

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE COLORANTE NATURAL AÑIL UTILIZADO EN LA
INDUSTRIA TEXTIL DE GUATEMALA**

Jorge Mario Gutiérrez Toledo

Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicios

Guatemala, marzo de 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**



**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE COLORANTE NATURAL AÑIL UTILIZADO EN LA
INDUSTRIA TEXTIL DE GUATEMALA**

Trabajo de tesis presentado por

Jorge Mario Gutiérrez Toledo

Para optar al grado de Maestro en Artes

Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicios

Guatemala, marzo de 2018

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

| | |
|--|------------|
| Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda | DECANO |
| M.A. Elsa Julieta Salazar de Ariza | SECRETARIA |
| MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo | VOCAL I |
| Dr. Juan Francisco Pérez Sabino | VOCAL II |
| Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera | VOCAL III |
| BR. Andreina Delia Irena López Hernández | VOCAL IV |
| BR. Carol Andrea Betancourt Herrera | VOCAL V |

CONSEJO ACADEMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.

María Ernestina Ardón Quezada, MSc.

Jorge Mario Gómez Castillo, MA.

Clara Aurora García González, MA.

José Estuardo López Coronado, MA.

DEDICATORIA A

DIOS

Todo Poderoso y Omnipotente.

MIS PADRES

Mario Roberto Gutiérrez Catalán

Zonia Haydeé Toledo Cruz

Por su amor e innumerables esfuerzos realizados por mi causa.

MI FAMILIA

Con amor y agradecimiento por su apoyo incondicional.

MIS AMIGOS

Por los momentos compartidos y el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO A

LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por haberme dado la oportunidad de ser parte integrante de ella.

LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Por permitirme estudiar en sus aulas y brindarme los conocimientos que tuve la oportunidad de adquirir.

LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Por orientarme y ayudarme en la realización de este trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar un plan de negocios para la producción y comercialización de colorantes naturales utilizados en el teñido de fibras de algodón en la industria textil de Guatemala. Durante el desarrollo del proyecto se analizó el colorante natural llamado "añil".

Para la realización del plan se realizó un estudio de mercado con el propósito de identificar a los proveedores, competidores y consumidores potenciales; además de un estudio técnico para analizar la materia prima a utilizar, los procesos de producción y tecnología necesaria; y el estudio financiero para determinar la rentabilidad del proyecto.

Con base en el estudio de mercado realizado se determinó el precio de venta del colorante natural en 240 quetzales por kilogramo; además se pronosticó un aumento en la demanda por la industria textil de Guatemala.

Según el estudio técnico operativo, los procesos de producción y la capacidad propuesta para la planta, garantizan la producción del colorante natural requerido, de acuerdo al mercado. El análisis financiero muestra que el negocio comenzará a ser rentable a partir del segundo año de operaciones.

Se recomienda promover el uso de colorantes naturales entre la población que se dedica a la industria textil en el altiplano de Guatemala.

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| I. | INTRODUCCION..... | 1 |
| II. | ANTECEDENTES..... | 3 |
| III. | MARCO TEÓRICO..... | 14 |
| | 1.1 Descripción del Producto Añil | 14 |
| | 1.2 Fibras textiles naturales..... | 16 |
| | 1.3 Colorantes | 17 |
| | 1.3.1 Colorantes naturales..... | 17 |
| | 1.4 Colorantes artificiales | 18 |
| | 1.5 Procesos y Métodos de teñido con añil..... | 20 |
| | 1.5.1 Procesos Químicos durante el Teñido con Añil..... | 25 |
| | 1.5.2 Teñido por agotamiento | 28 |
| | 1.5.3 Estampado | 29 |
| | 1.5.4 Jaspeado..... | 29 |
| | 1.5.5 Por inyección..... | 29 |
| | 1.6 Historia y usos de los colorantes naturales..... | 29 |
| | 1.6.1 Usos de los colorantes naturales..... | 30 |
| | 1.7 Antecedentes de la industria Textil | 32 |
| | 1.7.1 El Sector Textil y de Confección en Centroamérica..... | 34 |
| | 1.7.1.1 Evolución del Comercio Textil y de Confección | 35 |
| | 1.8 Fundamentación Teórica: Plan de Negocios | 38 |
| | 1.8.1 Concepto del negocio | 38 |

| | | |
|-------|---|----|
| 1.8.2 | Estructura de un Plan de Negocios | 38 |
| 1.8.3 | Características de un buen Plan de Negocios | 40 |
| IV. | JUSTIFICACION | 41 |
| V. | OBJETIVOS..... | 42 |
| VI. | METODOLOGIA..... | 43 |
| 1. | Metodología de la Investigación..... | 43 |
| 2. | Tipo de Investigación | 43 |
| 2.1 | Por el propósito..... | 43 |
| 2.1.1 | Básica | 43 |
| 2.2 | Por el nivel de estudio | 44 |
| 2.2.1 | Descriptivo | 44 |
| 3. | Por la fuente de datos | 44 |
| 3.1 | Bibliográfica o documental | 44 |
| 3.2 | De campo | 44 |
| 4. | Unidades de análisis | 44 |
| 5. | Método de Análisis de la Información | 45 |
| VII. | RESULTADOS | 46 |
| VIII. | DISCUSION DE RESULTADOS..... | 47 |
| IX. | CONCLUSIONES..... | 49 |
| X. | RECOMENDACIONES | 50 |
| XI. | BIBLIOGRAFÍA | 51 |
| XII. | ANEXOS..... | 61 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|----------------|----|
| Figura 1 | 8 |
| Figura 2 | 14 |
| Figura 3 | 16 |
| Figura 4 | 18 |
| Figura 5 | 19 |

I. INTRODUCCION

La importancia de los colorantes naturales en la industria textil desapareció con el uso extendido de los productos sintéticos empleados en distintas fibras; eso, además de haber generado un progreso notable ha traído consigo distintos problemas de contaminación y salud. Sin embargo, durante los últimos diez años, el uso de los colorantes naturales en el ámbito mundial se ha incrementado en forma casi explosiva, debido a la exigencia y demanda de la industria.

Aunque existe gran número de colorantes naturales se emplea sólo una minoría de ellos, generalmente en forma individual, tales como: caracol, púrpura, grana, cochinilla, añil; lo que limita la cantidad de colores. Es claro que el desarrollo de la tricromía permitiría ampliar la repetitividad de los colores obtenidos y además comprobar su solidez, hecho imprescindible para que sean utilizados como colorantes textiles.

Guatemala, y en general todo el corredor mesoamericano, posee entre sus riquezas naturales variedad de flora, de la que puede extraerse un sin fin de materias colorantes. El tema ha sido poco investigado en el concepto puramente teórico, como fuente inagotable de materias primas naturales.

La pequeña y micro-empresa de la industria textil en Guatemala necesita con urgencia propuestas serias para mejorar los métodos de producción, controles de calidad, alternativas de materias primas, financiamiento y nuevos mercados.

Durante el presente proyecto se estudió la producción y comercialización de los colorantes naturales utilizados en la industria textil. El colorante analizado fue el añil. Dicho colorante se emplea en fibras naturales de algodón en tejido de punto.

Durante el proyecto fueron analizados los estudios de la oferta existente en el mercado, la demanda actual y potencial; así como los precios en el mercado. Se estableció el tamaño y localización de la planta, capacidad de producción. Y se desarrollaron los procesos y procedimientos a aplicarse.

Se trató lo relacionado al aspecto económico administrativo, se propone el sistema de administración, así como los aspectos económicos de ingresos y egresos del proyecto. Se realizó el análisis de los aspectos financieros, tales como: estados proforma, índices financieros y la rentabilidad del proyecto.

Por último, se plantean los aspectos ambientales en relación al uso de colorantes naturales y cómo tratar los desechos generados por la planta.

II. ANTECEDENTES

Antecedentes

En lo que se refiere a antecedentes relacionados con el tema de estudio cabe mencionar que en 1980 el Ing. Luis Eduardo Vides, realizó un estudio acerca de la tintura de colorantes reactivos sobre fibras celulósicas por el método de agotamiento, para determinar los rendimientos a diferentes concentraciones de un colorante reactivo llamado azul levafix E-FBA sobre un sustrato de algodón; sin embargo, dicho estudio se realizó respecto de colorantes sintéticos, lo cual difiere de los colorantes naturales. (Vides, 1980)

También la Inga. Silvia Girón, en 1999 realizó la evaluación del índice de solidez al frote en seco y húmedo de colorantes ecológicos y no ecológicos en un proceso de tintura por agotamiento en frío, es decir, a una temperatura entre 40-60 °C y así concluyó que los colorantes ecológicos tienen mejor resultado a la solidez al frote en seco y húmedo que los no ecológicos, pero sólo realizó una comparación de la fijación de cada colorante y no el estudio propio del comportamiento de los colorantes. (Girón, 1999)

En el año 2002, el Ing. Gabriel Lam, evaluó el proceso de teñido de fibras de algodón mediante el estudio de tres tipos de colorantes reactivos a nivel de manufactura, los colorantes utilizados fueron el Rojo Drimaren, Azul Intracron y el Amarillo Everción, los cuales pertenecen al tipo de colorante sintético. (Lam, 2002)

En ese mismo año, el Ing. Luis Fernando García propuso y evaluó la factibilidad de instalar una planta de teñido de hilos de fibras naturales utilizando colorantes naturales; sin embargo, su enfoque está relacionado con el proceso de teñido de las fibras naturales, si bien él propone el uso de colorantes naturales, no realiza un

estudio profundo del proceso de producción de los colorantes naturales. (García, 2002)

Asimismo en el año 2002, se evaluó la optimización de la extracción del colorante de la planta de añil. Se planteó la construcción de tres tanques de maceración de lámina de 1/8 de pulgada de espesor con capacidad para producir una libra de polvo de añil por unidad. Esta etapa durará 18 horas. El tanque de aireación recibirá el líquido procedente de cada uno de los tanques de fermentación, se le inyectará aire a presión para oxidar el indoxil a indigotina durante 55 minutos. El polvo de añil será separado del agua por una centrífuga batch. Durante el desarrollo de la etapa experimental, pudo observarse que tanto el tamaño como el estado de madurez de la planta influyen significativamente en la calidad de indigotina obtenida. Los factores más significativos en el proceso de extracción del colorante y sus niveles óptimos son: tipo de hoja fresca, uso de glucosa en la maceración (5% del peso de la materia verde), relación hoja-masa de agua (1:20), maceración (18 horas), oxigenación (55 minutos con una presión de 32.4 libras por pulgada cuadrada). El rendimiento de añil en promedio fue de 1.6 gramos de colorante por 100 gramos de hoja utilizada. El diseño de la planta propuesta para la extracción del colorante reduce significativamente los tiempos actuales de procesamiento de 5-6 días a 20 horas, además de aumentar el rendimiento en polvo y su contenido de indigotina. (Lima, Morales, Orellana, 2002)

En el año 2003 se realizó la evaluación de las variables de secado para la conservación de la planta de añil. Esta investigación se efectuó con el propósito de conservar la planta de añil para que la materia prima pueda estar disponible en excelentes condiciones y ser procesada en diferentes épocas del año, luego secada y almacenada. Las pruebas consistieron en secar hoja fresca y luego realizar el proceso de extracción de tinte a partir de la hoja seca. Del tinte obtenido se midió su contenido de indigotina y su peso. Existe diferencia en el porcentaje de indigotina obtenido en función del tipo de secado de hoja. El secado en estufa

sin circulación de aire produce el comportamiento más estable en cuanto al contenido de indigotina, a temperaturas de 38 y 45 °C respecto al secado solar y secado artificial de bandejas.

En el secado solar, se produce un decaimiento más significativo en el porcentaje de indigotina del colorante. En el secador de bandejas se observa que a la menor temperatura se presentan los mayores rendimientos en el porcentaje de indigotina. Existe una marcada influencia de la especie de la planta sobre el comportamiento del porcentaje de indigotina y el peso de colorante independientemente del tipo de secado. Puede observarse que la *Indigofera guatemalensis* produce mayor rendimiento y mejor estabilidad en cuanto a ambas características que la especie *Indigofera suffruticosa*, para los tres tipos de secado. Existe un efecto significativo del aumento de la temperatura sobre el porcentaje de indigotina en el colorante extraído. Tanto para el secado en estufa como en secador de bandejas, el aumento de la temperatura provoca en general una disminución e inestabilidad en el porcentaje de indigotina, volviéndose más notable para la especie *suffruticosa*. Este efecto negativo puede deberse a la descomposición de los principios activos del colorante, produciéndose probablemente compuestos diferentes a la indigotina. Los resultados obtenidos en esta investigación reflejan la necesidad de llevar a cabo estudios más detallados de los procesos de secado experimentados aplicados a la hoja de la planta de añil. Estos estudios pueden ir orientados a determinar y cuantificar el efecto de las variables controlables en cada secado. (Hernández, Pérez, 2003)

También se realizó una investigación sobre la caracterización físico química del proceso de producción de colorante añil. Esta investigación se realizó con pruebas pequeñas en laboratorio, se utilizó 1 litro de agua por 50 gramos de hoja fresca. Se obtuvieron los resultados siguientes: los niveles que optimizaron la etapa de fermentación fueron: temperatura 69 °C, pH 8.48 y tiempo 24.9 horas. Con estas condiciones el porcentaje de indigotina fue de 47.79%. Los niveles que

optimizaron la etapa de oxigenación fueron: temperatura ambiente, pH de 7.0 - 7.25 y tiempo de 15 minutos. Bajo estas condiciones el porcentaje de indigotina con agua proveniente de pozo fue de 32.62% y con agua de nacimiento fue de 31.36%. Para la etapa de oxigenación, la temperatura óptima a utilizar es la temperatura ambiente. Dentro del rango estudiado para este factor (temperatura ambiente hasta 50°C), se demostró que éste no ejerce una influencia significativa. Por tanto y debido a que el nivel de temperatura que maximiza la respuesta para la etapa de maceración es de 69°C., se recomienda realizar un enfriamiento posterior a la etapa de maceración hasta una temperatura de 50°C o menos. Si el enfriamiento no se efectúa, el porcentaje de indigotina disminuye. (Padilla, Santamaría, 2003)

Durante el año 2003 se evaluaron alternativas técnico prácticas para reducir el tiempo de extracción de pigmentos sólidos de añil. Se evaluaron diferentes tiempos de fermentación (6,12 y 18 horas), se adicionaron diferentes estimuladores en cada tratamiento; como: cuaja tinta, a razón de 10% del peso de biomasa de añil; cal, en una proporción de 0.12 gramos de cal hidratada por litro de agua e hidróxido de sodio (NaOH), a razón de 1 cc por litro de agua. Con base en los resultados obtenidos se puede concluir que, bajo las condiciones en la cuales se desarrolló la investigación, se encontró un rendimiento favorable a los efectos que podría tener la adición de cal al agua de la pila de fermentación, al utilizar cal hidratada en una proporción de 120 gramos por m³ de agua y permaneciendo la biomasa en la etapa de fermentación por un período de 12 horas se puede favorecer la hidrólisis enzimática y consecuentemente la obtención de tinte. Estos resultados han sido probados bajo condiciones de laboratorio y falta su consecuente validación en el obraje. (Colocho, García, Hurtarte, 2003)

Asimismo, en el año 2003 se realizó el diseño de una planta piloto para el procesamiento de añil. En esta investigación se determinaron que los efectos más significativos sobre el contenido de indigotina son: volumen de agua. Presenta una

tendencia a aumentar el porcentaje de indigotina cuando sus niveles respecto al peso de la hoja son bajos. El mínimo de volumen de agua corresponde a la relación 1:20, es decir que para 50 gramos de hoja se necesitan 1000 gramos de agua (1 litro). Tipo y calidad de la hoja. El porcentaje máximo de indigotina se observa con hoja fresca. En la planta madura, son las hojas más jóvenes las que presentan mayor contenido de indican. Los estudios realizados por Minami en la especie *Polygonum tinctorium* muestran que el contenido de indican, se acumula en las hojas de la planta y no en otros tejidos. Oxigenación. De acuerdo a investigaciones realizadas en laboratorio con una bomba de aire de pequeña capacidad, se presenta el valor más alto de contenido de indigotina en las condiciones de 32.4 libras por pulgada cuadrada de presión y un tiempo de 50 minutos. (Ramírez, Rodríguez, Zuleta, 2003)

Al siguiente año se realizaron ensayos sobre la extracción de añil con hoja seca. Estos ensayos han sido realizados por Satoshi Ushida en Japón. Concluyó que el indican de la *Indigofera* puede ser mantenido dentro de la hoja seca, pero depende de las condiciones de secado. La remoción rápida de la humedad en las hojas frescas produce hojas secas verdes de *Indigofera* que contienen bastante indican. Sin embargo, si las hojas frescas se secan lentamente, la hidrólisis del indican (para formar indigotina) puede llevarse a cabo por la enzima de *Indigofera* cuya actividad es lenta. Los valores de indican en las hojas secas dependen del tipo y condiciones de secado, oscilan desde 0.13% a 2.30%. (Ushida, 2004)

También durante el año 2004 se elaboró un diseño y puesta en marcha de una planta agroindustrial piloto para el procesamiento de añil utilizando el proceso BLAGAR. El equipo utilizado en el proceso BLAGAR consta de dos tanques de agua con capacidad de 425 litros de agua cada uno, tinas de acero inoxidable de 400 litros de capacidad para la maceración, aireado y sedimentación, intercambiador de calor, tanque de gas propano, horno microondas, molino, bomba para manejo de líquido lixiviado y aireado, bomba aireadora Blower (tipo

jacuzzi) taladro para eje mezclador y centrífuga, balanza de precisión, cristalería de laboratorio, caja térmica e interruptor. Durante la etapa de maceración, ocurre el fenómeno de lixiviado. El proceso se realiza a una temperatura de 65 °C y un pH de 8.5; es fermentativo y requiere 4 horas. La etapa de aireado se da a una temperatura menor a 50 °C, pH de 7.5, presión de trabajo 0.1 Kg/cm² y un tiempo de 30 a 45 minutos. La sedimentación se realiza con un separador centrífugo de flujo continuo. El secado se realiza en horno microondas. El molido se realiza en un molino eléctrico de mesa. En la planta piloto la cantidad a procesar es pequeña comparada con un obraje tradicional, pero la capacidad de los equipos podría ser incrementada para su uso a escala industrial.

Figura 1

Planta Piloto de Procesamiento de añil -Proceso BLAGAR-



Fuente: Blandón, Garza 2004

En el obraje tradicional la confiabilidad del proceso depende del clima y de la habilidad del puntero; en el proceso BLAGAR, las variables se controlan con instrumentos, lo que garantiza la obtención de una calidad homogénea del añil. Además, el proceso se realiza en un ambiente cerrado que evita contaminación del producto. Finalmente, el tiempo total requerido para la extracción del añil es de 7.4 horas, lo que representa un considerable ahorro de tiempo, en comparación con el obraje. El costo de procesamiento BLAGAR es más elevado en 68% que uno tradicional debido a todos los instrumentos empleados. El costo de operación más influyente es el calentamiento del líquido de lixiviado. (Blandón, Garza, 2004)

El añil es una planta de origen mesoamericano conocida por los mayas por sus usos. El tono azul y los usos medicinales del añil, conocido como Xiquilite, eran ampliamente utilizados por los pueblos prehispánicos.

Cuando llegaron los españoles a América tuvieron contacto con los conocimientos de los nativos con relación al Xiquilite. En las Reales Cédulas de 1538 y 1539 se hace una relación de manera oficial de las propiedades de la planta y su producción. El Rey Carlos I, en 1538, le dió un valor al Xiquilite como un producto de gran importancia comercial, por lo que las colonias podían proporcionar a Europa este tinte de color azul. Existió una ordenanza dada en San Lorenzo el Real, el 1 de noviembre de 1610. Antonio Vázquez de Espinosa, relata sobre la reglamentación del cultivo y beneficio del añil en el Reino de Guatemala, donde dice que para hacer la tinta se utilizaban tres pilas en los obrajes del añil; generalmente estas se encontraban cerca de los ríos o acequias, las pilas se llenaban de agua y con 200, 300 o 400 cargas de hierba o Xiquilite, porque la hierba siempre tiene que estar cubierta de agua tal como ocurre con el lino o cáñamo debía permanecer 24 horas en ella. Se utilizaba un sistema donde las pilas estaban comunicadas, la segunda más honda que la primera por lo que se le quitaba un vitoque (tapón) para que el agua saliera y cayera en la siguiente pila. La primera era la del remojo y la segunda es de donde se toma el color azul.

Después se filtraba con lienzos para escurrir el agua, se colocaba al sol en forma de panes para secarse y colocarse en zurrónes, bolsas o en cajones, el añil quedaba listo para exportar. De cada 20 quintales de este tinte se daba uno de diezmo para la corona.

La ruta del añil para llegar a España era muy dificultosa, la salida natural por mar a través del golfo de Honduras se evitaba sistemáticamente debido a las habituales presencias de embarcaciones piratas, inglesas y holandesas, que aguardaban en esa zona, por tanto lo que se hacía era emprender una ruta por tierra hasta Granada, Nicaragua, y, de allí, al puerto del Gran Lago Nicaragua donde se embarcaba el añil en fragatas que navegaban por el lago hasta alcanzar el lugar de acceso del río San Juan, luego alcanzaban el Caribe en un punto en el cual era más seguro y desde allí emprendían camino hacia Cartagena de Indias, donde llegado el momento se embarcaría el colorante en la Flota de Galeones junto al resto de mercancías coloniales, rumbo a España. El recorrido duraba hasta dos meses y el entorno de selva, los mosquitos, el calor húmedo y el difícil trayecto ocasionaba enfermedades e incluso muertes durante el viaje.

En el siglo XVIII la economía colonial en Guatemala, El Salvador y Nicaragua pasó a depender de un nuevo ciclo de exportación colonial: “la tinta añil”. Este tinte era extraído de una pequeña planta, *Indigofera tinctoria*, que crecía espontáneamente en el área meso-centroamericana: Guatemala, El Salvador y Nicaragua, en concreto y que era conocida en el área como xiquilite (jiquilite). Su uso era habitual entre los indígenas del territorio, tanto por sus propiedades como tinte, como por las medicinales o cosméticas.

La economía del siglo XVIII, no se podría comprender con sus antecedentes y consecuentes sino por medio de los mecanismos de circulación del añil y las mercancías importadas al reino de Guatemala desde España. Se afirma que la mejor época de la producción añilera se sitúa en la segunda mitad del siglo XVIII.

Se comercializó con los países textiles: Holanda, Inglaterra, Francia, Alemania, entre otros, por medio del comercio desde España y alguna cantidad se enviaba a la Nueva España, México, y al Perú.

En el trabajo de tesis doctoral, el historiador y Geógrafo Víctor H. Acuña, "Capital Comercial y Comercio Exterior en América Central, durante el siglo XVIII", dice que el precio del añil se determinaba en las ferias, sobre todo en las que se realizaban en la provincia de El Salvador. Se hizo referencia a los añileros del Reino de Guatemala, en una carta al Rey de 1785, sobre la producción del añil; se plantea la necesidad de mano de obra del indígena para los obrajes de añil en Los Apuntamientos de Agricultura y Comercio que Fray Antonio de Larrazabal presenta en las cortes de Cádiz de 1812.

En las regulaciones de 1703 se prohibía llevar indígenas a los obrajes de añil, por ser peligroso para la salud de los tributarios; podían trabajar mulatos y negros así como algunos mestizos. Se multaba de 12 a 15 pesos por trabajador indígena que extrajera tinta por lo insalubre del trabajo. En 1784 cambió la ley y se autorizó el repartimiento de indios para el añil. Se habían establecido varios métodos de exterminio de las moscas en los obrajes de añil, desde 1798. El mayor enemigo del xiquilite era la langosta, esta plaga arrasó plantaciones en 1723, 1732; de 1772 a 1775 y entre 1799 y 1805; también hubo grandes pérdidas de las cosechas del tinte. Desde el siglo XVII existen escritos sobre el beneficiado del añil en El Puntero Apuntado y El Tratado del Xiquilite de José Mariano Moziño. El cultivo cobra importancia de nuevo después de la independencia, en Jutiapa, en las cercanías de Mita y de la Laguna de Guija, la producción de añil obtenía dos cosechas anuales debido a que las condiciones del suelo arenoso y clima cálido permitían un crecimiento rápido del xiquilite. Se calcula que de 25 libras se obtenían 30 gramos de índigo.

Mónica Toussaint (1988) relata que se usaba un procedimiento para clasificar la calidad del Xiquilite, por medio de la humedad, en el período de la fructificación: el Xiquilite que daba una vaina curvada “platanito curro” era de menor calidad y el “platanito derecho” era de mejor calidad debido a la cantidad de fruto que proveía. Las calidades de la tinta se daban por número: No. 4, No.5, No.7, No.8 y No.9; en pequeñas tintorerías se trabajaba con los números 4 y 5, de dura y baja calidad y los números 8 y 9 de naturaleza blanda eran de excelente calidad; el mejor se fragmentaba más fácilmente “ El Soplillo” se deshacía con los dedos.

En los estudios previos realizados se encontró que en el año 2003 en San Salvador, se realizó la investigación sobre Alternativas Técnico-Prácticas para reducir el tiempo de extracción de pigmentos sólidos del añil, *Indigófera sp.*, realizada por el doctor José Luis Colocho y los ingenieros agrónomos Margarita Hurtarte y Francisco García por medio del programa Fortalece GTZ, realizaron el estudio con tiempos de fermentación de 2, 4 y 6 horas y luego compararon periodos de 6, 12 y 18 horas, lograron determinar que no existe diferencia significativa en cuanto a rendimiento entre 6, 12 y 18 horas; pero si existe diferencia significativa con respecto al porcentaje de indigotina. Luego llegaron a la conclusión de que el tiempo requerido para lograr la máxima concentración de indigotina es de 12 horas. La indigotina es el parámetro que indica pureza y que da el color índigo o azul.

