



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA
DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

Milton Danilo Carrera Leiva
Asesorado por la Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA
DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MILTON DANILO CARRERA LEIVA

ASESORADO POR LA INGA. AURELIA ANABELA CÓRDOVA ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada
EXAMINADORA	Inga. María Martha Woldford Estrada
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha mayo de 2012.



Milton Danilo Carrera Leiva

Guatemala marzo 19 del 2013

Ingeniero

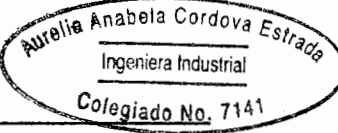
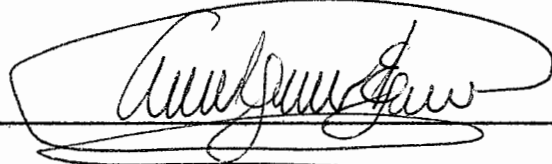
César Ernesto Urquizú Rodas

DIRECTOR

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL

Tengo el agrado de informarle que he efectuado la revisión final del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante Milton Danilo Carrera Leiva, con carnet 8912583, en mi calidad de asesor, cargo para el cual fui autorizado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Atentamente,



Ingeniera Aurelia Anabela Córdoba Estrada

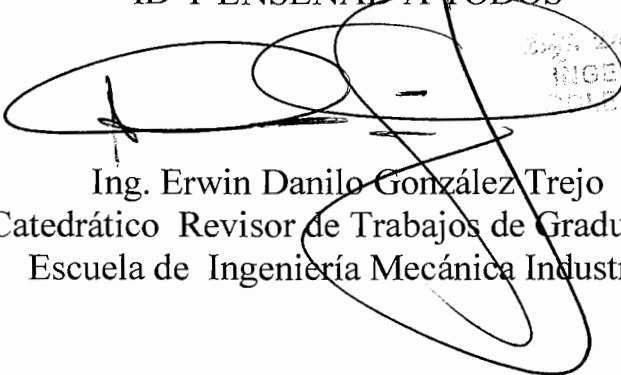
Asesor

Colegiado No. 7141



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante universitario **Milton Danilo Carrera Leiva**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


INGENIERO INDUSTRIAL
REGISTRADO ACTIVO 8182

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2013.

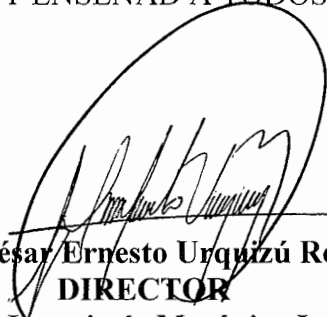
/mgp



REF.DIR.EMI.228.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante universitario **Milton Danilo Carrera Leiva**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2013.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 603.2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA DE SERVICIOS TÉCNICOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante universitario **Milton Danilo Carrera Leiva**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 29 de agosto de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por haberme dado la oportunidad de compartir con mi esposa y darme a las tres mejores hijas, también por darme fortaleza y entereza para concluir este trabajo de graduación.
- Mi esposa** Dina Virginia Prado Ramos (q.e.p.d.) por haber sido un gran apoyo para culminar el presente trabajo de graduación y haberme dado muchos momentos inolvidables, gracias Dina, nos veremos.
- Mis tres hijas** Lisa Fernanda, Diana María y Fátima Daniela porque son mi guía y luz en cualquier lugar que caminemos, gracias.
- Mi asesora de tesis** Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada por su apoyo sincero, paciencia y por ser una guía con sus consejos e ideas para culminar el presente trabajo de graduación. Gracias Inga. Anabela.
- Mis padres** María Antonia Leiva de Carrera y Waldemar Perfecto Carrera Ramazzini por darme los consejos para seguir adelante.
- Mi compañero** Walter Oswaldo González Molina por su incondicional apoyo en la recopilación de información para realizar el presente trabajo de investigación.

Mis hermanos

Walter Carrera, Dra. Alma Lissete Carrera Leiva y sus familias, por su apoyo incondicional y sus consejos que han tenido siempre, gracias.

Mi sobrino y a su padre

Ery Wilian Ajtun Carrera y Dr. Ery Wilian Ajtun Linares por su apoyo familiar e incondicional en momentos difíciles.

1.4.2.	Proyección de la oferta.....	35
1.5.	Análisis de precios.....	36
2.	ESTUDIO TÉCNICO.....	37
2.1.	Proceso para realizar el estudio técnico.....	37
2.1.1.	Selección del proceso para el servicio.....	37
2.1.1.1.	Factores que lo determinan.....	38
2.1.2.	Selección de la tecnología.....	40
2.2.	Tamaño del proyecto.....	40
2.2.1.	Determinación del tamaño óptimo de las instalaciones de la empresa	41
2.2.2.	Tamaño del proyecto y la demanda.....	44
2.2.3.	Disponibilidad de mano de obra, insumos y materia prima.....	45
2.2.4.	Estrategia comercial.....	46
2.2.4.1.	Estrategia de selección de mercado objetivo.....	46
2.2.4.2.	Estrategia de desarrollo del servicio.....	47
2.2.4.3.	Estrategia de distribución.....	48
2.2.4.4.	Estrategia de promoción y publicidad.....	48
2.2.4.5.	Estrategia de ventas.....	48
2.2.4.6.	Estrategia de precios.....	49
2.2.4.7.	Estrategia de comunicación y servicio al cliente.....	49
2.2.4.8.	Estrategia de asistencia técnica.....	50
2.3.	Ingeniería del proyecto.....	50
2.3.1.	Distribución del proceso de servicio.....	52
2.3.2.	Adquisición de equipo, herramienta.....	52

3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	53
3.1.	Aspectos legales	53
3.1.1.	Inscripción de la empresa.....	53
3.1.2.	Procedimiento de contratar al personal	54
3.1.3.	Prestaciones legales.....	61
3.1.4.	Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR)	61
3.1.5.	Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA).....	62
3.2.	Aspectos administrativos.....	62
3.2.1.	Programas de capacitación al personal.....	63
3.2.2.	Administración del recurso humano	63
3.3.	Estructura organizacional.....	63
3.3.1.	Organigrama de la empresa	63
3.3.2.	Definición de los puestos de trabajo	64
3.3.3.	Jornadas laborales	66
3.3.4.	Contratación y salarios	67
4.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	69
4.1.	Descripción del servicio.....	70
4.1.1.	Requerimiento de insumos	70
4.1.1.1.	Transportación de la materia prima	71
4.1.1.2.	Almacenaje de la materia prima	71
4.1.2.	Requerimiento de personal para el servicio.....	71
4.1.3.	Residuos y desperdicios generados con el servicio	72
4.2.	Desarrollo sostenible.....	72
4.2.1.	Leyes involucradas.....	72
4.2.2.	Política gubernamental	73
4.3.	Gestión ambiental	74
4.3.1.	Marco político	75
4.3.2.	Marco administrativo.....	75

5.	ESTUDIO ECONÓMICO	77
5.1.	Análisis y determinación de las inversiones.....	77
5.1.1.	Activos fijos	78
5.1.2.	Capital de trabajo	91
5.2.	Determinación de los ingresos y costos de operación.....	93
5.2.1.	Determinación de la inversión fija.....	93
5.2.1.1.	Ingresos	94
5.2.1.2.	Costos de operación	95
6.	ESTUDIO FINANCIERO	105
6.1.	Financiamiento	105
6.1.1.	Consideraciones generales.....	105
6.1.2.	Costos y riesgos de financiamiento.....	106
6.1.3.	Fuentes de financiamiento	106
6.2.	Estados financieros proyectados.....	106
6.2.1.	Estado de pérdidas y ganancias	107
6.2.1.1.	Cálculo del punto de equilibrio	107
6.2.2.	Flujo de caja o efectivo.....	112
6.3.	Evaluación financiera.....	114
6.3.1.	Valor Actual Neto (VAN).....	114
6.3.2.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	117
6.3.3.	Relación Costo/Beneficio (C/B).....	118
	CONCLUSIONES	121
	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFÍA.....	125
	APÉNDICE.....	129
	ANEXOS	141

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Dibujo que muestra el codificado	5
2.	Procedimiento para el servicio de mantenimiento.....	10
3.	Montaje de la caja de control	16
4.	Montaje del cabezal de impresión.....	17
5.	Montaje de la casetera.....	18
6.	Plano de oficinas.....	51
7.	Organigrama de la nueva empresa	64
8.	Ingresos y desembolsos de efectivo	115
9.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	117

TABLAS

I.	Listado de productos y tipo de etiquetado.....	24
II.	Resultados de los tipos de etiquetado	25
III.	Especificaciones de las preguntas de la encuesta.....	31
IV.	Áreas del local para cálculo de personal	41
V.	Especificaciones de la jornada laboral.....	43
VI.	Tiempo efectivo de la jornada.....	43
VII.	Cálculo de técnicos.....	44
VIII.	Requerimiento de personal.....	45
IX.	Inversión inicial	79
X.	Activos tangibles.....	80

XI.	Activos intangibles	81
XII.	Inversión fija mensual	82
XIII.	Inversión fija anual	84
XIV.	Prestaciones laborales.....	85
XV.	Costos variables	87
XVI.	Costos de financiamiento.....	90
XVII.	Detalle de cuentas en la inversión fija.....	92
XVIII.	Ingresos por ventas mensuales	95
XIX.	Planilla de sueldos.....	96
XX.	Cálculo sobre comisiones de ventas.....	98
XXI.	Costos directos	99
XXII.	Costos indirectos	101
XXIII.	Cálculo de intereses por financiamiento	102
XXIV.	Cálculo de ISR.....	103
XXV.	Balance general inicial	104
XXVI.	Listado general de costos y gastos anuales	109
XXVII.	Inversión inicial	110
XXVIII.	Balance general proyectado	112
XXIX.	Estado de flujo de efectivo.....	113