En el proyecto 6-46, PUIDI-DIGI, ejecutado en el año 2006 denominado “Evaluación de la capacidad de tinción de los tintes obtenidos de dos especies forestales guatemaltecas, en el proceso de teñidos de fibras naturales, lana y maguay”. Se realizó un trabajo con tintes naturales que se basa en la etnobotánica con plantas conocidas tradicionalmente por las comunidades. En dicho proyecto se evaluó el potencial de tinción del tinte obtenido de dos especies forestales guatemaltecas: Encino negro, *Quercus Brachystachys Benth*, y aliso común, *Alnus*

Jorulensis HBK. El extracto se obtuvo a través de tres tipos de solventes: agua, etanol al 35% etanol al 70%.

En el proyecto 6-46, PUIDI-DIGI, ejecutado en el año 2007 denominado “Estudio Tecnológico sobre los Tintes Naturales Extraídos de la corteza de tres especies forestales cultivadas en Guatemala, para teñir fibras naturales que cumplan con especificaciones de calidad exigidas en el mercado” se evaluó la calidad de los extractos tintóreos obtenidos a nivel de laboratorio, se realizó la caracterización fisicoquímica para comprobar la presencia de pigmentos colorantes por medio de pruebas colorimétricas y cromatográficas. Además, se evaluó la calidad de las fibras teñidas con los extractos tintóreos obtenidos de la corteza de las tres especies forestales guatemaltecas mediante la aplicación de pruebas fisicoquímicas de solidez. Se realizó la extracción y caracterización de tintes naturales de 3 especies forestales guatemaltecas, se obtuvieron los siguientes resultados: la especie que presenta mayor valor de rendimiento es el aliso, que es 25.91% utilizando como solvente etanol al 35%.

En el proyecto 6-51, PUIDI-DIGI, denominado “Evaluación de la capacidad tintórea de los tintes naturales obtenidos de los desechos agro-industriales del coco y del aguacate en el proceso de tinción de fibras naturales utilizadas en la elaboración de artesanías”. En el cual se evaluó la capacidad tintórea de los extractos colorantes de los desechos agroindustriales del coco y del aguacate, en el proceso de tinción de fibras naturales, lana y maguey. La semilla fresca de aguacate fue reducida de tamaño, se extrajo el colorante por medio de tres tipos de solvente, agua, alcohol etílico al 30% y al 70% se evaporó el solvente y se obtuvo el colorante sólido a nivel piloto, se aplicó el colorante a las fibras de lana y maguey. (Centro de Investigaciones de Ingeniería. Facultad de Ingeniería, USAC, 2010)

III. MARCO TEÓRICO

1.1 Descripción del Producto Añil

El añil es una planta herbácea, erecta de 1.5 a 1.8 m de altura, poco ramificada, talla angular, subleñoso y sus ramas se encuentran cubiertas con 10 o 12 hojuelas de color verde claro, dispuestas en pares regulares, como barba de pluma. Las flores son pequeñas de color rojo claro y se encuentran en racimos de receptáculo también muy corto; su cáliz es gamosépalo de óvalos casi iguales, los posteriores son más cortos. La corola es papilionácea de pétalos sentados y soldados al androceo; la corona es erecta, obtusa, acuminada y está provista de un casco saliente. Su uso es muy diverso, se puede utilizar como colorante para sustituir los colorantes índigos en textiles, cerámica y murales; además en pinturas para niños, alimentos, cosméticos y también reportado como medicamento (Rossignon, 1998).

Figura 2

Planta de Añil



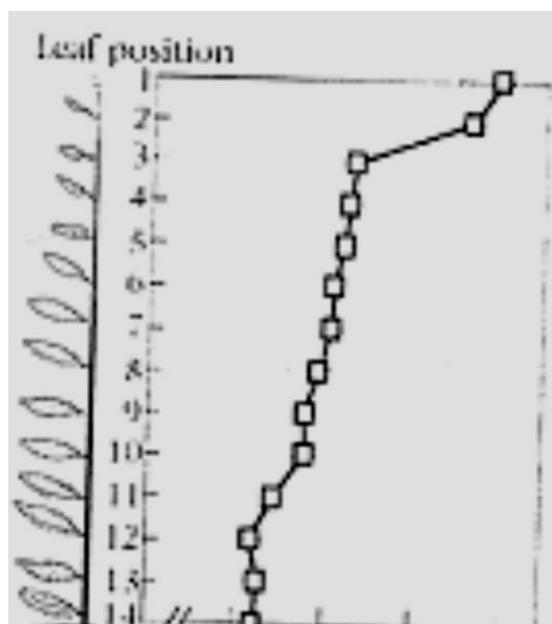
Fuente: ANIQ 1995

El componente principal del índigo natural es la indigotina. El añil de mejor clase contiene más de 60% de indigotina, el de clase mediana 40 a 50% y el de clase inferior menos de 20%. Los componentes restantes son el rojo de índigo (indirrubina), pardo de índigo, cola de índigo, agua y cenizas que consisten principalmente en carbonatos de calcio y de magnesio, alúmina y óxido de hierro. Por lo tanto, la variable respuesta a registrar será el contenido de indigotina del añil extraído, ya que la buena calidad de un índigo depende de esta variable. El índigo se encuentra en el cultivo de Jiquilite en forma de indicán $C_{14}H_{17}O_6N + 2H_2O$ descubierto por E. Schunck. Es un glucósido que por hidrólisis, fermentación o con ácidos, se descompone en glucosa e indoxil. Este último se oxida al aire inmediatamente y queda transformado en indigotina. De acuerdo con Minami y colaboradores, el contenido de indicán se acumula en las hojas de la planta y no en otros tejidos como flores, raíces, tallos o semillas.

En la hoja de la planta, el indicán se encuentra dentro de los protoplastos y vacuolas de las células. El estudio de Minami y colaboradores muestra que el contenido promedio de indicán por vacuola y por protoplasto fue de 1.4 y 1.1 pmol. Según Minami, “durante el desarrollo de la planta, el contenido de indicán varía. Antes de los ocho días de crecimiento de la planta no se puede detectar indicán. Es hasta que se desarrollan las hojas que se puede encontrar. Dentro de la planta madura, son las hojas más jóvenes las que presentan mayor contenido de indicán”. La figura 3 muestra que la primera y segunda hoja desde la parte superior son las que tienen mayor contenido de dicha sustancia.

Figura 3

Distribución del contenido de indicán como una función de la posición de la hoja



Fuente: Minami (2000)

La posición 1 representa la hoja más alta en la planta. Los valores presentados son promedios de cinco experimentos, Planta *Polygonum tinctorium*. El factor masa de agua presenta una tendencia a aumentar el porcentaje de indigotina cuando sus niveles tienden al mínimo, mientras que el efecto de los factores tipo de hoja y tiempo de oxigenación aumenta cuando sus niveles tienden al máximo. (Minami 2000).

1.2 Fibras textiles naturales

Es el material con el cual se fabrican los hilos y los tejidos. Se encuentran en la naturaleza como parte de las semillas en los vegetales o en el pelo de los animales. Muchas de las fibras se encuentran disponibles de la síntesis de productos químicos. Estas últimas se conocen como fibras artificiales.

1.3 Colorantes

El principal propósito de un colorante textil, es cubrir la superficie del hilo o tela para refractar los rayos de luz, que producen el color deseado. Si todos los rayos de luz visibles son refractados, la superficie aparecerá totalmente blanca, si ninguno de los rayos es refractado, la superficie aparecerá totalmente negra. Si uno o más de los rayos de luz se refractan, la sensación visual será un color específico (Asociación Nacional de la Industria Química, 1995).

Para que una sustancia coloreada sea además colorante, es decir, posea la capacidad de teñir fibras, deberá contener grupos cromóforos llamados auxocromos, los que dan a la sustancia afinidad con la fibra. Si los grupos auxocromos tienen un carácter ácido, se dice que el colorante es ácido; si por el contrario, la naturaleza básica predomina en ellos, se dice que el colorante es del tipo básico (Asociación Nacional de la Industria Química, 1995).

1.3.1 Colorantes naturales

Es toda aquella materia colorante que tiene origen vegetal o animal (Asociación Nacional de la Industria Química, 1995).

Entre los colorantes de origen vegetal están los siguientes:

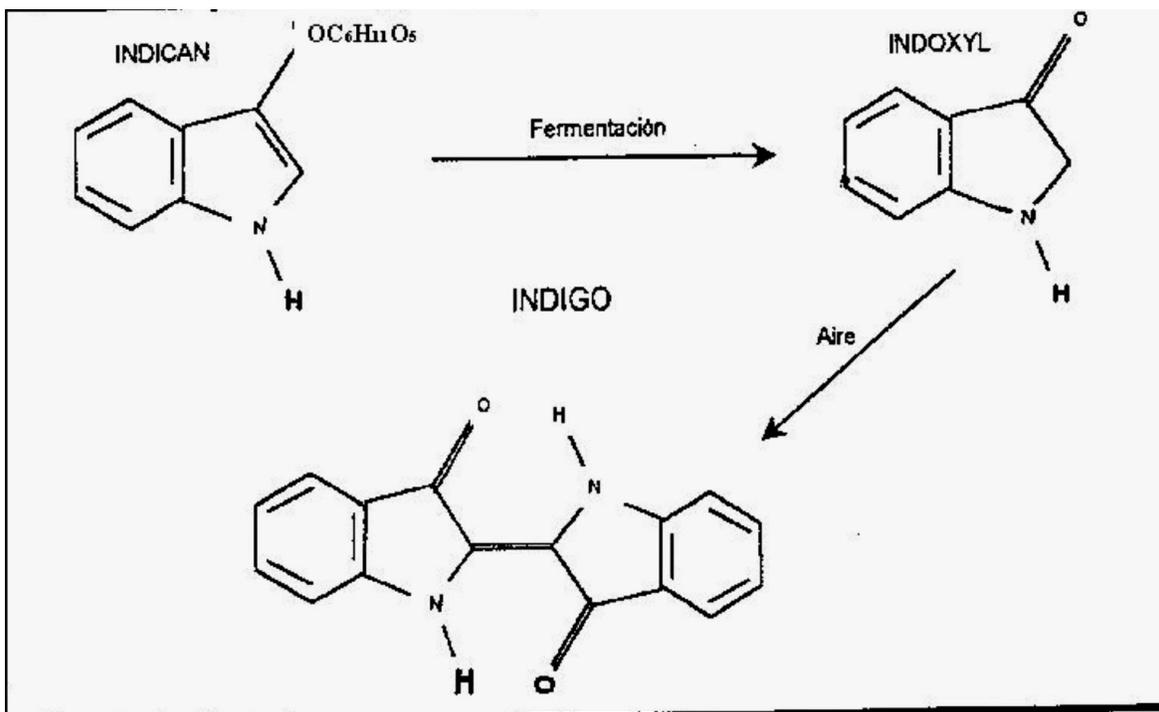
- Índigo o añil: materia de color azul oscuro, obtenida de la planta leguminosa indigofera tinctoria, que contiene un principio colorante llamado indigotina.
- Palo Campeche: la madera de este árbol combinada con ciertas sales; contiene una sustancia que por oxidación produce diversas coloraciones rosa.
- Palo amarillo: es otro árbol de cuya madera se obtiene un color amarillo brillante.

Entre los colorantes de origen animal, se pueden mencionar los dos principales:

- Cochinilla: de nombre científico *Dactylopius Coccus*, es un insecto que vive en cierto tipo de cactus, del cual se alimenta, y cuyo cuerpo contiene ácido cármico, que produce un color rojo muy intenso.
- Púrpura patula: produce una sustancia de color púrpura que es usada desde la antigüedad, la que se extrae de los moluscos del género *Murex*, originarios del Golfo de Nicosia en Nicaragua.

Figura 4

Proceso de transformación del Indican a Índigo



Fuente: Esquivel 1983

1.4 Colorantes artificiales

De los trabajos de síntesis de los químicos en los laboratorios, se obtuvo una afinidad de materias colorantes artificiales, algunas idénticas a las extraídas de los

productos naturales: indigotina, alizarina, entre otros, y otras nuevas y desconocidas hasta el momento (Jaramín, 1999).

La clasificación de los colorantes artificiales es la que sigue:

Colorantes ácidos: son solubles en agua y tiñen fibras de grupos básicos como la lana y la seda.

Colorantes básicos: también son solubles en agua y poseen afinidad a fibras con grupos ácidos.

Colorantes sustantivos: tiñen directamente las fibras celulósicas. Son tintes de muy poca solidez al lavado.

Colorantes sobre fibra: insolubles en agua, pero que reaccionan químicamente sobre la misma fibra.

Colorantes a la tina: también son insolubles en agua, pero por medio de un proceso de reducción, se les transforma en una sal soluble llamada “tina” con la cual se impregna la fibra.

Figura 5

Colorantes Artificiales



Fuente. Vestex Guatemala (2015)

1.5 Procesos y Métodos de teñido con añil

India es considerada el centro más antiguo en la producción y teñido del añil en el Viejo Mundo. Fue el principal suministrador de añil en Europa ya en la época Greco-Romana. La asociación de la India con el añil se ve reflejada en la palabra griega del colorante, indikón (ινδικόν, Indio); los romanos latinizaron el término a indicum, el cual pasó al dialecto italiano y eventualmente al inglés como la palabra índigo, Krieger&Connah, 2006. La independencia en la India, 1947, se luchó y se ganó en parte por la comercialización del añil (Wipplinger, 1996).

El comportamiento tintóreo de las materias colorantes sobre las fibras textiles, viene determinado por una serie de factores de naturaleza fisicoquímica, entre los que se destaca, su solubilidad en medio acuoso, la velocidad y el equilibrio de tinción y la forma de fijación sobre las fibras (Jaramín, 1999).

El añil es considerado el colorante más antiguo y el único colorante azul usado por muchas culturas en lugares distantes a través de todos los continentes. Fue encontrado en telas teñidas cubriendo momias de hace 5,000 años y en las prendas de Tutankamón (Vuorema, 2008); antiguos egipcios, griegos y romanos utilizaban el añil como maquillaje, en crayones y pinturas, así como para teñir telas; el añil ha sido también mencionado en las historias de Herodoto (cerca 450 B.C.) (Balfour-Paul, 2000).

Los cruzados consideraron al añil como un tipo de “especie” y lo llevaron a Europa desde Asia Central entre los Siglos XI y XIII (Balfour-Paul, 2000). Por siglos, los teñidores europeos habían usado la planta woad (*Isatis tinctoria*) para lograr tonos azules, por lo que los agricultores de la planta woad lucharon contra la introducción del añil, que era más barato y producía un azul más intenso. Así, el añil fue prohibido en Francia y en partes de Alemania en 1598: los teñidores tenían que jurar, bajo pena de muerte, que ellos no utilizarían el añil para teñir

(Gilbert & Cooke, 2001). En el Siglo XVII, el añil era el producto de comercio más importante de las compañías holandesas y británicas de las Indias Orientales (Balfour-Paul, 2000).

Cuando el añil estuvo ampliamente disponible en Europa en el siglo XVI, teñidores europeos tuvieron muchos problemas para usar el añil debido a su naturaleza insoluble en agua. También, se requerían varias manipulaciones químicas, algunas con materiales tóxicos que provocaban daños en la salud de los trabajadores. Un proceso para la producción de añil en Europa en la era preindustrial era disolver el añil en orina fermentada (Ferreira, Hulme, McNab & Quye, 2004). Denis-Bernard Quatremère d'Isjonval, ganador de un concurso patrocinado por la Academia de Ciencias de Paris en 1777, recomendaba el uso del polvo de la raíz de madder (*Rubia tinctorum*) y afrecho de trigo como agentes de fermentación, reductores, para evitar la sobre- o baja-fermentación obtenida con orina fermentada (Lowengard, 2007).

Por otro lado, la evidencia más antigua de teñido con añil en Japón data del siglo X. En japonés, el teñido con añil se denomina aizome, que tiene sus raíces en el período Heian (794-1185); ya en el período Kamakura (1192-1333) el método japonés estaba bien establecido. La cultura japonesa del ai-zome tuvo su mayor desarrollo en el periodo Edo (1600-1868) cuando se aprobaron leyes que impedían que las clases más bajas se vistieran con seda y, entonces, el algodón se convirtió en la alternativa popular (Kobo, 2011).

Hay cinco materiales básicos usados en el método japonés de teñido con añil: Sukumo: hojas de la planta de añil japonés, fusuma: afrecho de trigo, sake, ceniza de madera dura y cal. El teñido Ai-zome es un proceso muy largo y complicado; sake y afrecho facilitan el proceso de fermentación, la ceniza de madera, lejía de ceniza o aku, y la cal se utilizan para controlar los niveles de alcalinidad del baño; la cal normalmente se agrega tres veces directamente al baño.

Todos estos materiales se mezclan en una pila grande (500 litros aproximadamente) y moderadamente calentados (entre 20-25° C).

El baño es fermentado durante aproximadamente una semana. El baño está enterrado en el suelo para mantener más fácilmente la temperatura estable. El proceso de fermentación determina grandemente la calidad final del tinte producido. En el proceso ideal de fermentación, se forma una espuma como esponja, llamado ai-no-hana o flores de índigo, en la parte superior del baño (Kobo, 2011).

Para la economía y sociedad centroamericana y en especial para El Salvador, el añil tuvo mucha importancia, ya que fue durante más de tres siglos (1500– 1800) el principal producto de exportación. El añil se volvió parte integrante de la cultura salvadoreña y fue responsable de las principales transformaciones económicas, sociales y políticas del país durante la época (Rivera, Martínez & Merlos, 2007).

Cada cultura, cada aldea, cada teñidor o teñidora tiene una forma singular de hacer funcionar la magia del añil. Abundan los rituales alrededor del éxito de la extracción y teñido; se desarrollan historias sobre porqué un baño tuvo éxito y otro no. Teñir con añil es el proceso más difícil de efectuar dentro de los colorantes naturales.

Sarah Leonowens (2007), en su tesis de licenciatura, reporta un formulado orgánico utilizado en Guatemala y en Chalchuapa, El Salvador, y descrito por Samako Tamura en su libro “Colorantes Naturales” (Tamura, 1994). El método es reportado como no muy práctico por la dificultad del mantenimiento que se tiene que proporcionar al baño, ya que se tiene que mezclar bien dos veces al día; pero con un buen mantenimiento, el baño puede durar hasta un máximo de tres meses.

Los materiales utilizados son: polvo de añil: 200 g; afrecho de trigo: 200 g; agua hirviendo: 20 L; cal hidratada: 200 g; glucosa: 200 g. Las instrucciones para la preparación del baño son las siguientes:

1. Se disuelve el afrecho de trigo con agua caliente.
2. Se mezclan todos los materiales sobrantes en un recipiente profundo.
3. Se vierte el agua caliente por pocos.
4. Al siguiente día el baño está listo para teñir: se mezcla bien el líquido azul hasta que toma un color verde amarillo lo que significa que está activado el tinte.
5. Medir la alcalinidad del baño para verificar que tenga un pH entre 10.5 y 12.

Es interesante hacer notar que la autora reporta un periodo de fermentación del baño de solo un día, a diferencia de otros formulados que reportan de una a dos semanas de fermentación.

Roquero, 1995, reporta en su artículo sobre los colorantes en América prehispana que el colorante añil está presente en variadas formas de expresión artística, telas teñidas, arquitectura y otros. El añil fue muy apreciado por las culturas Azteca e Inca; entre los antiguos Mayas constituyó un elemento de culto presente en todos sus rituales. Se ha confirmado la presencia del añil en varios tejidos peruanos mediante el análisis cromatográfico, pero no se han encontrado evidencias de su uso en el área de Mesoamérica (Fester, 1955).

Es interesante hacer notar que los primeros cronistas de la época Colonial no mencionan ni al Xiquilite ni al añil entre los muchos colorantes descritos, y es sintomático de la escasa evidencia de su uso entre los indígenas, tanto que los españoles después de haber iniciado la explotación de otros colorantes autóctonos, ellos introdujeron en algunas colonias la planta europea “woad”, productora de indigotina (Bonavente, 1988).

Pero el hecho de que la planta Xiquilite y el colorante añil posean nombre propio en las principales lenguas de la América prehispana: anganchi, llangua y mutuicube en el área Andina, ch'oh entre los mayas, y xiuhquiltl en la lengua náhuatl de los aztecas, esto remite a un pasado prehispánico (Sahagún, 1985).

Todavía existe en algunas regiones de Latino América teñidores y/o teñidoras que utilizan métodos tradicionales para preparar el baño de teñido con añil, usan productos auxiliares de origen orgánico para provocar la reducción del baño (e.g. orines fermentados o plantas específicas) (Roquero, 1995). Los pasos para preparar el baño, aunque sujetos a variantes locales, son reportados de acuerdo al proceso siguiente:

1. Molido de la piedra de añil.
2. Emulsión del polvo de añil en una solución de lejía, a partir de cenizas vegetales.
3. Vertido de la emulsión en el baño que contiene la tinta.
4. Reducción del baño mediante la adición de sustancias alcalinas: fermentación amoniacal de orines, lejías, aguas de cal sobrante de haber cocido maíz para las tortillas y otros; o bien mediante un proceso bioquímico de fermentación producido por determinadas plantas locales.
5. Realizar el proceso de reducción a temperatura ambiente, y no sobrepasar los 60°C.
6. Dejar reposar el baño para que los reductores actúen durante la fermentación.

Otro método antiguo reportado en la literatura utiliza arroz o trigo para la fermentación, aunque se reconoce que la preparación del baño de teñido es un poco tardado, pero brinda un azul muy intenso en todas las fibras naturales, si se prepara correctamente (Wiplinger, 1996). Los ingredientes utilizados son: polvo de añil, 448 g (22 g/lit); cereal cocinado de arroz o trigo, 224 g (11 g/lit); polvo de raíces de madder o chapí, 224 g (11 g/lit); carbonato de sodio completamente disuelto en 12 lit de agua hirviendo, 1,000 g (50 g/lit); agua, 20 lit. Se mezclan todos

los ingredientes en una olla y se mantiene la mezcla a 30°C por entre 7 y 14 días. El baño de añil se debe mezclar bien cada mañana. Cuando la mezcla ha desarrollado un olor desagradable, nata o espuma en la superficie y tenga un color amarillo verdoso, estará lista para usarse. La receta sirve para teñir un aproximado de 4 kg de fibra a un tono intermedio (Wipplinger, 1996).

En resumen, todos los métodos para la preparación del baño de teñido con añil, reportados en la literatura y que utilizan productos auxiliares naturales, requieren de un proceso de reducción en un medio alcalino; esta se obtiene a través de un proceso de fermentación de algunos ingredientes que donan los radicales necesarios para el secuestro del oxígeno existente en el baño, se consigue así la reducción del añil y, por consiguiente, su solubilidad en el medio acuoso. Los materiales auxiliares para lograr la reducción en un medio alcalino son variados: la cal hidratada, cenizas de madera, agua de lejía y otros, son utilizados para obtener un medio alcalino en el baño (pH entre 11 y 12); sake, afrecho de trigo, glucosa, raíz de madera, cereal cocinado de arroz y otros son utilizados como agentes de fermentación o reductores.

1.5.1 Procesos Químicos durante el Teñido con Añil

La estructura del añil fue primeramente sugerida por von Bayer en 1869 (Clark, Cooksey, Daniels & Withnall, 1993). El añil por sí mismo no existe en las hojas del Xiquilite. En lugar, hay precursores como el Indican en las especies Índigofera (Perkin & Bloxam, 1907), los cuales han sido identificados como indoxil- β -D-glucosideo.

Ha sido sugerido que moléculas libres de Indoxil pueden formar el colorante añil por radicales Indoxil, los cuales primero forman el leuco-índigo y luego es oxidado para formar el añil (Russell & Kaupp, 1969). El leuco-índigo es la forma reducida del añil, el cual se necesita más tarde durante el proceso de teñido por su

solubilidad en agua, mientras que el añil por sí mismo no es soluble en agua u otros solventes usados comúnmente (Clark et al, 1993).

El método de extracción del añil usa la solubilidad en agua de los precursores del añil, remojando las hojas del Xiquilite en agua caliente. Los precursores se rompen en Indoxil y azúcar fraccionada por las enzimas de la planta, aunque en extracciones industriales esto se hace por medio de álcalis y aeración (Minami, Kanafuji & Miura, 1996)

Como colorante tina, el añil necesita ser reducido a una forma soluble en agua antes de que pueda ser usado en teñido. La reducción del añil a leuco-índigo representa un importante proceso, el cual es efectuado mundialmente en una escala considerable (Roessler & Crettenand, 2004).

La reducción es un cambio de dos electrones y el resultado es un alcohol dihidrico que puede ser fácilmente reoxidado (Johnson, 1989). Esta forma reducida se denomina compuesto leuco, que viene de la palabra griego *leucos* que significa blanco, y se refiere al cambio de color del líquido tina después de la reducción (Božič&Kokol, 2008). En el caso del añil, el color del compuesto leuco es verde amarillo.

De acuerdo al pH del baño de teñido, el colorante tina puede ser sometido a una ionización de dos pasos desde la forma no iónica hacia las formas mono-iónica o diiónica, la forma no-iónica es denominada ácido tina (Johnson, 1989). En el caso del añil, los valores pKa han sido determinados para pK1 de 8.0 y para pK2 de 12.7 (Etters, 1995). El grado de ionización tiene un efecto sobre la afinidad de índigo por las fibras de algodón que son el sustrato más común para añil debido a la popularidad de la mezclilla.

El añil así como las fibras de celulosa es ionizado negativamente en baños con pH alto. La celulosa contiene grupos OH, los cuales empiezan a ser desprotonados cuando el pH del baño de teñido se incrementa a 11, arriba del cual la desprotonación ocurre más fuertemente.

La forma no-iónica del añil a valores pH menores tiene baja solubilidad en el baño de teñido así como baja sustentividad hacia las fibras celulósicas. Mientras, la forma diiónica tiene alta solubilidad pero baja sustentividad. La forma mono-iónica ha sido identificada como la más eficiente forma de añil y predomina en el rango de pH entre 10.8 y 11.2 (Etters, 1995). Así, la absorción de equilibrio del añil en algodón está en su punto más alto en un baño con un pH aproximado de 11 (Etters, 1991).