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
H_1	Hipótesis alternativa
H_0	Hipótesis nula
$P = 2P(X \leq 14$ cuando $p = 0,95)$	La probabilidad P es igual al doble de la probabilidad donde X es menor o igual a 14 cuando se trabaja con la proporción de 0,95
$\sum_{x=0}^{14} p(x; p)$	Simboliza sumatoria, en este caso será la sumatoria de la probabilidad p cuando x tomará los valores desde cero (0) hasta 14
$\Delta\%$	Variación de porcentaje, entre un valor mayor y un valor menor

GLOSARIO

Balance general	Es un resumen de todo lo que tiene una empresa, de lo que debe, de lo que le deben y de lo que realmente le pertenece a su propietario, a una fecha determinada.
Cabezal de impresión	Es la unidad que imprime los caracteres en los productos, utilizando tinta, laser, térmico, entre otros.
Caja de control	Es la unidad del codificador que tiene una tarjeta electrónica digital, donde contiene todo el proceso de codificación para los diferentes productos.
Casetera	Es la unidad del codificador donde va instalada la cinta que marca las letras y números en los productos.
Codificado	Es el resultado de impresión de tinta, térmico, troquelado o laser que realizan los codificadores industriales, que son máquinas parecidas a las impresoras de tinta, que marcan la fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote del producto.
Codificador	Máquina impresora que codifica o imprime letras y números en tecnología de tinta, laser, troquelado o térmico para colocar la fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote de los productos.

Costos directos Son los costos que intervienen directamente en la producción del servicio o producto fabricado.

Costo de Operación Es el dinero desembolsado por una empresa u organización para el desarrollo de sus actividades.

Costos indirectos Son los costos de una empresa que indirectamente tienen relación con la producción del bien o servicio.

Distribución binomial es una distribución de probabilidad discreta que mide el número de éxitos en una secuencia de "n" ensayos de Bernoulli independientes entre sí, con una probabilidad fija "p" de ocurrencia del éxito entre los ensayos.

Estadística Es una ciencia formal que recolecta, analiza e interpreta datos de una muestra representativa para su posterior estudio, utilizada para ayudar en la toma de decisiones o para explicar condiciones regulares o irregulares de algún fenómeno o estudio aplicado, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional.

Estado de pérdidas y ganancias Es un estado financiero que muestra ordenada y detalladamente la forma de como se obtuvo el resultado del ejercicio durante un período determinado.

Estados financieros	Son informes que utilizan las instituciones para informar de la situación económica y financiera y los cambios que experimenta la misma a una fecha o período determinado.
Estrategia	Es dirigir un conjunto de operaciones para lograr los objetivos que se han propuesto.
Estudio administrativo legal	Tiene como objetivo mostrar en forma sencilla todos los aspectos legales que tendrá que cubrir el presente trabajo de graduación para que cumpla con la parte factible, ya que de no tenerlo se verá en situaciones muy limitadas y hasta difíciles de realizar.
Estudio de impacto ambiental	Se refiere a un procedimiento técnico y administrativo que se utiliza para identificar, interpretar y prevenir los impactos ambientales que producirá un proyecto, en su entorno, producto de la ejecución del mismo.
Estudio de mercado	Se refiere a una investigación a través de instrumentos como encuestas diseñadas con preguntas que recopilan información para determinar la existencia de la demanda que se está analizando.

Estudio técnico	Se utiliza para determinar aspectos técnicos operativos como el tamaño físico del lugar donde estará la empresa, el tipo de proceso que se utilizará para realizar el servicio, el desarrollo de la logística del control del flujo del personal técnico que lo realizará, las herramientas que debe llevar, la ropa para realizarlo, los insumos que deberá usar para la realización del mismo, los servicios de información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores.
JAVA	Programación orientada a objetos
Hipótesis	Es una aseveración o conjetura con respecto a una o más poblaciones que se van analizar.
Hipótesis alternativa	Es lo contrario de la hipótesis nula.
Hipótesis nula	Es la que se quiere demostrar su veracidad.
Información primaria	Cuando se realiza un estudio de mercado y se toma información directamente de las personas o empresas que conforman el mercado analizado a través de encuestas.