Varios métodos han sido desarrollados para la reducción y teñido del añil, todos los cuales comienzan desde el baño de fermentación, el cual ha sido usado por mucho tiempo desde antes que la tecnología moderna apareciera.

El añil puede ser usado en teñido con un baño de fermentación, en donde se convierte en leuco-índigo por medio de una bacteria reductora (Padden, Dillon, John, Edmonds, Collins & Alvarez, 1998). Se ha sugerido que la bacteria presente en el baño es la *Desmobacterium hydrogeniferum*, la cual puede estar involucrada en el proceso de reducción (Hurry, 1930).

También ha sido sugerido (Hurry, 1930) que las sustancias orgánicas al baño son fermentadas y convertidas en glucosa, la cual actúa como un agente reductor en el licor alcalino y convierte el añil en leucoíndigo, al mismo tiempo que el azúcar es oxidado y convertido a ácido láctico y luego a ácido butírico.

La glucosa ha sido conocida por algún tiempo como un agente reductor para colorantes sulfurosos, pero su uso con colorantes tina es considerado

insatisfactorio por su dependencia a altas temperaturas. Esto puede superarse al tener condiciones altamente alcalinas en el baño de teñido (Chavan, 2001).

Recientemente, la glucosa y otros azúcares reductores han sido estudiados como posibles agentes reductores, amigables al medio ambiente para usar con colorantes sulfurosos, pero los detalles no son dados en la publicación (Blackburn & Harvey, 2004).

La glucosa es sometida a una secuencia de degradación compleja en soluciones alcalinas (Ferrier & Collins, 1972), y ha sido sugerido que el efecto reductor de la glucosa está vinculado a una degradación intermedia en la misma glucosa (Ghanem, Compton, Coles, Canals, Vuorema, John & Marken, 2005), y en donde, en el proceso de degradación, intermediarios deshidratados con sistemas π son seguramente agentes reductores activos REDOX. El proceso de degradación de la glucosa depende de la concentración del álcali (Bamford & Collins, 1950), así la concentración de intermediarios específicos depende en la concentración del álcali. Esto explica por qué alta alcalinidad es considerada necesaria para los procesos de reducción.

1.5.2 Teñido por agotamiento

Es el método de teñido más antiguo. Se introduce el material a teñir, ya sea en forma de madejas o enconado, en un recipiente conteniendo el baño de teñido (medio acuoso).

Provee una buena absorción del color y una buena penetración del colorante. Se denomina también “teñido por agotamiento”, porque el proceso no está completo hasta que se satura la fibra con el colorante.

1.5.3 Estampado

Las máquinas de estampado son capaces de teñir un rollo de tela con dieciséis colores diferente a una velocidad de doscientas yardas por minuto. El resultado final dependerá de la preparación y eficiencia de la maquinaria que se utilice.

1.5.4 Jaspeado

Es en realidad una de las variaciones del método de agotamiento. La técnica consiste en que los hilos a teñir se agrupan en cordeles de diferente grosor, los cuales se atan muy apretados, de manera que, al sumergirse en el baño de teñido, el colorante penetre en las partes sin atar, que son las que originan el diseño previamente establecido.

1.5.5 Por inyección

Es el método de teñido más moderno. Consiste en colocar el hilo a teñir en conos perforados de acero inoxidable, donde pasa el líquido de teñido hacia el hilo. Para que el baño penetre en la fibra es necesario inyectarlo a presiones relativamente altas.

1.6 Historia y usos de los colorantes naturales

Darle color a las fibras, para poder proyectarle a las telas la imaginación prodigiosa del artesano, fueron necesarias las ideas y creencias acerca de la naturaleza y el mundo de lo sobrenatural, es pues, una de las grandes conquistas del hombre.

Para incorporar los colores de la naturaleza a su mundo, el hombre antiguo incursionó en el mundo de los animales y de las plantas.

Descubrió sus cualidades cromáticas, experimentó, sometió los elementos al calor, los mezcló, trató las fibras con sustancias orgánicas e inorgánicas para que se tornara más receptiva a los colores y se las ingenió para que esos colores adheridos a las fibras, permanecieran en ellas (Asociación Nacional de la Industria Química, 1995).

1.6.1 Usos de los colorantes naturales

En la historia de la humanidad, el añil ha sido preferido y más utilizado. “En épocas pasadas se utilizaba en China y Japón para contrarrestar el efecto venenoso de diversos insectos y culebras. En algunos lugares, los campesinos acostumbraban usar trajes teñidos con añil para ahuyentar a insectos venenosos”. “En América el añil fue utilizado desde la época prehispánica. Según el historiador español Fray Diego de Landa, los Mayas utilizaban una pasta de añil a la que le daban el nombre de “Ch’oh” y lo utilizaban en rituales tanto de fecundidad así como agrícolas, de sacrificios humanos o para la purificación del templo. El añil era muy popular para curar todo tipo de enfermedades intestinales como: diarrea, cólico, disentería, indigestión, estreñimiento y otros. También era utilizado para curar debilidad, tos, gripe, inflamaciones de la piel, quemaduras, sudor, flujo y muchas enfermedades. El historiador Bernardino de Sahún, relata cómo los indígenas mezclaban pasta de añil y ésta era untada en la cabeza para curar enfermedades. Se cree que estas enfermedades se referían a la caída del cabello o el teñido del mismo (canas)”. (Primer encuentro Nacional para la Producción, Usos y Mercadeo del añil en El Salvador, Julio 2000).

En México, los troncos molidos de Jiquilite se utilizaban para curar úlceras, las hojas mojadas aplicadas en forma de emoliente sobre la cabeza quitaban el calor a los niños, al igual que el dolor de cabeza. También se utilizaba la raíz de Jiquilite para curar las fiebres intermitentes. “Desde épocas remotas el añil también fue utilizado como colorante para textiles, cerámica y pintura en general. Aún se

tienen vestigios en cerámica y arquitectura; un ejemplo de este último es el mural Bonampak en Chiapas, México, en el que predomina el color azul turquesa conocido como “Azul Maya” hecho a base de añil y de una arcilla llamada atapulguita. En Guatemala se han encontrado varias piezas cerámicas que fueron pintadas con “Azul Maya”. (Primer encuentro Nacional para la Producción, Usos y Mercadeo del añil en El Salvador, Julio 2000).

Las investigaciones confirman que en 55 D.C. el manejo del pigmento estaba muy difundido en Centro América, incluido el occidente de El Salvador y en México. El uso de diferentes tonos de azul en los trajes que usan los mayas actuales, especialmente en Guatemala, es una tradición heredada, que ofrece una idea del empleo antiguo del añil en textiles. (Gallardo, 1977).

En libros tan antiguos como los Códices Mayas pueden encontrarse referencias acerca de los colorantes naturales utilizados por los indígenas en los años de esplendor de la cultura maya. Años después, en la época de la conquista, los mismos españoles llevaron al viejo mundo el Añil, materia tintórea de color azul intenso, que los aborígenes de América Central usaban para teñir las plumas de sus penachos.

Ya en la época colonial, los tintes naturales y el cacao, ocuparon un lugar importante en la producción nacional. Se teñían los hilos de lana y algodón con gran variedad de colorantes naturales.

A partir de 1870 aproximadamente, los colorantes químicos empiezan a ser una fuerte competencia para los tintes naturales. Hasta el año 1920, la cochinilla se usaba para teñir en color rojo. La mayor parte de la producción se encontraba en Antigua Guatemala y Amatitlán.

En Guatemala, después de la segunda década del siglo XX, las referencias que se pueden encontrar sobre el uso de tintes naturales en la artesanía guatemalteca son muy escasas (García, 2002).

En la actualidad, el añil se utiliza para teñir textiles, alimentos, cosméticos, medicamentos, pintura para murales, pinturas para niños entre otros. También se usa en menor medida para teñir papel, madera, corcho, cerámica y fibras naturales en general.

1.7 Antecedentes de la industria Textil

Fue Marco Polo, alrededor del año 1300, el primero en dar a conocer en Europa el procedimiento de obtención de la tinta del añil. La importación holandesa de añil desde Asia empezó en 1516. En 1610, las factorías de Cambia y Surta en la India exportaban 200,000 libras de añil, en el mismo año los holandeses fletaron 160,000 libras del colorante desde Asia. (Browning, 1975).

Existían diferentes métodos para el procesamiento de la Indigofera, pero el más común consistía en la fabricación de contenedores largos de madera, llamados pilones o canoas. Estos se fabricaban al cortar un tronco de árbol y hacerle un extenso agujero, a manera de canoa sin proa ni popa. Los troncos huecos se llenaban de agua y, luego de sumergir las plantas de Jiquilite en ellos, se batía el líquido hasta que las hojas despidieran el colorante y la pasta quedara depositada en el fondo. Al eliminar el agua cuidadosamente, el producto era extraído y secado, listo para su uso. (Gallardo, 1977).

“Los colonizadores trataron de modificar los métodos de producción empleados por los indígenas, ya que el contacto humano con el agua mezclada y con el colorante se consideraba nocivo para la salud. A finales del siglo XVI, los métodos

prehispánicos se volvieron ineficientes y se propagó la construcción de obrajes que permitieron generar mayores cantidades de pigmento para el comercio.

Los obrajes españoles se construían con piedra, cal, arena y madera, y estaban compuestos generalmente de una o dos pilas de remojo, donde permanecían las plantas sumergidas en agua. Tenían también una o dos pilas de batido, donde se agitaba el agua mezclada con el colorante para que el producto en forma de pasta se depositara en el fondo; de allí se extraía para secarlo. La fuerza para agitar el líquido en las pilas de batido podía ser humana o hidráulica, según el tipo de obraje. Estas fábricas añileras se emplearon en México y en casi todo Centro América, especialmente en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.”

Con relación a la exportación de añil salvadoreño, hacia 1573 aparecieron los primeros zurroneos de tinta en el puerto de Acajutla, que llevaban el producto a la Nueva España; en 1580 el comercio ya estaba establecido en el área que constituye la provincia de Guatemala, El Salvador era el mayor productor de esta área. En 1625 existían, en la provincia de San Salvador más de doscientos obrajes. Los mayores centros de producción en lo que ahora es El Salvador se encontraban en las regiones de San Miguel, San Vicente y las cercanías de San Salvador. Las exportaciones se dirigían en su mayoría, hacia España, de donde se distribuían a otras naciones europeas. Los precios y la demanda variaron con los años, según las circunstancias. (Gallardo, 1977).

En el año 2200 A.C. el añil ya era conocido en Egipto. Y en el tiempo de Tolomeo, los romanos compraban telas teñidas en el Valle del Nilo a precios muy elevados, llegando a exportarse para el año 2000 A.C. a los países del Mediterráneo y Grecia. En la época de las cruzadas se introdujo en Italia. (Kojima, 1991).

El añil fue el producto agrícola alrededor del cual giró fundamentalmente la economía de Centroamérica durante cerca de más de trescientos años que van

desde finales del siglo XVI hasta finales del siglo XIX (Rubio Sánchez, 1976). Su origen fue muy discutido en un tiempo, debido que algunos creen que fueron los españoles quienes enseñaron a los americanos la manera de beneficiar el añil o Xiquilite (Jiquilite). El historiador Clavigero, afirma que los Toltecas ya conocían el uso del añil y los antiguos Mejicanos sabían hacer uso del precioso vegetal aunque el modo de prepararlo era diferente al de los españoles. Hoy en día, se ha comprobado científicamente la existencia de unas especies nativas de plantas de añil en el continente americano, entre las cuales se encuentra la *Indigofera suffruticosa*, la cual contiene mayor cantidad de indican que la *Indigofera tinctoria*, originaria de la India, y naturalmente fue utilizada por los indios americanos desde tiempos muy remotos. (Kojima, 1994).

Entre 1580 y 1620 las exportaciones de añil reemplazaron a las de cacao, ocuparon las mismas áreas para su cultivo. Sin embargo, después de un período de prosperidad, el añil se estancó y permaneció olvidado durante medio siglo. Un pequeño grupo de productores mantuvo el entusiasmo, experimentando y esperando mejores oportunidades. (Cardenal, 1996).

1.7.1 El Sector Textil y de Confección en Centroamérica

Antes de hablar de la situación de la industria textilera en Centroamérica es necesario describir por qué los textiles es un tema tan controvertido dentro del comercio internacional. Después de esta descripción podremos entender más a profundidad el porqué del intercambio de estas mercancías se da mayoritariamente a través de cuotas que los países desarrollados imponen a sus proveedores.

1.7.1.1 Evolución del Comercio Textil y de Confección

El tema de textiles en el seno del comercio multilateral ha sido un tema muy controvertido por los cambios radicales que ha debido realizar para acomodarse a las disciplinas de la Organización Mundial del Comercio, OMC.

Dos potencias surgieron en el comercio de textiles siglos atrás, la primera Inglaterra, que se convirtió en una potencia en la industria textil en el siglo XVII. Ese predominio fue alcanzado en primer lugar, protegiendo a su industria de importaciones, sobre todo de tela de la India. Años después, con la llegada del mercantilismo, los industriales ingleses inician una campaña agresiva para acceder a nuevos mercados, convirtiendo a los textiles en uno de los principales productos de exportación de ese país.

Estados Unidos se convierte en un fuerte productor de este género de productos en el siglo XVIII y para el siglo XIX es, junto a Inglaterra el exponente de una de las industrias más desarrolladas de este tipo de mercancías. Pero, al contrario del país europeo, su estrategia de desarrollo y protección de su industria se basó en una política de sustitución de importaciones.

Para el primer tercio del siglo XX, el desarrollo de la industria textil mundial cambia y Estados Unidos e Inglaterra comienzan a perder presencia, sobre todo por el inicio de una activa participación de otros países en la producción textilera como Japón y la política de sustitución de importaciones dictada por los países de Europa del Este y América Latina.

Las restricciones impuestas por Estados Unidos a las exportaciones de Japón (restricción voluntaria a las exportaciones) y otras medidas similares, sumado a los acontecimientos de la Segunda Guerra Mundial, lograron que Inglaterra y Estados

Unidos recuperaran la supremacía en el comercio mundial de textiles después de 1945.

Pero la recuperación japonesa fue rápida y ya para 1953 las exportaciones niponas de textiles sumaban \$746 millones, superiores a los \$539 millones de Estados Unidos y \$343 millones de Gran Bretaña. Esta nueva expansión de la industria japonesa acrecentó los temores de ingleses y estadounidenses al punto de poner trabas a las importaciones a través de medidas tanto de tipo arancelario como no arancelario.

Este comportamiento restrictivo del comercio se anteponía a los principios del libre comercio que los países desarrollados habían plasmado en la creación del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, GATT, en 1947; porque por un lado se eliminaban barreras al libre comercio y por otro lado se imponían restricciones a la importación de textiles de Japón y otros países en desarrollo.

En 1955 Japón entró al GATT y con ello se vio obligado a aceptar una “restricción voluntaria a la exportación” tendiente a limitar su comercio con Estados Unidos en ciertos productos de algodón. Estos controles no tuvieron los efectos deseados porque la porción que dejó de exportar Japón comenzó a ser acaparada por otros países, entre ellos Hong Kong. El mismo comportamiento y quizás peor se presentó en Inglaterra, donde las excolonias: India, Pakistán y Hong Kong, comienzan a penetrar el mercado inglés sin ningún tipo de restricción al comercio.

A raíz de estos acontecimientos surge el concepto de “desorganización del mercado” y el grupo designado por el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio para analizar este tema indicó que existían elementos de tipo político alrededor de esta situación que conducen a la adopción de medidas excepcionales, contrarias a las reglas del GATT, para controlar las importaciones

textiles, tendencia que no cambiaría a menos que se adoptasen las medidas adecuadas para solucionar el problema.

Con el documento publicado por el GATT “Evitando la desorganización del mercado”, en 1960, se inicia el debilitamiento del poder del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio en el ámbito del comercio textil, se establecen en esta materia normas y disciplinas diferentes a aquellas que imperaban en las demás áreas del comercio internacional. Esta normativa tenía por objeto, sujetar el comercio de textiles a un régimen restrictivo, mediante el cual se autorizaba a los países importadores a “negociar” o “imponer” cuotas bilaterales de importación, en el marco de una serie de acuerdos que estaban exentos de las reglas y disciplinas del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio.

Durante los primeros años de la Administración Kennedy -y ante el temor que las organizaciones del sector textil y de la confección ejercieran presión en contra de la Ronda de Negociaciones Multilaterales del GATT -conocida como Ronda Kennedy-, el Presidente de EE.UU accedió a negociar el Acuerdo de Corto Plazo sobre el Comercio Internacional de los Textiles, suscrito en el año 1961. Este Acuerdo de Corto Plazo se convirtió luego en el Acuerdo de Largo Plazo, el cual rigió hasta el año 1973. El primero era un compromiso establecido entre países exportadores e importadores y buscaba alcanzar acuerdos internacionales sobre la materia. El Acuerdo estaría vigente hasta septiembre de 1962 y permitía la adopción de restricciones en más de sesenta y cuatro categorías de productos textiles de algodón.

El Acuerdo de Largo Plazo comienza a debilitarse por la importancia que cada día tenían, dentro del sector textil y confección, los hilados y las fibras sintéticas en contra de los producidos con algodón. Además, los países en desarrollo y los del Este de Europa habían comenzado a competir de manera efectiva en el mercado de la tela y la ropa de lana. Estos hechos, sumado a que el Acuerdo de Largo

Plazo solo proveía de instrumentos útiles para regular el comercio de productos de algodón, produce que empieza a surgir una serie de acuerdos que escapan al ámbito de cobertura de este Acuerdo y que son los que motivan la adopción del primer Acuerdo Multifibras, el cual entra en vigor en enero de 1974. El Multifibras se extendió hasta 1994 y contó con tres ampliaciones, el Multifibras II, III y IV. (Arguedas, 1999).

1.8 Fundamentación Teórica: Plan de Negocios

1.8.1 Concepto del negocio

La empresa busca un grupo de profesionales comprometidos con el medio ambiente, capaces de producir y comercializar productos para el área textil con estándares de calidad y eficiencia.

Estará enfocado a la producción del añil como colorante de color índigo; para el teñido de fibras de algodón en el tejido de punto. Se utilizará una planta de producción donde se elaborará el producto, se partirá de la materia prima que proviene de la hoja de añil. Además se necesitará de un laboratorio textil para la realización de pruebas y optimización de las condiciones para el teñido. Después del proceso de producción, se iniciará la comercialización y distribución de los productos.

1.8.2 Estructura de un Plan de Negocios

El plan de negocios es la herramienta más poderosa en el proceso de creación de la empresa, porque pone a prueba una idea. Pero, en tal medida, también permitirá exponer el proyecto ante terceros con miras a vincularlos como inversionistas, socios estratégicos o aliados. Además, le dará al equipo emprendedor más seguridad y le permitirá demostrar que conoce muy bien su

proyecto, razón por la cual existirán mayores oportunidades de encontrar financiación.

El plan de negocios consta de ocho partes:

- Definición del producto o servicio, donde se orienta al lector en el proceso de transformar una idea básica en una oportunidad de negocio.
- Equipo de trabajo, sección que establece la importancia de convocar un equipo estratégicamente conformado y que explica cómo se deben exponer sus bondades de cara a un inversionista.
- Plan de mercado, donde se esbozan los aspectos más importantes para determinar si la iniciativa empresarial tiene oportunidad real en el mercado y la forma como se le presentará al cliente.
- Sistema de negocio, sección en la cual se identifican el sistema de negocio de la industria y de la empresa, y se determinan el enfoque de la empresa y sus competencias principales, variables clave para establecer el diseño de la organización.
- Análisis de riesgos, donde se muestra cómo integrar las amenazas del entorno y los riesgos internos a los procesos de planeación.
- Plan de implementación, donde se expone la importancia de realizar una planificación sistemática y de identificar la ruta crítica de procesos antes de crear la empresa.
- Plan financiero, donde se sabrá cuánto capital es necesario para poner en marcha el negocio y determinar la viabilidad económica del mismo.
- Resumen ejecutivo, donde se explica la importancia de presentar de forma clara, concisa y atractiva los aspectos más relevantes de la iniciativa empresarial en la parte introductoria de la misma. Si bien el resumen ejecutivo se explica al final porque ya el emprendedor ha resuelto todos los componentes del plan, éste deberá ubicarse al principio del plan de negocios.

1.8.3 Características de un buen Plan de Negocios

Los inversionistas son personas que conocen el mundo empresarial, que analizan muchas oportunidades de negocios antes de tomar una decisión de inversión y que disponen de poco tiempo debido a sus múltiples ocupaciones.

Por estas razones, un buen plan debe ser:

- Efectivo, pues debe contener todo lo que un inversionista necesita saber antes de financiar una empresa.
- Organizado, con una estructura clara y sencilla.
- Comprensible, escrito de forma clara y directa, y anclado en términos precisos, al tiempo que debe usar gráficas llamativas y fáciles de entender.
- Breve, pues no debe contener más de veinticinco páginas.
- Y de fácil manejo, en la medida en que debe estar bien presentado, con letra de un tamaño mínimo de 11 puntos, un interlineado de 1,5 y márgenes de 2,5 cm.

Una vez el lector siga la estructura, estudie las recomendaciones planteadas en este manual y responda correctamente a los interrogantes que en él se plantean, tendrá en sus manos un buen plan de negocios.

Esto significa que se le abrirán las puertas del mundo empresarial. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colombia, 2010)

IV. JUSTIFICACION

El proyecto nace de la necesidad de crear una empresa que reúna ciertas características como: rentabilidad, sector atractivo, posibilidad de éxito y sobre todo alto sentido social, no es solo un beneficio de unos cuantos, sino también de aquellos que se dedican a las actividades conexas en esta industria.

El aporte del presente trabajo de investigación es el estudio de los colorantes naturales para ser introducidos en la industria textil y así apoyar a prevenir problemas de salud y de contaminación. De esta manera se beneficia a la población de Guatemala. Asimismo, este proyecto pretende el desarrollo de la tecnología colorativa, de las personas que siembran la materia prima y de la ciencia a nivel superior, que impulsa la evolución del país a todo nivel y en todos los aspectos.

El propósito fundamental del proyecto fue crear una empresa que produzca y comercialice colorantes naturales para ser utilizados en la industria textil de Guatemala.

V. OBJETIVOS

1. Objetivo General:

Desarrollar el plan de negocios para la creación y puesta en marcha de una empresa de colorantes naturales para la industria textil de Guatemala.

2. Objetivos Específicos:

1. Determinar la demanda de colorante añil utilizado en la industria textil de Guatemala con base en el estudio de mercado.
2. Definir el sistema operativo, a partir del estudio técnico, que garantice la producción de los colorantes naturales añil requeridos por el mercado.
3. Establecer la estructura organizacional del plan de negocios por medio del estudio económico administrativo.
4. Determinar el plan de estudio financiero para evaluar la rentabilidad de la empresa.
5. Definir la viabilidad ambiental del plan de negocios, con base en el estudio de impacto ambiental.

VI. METODOLOGIA

1. Metodología de la Investigación

Con el fin de reunir la información necesaria para realizar el plan de negocio de producción y comercialización de materia prima para colorante natural, se procedió a seleccionar un diseño de investigación para responder a las preguntas que se elaboraron, bien sea cualitativo y cuantitativo.

Esto se refiere a la manera práctica que el investigador adopta para cumplir con los objetivos del estudio. Fue necesario por tanto que previo a la selección del diseño de investigación se tenga claro los objetivos de la misma.

Dentro del proyecto se utilizaron dos modalidades básicas de investigación: documental, la cual se fundamentó en una estrategia donde se observó y reflexionó sistemáticamente sobre realidades, basadas en diferentes tipos de documentos; e investigación de campo, que trató de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado.

2. Tipo de Investigación

2.1 Por el propósito

2.1.1 Básica

Se identificó la falta de conocimientos que tienen los habitantes de Guatemala acerca de la materia prima para producir y comercializar colorantes naturales.

2.2 Por el nivel de estudio

2.2.1 Descriptivo

Detalla la situación real y actual en que se encuentra la industrial textil en la Ciudad de Guatemala en donde se realizaron encuestas para recolectar información y las entrevistas para obtener datos de la demanda y de las empresas que adquieren la materia prima para colorante natural y su posterior aplicación.

3. Por la fuente de datos

3.1 Bibliográfica o documental

Se utilizaron fuentes secundarias ya que hubo necesidad de realizar consultas en libros, diccionarios, revistas y otras fuentes bibliográficas, obtener varios análisis, criterios, interpretaciones y conclusiones de diversos autores, en temas de producción y comercialización de materia prima para colorante natural.

3.2 De campo

Describe los problemas que tiene la industria textil de Guatemala, brindó respuestas a las consultas realizadas, a través de la observación, entrevistas y encuestas por medio del contacto directo ya que son fuentes de conocimientos de primera mano para procesar la información obtenida.

4. Unidades de análisis

100 empresas textiles que funcionan en Guatemala

La delimitación de la muestra fue a conveniencia, se seleccionaron para el presente estudio las industrias textiles situadas en la Ciudad de Guatemala y los municipios de Villa Nueva, Mixco y Amatitlán. En total fueron 50 empresas.

5. Método de Análisis de la Información

Se utilizó el programa de Excel para vaciar los datos obtenidos en las entrevistas; así como para elaborar las gráficas correspondientes a cada respuesta. Se eligieron las preguntas consideradas de mayor importancia, las cuales se graficaron para su correspondiente presentación.

Por otra parte, la proyección financiera, de tipo conservadora, se calculó a cinco años, con la finalidad de conocer la inversión inicial para el proyecto, así como determinar su crecimiento y rentabilidad. Esto se presenta en el Estado de Resultados y Balance General.

VII. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de los instrumentos de medición utilizados en la investigación, los cuales ayudaron a la elaboración del Plan de Negocios y así cumplir con los objetivos planteados.