Información secundaria	Es la información obtenida a través de fuentes como diarios, revistas informativas, es decir, es la información obtenida por otros grupos que han realizado estudios de mercado previos.
NetBeans	Programa para diseñar sistemas digitales escritos en java
Normas ISO	Son normas internacionales que fueron creadas con la intención de estandarizar y diseñar procesos de calidad que satisfacen las necesidades de los clientes.
Oligopólica	Cuando pocos oferentes dominan el mercado y los precios.
Organigrama	Es una representación gráfica en donde se muestran dibujos de cuadros o rectángulos que representan a los diferentes niveles de jerarquías en que una organización está conformada.
PEU	Punto de equilibrio en unidades
PEQ	Punto de equilibrio en unidades monetarias

Relación costo/beneficio	La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada quetzal que se invierte en un determinado proyecto.
Tablas relacionales	Son tablas para almacenar información en campos relacionados a través de claves principales
Tamaño de la muestra	Al hacer un estudio de mercado del universo total que es el mercado completo a analizar se toma solo una muestra que es una cantidad menor que refleja las propiedades del mercado y por lo tanto es una muestra representativa.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	Es la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.
TIR	Tasa Interna de Retorno
Valor Actual Neto (VAN)	Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se desarrollará una aplicación sobre el estudio de factibilidad como una metodología para la creación de una empresa que ofrecerá servicios técnicos industriales.

La idea básica de esta investigación es ofrecer un servicio de mantenimiento industrial a unas máquinas llamadas codificadores que utilizan estas empresas ubicadas a nivel urbano; que pueden ser de inyección de tinta, térmicas, o troqueladas, a través de la creación de una empresa con fines comerciales relacionados a servicios técnicos industriales. La función de estas máquinas será colocar en forma impresa, en el empaque de los diferentes productos, la fecha de producción, fecha de vencimiento y otras características específicas que dependerán de la industria como el código del producto.

También se analizará por medio de los diferentes estudios aspectos, como el diseño de las instalaciones de la empresa, requerimientos del personal tanto administrativo como técnico, la forma de cómo se seleccionó el proceso para realizar el servicio de mantenimiento, las diferentes estrategias comerciales que serán utilizadas para poder comercializarlo; aspectos financieros desarrollando temas como proyección del balance general, estado de resultados, flujo de efectivo, el financiamiento requerido, realización de evaluación financiera con el fin de asegurar sobre bases sólidas las inversiones que se planean hacer.

Se desarrolla también un tema para definir el mercado objetivo, análisis de la demanda y oferta del servicio de mantenimiento industrial, a través de un

estudio de mercado, obteniendo resultados donde se puede definir las bases necesarias para establecer una demanda a este servicio y con ello se enfoca en el mismo para penetrar a través de la mercadotecnia utilizando recursos publicitarios, anuncios, visitas de los asesores técnicos a las diferentes plantas de producción para dar a conocer el servicio además de sus ventajas tanto a corto como largo plazo en relación al tema de costos.

El presente trabajo de graduación está enfocado en un segmento de mercado de industrias que fabrican productos de consumo masivo, determinando la factibilidad del mismo utilizando los diferentes estudios de mercado, técnico, administrativo, de impacto ambiental, económico y financiero.

OBJETIVOS

General

Formular un estudio de factibilidad para una empresa de servicios técnicos industriales.

Específicos

1. Establecer las inversiones y los financiamientos para la comercialización del servicio de mantenimiento industrial.
2. Ofrecer un servicio de mantenimiento industrial dentro del perímetro urbano a las diferentes industrias de producción.
3. Demostrar la factibilidad de crear una empresa de servicios técnicos industriales.
4. Determinar la demanda insatisfecha del servicio de mantenimiento industrial mediante un estudio de mercado.
5. Realizar un estudio técnico para determinar el diseño, el tamaño y las características de la creación de una empresa de servicios técnicos industriales.

6. Obtener los aspectos legales necesarios mediante un estudio administrativo para crear una empresa de servicios técnicos industriales.
7. Determinar todos los costos en qué se incurrirá para la creación de una empresa de servicios técnicos industriales por medio de un estudio económico.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación describe y analiza un estudio de mercado, con la intención de determinar la existencia de la demanda insatisfecha en el servicio de mantenimiento industrial a máquinas codificadoras, para lo cual, se desarrollará temas como la oferta, la demanda, definición del servicio a analizar, los precios y sus estrategias. Se hará un análisis del macroambiente y del microambiente, describiendo detalles tales como los posibles clientes que la empresa tendrá, los proveedores de este tipo de servicios que existen y sus relaciones que podrá mantener, qué servicios similares tiene el segmento de mercado al que se quiere penetrar.

En el estudio técnico, se desarrollará la estructura organizacional que servirá de base para los procedimientos internos de la misma, se verá el aspecto de los insumos que necesita para que la empresa funcione, determinación del tamaño de la misma, el personal necesario y sus características. Así como se detallará en qué consiste el servicio y en qué industrias estará el mismo, para dar a conocer el mercado al que se pretende penetrar y detalles específicos del servicio que se ofrecerá a los clientes a nivel industrial, las aplicación de estrategias de ventas.

Se hará el estudio administrativo legal en donde se describirá aspectos como el marco legal necesario para la creación de la nueva empresa, se tratará el tema de los diferentes impuestos a que estará sujeta, los pagos de salarios y prestaciones de los empleados contratados, los contratos de servicio con los clientes, es decir, todos los aspectos necesarios legales para el funcionamiento de la misma.

Con el estudio de impacto ambiental se darán las bases para formularlo en relación con el servicio de mantenimiento industrial. Se detallarán los procedimientos que los clientes proporcionan para los residuos no contaminantes que el servicio genere, como depósitos de basura especiales que son para desechos sólidos y el equipo de protección utilizado para realizar el servicio.

Se describirá el estudio económico cuya finalidad es determinar el monto total de todos los recursos económicos necesarios para la creación de la nueva empresa industrial, como cuantificación de costos, gastos.

La finalidad del estudio financiero será determinar el comportamiento del dinero invertido en la creación de la nueva empresa industrial a través de diferentes herramientas que se utilizará para poder visualizar la aceptación del mismo. Se describirá en forma detallada todos los aspectos contables de la empresa, como son balance general proyectado, estado de resultados proyectado, estado de flujo de efectivo proyectado.

1. ESTUDIO DE MERCADO

Este estudio se refiere a un análisis del mercado al que se quiere entrar utilizando herramientas para obtener información acerca de la forma en que las industrias que utilizan codificadores de transferencia térmica, de inyección de tinta, láser o troquelado, buscan satisfacer la necesidad de hacerle servicio de mantenimiento a estas máquinas, la frecuencia que necesitan, por qué deciden tomar el servicio, qué criterios utilizan para seleccionar el servicio que necesitan y con ello determinar la existencia de una demanda insatisfecha que puede satisfacerse con el planteamiento del presente trabajo de graduación.

1.1. Definición del servicio a comercializar

En esta sección se describirá el servicio de mantenimiento preventivo que se pretende comercializar en las industrias que producen productos de consumo diario, dando a conocer el diseño, los diagramas de operación, inspección, necesarios para la implementación del mismo llevando a cabo una organización, planificación y puesta en marcha con el fin de tenerlos como base para plantear los insumos necesarios que se utilizarán durante el desarrollo del presente trabajo de graduación.

Con respecto al diseño, se refiere a dar a conocer en detalle la secuencia de operaciones, inspecciones, que se necesitan para realizar el servicio de mantenimiento preventivo y el diagrama de flujo de las operaciones que lo configurarán, y obtener resultados como tiempo del ciclo del proceso que servirá para proyectar la capacidad instalada reflejada en proyecciones, que servirán

para cálculos posteriores como número de técnicos especialistas necesarios de acuerdo a la demanda proyectada.

1.1.1. Insumos necesarios

Para realizar un servicio industrial para codificadores de transferencia térmica, de inyección de tinta, láser o troquelado, se requiere de mano de obra calificada, en donde la persona será seleccionada de acuerdo a las evaluaciones del Departamento de Recursos Humanos para obtener el perfil (edad comprendida entre 25 y 35 años, bachiller industrial y perito en mecánica, estudios universitarios en ingeniería mecánica) que se requiere para este tipo de operación y tendrá capacitaciones seguidas con la intención de mantener la calidad del servicio.

La materia prima utilizada será materiales no contaminantes como toallas antiestáticas, jabón industrial para limpieza interna y externa, desengrasantes, lubricante 3W40, alcohol isopropílico, isopos, las herramientas serán desarmadores de precisión, juego de llaves hexagonales.

1.1.2. Características del servicio

El servicio de mantenimiento preventivo tiene características que lo definen intrínsecamente y de las cuales se debe tener un control adecuado y estricto para no provocar accidentes tanto al personal que labora en las industrias al momento de utilizar las máquinas, a estas directamente que puedan provocar fallas internas ocasionando daños irreversibles en las mismas, como al técnico especialista que realiza el servicio y en última instancia a los productos que etiquetan durante la producción dando como resultado pérdidas.

Comenzando con la descripción se tendrá el chequeo de cada máquina antes de hacerle servicio, es una característica importante porque el no hacerlo conlleva que se acepta la máquina como esté, es decir, si tiene fallas por cualquier motivo, se tendrá que corregir estas por la misma aceptación en las condiciones en que se encuentra, entonces, para mantener calidad en el servicio se hará siempre este chequeo y si se detecta fallas se le dará aviso al supervisor de la línea de producción.

Otra característica será asegurarse de que la máquina esté sin energía eléctrica, ya que por la electricidad estática que en los seres humanos se produce debido a la exposición de ambientes fríos y secos puede provocar fallas electrónicas, incluso pérdidas de partes digitales que utilizan estas máquinas. Se tiene el procedimiento para armar y desarmar los diferentes módulos de que se componen estas máquinas para la caja de control, la característica será manipular cuidadosamente la tarjeta electrónica que está instalada adentro, porque son sensibles a golpes y la estática.

Con la casetera, la característica principal será aplicar el procedimiento de descargar la cinta que está en uso, para no tener fallas posteriores del marcaje en las etiquetas. También otra característica será los cilindros que tiene instalados, manipularlos adecuadamente para que mantengan su calibración estándar.