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA
EMPRESA PRODUCTORA Y
COMERCIALIZADORA DE
COLORANTES NATURALES PARA
LA INDUSTRIA TEXTIL EN
GUATEMALA**

**Presentado Por
JORGE MARIO GUTIÉRREZ TOLEDO**

Guatemala, marzo de 2018

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. OBJETIVOS..... | 1 |
| 2. ESTUDIO DEL MERCADO | 1 |
| 2.1 Objetivos del Estudio de Mercado | 2 |
| 2.2 Diagnóstico de la situación actual | 2 |
| 2.2.1 Subsistencia del artesano textil..... | 3 |
| 2.2.2 Producción y comercialización de la artesanía textil..... | 3 |
| 2.3 El Mercado del proveedor..... | 4 |
| 2.4 Análisis de la oferta..... | 4 |
| 2.4.1 Características de la oferta..... | 4 |
| 2.5 Precio | 7 |
| 2.6 Publicidad..... | 8 |
| 2.7 Promoción de Ventas..... | 8 |
| 2.8 Empaque..... | 9 |
| 2.9 Comercialización..... | 9 |
| 2.10 Distribución | 9 |
| 2.11 Análisis de la demanda..... | 10 |
| 2.11.1 Características de la Demanda | 10 |
| 2.11.2 Segmentación del mercado..... | 12 |
| 2.11.3 Distribución Geográfica | 12 |
| 3. ESTUDIO TÉCNICO OPERATIVO | 14 |
| 3.1 Tamaño y localización de la planta..... | 14 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1.1 | Tamaño de la planta..... | 15 |
| 3.1.2 | Localización de la planta | 15 |
| 3.1.3 | Factores condicionantes del tamaño de la planta..... | 15 |
| 3.2 | Métodos y procedimiento..... | 15 |
| 3.3 | Proceso | 16 |
| 3.3.1 | Diagrama de flujo del proceso..... | 18 |
| 3.4 | Programa de producción..... | 18 |
| 3.5 | Equipo | 19 |
| 3.6 | Tecnología | 20 |
| 3.7 | Control de calidad | 21 |
| 3.8 | Diseño de la planta | 22 |
| 3.8.1 | Terreno | 22 |
| 3.8.2 | Edificio de la planta | 22 |
| 4. | ESTUDIO ECONÓMICO ADMINISTRATIVO | 26 |
| 4.1 | Direccionamiento estratégico | 26 |
| 4.2 | Organigrama | 28 |
| 4.3 | Inversiones totales | 30 |
| 4.4 | Inversiones Fijas | 30 |
| 4.5 | Activo Circulante | 35 |
| 4.6 | Presupuesto de costos y ventas..... | 36 |
| 4.6.1 | Costos de Producción | 36 |
| 4.6.2 | Costos directos | 37 |
| 4.6.3 | Gastos de fabricación..... | 37 |

| | |
|---|----|
| 4.6.4 Mano de obra indirecta..... | 38 |
| 4.6.5 Costos Indirectos..... | 38 |
| 4.6.6 Costos de venta..... | 40 |
| 4.6.7 Costo financiero..... | 40 |
| 4.6.8 Ventas..... | 41 |
| 5. ESTUDIO FINANCIERO | 44 |
| 5.1 Origen y aplicación de los fondos..... | 44 |
| 5.2 Origen y aplicación de fondos en el período de operación | 46 |
| 5.2.1 Variaciones ocurridas entre el primer año y el segundo año..... | 48 |
| 5.2.2 Variaciones ocurridas entre el segundo año y el tercer año..... | 48 |
| 5.3 Estados proforma..... | 49 |
| 5.4 Coeficientes financieros..... | 53 |
| 5.4.1 Índice de solvencia | 53 |
| 5.4.2 Índice de liquidez..... | 53 |
| 5.4.3 Financiamiento del activo | 53 |
| 5.4.4 Autonomía financiera..... | 53 |
| 5.4.5 Índice de endeudamiento | 54 |
| 5.4.6 Rotación del activo circulante..... | 54 |
| 5.4.7 Margen de utilidad sobre ventas | 54 |
| 6. ESTUDIO AMBIENTAL | 56 |
| 6.1 Desechos sólidos..... | 56 |
| 6.1.1 Tipos de desechos sólidos | 56 |
| 6.1.2 Medidas para evitar la contaminación..... | 57 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 6.1.3 Partículas en el aire..... | 57 |
| 6.2 Contaminación por ruido..... | 57 |

Índice de Tablas

| | |
|---------------|----|
| Tabla 1..... | 5 |
| Tabla 2..... | 6 |
| Tabla 3..... | 8 |
| Tabla 4..... | 10 |
| Tabla 5..... | 11 |
| Tabla 6..... | 12 |
| Tabla 7..... | 13 |
| Tabla 8..... | 30 |
| Tabla 9..... | 31 |
| Tabla 10..... | 32 |
| Tabla 11..... | 33 |
| Tabla 12..... | 36 |
| Tabla 13..... | 40 |
| Tabla 14..... | 41 |
| Tabla 15..... | 41 |
| Tabla 16..... | 42 |
| Tabla 17..... | 42 |
| Tabla 18..... | 45 |
| Tabla 19..... | 47 |

| | |
|---------------|----|
| Tabla 20..... | 50 |
| Tabla 21..... | 50 |
| Tabla 22..... | 51 |
| Tabla 23..... | 52 |
| Tabla 24..... | 52 |
| Tabla 25..... | 55 |

Índice de Gráficas

| | |
|-----------------|----|
| Gráfica 1 | 6 |
| Gráfica 2 | 7 |
| Gráfica 3 | 11 |
| Gráfica 4 | 13 |
| Gráfica 5 | 14 |

Índice de Figuras

| | |
|-----------------|----|
| Figura 6 | 18 |
| Figura 7 | 19 |
| Figura 8 | 20 |
| Figura 9 | 23 |
| Figura 10 | 24 |
| Figura 11 | 25 |
| Figura 12 | 29 |
| Figura 13 | 34 |

Plan de Negocios

1. OBJETIVOS

- Estudiar el mercado de materias primas y demás insumos necesarios para el proceso productivo.
- Analizar el mercado competidor, es decir, a las empresas que forman parte de la industria en la que se llevará a cabo el plan de negocios.
- Delimitar el área geográfica que va a ser atendida por el negocio.
- Estimar el comportamiento futuro de la demanda y la oferta de bienes del negocio.
- Planificar la estrategia de comercialización más adecuada a la naturaleza del bien y a las características del consumidor.
- Definir los precios a los cuales los consumidores estarían dispuestos a adquirir el producto.
- Describir el canal de distribución más adecuado, que es la ruta que toma el producto al pasar al consumidor final.
- Conocer los posibles efectos que pueden tener los factores económicos, demográficos, tecnológicos, ambientales y político-legales del macro entorno, sobre las actividades a desarrollar.

2. ESTUDIO DEL MERCADO

En este capítulo se analizan los principales objetivos del estudio del mercado, los estudios de la oferta existente del mercado, la demanda actual y potencial, así como los precios del mercado.

2.1 Objetivos del Estudio de Mercado

- **Corto Plazo:** implementar el colorante natural adecuado, para que pueda ser introducido a nuevos mercados en el primer semestre.
- **Mediano Plazo:** posicionamiento de los colorantes naturales, en un lapso de tiempo no mayor de un año. Esto se logrará a través de la publicidad y promoción del producto.
- **Largo Plazo:** cubrir la demanda insatisfecha en el mercado de los colorantes naturales para la industria textil.

2.2 Diagnóstico de la situación actual

Guatemala tiene un sistema económico estructuralmente heterogéneo y desarticulado. Como consecuencia, la actividad económica general ha tenido un alto grado de autonomía regional, el intercambio comercial intra y extra región es relativamente bajo. La industria actualmente, se concentra en las regiones metropolitanas y suroccidental, las que tienen una participación en la actividad manufacturera total del país del 45% y 38%, respectivamente.

La deficiente estructura física que limita las comunicaciones, la falta de política industrial coherente y atractiva para la inversión nacional y extranjera, el escaso aprovechamiento de las ventajas competitivas que ofrece el país y, por último, un sistema de incentivos sesgados a favor de lo urbano y de las fuertes inversiones en lo privado, hacen que muchas cosas estén en contra de lo rural, pero sobre todo, de las pequeñas y medianas empresas, PYME.

Las PYME, a pesar de sus bajos niveles de eficiencia y productividad, deben constituir un elemento esencial a tomar en cuenta en las políticas de desarrollo de

una nación moderna. La capacidad de absorber mano de obra de las micro, pequeñas y medianas empresas es amplia.

2.2.1 Subsistencia del artesano textil

Los ingresos familiares de un artesano textil promedio del interior del país provienen principalmente de dos fuentes: una, de la venta de sus productos artesanales, y dos, de la venta de sus productos agrícolas. Ambas actividades son complementarias, y en ella normalmente intervienen todos los miembros de la familia.

El 98.7% de la actividad de artesanía textil se desarrolla en el altiplano de Guatemala. Coincidentemente las tierras de baja productividad agrícola son las del altiplano (García 2002).

En consecuencia, la subsistencia del artesano textil se limita a: una producción artesanal muy pobre en el número de unidades a producir y vender, y a una producción agrícola compuesta casi exclusivamente de maíz y frijol, limitada a satisfacer el consumo familiar, con un mínimo de excedente para comercializarlo.

2.2.2 Producción y comercialización de la artesanía textil

En Totonicapán se producen textiles de hilo de algodón y de lana. Las características de producción son las mismas para todo el altiplano; la actividad artesanal es una actividad suplementaria a la agrícola, es de tipo familiar y no consiste desde luego un trabajo asalariado propiamente dicho

2.3 El Mercado del proveedor

La mayoría de los cultivadores y procesadores de añil se encuentran asociados, por los bajos niveles de producción individual, este tipo de asociación les proporciona, entre otras cosas, una ventaja competitiva para comercializar. La mayoría de asociaciones están constituidas por pequeños y medianos productores.

Cabe destacar que el cultivo del añil ofrece una alternativa económica a los agricultores que se dedican al monocultivo en zonas de laderas, especialmente los que siembran maíz, ya que pueden cultivarlo en forma asociada.

El cultivo de añil se desarrolla en los meses de mayo a noviembre, correspondientes a la estación de lluvias, normalmente un mismo cultivo produce durante tres años para sembrarse nuevamente el cuarto año. La mayoría de productores realizan una resiembra anual en torno al 5% de las plantas. Durante la fase de cultivo la mayor parte del trabajo se orienta a la limpieza y eliminación de las malezas del cultivo. Normalmente, el primer corte de la planta se realiza en el mes de julio y el segundo en el mes de octubre, aunque depende siempre de las lluvias. Asimismo el productor ha de calcular cuándo debe comenzar a procesar en función de la capacidad del obraje disponible y del material total a procesar.

2.4 Análisis de la oferta

2.4.1 Características de la oferta

En el mercado de los colorantes naturales los productores fijan las condiciones, el problema es lograr la eficiencia y la calidad que demandan los diferentes segmentos del mercado.

Los atributos del producto están referidos a la función casi monopólica o única de proporcionar el colorante natural, no tóxico frente a los sintéticos.

En lo que se refiere a la competencia, la mayoría de las empresas que se dedican a la comercialización de colorantes textiles, provienen del extranjero.

Empresas que comercializan colorantes en Guatemala:

- Clariant
- Ciba
- Hunstman
- Proquitem
- Merck

Hay que hacer mención que si bien existe una cantidad de empresas de colorantes para la industria textil, ninguna de éstas se dedican a colorantes de tipo natural, es decir, que la competencia si bien se puede relacionar con el uso de los productos, no se puede decir de una competencia directa, más el proyecto pretende ser un producto sustituto de los colorantes sintéticos ya existentes.

Tabla 1

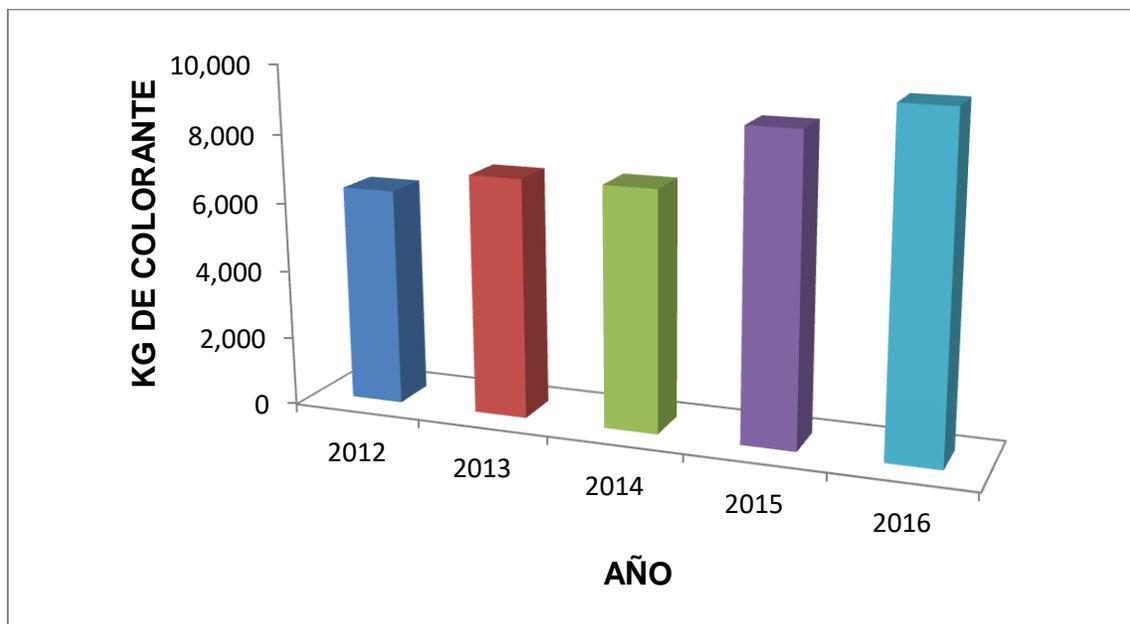
Datos sobre la oferta de los colorantes utilizados en la industria textil en Guatemala durante el periodo de 2012-2016

| Año | Oferta Kg |
|------------|------------------|
| 2012 | 6,345 |
| 2013 | 6,994 |
| 2014 | 7,012 |
| 2015 | 8,900 |
| 2016 | 9,724 |

Fuente. Vestex Guatemala (2015)

Gráfica 1

Oferta de colorantes utilizados en Guatemala durante los años 2012-2016



Fuente: Vestex Guatemala (2015)

Tabla 2

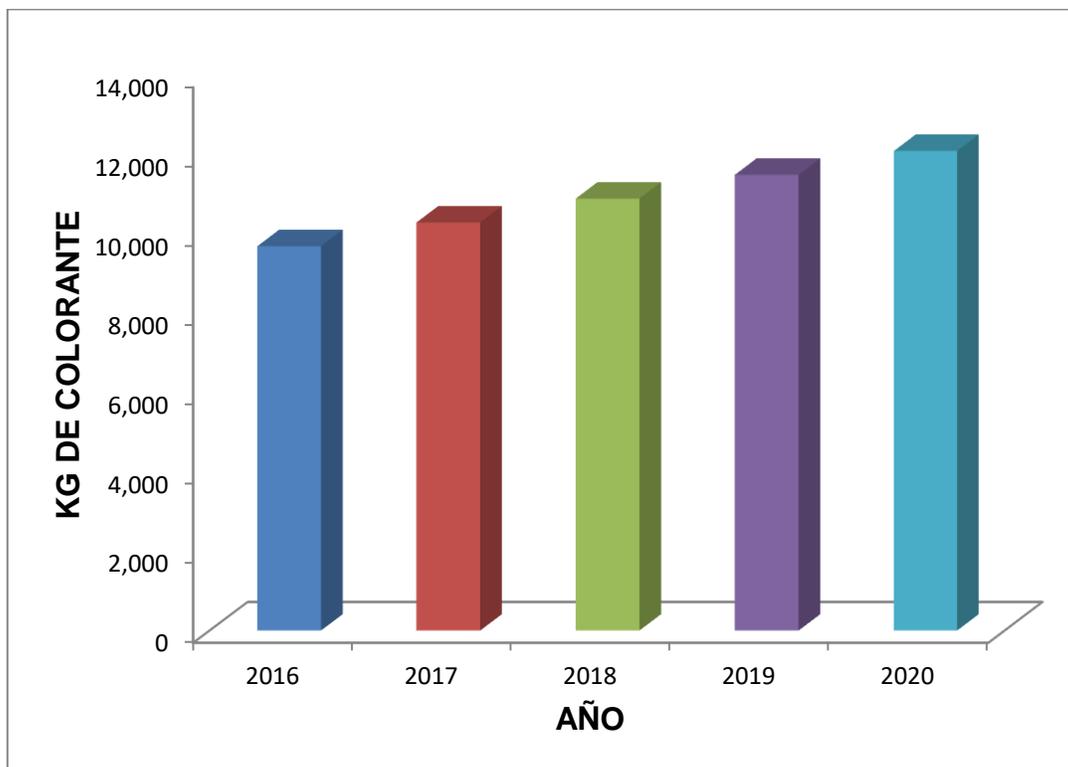
Pronóstico de la oferta de colorantes en la industria textil de Guatemala basado en una proyección de datos históricos

| Año | Pronostico Oferta Kg |
|------|----------------------|
| 2016 | 9,692 |
| 2017 | 10,290 |
| 2018 | 10,889 |
| 2019 | 11,488 |
| 2020 | 12,086 |

Fuente. Elaboración Propia del Autor (2016)

Gráfica 2

Pronóstico de oferta de colorantes en Guatemala durante el período 2016-2020



Fuente: Elaboración propia del Autor (2016)

2.5 Precio

Para realizar el cálculo del precio al consumidor de colorantes naturales para la industria textil, se hicieron cálculos de costos de producción, además se tomaron en cuenta los precios de los productos de la competencia (Ver Tabla 3). De lo anterior se obtuvo un precio promedio de venta de los colorantes naturales a producir de 240 quetzles por kilogramo, el cual se encuentra por debajo del promedio de precios de la competencia.

Tabla 3

Precios aproximados de los colorantes en el mercado

| EMPRESA | PRECIO Q/Kg |
|----------------|--------------------|
| Ciba | 330 |
| Merck | 360 |
| Clariant | 301 |
| Proquiten | 280 |
| Jeanología | 272 |

Fuente. Vestex Guatemala (2015)

2.6 Publicidad

Dado que es un mercado demandado, lo que se requiere es promocionar las ofertas del producto con los principales demandantes. Sin embargo, el énfasis debiera estar en publicitar el fomento de la preservación y calidad del medio ambiente, así como, la producción; lo cual se puede lograr mediante información accesible dirigida a los productores potenciales y sus posibilidades de comercialización que tienen.

2.7 Promoción de Ventas

- ❖ Brindar muestras de colorantes a las diversas industrias textiles, además de realizar pruebas para medir la eficiencia del colorante a utilizar.
- ❖ Dar capacitaciones y asesorías sobre la utilización de los colorantes naturales en el teñido de algodón.

2.8 Empaque

El empaque que necesitan los colorantes naturales no son sofisticados, basta envasar el producto en bolsas de papel kraft de 25 kg y sellarla. Se puede envasar también en bolsas de polietileno y después, ambos tipos de bolsa, se pueden empacar en costales de mayor capacidad.

2.9 Comercialización

Para realizar una comercialización eficiente se inicia con la integración de unidades, mediante las cuales se obtengan la cosecha, los insumos y demás componentes necesarios para la producción de los colorantes naturales, con lo cual se obtendrán menores costos de producción.

A través de la integración de unidades se modifica sustancialmente la situación actual con cierto tipo de monopolio para la compra y venta de colorantes naturales. Este monopolio fija los precios de compra y venta y se queda con el margen de ganancia, castiga así al productor y al comprador.

Los colorantes naturales, una vez envasados, no requieren de cuidados especiales, basta con una doble bolsa; resiste bien la humedad, la luz, el calor, así como cualquier bodega puede servir para su almacenamiento hasta que se transporte al destino final. Dichos colorantes no se echan a perder, no se pudren, ni cambian su calidad con mayor o menor tiempo de almacenamiento. El transporte tampoco es problema, se puede utilizar cualquiera sin afectar la calidad del insecto.

2.10 Distribución

El canal de distribución de los productos será:

Productores ----- Mayoristas ----- Minoristas ----- Consumidor Final

Este canal es una vía más larga para llegar al consumidor final, pero se aprovecha la oportunidad de incrementar la distribución a un mayor número de clientes.

2.11 Análisis de la demanda

2.11.1 Características de la Demanda

El mercado de los colorantes naturales, está, de acuerdo a los demandantes, muy segmentado. Existe un mercado para los colorantes naturales de primera y otra para los de segunda. Es, por otra parte, un mercado ávido del producto, en dónde las preferencias de los segmentos del mercado y el precio son elementos clave para la adquisición del producto sujeto a una condición mínima de calidad.

Las preferencias en el mercado internacional se dirigen a los colorantes de segunda calidad, ya que éstos se utilizan principalmente para el teñido de textiles, pero tiene una demanda insatisfecha en el mercado nacional para el consumo de artesanías.

Tabla 4

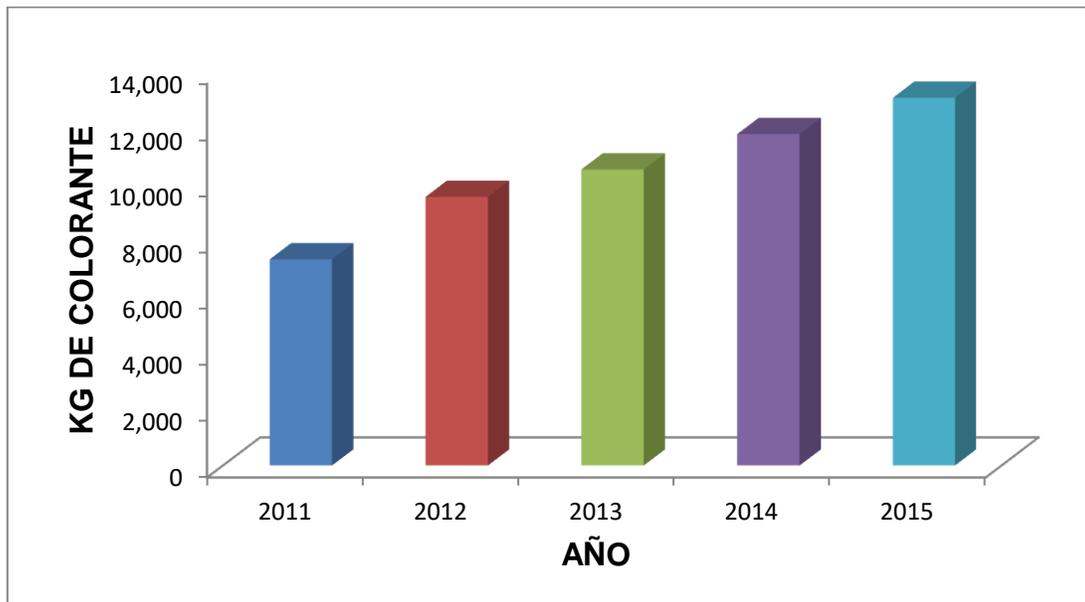
Información sobre la demanda de colorantes en la industria textil de Guatemala durante el período 2011-2015

| Año | Demanda Kg |
|------|------------|
| 2011 | 7,342 |
| 2012 | 9,560 |
| 2013 | 10,534 |
| 2014 | 11,786 |
| 2015 | 13,076 |

Fuente. Agexport Guatemala 2015

Gráfica 3

Demanda de colorantes para la industria textil en Guatemala durante los años 2011-2015



Fuente: Agexport Guatemala 2015

Tabla 5

Pronóstico de la demanda de colorantes en la Industria Textil de Guatemala basado en una proyección de datos históricos

| Año | Pronóstico de demanda Kg |
|------|--------------------------|
| 2016 | 13,914 |
| 2017 | 15,041 |
| 2018 | 16,169 |
| 2019 | 17,296 |
| 2020 | 18,423 |

Fuente. Elaboración Propia del Autor 2016

Tabla 6

Demanda Insatisfecha de colorantes en la Industria Textil de
Guatemala

| Año | Oferta | Demanda | Demanda Insatisfecha Kg |
|------------|---------------|----------------|--------------------------------|
| 2,016 | 9,692 | 13,914 | -4,222 |
| 2,017 | 10,290 | 15,041 | -4,751 |
| 2,018 | 10,889 | 16,169 | -5,280 |
| 2,019 | 11,488 | 17,296 | -5,808 |
| 2,020 | 12,086 | 18,423 | -6,337 |

Fuente. Elaboración Propia del Autor 2016

2.11.2 Segmentación del mercado

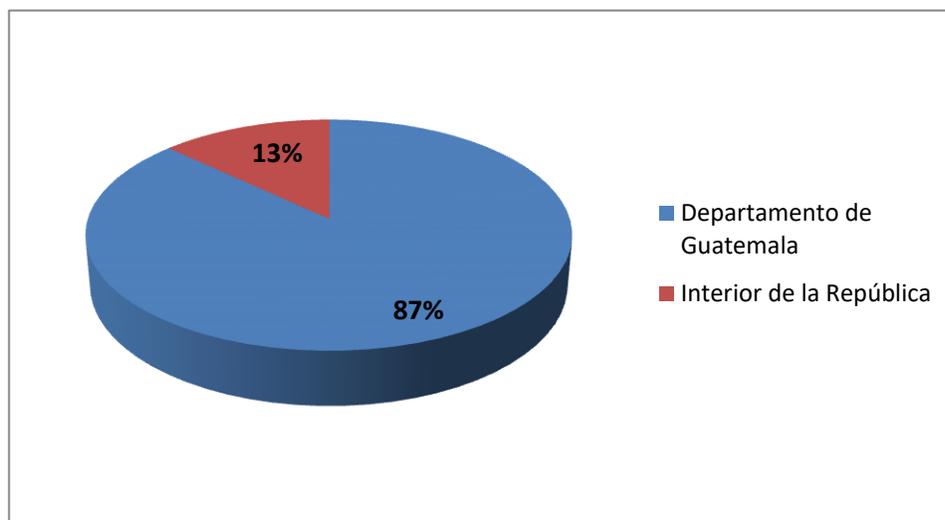
Se visualizó la oportunidad de cubrir necesidades dentro de la rama de colorantes naturales, con la cual se pretende la cobertura de industrias textiles de Guatemala, concentrándose en el Departamento de Guatemala y los municipios de Villa Nueva, Mixco y Amatitlán. Las cuales fueron consideradas como sectores de mayor concentración para la realización del proyecto.