Con el cabezal de impresión, se debe tener el cuidado de manipularlo al momento de hacerle servicio, porque tiene partes bastante sensibles que no soportan mucha presión, sino puede provocar fallas de impresión, otra característica será los contactos de presión que tiene el cincho del cabezal, al limpiarlos deben hacerse en forma suave, de lo contrario puede perder

continuidad y dejar de hacer contacto con las partes digitales, esto puede provocar fallas de impresión.

1.1.3. Contenido del servicio

Esta sección está dividida en dos partes, una donde en forma escrita se detalla el proceso para realizar el servicio de mantenimiento, y otro donde se mostrarán los diagramas de flujo del proceso dividido en las siguientes operaciones: 1) desmontaje de los módulos, 2) mantenimiento a la caja de control, 3) mantenimiento al cabezal de impresión, 4) mantenimiento a la casetera, 5) montaje de la caja de control, 6) montaje del cabezal de impresión, 7) montaje de la casetera.

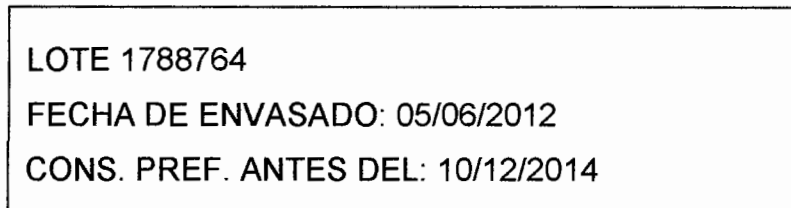
El servicio de mantenimiento será realizado en cada empresa directamente en la línea de producción, es decir donde está instalada cada máquina codificadora para etiquetar los productos que se van empacando.

En cualquier industria de producción, estos sistemas están formados generalmente por una banda transportadora que no es mas que la que transporta los productos ya empacados, en cualquiera de sus presentaciones, como en caja, en empaque plástico, en empaque de duroport, etc., y que pasarán en frente de la máquina codificadora la cual le imprime la fecha de vencimiento, fecha de producción, número de lote o cualquier otro dato de interés para la planta.

Luego pasa al área de almacenaje y su posterior distribución, en el siguiente dibujo se muestra la forma del codificado. Entonces la operación anterior es la que se realiza a cualquier máquina codificador durante las 24

horas diarias los 365 días del año, por lo que a estas se les dará el servicio que a continuación se describen con los pasos para realizar el mismo:

Figura 1. **Dibujo que muestra el codificado**



Fuente: elaboración propia.

- Se apaga la máquina y se desconecta de la energía eléctrica para evitar accidentes.
- El técnico profesional estará enfrente de la máquina codificador, la caja de control estará enfrente de él, aproximadamente de 0,50 metros a 1,80 metros de altura, rango que puede variar dependiendo de la marca del codificador. Utilizará la mano izquierda para sostenerla y con la mano derecha y un desarmador Philips quitará individualmente los 4 tornillos que la sujetan, se van colocando estos en un recipiente que está situado en la mesa de trabajo que podrá proporcionar el cliente, y que estará al lado derecho del técnico profesional, guarda el desarmador en el portaherramientas que carga el técnico profesional en la cintura, mientras con la mano izquierda sigue sosteniendo la caja de control, luego con las dos manos la desmonta y la coloca en la mesa de trabajo.
- El técnico da un giro de 90 grados y se encuentra de nuevo enfrente del codificador, ahora la casetera que es la que rebobina la cinta que marca las etiquetas, se encuentra al lado izquierdo de la posición del técnico,

inmediatamente por un costado del cabezal de impresión y su ensamble mecánico y con *microswitch*.

Luego el técnico gira otros 90 grados a la izquierda y estará enfrente de la casetera, utilizará la mano izquierda para sostenerla, con la mano derecha y un desarmador Philips quitará individualmente los 6 tornillos que la sujetan, se van colocando estos en el recipiente que está en la mesa de trabajo, se guarda el desarmador en el portaherramientas, mientras con la mano izquierda sigue sosteniendo la casetera, luego la desmonta con las dos manos y la coloca en la mesa de trabajo.

- El técnico gira 90 grados a la izquierda y estará de nuevo enfrente del codificador, el cabezal de impresión está a la izquierda del técnico por lo cual gira otros 90 a la izquierda, aproximadamente de 0,50 metros a 1,80 metros de altura, rango que puede variar dependiendo de la marca del codificador, utilizará la mano izquierda para sostenerlo, con la mano derecha y una llave allen quitará individualmente los 5 los tornillos, y los colocará en el recipiente que está sobre la mesa de trabajo, guarda la llave allen en el portaherramientas mientras con la mano izquierda sigue sosteniendo el cabezal, lo desmonta utilizando las dos manos y lo coloca en la mesa de trabajo.

- Ya teniendo los tres módulos anteriores, la caja de control, la casetera y el cabezal, se procede hacer el servicio de mantenimiento en la mesa de trabajo.

Se comienza con el cabezal, utilizando la mano izquierda para levantarla, con la derecha se toma un isopo y se limpia el cabezal en la parte donde imprime para eliminar residuos abrasivos, con la mano derecha sosteniendo el isopo se levanta el conector del cincho para limpiar los contactos con alcohol isopropílico, se coloca el cabezal sobre la mesa, con la mano derecha se chequea el estado físico de los conectores de señal que le manda la caja de

control, para ver si están bien aislados, de lo contrario se le dirá al supervisor de mantenimiento de turno para tomar la decisión de reemplazar el cable.

- Se revisa la conexión de aire, que es el sistema que utiliza el codificador para mover el cabezal a través de unos *brackets* y de esa forma imprimir los códigos en los productos, para verificar si la manguera de aire está en óptimas condiciones, se revisan los manómetros de presión de este sistema que tiene que trabajar entre 3,5 y 4 bares y un conjunto de bombas de vacío, esta presión es controlada digitalmente por la tarjeta electrónica que está en la caja de control, de lo contrario se le avisa al supervisor para tomar la decisión de reemplazar algún componente que esté malo.
- Se hace limpieza de la casetera, donde está el conjunto de cilindros metálicos de alta revolución, aquí pasa la cinta, se revisa el estado físico de los mismos para determinar si los cojinetes de alta revolución de estos componentes están en buen estado, se revisan los *microswitch* que son interruptores electrónicos, los imanes, los cierres mecánicos para verificar si hay desajustes que a largo plazo puedan provocar fallas y paradas de producción, siempre cualquier desperfecto se le avisará al supervisor de mantenimiento para tomar la decisión de reemplazarlos.
- Luego se procede a realizar el mantenimiento a la caja de control, comenzando con la revisión de las conexiones de interface y el suministro de energía utilizando la mano izquierda para sostener los cables y con la mano derecha se revisa físicamente el estado de los cables para determinar si existe algún desperfecto como aislante roto, cables rotos.
- Con la mano izquierda se sujeta la tarjeta electrónica y se limpia con la mano derecha los contactos de presión.

- Luego se revisa la pantalla y el teclado, utilizando la mano izquierda para sostener primero la pantalla y con la mano derecha se pasa con una toalla antiestática para eliminar cualquier contaminante o abrasivo. Luego con la mano izquierda se sostiene el teclado y con la derecha se limpia la superficie del mismo para eliminar cualquier contaminante.

- Luego se procede a armar los tres módulos en el codificador, toma el recipiente con los tornillos y lo coloca enfrente de la máquina para tenerlos cerca. Empezando con la caja de control, con las dos manos toma la misma, gira 90 grados a la izquierda quedando enfrente de la máquina codificador, la coloca en posición tomando como guía donde van los tornillos, con la mano izquierda la sujeta, mientras que con la mano derecha toma un tornillo y lo coloca en la posición correcta, luego toma el desarmador Philips de su portaherramientas y lo asegura pero sin apretarlo, con la intención de colocar todos los tornillos y de último apretarlos.

Este procedimiento lo hace 4 veces porque son 4 tornillos.

- A continuación se instalará el cabezal de impresión, con las dos manos la toma, gira 180 grados a la izquierda y está enfrente de la posición donde va instalado, lo levanta y lo coloca en posición, guiándose por la marca de los tornillos, lo sujeta con la mano izquierda, y con la mano derecha toma un tornillo allen y lo coloca en la posición correcta, luego toma la llave allen de su portaherramientas y lo asegura pero sin apretarlo, con la intención de colocar todos los tornillos y de último apretarlos. Este procedimiento lo hace 5 veces porque son 5 tornillos.

- Luego sigue con la instalación de la casetera, para ello con las dos manos la toma, gira 180 grados y está enfrente de la posición donde va instalada, se inclina y la coloca en posición, guiándose por la marca de los tornillos, la sujeta con la mano izquierda, y con la mano derecha toma un tornillo Philips y lo

Philips y lo coloca en la posición correcta, luego toma el desarmador Philips de su portaherramientas y lo asegura pero sin apretarlos, con la intención de colocar todos los tornillos y de último apretarlos.

- Una vez ensamblado todos los módulos, se procede a encender la máquina codificadora para prepararla, hacerle una prueba y entregarla para que comience a etiquetar productos.

El tiempo total de todo el proceso es aproximadamente de 2,5 horas para hacerle mantenimiento a una máquina codificadora y que puede variar debida a diversas causas que pueden ser diferentes en cada máquina pero que forman parte del servicio, como por ejemplo algún tornillo quebrado, una cable roto, un engranaje desgastado.

Este dato servirá más adelante para realizar otros cálculos como capacidad instalada, jornadas laborales, que en su momento se describirán completamente.

A continuación se mostrará el procedimiento para realizar el servicio de mantenimiento por medio de los formularios de procedimientos y los diagramas de flujo.