2.11.3 Distribución Geográfica

Las empresas textiles que operan en Guatemala se encuentran distribuidas en dos áreas principales. (Véase Gráfica 4)

Gráfica 4

Distribución geográfica de empresas Textiles en Guatemala



Fuente. Vestex Guatemala 2015

El total de empresas que se dedican a la industria textil en el Departamento de Guatemala son 50.

Tabla 7

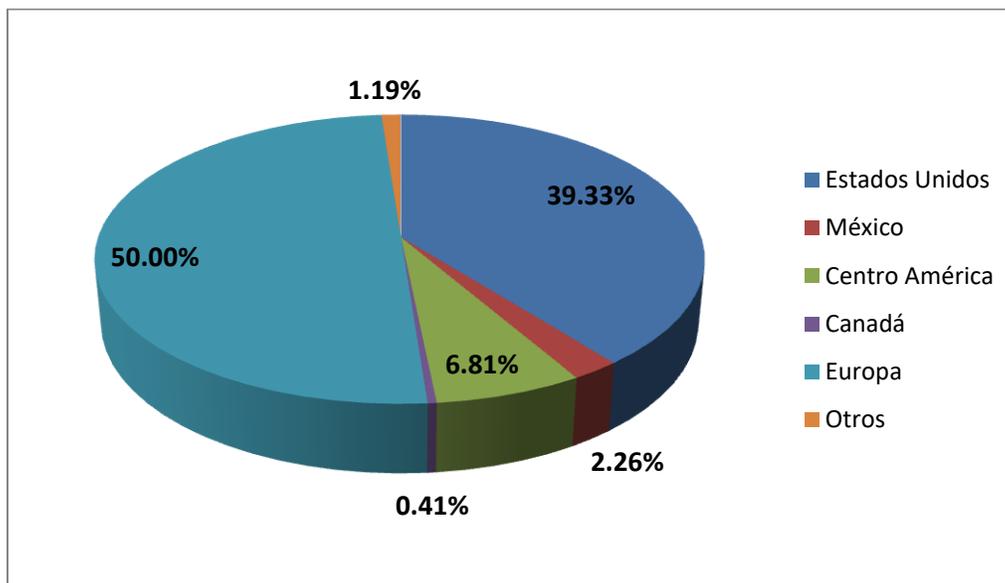
Valor de exportaciones de colorantes textiles de las principales regiones del mundo en el año 2015

| País de exportación | Miles US\$ | Porcentaje |
|---------------------|----------------------|-------------|
| Estados Unidos | 7,578,237.00 | 39.33% |
| México | 435,464.42 | 2.26% |
| Centro América | 1,312,173.76 | 6.81% |
| Canadá | 79,000.18 | 0.41% |
| Europa | 9,634,168.58 | 50.00% |
| Otros | 229,293.21 | 1.19% |
| TOTAL | 19,268,337.15 | 100% |

Fuente. Agexport Guatemala 2015

Gráfica 5

Valor de exportación de colorantes para la industria textil a nivel mundial durante el año 2015



Fuente: Agexport Guatemala 2015

3. ESTUDIO TÉCNICO OPERATIVO

En el presente capítulo se analizó lo relacionado con el estudio técnico y operativo; dentro del cual se encuentra el tamaño y localización de la planta, además de los métodos y procedimientos requeridos para el proceso de producción; así como también el equipo y tecnología necesaria.

3.1 Tamaño y localización de la planta

Es de vital importancia la preparación del plan de negocio, el hecho de anticipar en forma técnica los criterios a seguir con relación al tamaño y localización de la planta.

3.1.1 Tamaño de la planta

La producción de la planta deberá ser capaz de cubrir la demanda actual, calculada a partir del mercado a abastecer. Se deberá considerar también, el probable crecimiento del mercado y, por consiguiente, las futuras ampliaciones en las instalaciones de la planta.

3.1.2 Localización de la planta

Es importante la localización ideal de la planta, que en este caso sería la región rural del país, y más específicamente, en el departamento de Sacatepéquez.

3.1.3 Factores condicionantes del tamaño de la planta

El principal factor que va a incidir en el crecimiento de la producción de la planta, será la disponibilidad de materias primas. Se considera que las materias primas colorantes a utilizar deberán estar en disposición casi inmediatamente después del corte de la planta tintórea.

El segundo factor a considerar será la ampliación de la gama de colores a producir. Eso implicará que se necesite más espacio físico.

3.2 Métodos y procedimiento

El método productivo está marcado por el cultivo de la planta de añil, posteriormente procesada en obrajes para obtener la pasta de añil, que tras su secado da lugar a lo que comúnmente se denomina “el carbón de añil”; este es molido para después ser distribuido en forma de polvo.

3.3 Proceso

El proceso es el siguiente:

a) Macerado

El follaje en su totalidad, ramas y hojas, se depositan en la pila de macerado, la cual esta empotrada en el suelo unos 40 cm, con una capacidad para 11 metros cúbicos de agua y 2 TM de materia verde.

Los manojos del material verde se apilan sueltos dentro de la pila, luego se abre la válvula de agua, hasta cubrir el material unos 10 cm arriba de su nivel.

Se dejan reposar de 12-14 horas hasta ver una especie de nata sobre la superficie del agua. Esta tiene un color verde azulado.

b) Oxigenado

Al observar el color verde azulado y una especie de nata tornasol sobre la superficie del agua, se abre la válvula que conecta la pila de macerado con la de oxigenación, con la finalidad de proseguir con el segundo paso el cual es el oxigenado.

El proceso del oxigenado se lleva a cabo con una bomba achicadora, la cual succiona el agua y retorna a la vez el agua con la misma manguera de la bomba, hasta que aparezca una espuma de color blanco.

El procedimiento se prolonga hasta que la espuma desaparezca, lo cual sucede en aproximadamente una hora.

Se deja reposar el agua hasta el siguiente día, para luego proseguir con la descarga del agua.

c) Descargado

La pila de oxigenación posee 7 tubos o desagües, todos a diferente nivel y a una altura del piso de la pila diferente.

d) Filtrado

El índigo es recogido en baldes, ya que presenta un estado semilíquido y se traslada a la bodega para su filtrado, proceso que se realiza en muebles rústicos de madera, a los cuales se les ha cubierto con una manta a manera de filtro.

Es colocado en la manta y comienza a filtrarse toda el agua, la cual es recogida y reciclada.

Este procedimiento puede durar todo un día y al finalizar éste, queda una pasta color azul oscuro, la cual es calentada o cocinada al fuego hasta llegar a ebullición por unos 30 minutos, esto con la finalidad de extraerle el agua restante.

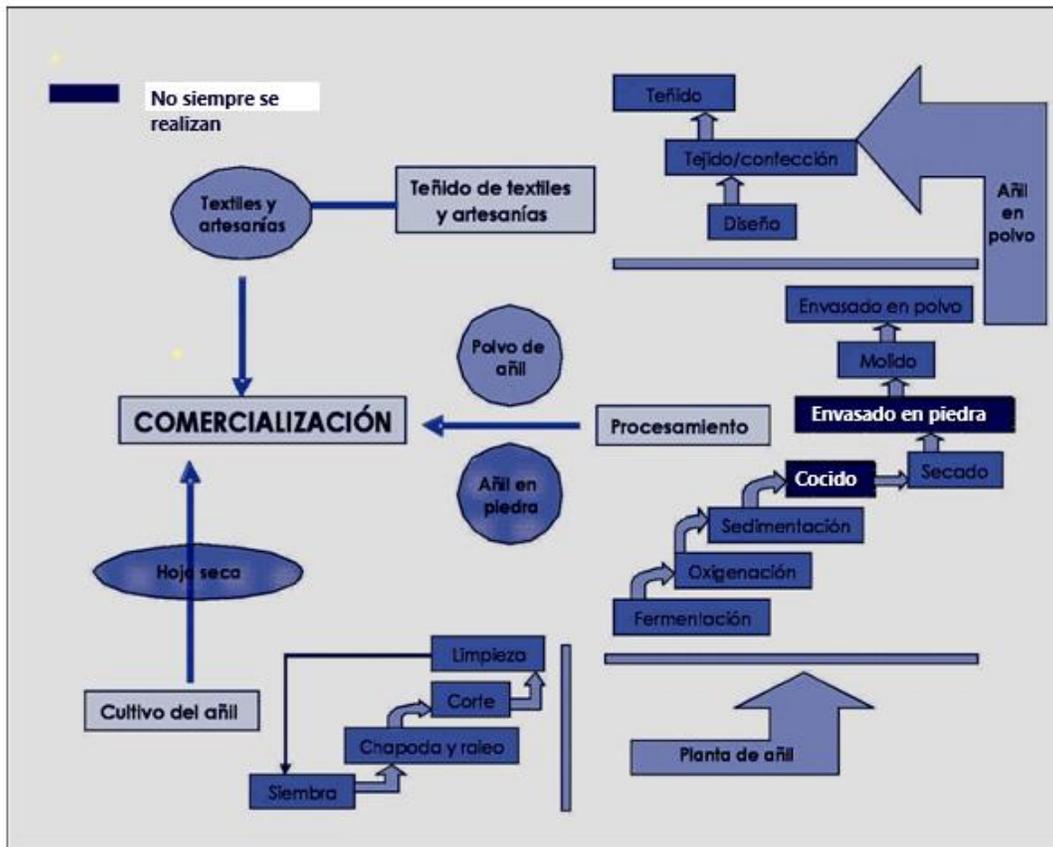
e) Molido y empaclado

La pasta ya endurecida al sol es pulverizada en un molino y colocado en bolsas de polietileno negras de 50 kilos de peso neto cada una. Estas bolsas se colocan en sacos.

3.3.1 Diagrama de flujo del proceso

Figura 6

Diagrama de flujo del Proceso de Producción del Añil



Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

3.4 Programa de producción

El horizonte del proyecto considerado para 5 años. En el primer año de operación se opera al 60% con una producción total de 9,900Kg, el precio al que se cotiza

esta producción será de 240 quetzales por kilogramo. En el segundo año se operará al 80% con una producción total 13,200 Kg. En el tercer año de operación la producción será de 14,850 Kg y durante la vida útil del proyecto se operará a toda la capacidad, es decir, al 100% de la capacidad instalada para producir anualmente 16,500Kg.

3.5 Equipo

- Pilas
- Horno
- Bomba achicadora
- Filtros
- Molino
- Espectrofotómetro
- Prensa de sólidos
- Envasadora

Figura 7
Pilas de Secado



Fuente: Rossignon 1998

Figura 8
Espectrofotómetro



Fuente: www.directindustry.es 2014

3.6 Tecnología

Los procedimientos de operación para la producción de colorantes deben ser lo más claro posible, en cuanto a seguridad y variables del proceso, como: temperatura, pH, exceso de reactivos y otros, definidos en rangos que hayan sido estudiados detalladamente. Todo con el fin de tener una calidad reproducible, pues la química de colorantes es compleja, cualquier desviación en estas variables pueden dar por resultado una calidad fuera de las normas. Los ciclos del proceso, en lo que se refiere a cargos, calentamientos, enfriamientos, reflujos, destilaciones, filtraciones, secado y molido; deberán ser determinados en planta y establecidos dentro de rangos que permitan una calidad aceptable al más bajo costo.

Respecto a las pruebas de calidad final del producto, deben ser lo más

representativas del uso final del colorante.

3.7 Control de calidad

La importancia del control de la calidad durante la fabricación es obvia. Los métodos empleados en los pasos intermedios consisten principalmente en métodos analíticos junto con pruebas a muestras tomadas de la planta y trabajadas en el laboratorio por medio de procesos similares al que se está siguiendo en el lote principal.

Se han desarrollado multitud de métodos para el control de la fabricación de colorantes.

Estos métodos varían de sofisticación, desde titulaciones muy simples y determinaciones de pH, hasta resonancia magnética nuclear.

Una de las herramientas más importantes para el químico de colorantes, es la Cromatografía en capa fina, Thin Layer Chromatography, TLC. La TLC es simple y rápida, usa equipo que no es caro, proporciona interpretación del color. Este colorista sabe que las fibras teñidas deben juzgarse en la luz correcta.

Junto con las pruebas de análisis químico y la aplicación del colorante a la fibra, por medio de la técnica adecuada al colorante y la fibra que se esté mejorando, se realizan otros tipos de pruebas como: solubilidad, tamaño de partícula, resistencia a la luz, al sudor, al frote y otros. Todos los cuáles están en función del sistema colorante-fibra y el uso final al que se destinará.

3.8 Diseño de la planta

A continuación se encuentran los planos del diseño de la planta, en los que se detallan los siguientes aspectos:

- Tamaño del terreno con área para futuras ampliaciones
- Tamaño del edificio de la planta
- Distribución en planta de maquinaria y equipo

3.8.1 Terreno

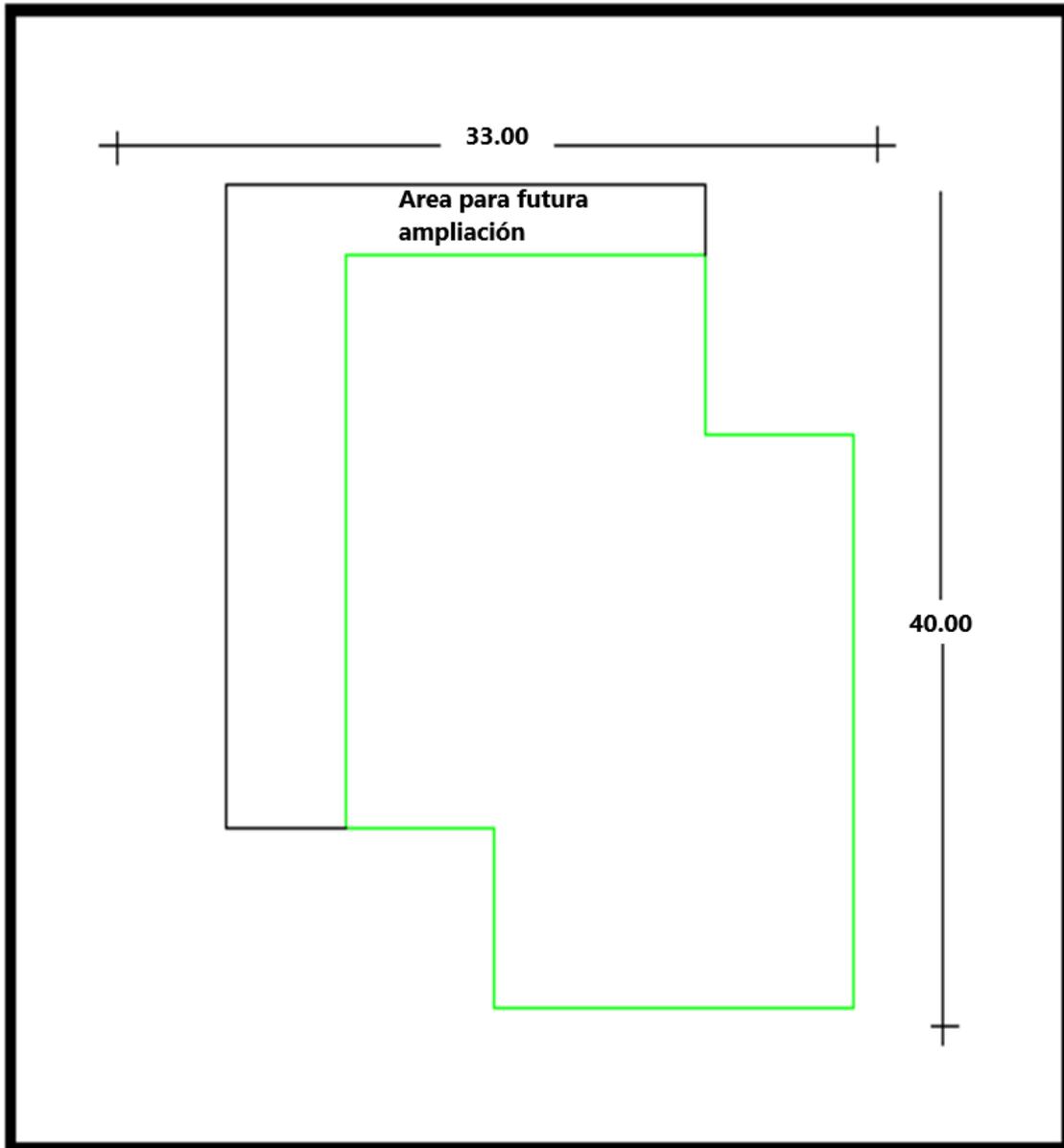
El terreno deberá ser lo más plano posible, con el fin de evitar gastos de nivelación. El acceso deberá ser lo suficientemente ancho para permitir la entrada de camiones. (Véase Figura 9)

3.8.2 Edificio de la planta

En el plano del edificio se encuentran distribuidas las diferentes áreas de la planta, vestidores, comedor, parqueos y áreas administrativas. (Véase Figuras 10 y 11)

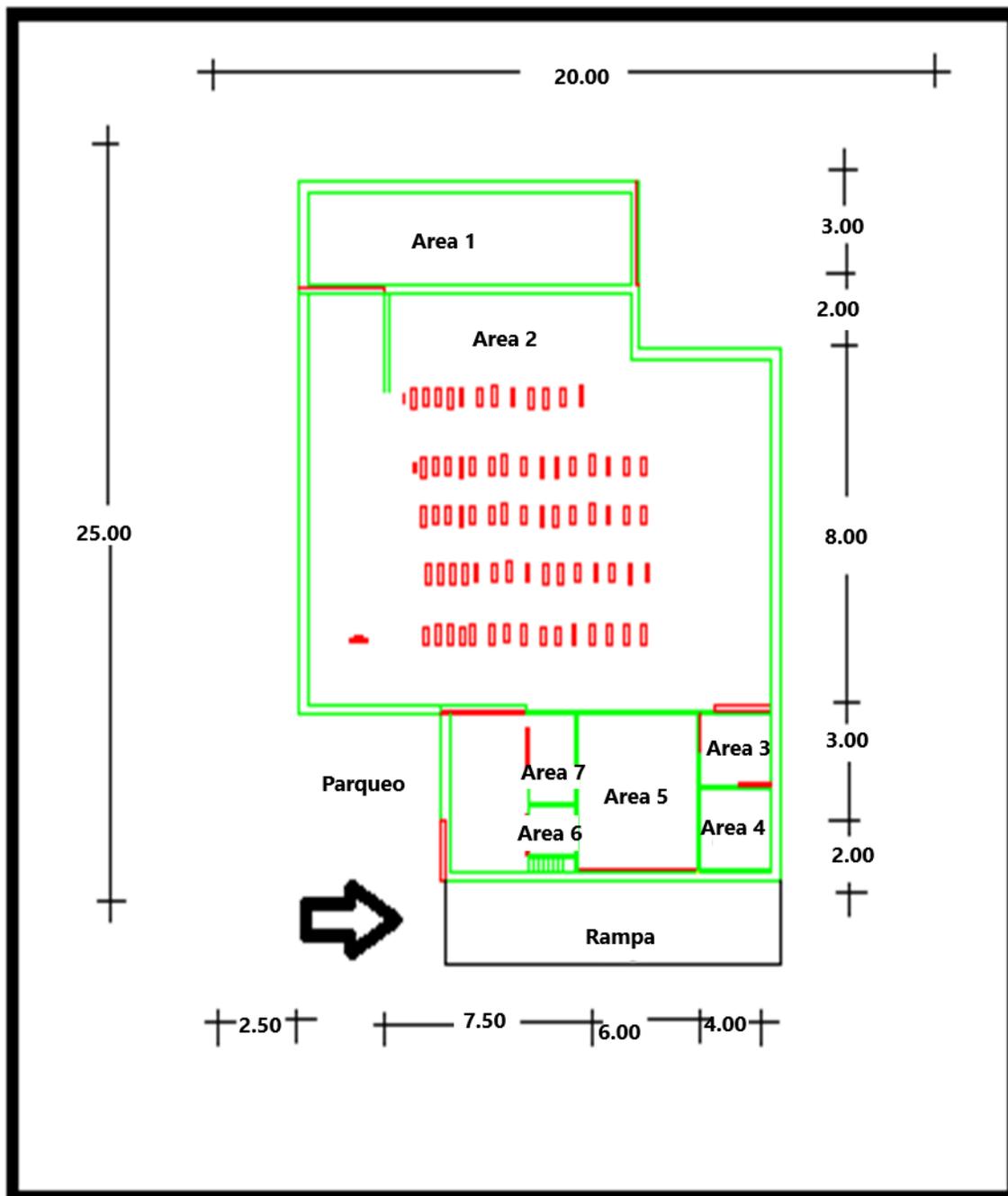
Se construirá de estructura metálica, con techo de dos aguas de lámina de asbesto-cemento perfil 10, con paredes exteriores de block de concreto visto de 20 cm X 20 cm X 40 cm; las paredes interiores serán construidas con block de concreto de 10 cm X 20 cm X 40 cm repellado y cernido; el piso será epóxico con acabado liso. El área de oficinas ocupa un total de 105 m², ubicadas en un mezzanine hecho con losa prefabricada de bovedilla de 10 cm y piso cerámico. La ventanearía del área de oficinas será de aluminio.

Figura 9
Plano de ubicación en el terreno



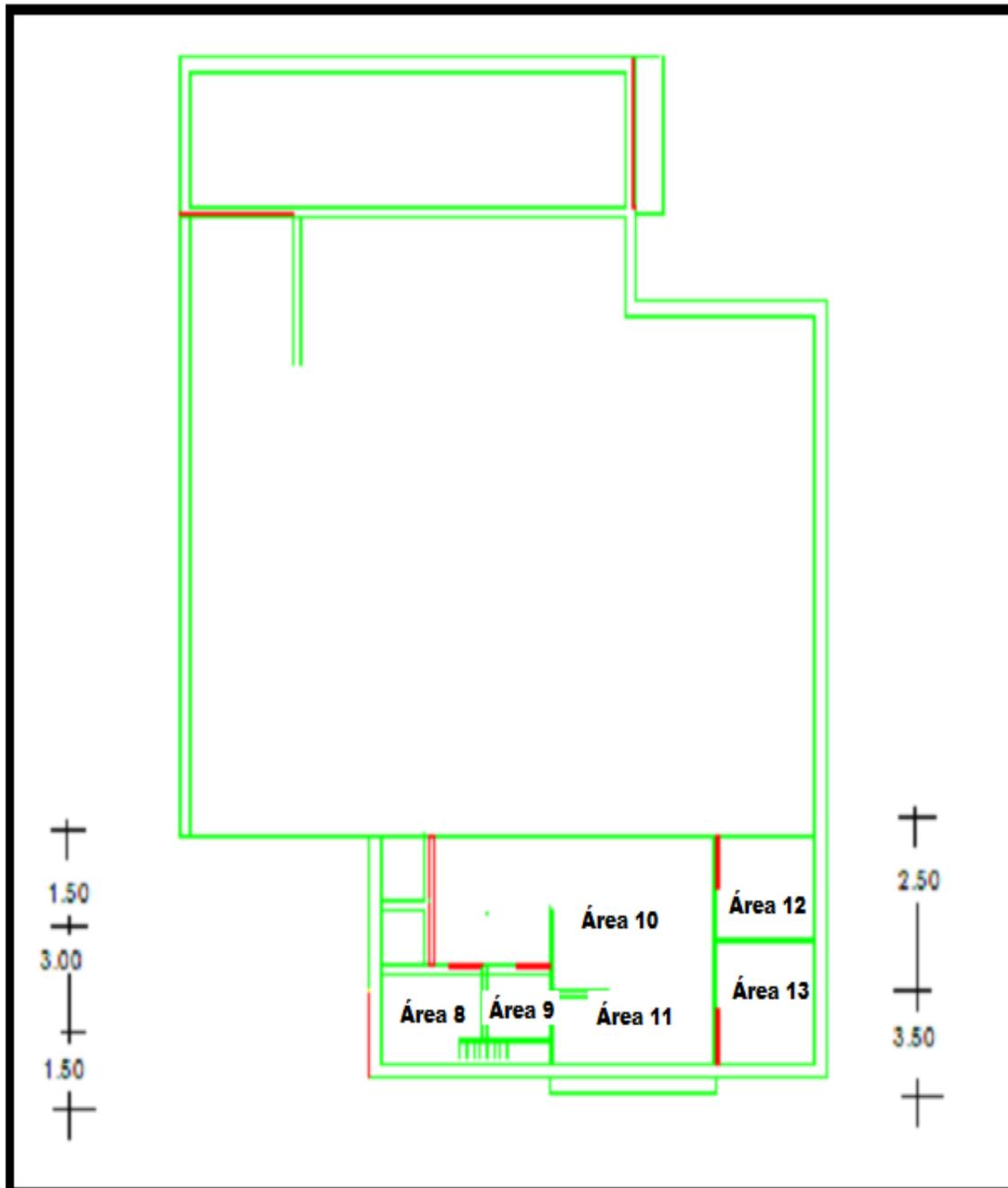
Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Figura 10
Distribución en Planta, 1er nivel



Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Figura 11
Distribución en Planta, 2do nivel



Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

La distribución de las áreas señaladas en los planos sería la siguiente:

Área 1. Bodega de materias primas y material de empaque

Área 2. Departamento de Producción

Área 3. Departamento de Empaque

Área 4. Laboratorio

Área 5. Bodega de producto terminado

Área 6. Vestidores y duchas

Área 7. Comedor

Área 8. Sala de sesiones

Área 9. Gerencia General

Área 10. Recepción

Área 11. Sala de espera

Área 12. Gerencia de ventas

Área 13. Gerencia administrativa-financiera

4. ESTUDIO ECONÓMICO ADMINISTRATIVO

El presente capítulo se refiere a lo que conlleva los temas económicos y de organización. En el aspecto económico, se analizan costos y gastos de inversión y de puesta en marcha, costos de operación y de producción hasta llegar al costo unitario por producto. En el aspecto organizativo, se tratará sobre la estructura de la organización de la empresa, su integración y sus controles.

4.1 Direccionamiento estratégico

El término estrategia está asociado con los conceptos arte, guerra, competencia, rival, destreza, astucia, habilidad. En el campo organizacional la estrategia es de suma importancia, pues son altamente representativos, tanto el valor del acierto

como el del error estratégico. El conocimiento y la experiencia facilitan el entendimiento y la comprensión de la realidad para evaluar objetivamente una situación específica, clasificar los recursos económicos, operativos y logísticos, e identificar los elementos sensitivos y las variables claves de la estrategia, cuyo ulterior objetivo es satisfacer, oportuna y adecuadamente, las necesidades de los clientes internos y externos, así como de los accionistas (Van Horne, 2004).

La estrategia puede ser intuitiva, no planificada, lo que no la hace menos acertada, o planificada, ejercicio requerido para situaciones complejas, como las de las organizaciones modernas.

Un elemento importante en la formulación estratégica es la intuición, habilidad que se asimila con los conceptos visión, olfato, percepción, clarividencia o instinto, que suelen complementar el pensamiento estratégico para la definición de la estrategia, que en la disciplina corporativa involucra los siguientes conceptos:

- Misión: la razón de ser de la empresa; el código genético de la organización.
- Visión: una idea clara de la situación futura con objetivos específicos de corto, mediano y largo plazo.

El Direccionamiento estratégico es una disciplina que integra varias estrategias, que incorporan diversas tácticas. El conocimiento, fundamentado en información de la realidad y en la reflexión sobre las circunstancias presentes y previsibles, coadyuva a la definición de la Dirección Estratégica en un proceso conocido como Pensamiento Estratégico, que compila tres estrategias fundamentales, interrelacionadas:

- a) La estrategia corporativa
- b) La estrategia de mercadeo

c) La estrategia operativa o de competitividad

- **Misión**

“Somos una empresa Guatemalteca dedicada a la fabricación y comercialización de colorantes naturales para la industria textil, garantizamos calidad en los procesos productivos y servicios.”

- **Visión**

“Ser una organización a nivel centroamericano, en constante innovación y tecnificación, proveedora de colorantes naturales para la industria textil.”

- **Objetivos**

- Lograr la consecución de recursos físicos y económicos para el desarrollo de la empresa.
- Consolidar este plan de negocios con la creación y la puesta en marcha de la empresa.
- Establecer a la empresa como la mejor alternativa en Guatemala para la compra de colorantes naturales para la industria textil.
- Establecer altos estándares de calidad, teniendo en cuenta los establecidos por la industria textil internacional.
- Buscar penetración y participación real en el mercado de los colorantes naturales.

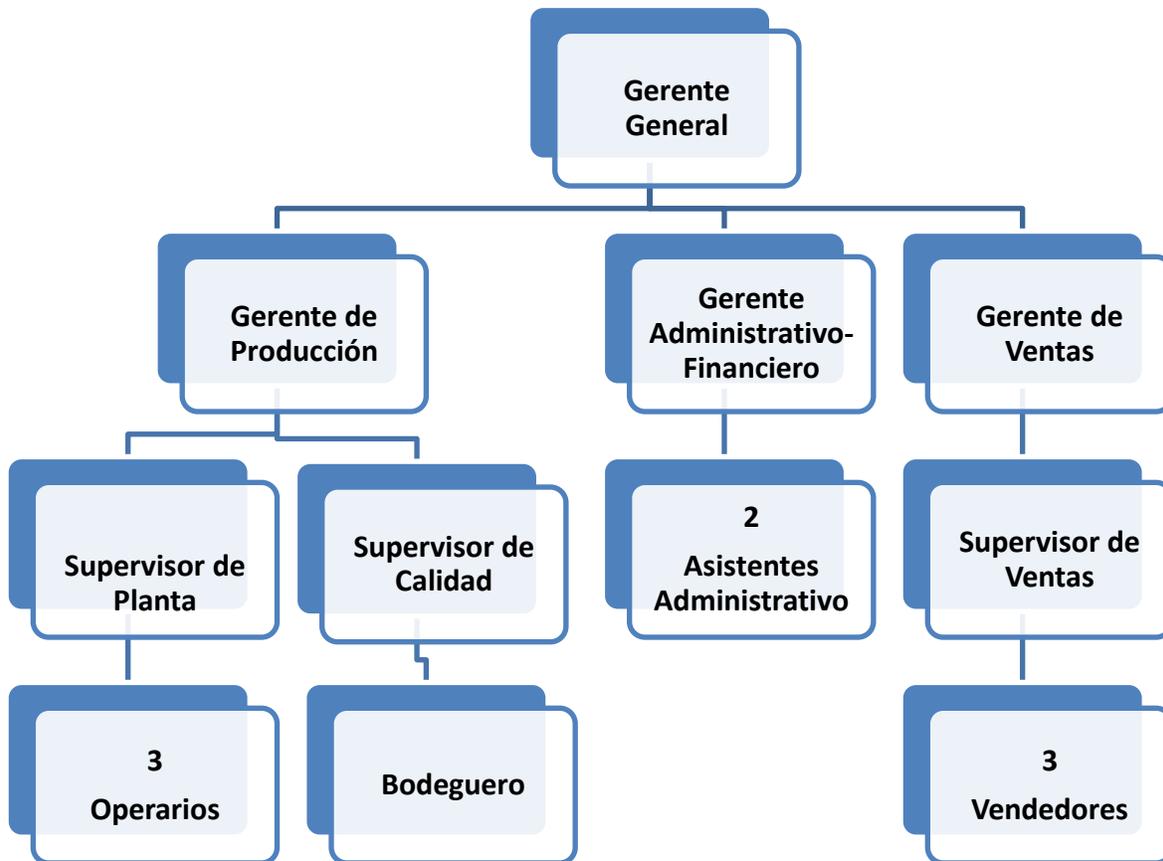
4.2 Organigrama

Después de haber realizado los cálculos correspondientes este es el modelo rentable para establecer a la empresa en esta etapa, 16 personas trabajarán de

forma directa, el resto trabajará de manera independiente por honorarios y serán contratados para las labores asignadas.

En la figura 12 se establece un modelo del organigrama básico para la puesta en marcha de la empresa.

Figura 12
Organigrama de la Empresa



Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

4.3 Inversiones totales

Las inversiones totales para el presente plan de negocios alcanzará un monto de Q 960,193.00 aproximadamente, correspondiente a 73.03% a inversiones fijas y 26.97% de inversiones en activo circulante.

A continuación se presenta un resumen detallado de las inversiones programadas, tanto en valores absolutos como relativos.

Tabla 8

Inversión Total Programada

| RUBROS | QUETZALES | PORCENTAJE |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|
| <u>Activo Fijo</u> | 701,250.00 | 73.03 |
| Gastos de Organización | 75,000.00 | 7.81 |
| Terreno | 22,500.00 | 2.34 |
| Edificio | 187,500.00 | 19.53 |
| Maquinaria y equipo | 162,000.00 | 16.87 |
| Equipo de oficina | 56,250.00 | 5.86 |
| Gastos de puesta en marcha | 85,500.00 | 8.90 |
| Intereses período de ejecución | 112,500.00 | 11.72 |
| | | |
| <u>Activo Circulante</u> | 258,943.82 | 26.97 |
| | | |
| Total | 960,193.82 | 100.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

4.4 Inversiones Fijas

Para tratar este punto, será conveniente realizar un breve comentario de cada uno de los rubros principales que lo integran.

- ✓ Gastos de Organización: incluyen servicios de administración y consultoría durante doce meses, tiempo aproximado en la ejecución del proyecto; asciende a Q 75,000.00.
- ✓ Terreno: la inversión que se ha estimado para la adquisición del terreno será de Q 22,500.00, cuya extensión es de 1,000 m² a razón de Q 22.50 el m². Incluye áreas de acceso, parqueos y área para futuras ampliaciones.
- ✓ Edificio: la inversión destinada a edificaciones se calculó en Q 187,500.00.
- ✓ Maquinaria y equipo: en el capítulo tres se realizó una lista de los requerimientos de maquinaria y equipo de la planta, (véase punto 3.5) donde aparece el desglose de la maquinaria y equipo. La Tabla 9, que aparece a continuación totaliza ésta inversión.

Tabla 9

Inversión en maquinaria y equipo de producción

| Equipo | Costo Q |
|---------------------------|-------------------|
| Pila | 7,500.00 |
| Horno | 27,750.00 |
| Filtro | 17,250.00 |
| Espectrofotómetro | 17,250.00 |
| Prensa de sólidos | 13,500.00 |
| Envasadora | 37,500.00 |
| Costo Total Equipo | 120,750.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

- ✓ Equipo de Oficina: el equipo de oficina incluye computadoras, calculadores, escritorios, sillas, impresoras, teléfonos, archivos, estanterías; tanto para el área de producción como para la administración.

- ✓ Gastos de puesta en marcha: para éste estudio se calculó la inversión a Q 85,500.00 para dos meses.
- ✓ Intereses durante el periodo de ejecución: el monto del préstamo será de Q 938,500.00, a un plazo de diez años, con una tasa de interés anual de un 12%, y con un período de gracia de dos años. Los intereses que se pagarán durante el período de ejecución ascenderán a la cantidad de Q 112,500.00.
- ✓ Programa de inversiones: cabe señalar que las inversiones que se han analizado, se realizarán en el transcurso de doce meses que será el período de ejecución del proyecto.

El programa de inversiones que se presenta a continuación, se elaboró con base en una lista de actividades y su correspondiente diagrama de procedencia.

Tabla 10

Programa de Inversiones US\$

| TRIMESTRE | QUETZALES |
|-------------------|-------------------|
| Primer Trimestre | 112,200.00 |
| Segundo Trimestre | 126,225.00 |
| Tercer Trimestre | 196,350.00 |
| Cuarto Trimestre | 266,475.00 |
| TOTAL | 701,250.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

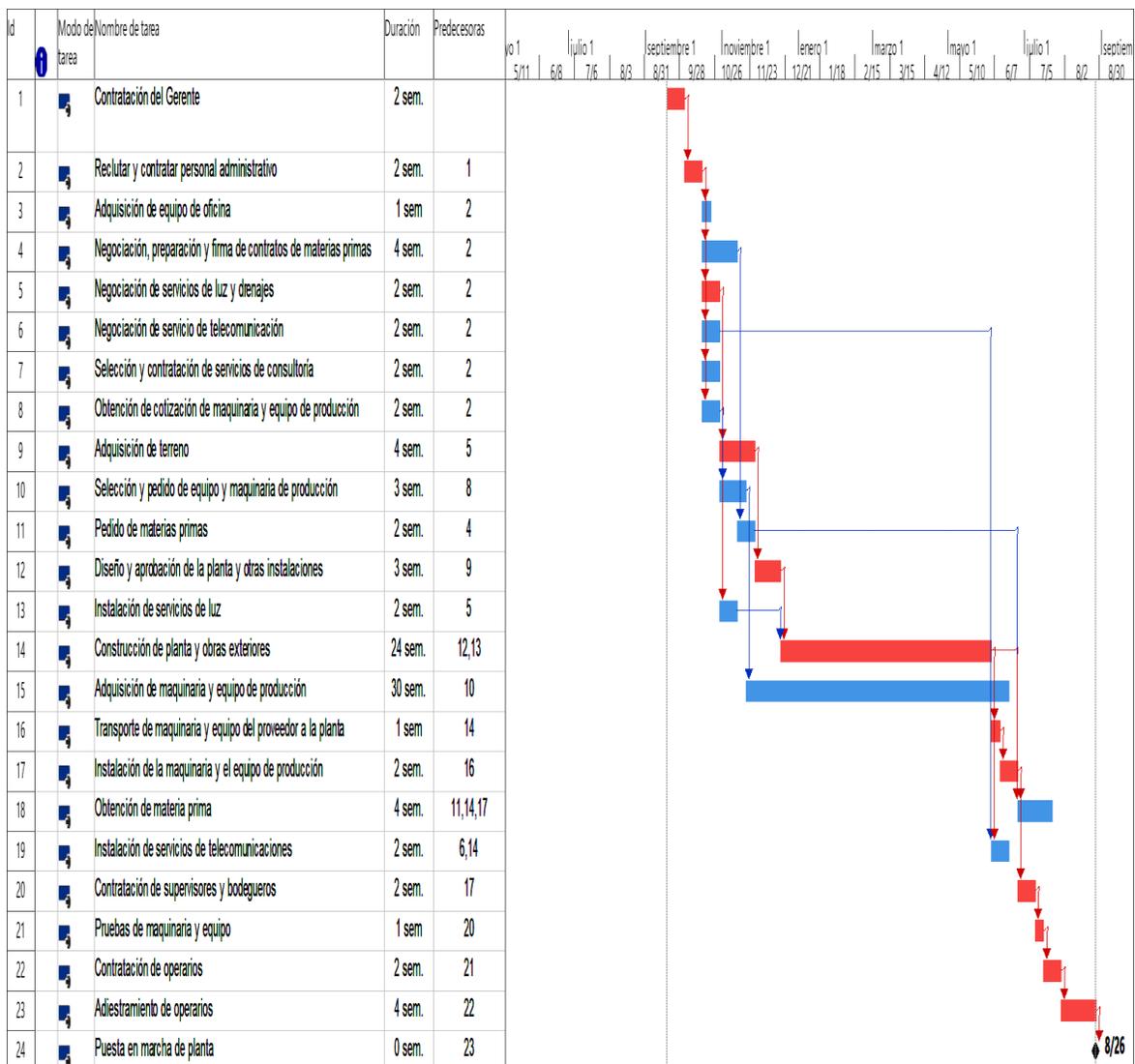
Tabla 11

Calendario de actividades en fase de ejecución

| No. Actividad | Actividad | Pre requisito | Duración semanas |
|----------------------|--|----------------------|-------------------------|
| 1 | Contratación del Gerente | 0 | 2 |
| 2 | Reclutar y contratar personal administrativo | 1 | 2 |
| 3 | Adquisición de equipo de oficina | 2 | 1 |
| 4 | Negociación, preparación y firma de contratos de materias primas | 2 | 4 |
| 5 | Negociación de servicios de luz y drenajes | 2 | 2 |
| 6 | Negociación de servicio de telecomunicación | 2 | 2 |
| 7 | Selección y contratación de servicios de consultoría | 2 | 2 |
| 8 | Obtención de cotización de maquinaria y equipo de producción | 2 | 2 |
| 9 | Adquisición de terreno | 5 | 4 |
| 10 | Selección y pedido de equipo y maquinaria de producción | 8 | 3 |
| 11 | Pedido de materias primas | 4 | 2 |
| 12 | Diseño y aprobación de la planta y otras instalaciones | 9 | 3 |
| 13 | Instalación de servicios de luz | 5 | 2 |
| 14 | Construcción de planta y obras exteriores | 12, 13 | 24 |
| 15 | Adquisición de maquinaria y equipo de producción | 10 | 30 |
| 16 | Transporte de maquinaria y equipo del proveedor a la planta | 14 | 1 |
| 17 | Instalación de la maquinaria y el equipo de producción | 16 | 2 |
| 18 | Obtención de materia prima | 11, 14, 17 | 4 |
| 19 | Instalación de servicios de telecomunicaciones | 6, 14 | 2 |
| 20 | Contratación de supervisores y bodegueros | 17 | 2 |
| 21 | Pruebas de maquinaria y equipo | 20 | 1 |
| 22 | Contratación de operarios | 21 | 2 |
| 23 | Adiestramiento de operarios | 22 | 4 |
| 24 | Puesta en marcha de planta | 23 | 0 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Figura 13
Diagrama de Gantt, fase de ejecución



Fuente: Elaboración Propia del Autor (2016)

Del diagrama de Gantt se obtuvo el tiempo necesario para la implementación del proyecto, determinada en cuarenta y nueve semanas, que de acuerdo con la “ruta crítica” establecida, abarcará las actividades números 1, 2, 5, 9, 12, 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23 y 24.

4.5 Activo Circulante

Comprende el capital de trabajo que se ha estimado para los rubros siguientes: materias primas en tránsito y en existencia, productos en proceso, productos almacenados para vender, caja, bancos y contingencias. A continuación, se hace un breve comentario de los rubros que integran el activo circulante.

- Materia prima en tránsito y en existencia: el costo de este concepto se determinó en Q 116,015.63 con base en las necesidades de colorante, que la planta tiene proyectado producir durante un mes.
- Productos en proceso: es conveniente considerar una existencia promedio de productos en proceso para quince días de funcionamiento de la planta. El cálculo de capital de trabajo para este rubro, se tomó en cuenta el valor de los costos de producción para una semana, lo que asciende a la cantidad de Q 36,293.54.
- Productos terminados por vender: se consideró que debe mantenerse producto terminado en bodega con volumen equivalente a quince días de producción. Para el cálculo de este costo, se tomó en cuenta el costo de los productos terminados más los gastos de administración y venta.
- Caja, bancos y contingencias: para este rubro se ha estimado Q 14,517.42 que representará el 10% del costo de producción correspondiente a un mes, con base al primer año de producción.

Tabla 12
Integración de los activos circulantes

| RUBRO | QUETZALES |
|-------------------------------------|-------------------|
| Materias primas (transito y bodega) | 116,015.63 |
| Productos en proceso | 36,293.54 |
| Producto terminado por vender | 92,117.24 |
| Sub total | 244,426.40 |
| Caja, bancos y contingencias | 14,517.42 |
| Total | 258,943.82 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

4.6 Presupuesto de costos y ventas

Se refiere al cálculo de los costos de operación para los tres primeros años de operación. La clasificación comprende costos fijos y costos variables. Asimismo, se muestran los presupuestos de costos y de ventas, igual que los puntos de equilibrio y grados de rentabilidad del proyecto.

4.6.1 Costos de Producción

Para el cálculo de los costos de producción se ha tomado como base, las cantidades que reporta el tercer año de operación, por considerar que en este período la planta alcanzará su máxima eficiencia, la cual se ha estimado en 90% de la capacidad teórica.

De esta manera, el costo de mano de obra y otros costos variables permanecerán constantes durante los tres primeros años, por no guardar ninguna relación proporcional con los volúmenes de producción esperados para este período, lo que se considera transitorio, con excepción de los costos de materias primas, materiales, material de empaque y comisiones sobre ventas.

4.6.2 Costos directos

El total de costos directos para el primer año asciende a Q 1.555,040.70; el cual se integra de la siguiente forma.

- **Materia Prima:** se ha previsto el consumo para el primer año de materias primas en US\$ 1.392,187.50 lo que significa un 60% de los costos totales (Ver Anexo IV).
- **Mano de obra directa:** constituye el salario de los operarios por un monto de Q 108,000.00, estimado en base a una planilla de tres operarios con salario mensual de Q 3,000.00 (Ver Anexo II).
- **Prestaciones laborales:** se refiere a vacaciones, aguinaldo, bono 14, seguro social y recreación de los trabajadores, se contempla de conformidad con las leyes laborales de Guatemala, dicha erogación asciende a un monto de Q 45,943.20, calculado con base en el Anexo XI.
- **Material de empaque:** se refiere a las bolsas de polietileno con capacidad de almacenar 25 Kg de producto final con un valor unitario de Q 22.50, lo que asciende a Q 8,910.00 para el primer año.

4.6.3 Gastos de fabricación

Este rubro se refiere a otros gastos derivados del proceso de producción y cuyo monto es de Q 36,963.28 para el primer año, compuesto por los siguientes gastos:

- **Útiles de limpieza:** por este concepto se estimó la cantidad de Q 1,500.00 que corresponde al gasto por la compra de útiles e implementos de limpieza de la planta.
- **Útiles de oficina:** se refiere al gasto relacionado con papelería y útiles de oficina utilizados en la planta. Se estimó Q 3,000.00 al año.

- Combustibles: se consideró el consumo de 250 galones de diesel, que a razón de Q 30.00/galón, habrá que erogar una cantidad de Q 7,500.00.
- Agua: el consumo de agua en el proceso de fabricación se estimó en Q 23,203.13 para el primer año.
- Otros materiales: para cubrir gastos no especificados en los costos, se estimó 5% de los materiales indirectos, con un total de Q 1,760.16.

4.6.4 Mano de obra indirecta

Está constituida por salarios Q 117,000.00 y las prestaciones correspondientes, se estimaron en Q 49,771.80, de dos supervisores y un bodeguero.

4.6.5 Costos Indirectos

Se ha previsto la cantidad de Q 100,643.49 para el primer año, integrados de la siguiente forma.

- Energía eléctrica: el consumo aproximado de energía eléctrica en la planta para el primer año será de Q 17,760.00, que corresponde a 14,800 Kw-h, con un valor unitario de Q 1.20 el Kw-h. Para la iluminación, el consumo será de 5,424 correspondiente a Q 6,508.80 anuales.
- Seguros: para dicho concepto se calculó la cantidad de Q 7,500.00 por el seguro contra incendio, mercaderías y valores tanto en el local como en tránsito.
- Depreciación: las depreciaciones correspondientes a edificios, instalaciones, maquinaria y cualquier tipo de equipo, de conformidad con las tasas correspondientes se estimó en Q 17,475.00 por año (Ver Anexo VII).

- Mantenimiento: comprende la compra de repuestos, lubricantes, mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo, y cuyo valor asciende a Q 11,250.00 por año.
- Provisiones varias: este renglón asciende a Q 3,024.69, calculado con base a 5% de los gastos totales indirectos.
- Amortización de gastos de puesta en marcha: Se estimó la cantidad de Q 17,100.00 anuales (Ver Anexo VIII).
- Impuestos: se tomó en consideración los siguientes: impuesto extraordinario para actividades agrícolas y mercantiles, y el impuesto único sobre inmuebles (IUSI); lo cual corresponde a 2% del total de los activos fijos.
- Otros gastos: para cubrir otros gastos indirectos no previstos, se calculó la cantidad de Q 6,000.00 por año.

4.6.5.1 Costos de Administración

Este punto se refiere a los gastos de administración de la empresa, independientemente de la fase de producción, que hacen un total de Q 461,515.20 integrados de la siguiente forma:

- Sueldos y salarios: Q 288,000.00 al año (Ver Anexo IX).
- Prestaciones laborales: Q 122,515.20.
- Materiales de limpieza: se calculó en Q 1,500.00 por año.
- Útiles de oficina: se ha previsto la cantidad anual de Q 11,250.00
- Luz y comunicaciones: se calculó que el consumo de energía eléctrica más el gasto de dos líneas telefónicas e internet, suman un total de Q 10,125.00
- Depreciaciones: según Anexo VII, el monto sería de Q 5,625.00 anuales.
- Amortización de gastos de organización: se considera razonable amortizar los gastos de organización de la empresa en un 20% anual, que da como resultado la cantidad de Q 15,000.00 (Ver Anexo VIII).

- Otros gastos administrativos: por este concepto se previó la cantidad de Q 7,500.00 al año.

4.6.6 Costos de venta

Los servicios vinculados directamente con la venta del producto tendrán un costo directo que será la comisión que se guardará como fondo de utilidad adicional. Este fondo de utilidad funcionará a partir del tercer año de operaciones. De tal forma, que para los primeros tres años de operación, este costo tendrá valor cero.

4.6.7 Costo financiero

En concepto de gastos financieros se ha estimado la cantidad de Q 112,500.00.

Tabla 13

Resumen de Costos Totales

| | Costos Fijos Q | Costos Variables Q | Costo Total Q |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| <u>Primer Año</u> | - | - | |
| Costos de Producción | 416,353.18 | 1,421,951.25 | 1,838,304.43 |
| Costos de administración | 461,515.20 | - | 461,515.20 |
| Costos financieros | 112,500.00 | - | 112,500.00 |
| Costo Total | 990,368.38 | 1,421,951.25 | 2,412,319.63 |
| <u>Segundo Año</u> | - | - | |
| Costos de Producción | 416,353.18 | 1,890,675.00 | 2,307,028.18 |
| Costos de administración | 461,515.20 | - | 461,515.20 |
| Costos financieros | 112,500.00 | - | 112,500.00 |
| Costo Total | 990,368.38 | 1,890,675.00 | 2,881,043.38 |
| <u>Tercer Año</u> | - | - | |
| Costos de Producción | 416,353.18 | 2,125,294.88 | 2,541,648.05 |
| Costos de administración | 461,515.20 | - | 461,515.20 |
| Costos financieros | 112,500.00 | - | 112,500.00 |
| Costo Total | 990,368.38 | 2,125,294.88 | 3,115,663.25 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

4.6.8 Ventas

- Fijación del precio de venta: la determinación del precio de venta de los diferentes productos que se van a fabricar, se hizo con base en el precio promedio del producto en el mercado, relacionado con el costo de producción calculado en el presente plan. Los volúmenes de venta de los diferentes productos se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 14

Ventas anuales por producto en Kg

| Año | Venta de Colorante Natural Kg |
|------------|--------------------------------------|
| 1 | 9,900 |
| 2 | 13,200 |
| 3 | 14,850 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

- Ingresos por ventas de producto: en este concepto, se estima que las ventas anuales para el tercer año serán de 14,850 Kg, por consiguiente, se ha presupuestado la cantidad de Q 3.675,375.00.

Tabla 15

Ventas anuales por producto en Quetzales

| Año | Venta de Colorante Natural en Q |
|------------|--|
| 1 | 2,450,250.00 |
| 2 | 3,267,000.00 |
| 3 | 3,675,375.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

4.6.8.1 Punto de equilibrio

Los puntos de equilibrio del plan de negocio para los tres primeros años, a partir de los costos totales y de los ingresos totales son:

Tabla 16
Punto de equilibrio anual P.E

| Año | Ventas P.E Kg | Ingresos P.E Q |
|------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | 9,535 | 2,359,868.78 |
| 2 | 9,498 | 2,350,849.90 |
| 3 | 9,488 | 2,348,249.69 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Tabla 17
Costos totales para los primeros tres años de operación

| COSTOS | Primer año | | Segundo año | | Tercer año | |
|----------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | Fijos Q | Variables Q | Fijos Q | Variables Q | Fijos Q | Variables Q |
| Costos Directos | | | | | | |
| Materias Primas | - | 1,392,187.50 | - | 1,856,250.00 | - | 2,088,281.25 |
| Mano de obra directa | 108,000.00 | - | 108,000.00 | - | 108,000.00 | - |
| Prestaciones Laborales | 45,943.20 | - | 45,943.20 | - | 45,943.20 | - |
| Material de Empaque | - | 8,910.00 | - | 11,880.00 | - | 13,365.00 |
| Total Costo Directo | 153,943.20 | 1,401,097.50 | 153,943.20 | 1,868,130.00 | 153,943.20 | 2,101,646.25 |
| Gastos de fabricación | | | | | | |
| Materiales indirectos | | | | | | |
| Utiles de limpieza | 1,500.00 | - | 1,500.00 | - | 1,500.00 | - |

| COSTOS | Primer año | | Segundo año | | Tercer año | |
|--|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | Fijos Q | Variables Q | Fijos Q | Variables Q | Fijos Q | Variables Q |
| Útiles de oficina | 3,000.00 | - | 3,000.00 | - | 3,000.00 | - |
| Combustible | 7,500.00 | - | 7,500.00 | - | 7,500.00 | - |
| Agua (planta) | - | 23,203.13 | - | 30,937.50 | - | 34,804.69 |
| Otros | 1,760.16 | - | 1,760.16 | - | 1,760.16 | - |
| Total | 13,760.16 | 23,203.13 | 13,760.16 | 30,937.50 | 13,760.16 | 34,804.69 |
| Mano de Obra indirecta | 117,000.00 | - | 117,000.00 | - | 117,000.00 | - |
| Prestaciones laborales | 49,771.80 | - | 49,771.80 | - | 49,771.80 | - |
| Total | 166,771.80 | - | 166,771.80 | - | 166,771.80 | - |
| Gastos Indirectos | | | | | | |
| Energía eléctrica | 6,508.80 | 17,760.00 | 6,508.80 | 18,420.00 | 6,508.80 | 19,008.00 |
| Seguros | 7,500.00 | - | 7,500.00 | - | 7,500.00 | - |
| Depreciaciones | 17,475.00 | - | 17,475.00 | - | 17,475.00 | - |
| Mantenimiento | 11,250.00 | - | 11,250.00 | - | 11,250.00 | - |
| Provisiones varias | 3,024.69 | - | 3,024.69 | - | 3,024.69 | - |
| Amortización de gastos de puesta en marcha | 17,100.00 | - | 17,100.00 | - | 17,100.00 | - |
| Impuestos | 14,025.00 | - | 14,025.00 | - | 14,025.00 | - |
| Otros gastos | 6,000.00 | - | 6,000.00 | - | 6,000.00 | - |
| Total | 82,883.49 | 17,760.00 | 82,883.49 | 18,420.00 | 82,883.49 | 19,008.00 |
| Total costos indirectos | 263,415.45 | 40,963.13 | 263,415.45 | 49,357.50 | 263,415.45 | 53,812.69 |
| Total costos de producción | 417,358.65 | 1,442,060.63 | 417,358.65 | 1,917,487.50 | 417,358.65 | 2,155,458.94 |
| COSTOS DE ADMINISTRACIÓN | | | | | | |
| Gastos de administración | | | | | | |
| Sueldos y salarios | 288,000.00 | - | 288,000.00 | - | 288,000.00 | - |
| Prestaciones laborales | 122,515.20 | - | 122,515.20 | - | 122,515.20 | - |
| Materiales de limpieza | 1,500.00 | - | 1,500.00 | - | 1,500.00 | - |
| Útiles de oficina | 11,250.00 | - | 11,250.00 | - | 11,250.00 | - |
| Luz y telecomunicaciones | 10,125.00 | - | 10,125.00 | - | 10,125.00 | - |
| Depreciaciones | 5,625.00 | - | 5,625.00 | - | 5,625.00 | - |
| Amortización de gastos de organización | 15,000.00 | - | 15,000.00 | - | 15,000.00 | - |
| Otros | 7,500.00 | - | 7,500.00 | - | 7,500.00 | - |
| Total Costos de administración | 461,515.20 | - | 461,515.20 | - | 461,515.20 | - |

| COSTOS | Primer año | | Segundo año | | Tercer año | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Fijos Q | Variables Q | Fijos Q | Variables Q | Fijos Q | Variables Q |
| COSTOS FINANCIEROS | | | | | | |
| Intereses a largo plazo | 112,500.00 | - | 112,500.00 | - | 112,500.00 | - |
| Total costos financieros | 112,500.00 | - | 112,500.00 | - | 112,500.00 | - |
| | | | | | | |
| COSTOS TOTALES | 991,373.85 | 1,442,060.63 | 991,373.85 | 1,917,487.50 | 991,373.85 | 2,155,458.94 |
| KG DE COLORANTE A PRODUCIR | 9,900.00 | | 13,200.00 | | 14,850.00 | |
| COSTO UNITARIO POR KG | 100.14 | 145.66 | 75.10 | 145.26 | 66.76 | 145.15 |
| COSTO TOTAL UNITARIO | 245.80 | | 220.37 | | 211.91 | |
| TOTAL GENERAL | 2,433,434.47 | | 2,908,861.35 | | 3,146,832.78 | |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

5. ESTUDIO FINANCIERO

En esta parte del plan de negocio, se hace una descripción de la estructura financiera del mismo, señalándose el origen de los fondos y su destino, para los doce meses de ejecución. Asimismo, se incluyen los Estados Financieros de: flujo de fondos, pérdidas y ganancias y balances de situación para los primeros años de operación.

Los estados antes citados, se evalúan en la parte que corresponde a coeficientes financieros, que muestran cuál sería la situación financiera del proyecto al final de cada año analizado.

5.1 Origen y aplicación de los fondos

Con base en el programa de implementación del plan, se estableció una ruta crítica de 49 semanas, que comprende el periodo de ejecución y tiempo en el cual habrá que realizarse la inversión necesaria.

Tabla 18

Origen y aplicación de fondos: período de ejecución, Q

| | Primer Trimestre | Segundo Trimestre | Tercer Trimestre | Cuarto Trimestre |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Saldo Inicial | | 67,200.00 | 77,175.00 | 166,275.00 |
| | | | | |
| <u>Aportes</u> | | | | |
| | | | | |
| Aporte de cooperantes | 37,500.00 | - | - | - |
| Préstamos a largo plazo | 112,200.00 | 126,225.00 | 196,350.00 | 266,475.00 |
| | | | | |
| <u>Aplicación</u> | | | | |
| | | | | |
| Gastos de organización | 18,750.00 | 18,750.00 | 18,750.00 | 18,750.00 |
| Equipo de oficina | 56,250.00 | - | - | - |
| Instalación de energía eléctrica | 3,750.00 | - | - | - |
| Instalación de telecomunicaciones | 3,750.00 | - | - | - |
| Terreno | - | 22,500.00 | - | - |
| Maquinaria y equipo | - | 75,000.00 | - | 87,000.00 |
| Edificio | - | - | 63,750.00 | 123,750.00 |
| Instalaciones | - | - | 22,500.00 | - |
| Energía eléctrica | - | - | 2,250.00 | 3,750.00 |
| Gastos de puesta en marcha | - | - | - | 85,500.00 |
| Intereses período de ejecución | - | - | - | 112,500.00 |
| | | | | |
| Saldo Final | 67,200.00 | 77,175.00 | 166,275.00 | 1,500.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

En la tabla anterior, se observa para el primer trimestre una disponibilidad de Q 149,700.00; se realizarán inversiones de Q 18,750.00 para cubrir gastos de organización, para compra del equipo de oficina Q 56,250.00, instalación de los servicios de energía eléctrica y telecomunicaciones Q 7,500.00.

Durante el segundo trimestre, se tendrá que realizar inversiones por un total de Q 116,250.00; para cubrir gastos de organización Q 18,750.00, la adquisición de terreno Q 22,500.00, compra de equipo y maquinaria para la producción de Q 75,000.00.

Para el tercer trimestre, se programó una inversión de Q 107,250.00; para financiar gastos de organización Q 18,750.00, construcción de edificio Q 63,750.00, instalaciones Q 22,500.00 y el consumo de energía eléctrica del trimestre en la obra Q 2,250.00.

Por último, para el cuarto trimestre se contempla una inversión de Q 431,250.00; que incluye gastos de organización Q 18,750.00, construcción de edificio Q 123,750.00, la cancelación de la maquinaria y el equipo de la planta Q 87,000.00, gastos de puesta en marcha Q 85,500.00, energía eléctrica para el período de puesta en marcha Q 3,750.00 y, finalmente, los intereses del préstamo a largo plazo en el período de ejecución del proyecto Q 112,500.00.

En el Anexo X se presentan las amortizaciones del crédito a plazo de diez años y tasa de interés anual del 12%, con amortizaciones anuales. Para este crédito se ha estimado un período de gracia de dos años.

5.2 Origen y aplicación de fondos en el período de operación

Como puede observarse en la Tabla 19, se establecen por medio de un análisis comparativo de las partidas de activos y pasivos, las variaciones que han tenido los balances del primero y segundo año; igual procedimiento se sigue con los balances del segundo y tercer año, con el propósito de conocer el destino de todas las fuentes respecto a los usos correspondientes.

Tabla 19

Balances de situación para los tres primeros años de operación

| | Primer año Q | Segundo año Q | Tercer año Q |
|------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| ACTIVO | | | |
| <u>Circulante</u> | | | |
| Caja y bancos | 15,495.16 | 205,259.93 | 755,799.33 |
| Inventarios | 252,038.78 | 166,552.88 | 184,004.22 |
| Total | 267,533.94 | 371,812.81 | 939,803.55 |
| <u>Fijo</u> | | | |
| Terreno | 22,500.00 | 22,500.00 | 22,500.00 |
| Edificio | 187,500.00 | 187,500.00 | 187,500.00 |
| Maquinaria y equipo | 162,000.00 | 162,000.00 | 162,000.00 |
| Instalaciones | 22,500.00 | 22,500.00 | 22,500.00 |
| Equipo de oficina | 56,250.00 | 56,250.00 | 56,250.00 |
| (-) Depreciaciones | 23,100.00 | 46,200.00 | 92,400.00 |
| Total | 427,650.00 | 404,550.00 | 358,350.00 |
| <u>Diferido</u> | | | |
| Gastos de organización | 75,000.00 | 75,000.00 | 75,000.00 |
| Gastos puesta en marcha | 85,500.00 | 85,500.00 | 85,500.00 |
| Interes período de ejecución | 112,500.00 | 112,500.00 | 112,500.00 |
| (-) Amortizaciones | 54,600.00 | 109,200.00 | 218,400.00 |
| Total | 218,400.00 | 163,800.00 | 54,600.00 |
| TOTAL DE ACTIVOS | 913,583.94 | 940,162.81 | 1,352,753.55 |
| PASIVO | | | |
| <u>Fijo</u> | | | |
| Deuda a banco a largo plazo | 937,500.00 | 937,500.00 | 820,312.50 |
| TOTAL DEL PASIVO | 937,500.00 | 937,500.00 | 820,312.50 |
| CAPITAL SOCIAL | 37,500.00 | 37,500.00 | 37,500.00 |

| | Primer año Q | Segundo año Q | Tercer año Q |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Reserva legal | - | - | 24,747.05 |
| Utilidad o pérdidas | -61,416.06 | -34,837.19 | 470,194.00 |
| TOTAL CAPITAL + RESERVA | -23,916.06 | 2,662.81 | 507,694.00 |
| TOTAL PASIVO Y CAPITAL | 913,583.94 | 940,162.81 | 1,328,006.50 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

5.2.1 Variaciones ocurridas entre el primer año y el segundo año

Como se muestra en la Tabla 19, las actividades entre el primer y segundo año serán financiados con fondos que provienen de recuperación de depreciaciones Q 23,100.00 y amortización de costos diferidos Q 54,600.00.

La diferencia en el rubro de caja y bancos corresponde al pago de compromisos de intereses por el préstamo al final del primer año. Las pérdidas de operaciones en este período son de Q 61,416.06.

5.2.2 Variaciones ocurridas entre el segundo año y el tercer año

Para éste período, el origen de los fondos será el siguiente: depreciación de activos fijos Q 23,100.00 y amortización de activos diferidos Q 54,600.00. Los fondos a los que se hizo referencia anteriormente, serán aplicados a la cuenta Caja y Bancos.

Las pérdidas de operaciones para el segundo año serán de Q 34,837.19. Para el tercer año se esperan utilidades por Q 470,194.00.

5.3 Estados proforma

A continuación se presentan los siguientes estados proforma: Flujo de fondos, estado de pérdidas y ganancias, balance de situación y la rentabilidad del proyecto.

5.3.1.1 Flujo de fondos

Las Tablas 20, 21 y 22 contienen los presupuestos trimestrales para los tres primeros años de operación. El saldo inicial de US\$ 200.00 proviene de la tabla 18 (Origen y aplicación de fondos. Período de ejecución). Como lo indican los cuadros, el saldo final para el tercer año será de Q 1.446,615.78.

5.3.1.2 Estados de pérdidas y ganancias

En la tabla 23, se presentan los estados de pérdidas y ganancias para los tres primeros años de operación.

Al analizar dicha tabla, se puede establecer la estructura de costos y utilidades con respecto a las ventas.

5.3.1.3 Balance de situación

En la tabla 19, se presentan los balances de situación para los tres primeros años de operación.

5.3.1.4 Rentabilidad del proyecto

La rentabilidad sobre el capital y el total de la inversión, se ha obtenido con base en las cifras de utilidades o pérdidas. Los resultados son los que aparecen en la tabla 24.

Tabla 20

Flujo de fondos para el primer año de operaciones

| Concepto | Primer Trimestre | Segundo Trimestre | Tercer Trimestre | Cuarto Trimestre |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Saldo Inicial | 1,500.00 | 33,828.88 | 95,972.56 | 158,116.25 |
| <u>Ingresos</u> | | | | |
| Cobros por ventas | 612,562.50 | 612,562.50 | 612,562.50 | 612,562.50 |
| TOTAL | 614,062.50 | 646,391.38 | 708,535.06 | 770,678.75 |
| <u>Egresos</u> | | | | |
| Materias Primas | 348,046.88 | 348,046.88 | 348,046.88 | 348,046.88 |
| Material de empaque | 2,227.50 | 2,227.50 | 2,227.50 | 2,227.50 |
| Mano de obra: | | | | |
| Directa | 38,485.80 | 38,485.80 | 38,485.80 | 38,485.80 |
| Indirecta | 41,692.95 | 41,692.95 | 41,692.95 | 41,692.95 |
| Materiales indirectos | 9,240.82 | 1,232.11 | 1,232.11 | 1,232.11 |
| Otros gastos de fabricación | 25,160.87 | 3,354.78 | 3,354.78 | 3,354.78 |
| Gastos de administración | 115,378.80 | 115,378.80 | 115,378.80 | 115,378.80 |
| Intereses | - | - | - | 15,000.00 |
| Amortización por préstamo | - | - | - | - |
| TOTAL | 580,233.62 | 550,418.82 | 550,418.82 | 565,418.82 |
| SALDO FINAL | 33,828.88 | 95,972.56 | 158,116.25 | 205,259.93 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Tabla 21

Flujo de fondos para el segundo año de operaciones

| Concepto | Primer Trimestre | Segundo Trimestre | Tercer Trimestre | Cuarto Trimestre |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Saldo Inicial | 205,259.93 | 322,919.59 | 472,212.84 | 621,506.08 |
| <u>Ingresos</u> | | | | |
| Cobros por ventas | 816,750.00 | 816,750.00 | 816,750.00 | 816,750.00 |
| TOTAL | 1,022,009.93 | 1,139,669.59 | 1,288,962.84 | 1,438,256.08 |
| <u>Egresos</u> | | | | |
| Materias Primas | 464,062.50 | 464,062.50 | 464,062.50 | 464,062.50 |
| Material de empaque | 2,970.00 | 2,970.00 | 2,970.00 | 2,970.00 |
| Mano de obra: | | | | |

| Concepto | Primer Trimestre | Segundo Trimestre | Tercer Trimestre | Cuarto Trimestre |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Directa | 38,485.80 | 38,485.80 | 38,485.80 | 38,485.80 |
| Indirecta | 41,692.95 | 41,692.95 | 41,692.95 | 41,692.95 |
| Materiales indirectos | 11,174.41 | 1,489.92 | 1,489.92 | 1,489.92 |
| Otros gastos de fabricación | 25,325.87 | 3,376.78 | 3,376.78 | 3,376.78 |
| Gastos de administración | 115,378.80 | 115,378.80 | 115,378.80 | 115,378.80 |
| Intereses | - | - | - | 15,000.00 |
| Amortización por préstamo | - | - | - | - |
| TOTAL | 699,090.34 | 667,456.75 | 667,456.75 | 682,456.75 |
| SALDO FINAL | 322,919.59 | 472,212.84 | 621,506.08 | 755,799.33 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Tabla 22

Flujo de fondos para el tercer año de operaciones

| Concepto | Primer Trimestre | Segundo Trimestre | Tercer Trimestre | Cuarto Trimestre |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Saldo Inicial | 755,799.33 | 916,059.88 | 1,098,396.93 | 1,291,256.35 |
| <u>Ingresos</u> | | | | |
| Cobros por ventas | 918,843.75 | 918,843.75 | 918,843.75 | 918,843.75 |
| TOTAL | 1,674,643.08 | 1,834,903.63 | 2,017,240.68 | 2,210,100.10 |
| <u>Egresos</u> | | | | |
| Materias Primas | 522,070.31 | 522,070.31 | 522,070.31 | 522,070.31 |
| Material de empaque | 3,341.25 | 3,341.25 | 3,341.25 | 3,341.25 |
| Mano de obra: | | | | |
| Directa | 38,485.80 | 38,485.80 | 38,485.80 | 38,485.80 |
| Indirecta | 41,692.95 | 41,692.95 | 41,692.95 | 41,692.95 |
| Materiales indirectos | 12,141.21 | 12,141.21 | 1,618.83 | 1,618.83 |
| Otros gastos de fabricación | 25,472.87 | 3,396.38 | 3,396.38 | 3,396.38 |
| Gastos de administración | 115,378.80 | 115,378.80 | 115,378.80 | 115,378.80 |
| Intereses | - | - | - | 15,000.00 |
| Amortización por préstamo | - | - | - | 22,500.00 |
| TOTAL | 758,583.20 | 736,506.71 | 725,984.32 | 763,484.32 |
| SALDO FINAL | 916,059.88 | 1,098,396.93 | 1,291,256.35 | 1,446,615.78 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Tabla 23

Estados de pérdidas y ganancias para los tres primeros años de operación

| Descripción | Primer año | Segundo año | Tercer año |
|---|-------------------|--------------------|-------------------|
| Producción en Kg | 9,900 | 13,200 | 14,850 |
| | Q | Q | Q |
| Ventas netas | 2,450,250.00 | 3,267,000.00 | 3,675,375.00 |
| (-) Costos de producción | 1,859,419.27 | 2,334,846.15 | 2,572,817.58 |
| Utilidad bruta | 590,830.73 | 932,153.85 | 1,102,557.42 |
| (-) Gastos de administración | 461,515.20 | 461,515.20 | 461,515.20 |
| (-) Gastos de venta | - | - | - |
| (-) Gastos financieros | 112,500.00 | 112,500.00 | 112,500.00 |
| Utilidad neta antes de impuestos | 16,815.53 | 358,138.65 | 528,542.22 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Después de efectuar los cálculos correspondientes para obtener la Tasa Interna de Retorno del proyecto, TIR, se obtuvo un valor de 29.77% que si se considera la tasa de descuento actual, no mayor del 15% en inversiones corrientes y hasta 21% en casos especiales, es bastante aceptable y competitiva.

La rentabilidad neta del proyecto está dada por la razón entre la utilidad neta y la inversión inicial. Esta razón se calcula para cada año.

Tabla 24

Rentabilidad neta (en porcentaje)

| | Primer año | Segundo año | Tercer año |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Utilidad neta sobre capital social | -163.78 | -92.90 | 1,253.85 |
| Utilidad neta de la inversión total | 1.74 | 36.97 | 54.56 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

5.4 Coeficientes financieros

El análisis financiero del proyecto para los tres primeros años de producción, se hace sobre los coeficientes que se presentan en la tabla 25, cuyos comentarios se encuentran a continuación.

5.4.1 Índice de solvencia

El grado de solvencia mediata del proyecto será absoluto para los tres primeros años de operación, debido a que no existe pasivo circulante, deudas a mediano plazo, por lo que se considera que la solvencia es muy alta.

5.4.2 Índice de liquidez

La solvencia inmediata del proyecto es muy buena, ya que, el resultado está dado en valores absolutos, para que no haya compromisos a corto plazo y que la liquidez sea absoluta.

5.4.3 Financiamiento del activo

El grado de endeudamiento del proyecto, y que cubrirá el financiamiento del activo total, representará el 103% para el primer año. Este índice irá disminuyendo conforme se amortice el préstamo, de tal manera que, al año once, cuando la deuda bancaria esté ya cancelada en su totalidad, el índice será igual a cero.

5.4.4 Autonomía financiera

La independencia financiera del proyecto adquiere significativa importancia, al observar que de -3%, aumenta hasta 38% en el tercer año. Se considera que un

índice igual o mayor de 29.77%, que es la Tasa Interna de Retorno, es bueno para el plan.

5.4.5 Índice de endeudamiento

El índice de endeudamiento para los primeros años será alto, debido a que casi todo el proyecto está siendo financiado con el préstamo a largo plazo. En el año once, el índice de endeudamiento deberá llegar a cero.

5.4.6 Rotación del activo circulante

El grado de utilización de los fondos invertidos en capital de trabajo puede considerarse muy bueno, ya que por cada Q del activo circulante corresponde 9.16 en ventas para el primer año, 8.79 para el segundo año, y 3.91 para el tercer año.

Esto significa que en el primer año se obtendrá la mayor rentabilidad de la inversión del activo circulante.

5.4.7 Margen de utilidad sobre ventas

El indicador de rentabilidad para el primer año será de 1%, para el segundo año es 11%, para que al finalizar el tercer año continúe a 14%. En los años subsiguientes, este margen irá en aumento.

5.4.7.1 Rentabilidad sobre activos totales

Este indicador confirma los datos mostrados en la tabla 25, mostrando que la rentabilidad del proyecto es atractiva para el inversionista, ya que es muy superior a la Tasa Interna de Retorno a partir del segundo año.

5.4.7.2 Rentabilidad sobre el patrimonio

Este índice muestra una rentabilidad del -70% para el primer año, para el segundo año aumenta a 13,450%, para el tercer año disminuye hasta un valor de 104%.

Estas variaciones que manifiesta este indicador, se atribuyen al aumento en ventas y márgenes de utilidad, así como a la disminución gradual de la presión financiera.

Tabla 25
Coeficientes financieros

| Indicadores | Rubros | 1er año | coeficiente | 2do año | coeficiente | 3er año | coeficiente |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| Índice de solvencia | <u>activo circulante</u> | <u>267,533.94</u> | abs | <u>371,812.81</u> | abs | <u>939,803.55</u> | abs |
| | <u>pasivo circulante</u> | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | |
| Índice de liquidez | <u>disponible + exigible</u> | <u>15,495.16</u> | abs | <u>205,259.93</u> | abs | <u>755,799.33</u> | abs |
| | <u>pasivo circulante</u> | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | |
| Financiamiento del activo | <u>deuda total</u> | <u>937,500.00</u> | 103% | <u>937,500.00</u> | 100% | <u>820,312.50</u> | 61% |
| | <u>activo total</u> | 913,583.94 | | 940,162.81 | | 1,352,753.55 | |
| Autonomía financiera | <u>patrimonio</u> | <u>-23,916.06</u> | -3% | <u>2,662.81</u> | 0% | <u>507,694.00</u> | 38% |
| | <u>activo total</u> | 913,583.94 | | 940,162.81 | | 1,352,753.55 | |
| Índice de endeudamiento | <u>deuda total</u> | <u>937,500.00</u> | -39.20 | <u>937,500.00</u> | 352.07 | <u>820,312.50</u> | 1.62 |
| | <u>patrimonio</u> | -23,916.06 | | 2,662.81 | | 507,694.00 | |
| Rotación del activo circulante | <u>ventas totales</u> | <u>2,450,250.00</u> | 9.16 | <u>3,267,000.00</u> | 8.79 | <u>3,675,375.00</u> | 3.91 |
| | <u>activo circulante</u> | 267,533.94 | | 371,812.81 | | 939,803.55 | |
| Margen de utilidad sobre ventas | <u>Utilidad neta</u> | <u>16,815.53</u> | 1% | <u>358,138.65</u> | 11% | <u>528,542.22</u> | 14% |
| | <u>ventas totales</u> | 2,450,250.00 | | 3,267,000.00 | | 3,675,375.00 | |

| Indicadores | Rubros | 1er año | coeficiente | 2do año | coeficiente | 3er año | coeficiente |
|------------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| Rentabilidad sobre activos totales | utilidad neta activos totales | <u>16,815.53</u> | 2% | <u>358,138.65</u> | 38% | <u>528,542.22</u> 1,352,753.55 | 39% |
| Rentabilidad sobre patrimonio | utilidad neta patrimonio | <u>16,815.53</u> | -70% | <u>358,138.65</u> | 13450% | <u>528,542.22</u> 507,694.00 | 104% |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

6. ESTUDIO AMBIENTAL

Todo proceso industrial conlleva cierto grado de contaminación en el ambiente. La contaminación puede darse de dos formas: contaminación por desechos sólidos tanto en el agua como en el aire, y contaminación por ruido.

Ya que el proyecto se instalará en un área rural que se considera libre de contaminación, es prioritario mantener de la misma forma el medio ambiente de la población. Por consiguiente, en este capítulo se plantean los problemas que pueden ocurrir, así como las posibles soluciones ambientales a dichos problemas.

6.1 Desechos sólidos

Debido a que en el proceso se emplea material sólido para la extracción del colorante, tendrá como resultado gran cantidad de desechos contaminantes y no contaminantes, los cuales deberán ser tratados apropiadamente.

6.1.1 Tipos de desechos sólidos

El mayor volumen de desechos sólidos se obtendrá de la maceración de frutos del material vegetal que tendrá que utilizarse como mordiente.

En el primer año se desechará, aproximadamente, un promedio mensual de 4,000 Kg de materia vegetal.

Por otra parte, el agua del proceso, la cual se drenará, irá contaminada con materias colorantes.

6.1.2 Medidas para evitar la contaminación

Todo el material sólido es de tipo orgánico, por consiguiente, su período de descomposición es sumamente rápido.

El gerente técnico tendrá la tarea de diseñar, ejecutar y administrar un sistema de recolección y tendrá que tener un área de almacenaje para que toda esa materia orgánica sea reciclada como abono orgánico.

Respecto al agua del proceso, esta puede ser utilizada para riego en las áreas verdes de la empresa.

6.1.3 Partículas en el aire

La contaminación por partículas sólidas en el aire será considerablemente baja, casi inexistente dentro de la planta. Se evitará la contaminación del aire con el lavado y escurrido de toda la materia prima vegetal en la entrada de la bodega de materias primas.

Con relación al humo del equipo, se diseñará un plan de mantenimiento preventivo, además de la debida toma de muestras de humo.

6.2 Contaminación por ruido

Igual que la polución, la contaminación por ruido será casi inexistente; ya que ninguno de los equipos y maquinaria de operación emiten ruidos considerables.

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

Se elaboró el Plan de Negocios para la creación y puesta en marcha de una empresa de colorantes naturales en la industria textil; para lo cual fue necesario realizar los estudios de mercado, técnico operativo, económico administrativo, financiero y ambiental.

Se inició con la descripción del estudio de mercadeo donde se determinó el precio promedio de venta que será de 240 quetzales por kilogramo, con una demanda insatisfecha de 4,222 kg de colorante para la industria textil durante el primer año. Además, se estableció el mercado para el municipio de Guatemala y los de Villa Nueva, Mixco y Amatitlán.

Posteriormente, el estudio técnico -en el cual se establecieron los procesos y el programa de producción para los primeros 5 años- indica que la empresa iniciará con una capacidad de operación al 60%, equivalente a 9,900 Kg de colorante natural en el primer año. Asimismo, se realizaron los diseños de planta y se definió el equipo de producción necesario para el inicio de operaciones.

Se continuó con el análisis del estudio económico administrativo, el cual describe los conceptos estratégicos y de organización para la creación de la empresa, además de determinar todas las inversiones, costos totales, presupuesto de ventas y obtener un punto de equilibrio de 8,790 Kg de venta para el primer año.

Se realizó el plan de estudio financiero, que indica los aspectos contables, como: balance, estado de pérdidas y ganancias; con los cuales se determinó la rentabilidad para los primeros tres años y la tasa interna de retorno con un valor de 29.77%, la misma se considera bastante aceptable, en relación con la tasa de descuento actual.

Por último, se describe el estudio ambiental, que indica las posibles soluciones a los contaminantes que se obtengan del proceso productivo; para minimizar los diferentes aspectos que puedan afectar el entorno ambiental.

IX. CONCLUSIONES

1. Se elaboró el plan de negocios, el cual permite la creación y puesta en marcha de una empresa de colorantes naturales en la industria textil en Guatemala.
2. Con base en el estudio de mercado, se observó un aumento en la demanda de colorantes naturales para la industria textil de Guatemala, la cual tiene el precio como elemento clave para la adquisición de dichos productos.
3. Durante la realización del estudio técnico operativo se estableció el sistema operativo de producción y la capacidad de la planta que garanticen la producción de colorantes naturales requeridos por el mercado.
4. A partir del estudio económico administrativo y una dirección estratégica, se estableció una estructura organizacional adecuada para el cumplimiento de los objetivos de la empresa.
5. El análisis del estudio financiero determinó que el plan de negocios presenta pérdida en el primer año de operación, aunque a partir del segundo año empezará a ser rentable.
6. Basado en el estudio de impacto ambiental se estableció que debido a la localización de la planta, la cual se encontrará en un área libre de contaminación y, a las medidas que se adoptarán para evitar posibles contaminaciones, se puede asegurar una viabilidad ambiental para el plan de negocios elaborado.

X. RECOMENDACIONES

1. Promover el uso de los colorantes naturales entre la población textil del altiplano de Guatemala.
2. Organizar y capacitar a los socios cooperantes, para que participen activamente en el proyecto, con el fin de alcanzar los objetivos del mismo, en forma rápida y económica.
3. Promover el cultivo de plantas tintóreas en la región occidental de Guatemala, con el propósito de mejorar el nivel de vida de los pobladores.
4. Involucrar en el proyecto a organizaciones ligadas el desarrollo sostenible y a entidades relacionadas al sector textil cómo: AGEXPORT, VESTEX, entre otras.
5. Crear alianzas con ONG's para trabajar en estrecha colaboración por el mejoramiento de la calidad de las materias primas.
6. Solicitar asesoría permanente en relación al cultivo de las plantas tintóreas, requisitos de exportación, controles de calidad y otras, a instituciones especializadas en dichos temas.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Acuña O. & Víctor H. (1978). Capital comercial y comercio exterior en América Central durante el siglo XVIII. (Tesis doctoral en Historia). Universidad de La Sorbona. Francia.

Álvarez, M. (2006). Manual de Planeación Estratégica. México: Panorama.

Asociación de la Industria del Vestuario y Textiles. (2016). Estadísticas de Exportación del sector textil. Recuperado el 10 de octubre de 2016 de <http://www.vestex.com.gt>

Asociación Guatemalteca de Exportadores. (2016). Estadísticas de Exportación. Recuperado el 18 de noviembre de 2016 de <http://www.agexport.com.gt>

Asociación Nacional de la Industria Química. (1995). La industria de pigmentos y colorantes. Recuperado el 5 de octubre de 2016 de <http://www.aniq.org.mx>

Baena, López;. (2009). Investigación Estratégica. Colombia: De Marketing Colombia.

Balfour-Paul, J. (2000). Índigo. London, UK: British Museum Press.

Bamford, C.H.; Collins, J.R. (1950). Kinetic studies on carbohydrates in alkaline conditions. I. The kinetics of the autoxidation of glucose (Estudios cinéticos de hidratos de carbono en condiciones alcalinas. I. La cinética de la autooxidación de la glucosa). Proceedings of the Royal Society of London Series A Mathematical Physical and Engineering Sciences, 204 (No.1), 62-84.

- Banco de Guatemala. (2016). Estadísticas Macroeconómicas. Recuperado el 8 de noviembre de 2016 de <http://www.banguat.gob.gt>
- Bernal, Cesar. (2006). Metodología de la Investigación. (2a ed.) México: Prentice Hall.
- Besley, Scott;. (2008). Fundamentos de Administración Financiera (12a ed.). México: Mc Graw - Hill.
- Blackburn, R.S.; Harvey, A. (2004). Green Chemistry Methods in Sulfur Dyeing: Application of Various Reducing D-Sugars and Analysis of the Importance of Optimum Redox Potential (Métodos de Química Verde en el teñido sulfuroso: aplicación de diversas azúcares reductoras tipo D y análisis de la importancia del potencial Redoxoptima). Environmental Science Technology, 38 (No.1), 4,034-4,039.
- Blandón, E., Garza,S. (2004). Diseño y Puesta en Marcha de una Planta Agroindustrial Piloto para el Procesamiento del añil. El Salvador: Colección IICA.
- Bonavente, T. (1988). Historia de los Indios de la Nueva España. España: Alianza Editorial.
- Božič, M.; Kokol, V. (2008). Ecological alternatives to the reduction and oxidation processes in dyeing with vat and sulphur dyes (Alternativas ecológicas de los procesos de reducción y oxidación en el teñido con colorantes tina y sulfurosos). Dyes Pigments, 76 (No.2), 299-309.
- Browning, D. (1975). El Salvador, la Tierra y el Hombre, Ministerio de Cultura y Comunicaciones. Dirección de publicaciones, (3a ed), El Salvador.

- Cardenal, R. (1996). Manual de Historia de Centro América. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, El Salvador.
- Castillo Morales et al. (2002). Optimización de la Extracción del Colorante de la Planta de Añil (Indigofera spp.) para la Utilización en la Industria. Proyecto Agroindustria MAG/GTZ, Universidad de El Salvador.
- Chain, N. (2007). Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación. México: Prentice Hall.
- Chavan, R. (2001). Environment friendly dyeing processes for cotton (Procesos de teñido amigables al medio ambiente para algodón). Indian Journal of Fibre Textiles, 26 (No.1), 93-100.
- Clark, R.; Cooksey, C.; Daniels, M.; Withnall, R. (1993). Índigo, woad, and Tyrian purple: Important vat dyes from antiquity to present (Añil, woad y moradoTyrian: Importantes colorantes tina de la antigüedad al momento actual). Endeavour, 17 (No.4), 191-199.
- Colocho, J:L. et al. (2003). Alternativas Técnico-Prácticas para Reducir el Tiempo de Extracción de Pigmentos Sólidos del Añil (Indigofera spp.), Programa de Fortalecimiento de la Economía y Empleo FORTALECE (MINEC/GTZ), 2 (No.1), 3, 7, 8, 18.
- Durán, R. G.;. (2008). El rojo tesoro de la Cochinilla. Recuperado el 10 de septiembre de 2016 de www.bioplanet.net/magazine/biojugalo2000/bio2000jugalogdesarrollo.html
- Etters, J.N. Hou, M. (1991). Equilibrium sorption isotherms of índigo on cotton denim yarn: effect of Ph (Isotermas de equilibrio de sorción de añil en el hilo

- de algodón para mezclilla: Efecto del pH). Textile Research Journal, 61 (No.12), 773-776.
- Etters, J.N. (1993). Índigo dyeing of cotton denim yarn: correlating theory with practice (Teñido con añil de hilos de algodón para mezclilla: correlacionando teoría con la práctica). Journal of the Society of Dyers Colourists, 109 (No.3), 251-255.
- Etters, J.N. (1995). Advances in índigo dyeing: Implications for the dyers, apparel manufacturer and environment (Avances en teñido del añil: Implicaciones para el teñidor, productor de vestuario y el medio ambiente). Textile Chemist and Colorist, 27 (No.2), 17-22.
- Ferreira, E., Hulme A., McNab H., & Quye A. (2004). Los componentes naturales de los colorantes textiles históricos. Chemical Society Reviews, 33 (No.6), 329–36.
- Ferrier, M.; Collins, P. (1972). Monosaccharide chemistry (Química de monosacáridos). United Kingdom: Penguin Books.
- Fester, G. (1955). Algunos colorantes de alguna antigua civilización suramericana. Revista del Museo Nacional de Antropología y Arqueología, 2 (No.1), 155-160.
- Fontalvo, T. (2010). La gestión avanzada de la calidad: metodologías eficaces para el diseño, implementación y mejoramiento de un sistema de gestión de calidad. Colombia: Asesores del 2000.
- Galán, G;. (2009). Manual de microempresas como agentes de desarrollo en el Sur. España: LitCideal ed.

- Gallardo, R. (1993). El Obraje de Añil de San Andrés. México: Grupo Editorial Siquisiri S.A.
- Galleghert, A. (2010). Metodología de la Investigación. México: Pearson Education Editores.
- García, L. (2002). Situación actual del uso de los colorantes naturales en la artesanía guatemalteca. Guatemala: Subcentro Regional de Artesanías y Artes Populares.
- Ghanem, M.A.; Compton, R.G.; Coles, B.A.; Canals, A.; Vuorema, A.; John, P.; Marken, F. (2005). Microwave activation of the electro-oxidation of glucose in alkaline media (Activación por microondas de la oxidación eléctrica de la glucosa en un medio alcalino). *Physical Chemistry*, 7 (No.1), 3552-3559.
- Gilbert, K. & Cooke, D. (2001). Colorantes de plantas: Usados pasados, entendimiento y potencial contemporáneo. *Plant Growth Regulation*, 34, 57-69.
- Gitman, L. (2008). Administración Financiera. México: Pearson Education.
- Gonzalo, W. (2009). Como desarrollar una tesis. México: Pearson/Pretince Hall.
- Hernández Ayala et al. (2003). Evaluación de las Variables de Secado para la Conservación de las hojas de la Planta de Añil (Indigofera spp.). (Tesis de Ingeniero Químico). Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Hernandez, S. (2009). Metodología de la Investigación. (4a ed.). México: McGraw Hill.

Hurry J.B. (1930). The Woad Plant and its Dye (La planta de woad y su colorante). London, UK: Oxford University Press.

Instituto Nacional de Estadística. (2016). Estadística de Indicadores. Recuperado el 10 de octubre de 2016 de <http://www.ine.gob.gt>.

J., T. (2010). Investigación de Mercado. México: Pearson/Pretince Hall.

Jaramín, J. (1999). El Tintorero moderno, traducción de Gines Aspromonte, Barcelona: Manuel Sauri.

Johnson, A. (1989). The theory of coloration of textiles (2nd edition) (La teoría de teñido de textiles). London, UK: Society of Dyers and Colourists.

Kobo, A. (2011). Azul japonés profundo y rico. Recuperado el 26 de agosto de 2011 de en <http://www.kyotoguide.com/ver2/thismonth/aizome.html>.

Kruger, C. & Connah, G. (2006). Vestiduras en la Historia de África Occidental. Estados Unidos: Rowman Altamira.

Leonowens, S. (2007). Desarrollo de una Línea de Mantelería Tejida con Hilos Teñidos en Añil Orgánico para Pro Teje. (Tesis de Licenciada en Diseño Industrial del Vestuario). Universidad del Istmo. Guatemala.

Lowengard, S. (2006). Azul por excelencia en el Siglo XVIII. En “La Creación del Color en la Europa del Siglo XVIII.” West Sussex, UK: Columbia University Press.

- Martínez, K. & Sierra, C.S. (2009). Diagnóstico del proceso de teñido con añil y una propuesta de teñido orgánico. (Tesis de Ingeniero Químico). Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas.” El Salvador.
- Méndez, C. (2008). Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Bogotá: Limusa.
- Minami, Y. et al. (2000). Tissue and Intracellular Localization of Indican Synthase from Indigo Plants. Plant cell Physiol, 41 (No.2), 218.
- Miranda, J. (2010). Gestión de proyectos (3a ed.). Colombia: MM editores.
- Morales, A. & Morales, J. (2009). Proyectos de inversión, formulación y evaluación. México: Mc.Graw Hill.
- Muller, L. (2008). Avances en los medios de infestación Artificial en Cochinilla del Carmín. Recuperado el 15 de octubre de 2016 de www.unmsm.edu.pe/biología/investigacion/c3r106.html
- Muñiz, L. (2009). Control presupuestario: planificación, elaboración y seguimiento del presupuesto. España: Profit.
- Obando, L. & Cortés, C. (2002). La Industria Textil en Centroamérica. Costa Rica: INCAE.
- Padden et al. (1998). Clostridium used in mediaeval dyeing (Clostridium utilizado en el teñido medieval). Nature, 396 (No. 6708), 5.
- Padilla, C. (2010). Formulación y evaluación de Proyectos. Colombia: Ecoe ediciones.

- Padilla Rivas et al. (2003). Caracterización Físicoquímica del Proceso de Producción de Colorante de Añil (Indigofera spp.) (Tesis de Ingeniero Químico). Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Paul, C. (2008). Planificación Estratégica de la imagen corporativa España: Ariel S.A.
- Perkin, A. & Bloxam, W. (1907). Indican. Part I Transactions (Indican. Parte I Transacciones). Journal of the Chemistry Society, 91 (No.1), 1715-1728.
- Pinto S. & César J. (1982). Economía y Comercio en el Reino de Guatemala. Consideraciones para una historia económica. 1ª. Parte. Guatemala .CEUR, USAC.
- Portillo, L & Viguera, A. (2003). Cría de Grana Cochinilla. México: Universidad de Guadalajara.
- Producción de grana (Dactylapius coccus costa). (2007). Recuperado el 20 de octubre de 2016 de www.cofaa.ipn.mx/dedict/CSA DAE.html.
- Programa de investigación y servicio en nopal. (2007). Recuperado el 20 de octubre de www.chapingo.mx/ciestaam/directorio/nopal.html.
- Quintanilla, R. (2004). Guía Técnica: Procesamiento del Añil en el Salvador. El Salvador: Colección IICA.
- Registro Mercantil. (2016). Trámites y Registro. Recuperado el 22 de octubre de 2016 de <http://www.registromercantil.gob.gt>

- Rivera, R., Martínez, A. & Merlos, E. (2007). Lecciones para reactivar agroindustrias rurales: La experiencia del añil en El Salvador. San Salvador, El Salvador: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Roessler, A.; Crettenand, D. (2004). Direct electrochemical reduction of vat dyes in a fixed bed of graphite granules (Reducción electroquímica directa de colorantes tina en una cama de gránulos de grafito). *Dyes and Pigments*, 63 (No.1), 29-37.
- Roquero, A. (1995). Colores y colorantes de América. *Anales del Museo de América*, 3 (No.1), 145-160.
- Rossignon, J. (1998). Manual del Cultivo del añil y cosecha de la cochinilla. México: Secretaria de Fomento.
- Rubio, M. (1976). Historia de Añil o Xiquilite en Centro América. El Salvador: Ministerio de Educación
- Sáenz, C. (2010). Producción de cochinilla y sus colorantes derivados. Recuperado el 15 de agosto de 2016 de www.uchile.cl/facultades/cs/agroindustria/nopal.html.
- Sahagún, B. (1985). Historia General de las Cosas de la Nueva España. México: Editorial Porrúa.
- Sandoval, E. (2009). Operación Técnica y Gestión Ambiental. México: Trillas.
- Sapag, N. (2010). Proyectos de inversión, Formulación y Evaluación de Proyectos. México: Pearson Prentice Hall.

Sistema de Administración Tributaria. (2016). Estadísticas Tributarias. Recuperado el 24 de octubre de 2016 de <http://www.sat.gob.gt>

Smith R. (1989). Producción y comercio del añil en la Guatemala Colonial en: Lecturas de Historias de Centro América. Guatemala: BCIE, EDUCA.

Toussaint, M. (1988) .Textos de la Historia de Centro América y el Caribe. Universidad de Guadalajara. México: Nueva Imagen.

Trabajos para rescatar la grana cochinilla y el uso de su tinte. (2010). Recuperado el 5 de octubre de 2016 de www.jornada.unam.mx/2000/feb00/000204/eco-trabajos.html.

Urbina, G. (2008). Evaluación de Proyectos (6a. ed.). México: McGraw Hill.

Uso del cactus. (2008). Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de www.lemonlovers.de/pitaco.html.

Van Horne, J. (2004). Administración Financiera, México: Prentice Hall.

Wipplinger, M. (1996). Tintes naturales para artesanos de las Américas. Washington, DC: Organización de los Estados Americanos (O.E.A.).

Zuleta, J. et al. (2004). Diseño de Ingeniería de una Planta Piloto para el Procesamiento de Añil. El Salvador: Colección IICA.

XII. ANEXOS

Anexo I **Análisis FODA**

Fortalezas:

- Producto 100% nacional
- Producción bajo estricta norma de calidad
- Precio Competitivo
- Producto ecológico

Oportunidades:

- Buscar nuevos posicionamientos de segmentos de mercado
- Aumentar las demandas de sus ventas
- Ampliar sus canales de distribución

Debilidades:

- Poco conocimiento sobre el producto
- Falta de personal en ventas
- Limitaciones para la obtención de los insumos

Amenazas:

- La competencia ya establecida
- Pérdida de segmento de mercado
- Avances de tecnología para la productividad

Anexo II

Tabla Salarios de Mano de obra directa

| Cantidad | Puesto | Nominal Q | Salario Mensual Q | Salario Anual Q |
|--------------|----------|-----------|-------------------|-------------------|
| 3 | Operario | 3,000.00 | 9,000.00 | 108,000.00 |
| TOTAL | | | 9,000.00 | 108,000.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo III

Tabla Salarios de Mano de obra indirecta

| Cantidad | Puesto | Nominal Q | Salario Mensual Q | Salario Anual Q |
|--------------|------------|-----------|-------------------|-------------------|
| 2 | Supervisor | 3,375.00 | 6,750.00 | 81,000.00 |
| 1 | Bodeguero | 3,000.00 | 3,000.00 | 36,000.00 |
| TOTAL | | | 9,750.00 | 117,000.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo IV

Tabla Requerimiento anual de materias primas, 1er año

| Material | Cantidad Kg | Costo unitario Q | Costo Total Q |
|------------------|-------------|------------------|---------------------|
| Materia vegetal | 618,750.00 | 2.25 | 1,392,187.50 |
| TOTAL USD | | | 1,392,187.50 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo V

Tabla Requerimiento anual de materias primas, 2do año

| Material | Cantidad Kg | Costo unitario Q | Costo Total Q |
|------------------|-------------|------------------|---------------------|
| Materia vegetal | 825,000.00 | 2.25 | 1,856,250.00 |
| TOTAL USD | | | 1,856,250.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo VI

Tabla Requerimiento anual de materias primas, 3er año

| Material | Cantidad Kg | Costo unitario Q | Costo Total Q |
|------------------|-------------|------------------|---------------------|
| Materia vegetal | 928,125.00 | 2.25 | 2,088,281.25 |
| TOTAL USD | | | 2,088,281.25 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo VII

Tabla Costos de depreciación anual

| Rubro | Valor a depreciar Q | Tasa de depreciación % | Depreciación anual Q |
|---------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| Edificio | 187,500.00 | 5.00 | 9,375.00 |
| Maquinaria y Equipo | 162,000.00 | 5.00 | 8,100.00 |
| Sub Total | | | 17,475.00 |
| Equipo de oficina | 56,250.00 | 10.00 | 5,625.00 |
| TOTAL | 405,750.00 | | 23,100.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo VIII

Tabla Gastos de amortización anual

| Rubro | Valor a amortizar Q | Tasa de amortización % | Amortización anual Q |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| Gastos de puesta en marcha | 85,500.00 | 20.00 | 17,100.00 |
| Gastos de organización | 75,000.00 | 20.00 | 15,000.00 |
| Intereses período de ejecución | 112,500.00 | 20.00 | 22,500.00 |
| TOTAL | 273,000.00 | | 54,600.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo IX

Tabla Sueldos y salarios de administración

| Puesto | Mensual Q | Total Anual Q |
|-----------------------------------|------------------|-------------------|
| Gerente General | 7,500.00 | 90,000.00 |
| Gerente de Producción | 6,000.00 | 72,000.00 |
| Gerente Administrativo-Financiero | 6,000.00 | 72,000.00 |
| Asistente Administrativo | 2,250.00 | 27,000.00 |
| Secretaria | 2,250.00 | 27,000.00 |
| TOTAL | 24,000.00 | 288,000.00 |

Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo X

Tabla Plan de amortización del préstamo

| Plan amortización préstamo | | | | |
|--|--|-----------------|-----------------|----------------|
| Principal: Q | | Intereses: 12% | | |
| 937,500.00 | | anual | | Plazo: 10 años |
| Período de gracia: 2 años | | | | |
| Pago de principal e intereses: 8 cuotas anuales consecutivas | | | | |
| Año | Principal pendiente de pago al inicio de año | Pagos principal | Pagos intereses | Pago total |
| | 937,500.00 | | | |
| 1 | 820,312.50 | 117,187.50 | 112,500.00 | 229,687.50 |
| 2 | 703,125.00 | 15,625.00 | 98,437.50 | 114,062.50 |
| 3 | 687,500.00 | 15,625.00 | 84,375.00 | 100,000.00 |
| 4 | 671,875.00 | 15,625.00 | 82,500.00 | 98,125.00 |
| 5 | 656,250.00 | 15,625.00 | 80,625.00 | 96,250.00 |
| 6 | 640,625.00 | 15,625.00 | 78,750.00 | 94,375.00 |
| 7 | 625,000.00 | 15,625.00 | 76,875.00 | 92,500.00 |
| 8 | 609,375.00 | 15,625.00 | 75,000.00 | 90,625.00 |

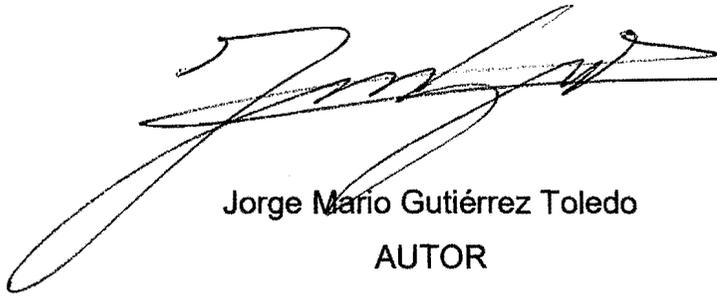
Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016

Anexo XI

Tabla Porcentaje de las prestaciones laborales

| Tipo de Prestación | Porcentaje |
|---|--------------|
| Cuota patronal de Igss, Irtta e Intecap | 12.00 |
| Aguinaldo | 8.33 |
| Reserva de indemnización | 9.72 |
| Bono 14 | 8.33 |
| Vacaciones | 4.16 |
| Total | 42.54 |

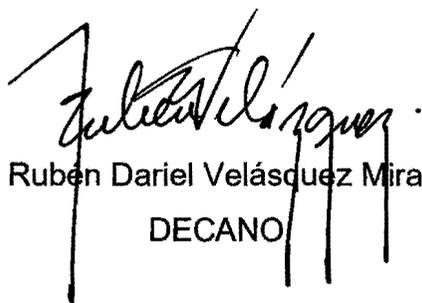
Fuente: Elaboración Propia del Autor 2016



Jorge Mario Gutiérrez Toledo
AUTOR



M.Sc. María Ernestina Ardón Quezada
DIRECTORA



Dr. Rubén Daríel Velásquez Miranda
DECANO