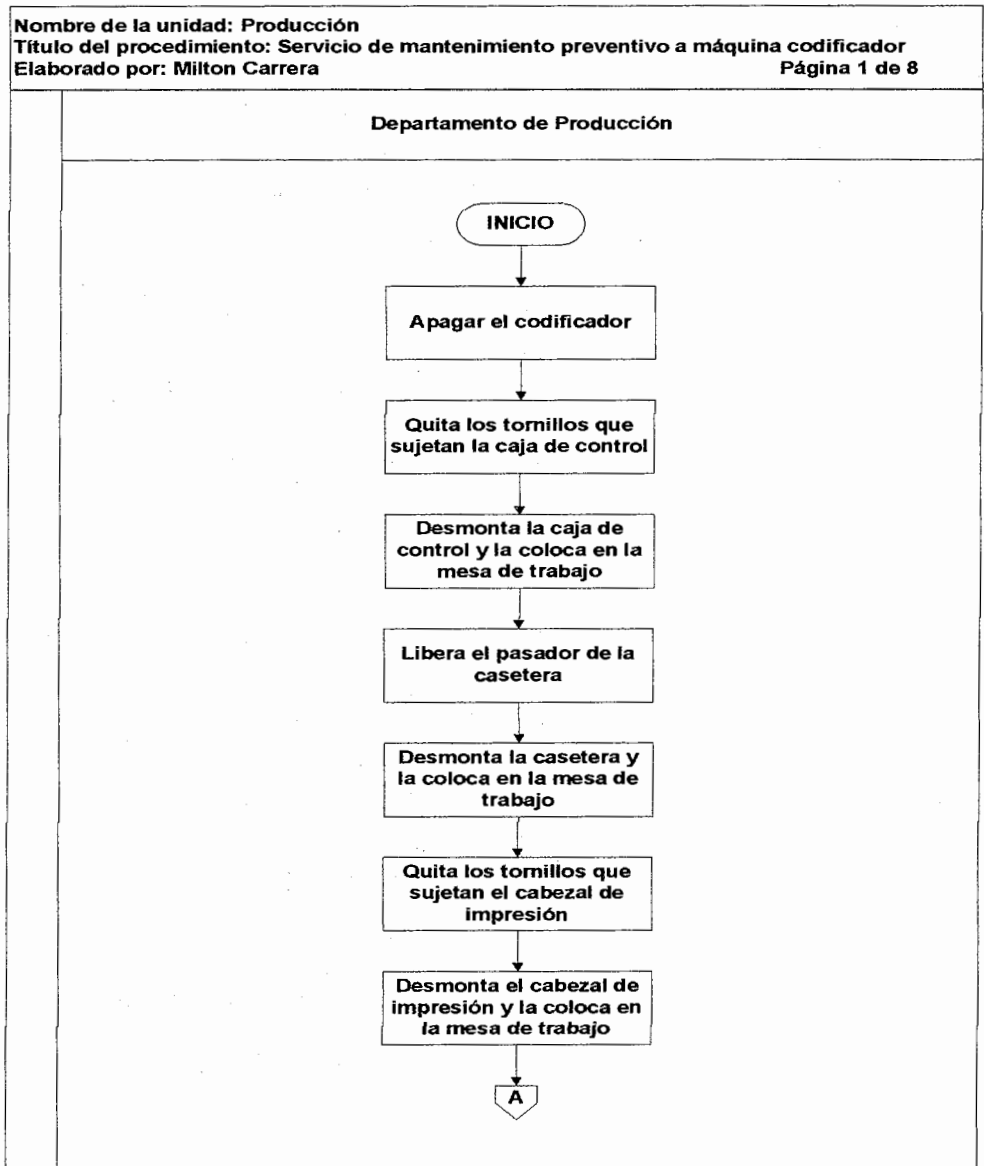
Figura 2. Procedimiento para el servicio de mantenimiento

Nombre de la unidad: Producción			
Título del procedimiento: Servicio de mantenimiento preventivo a máquina codificador			
Hoja No. 1 de 2		No. de formularios: 1	
Inicia: apagar el codificador		Termina: entrega la máquina al operario más cercano	
Unidad	Puesto	Paso No.	Actividad
Producción	Departamento de Producción	1	Apagar el codificador
		2	Quita los tornillos que sujetan la caja de control
		3	Desmonta la caja de control y la coloca en la mesa de trabajo
		4	Libera el pasador de la casetera
		5	Desmonta la casetera y la coloca en la mesa de trabajo
		6	Quita los tornillos que sujetan el cabezal de impresión
		7	Desmonta el cabezal de impresión y la coloca en la mesa de trabajo
		8	Toma el cabezal y con un isopo lo limpia utilizando alcohol isopropilico
		9	Revisa el estado físico de los cables que vienen de la caja de control
		10	Revisa la manguera del sistema de aire verificando que estén enteras
		11	Verifica los manómetros de presión que trabajan entre 3,5 y 4 bares
		12	Coloca el cabezal en la mesa de trabajo
		13	Retira el tornillo de la tapadera de la casetera y la levanta
		14	Desmonta los cojinetes de los rodillos que mueven la cinta
		15	Revisa el estado de los cojinetes para verificar su vida útil

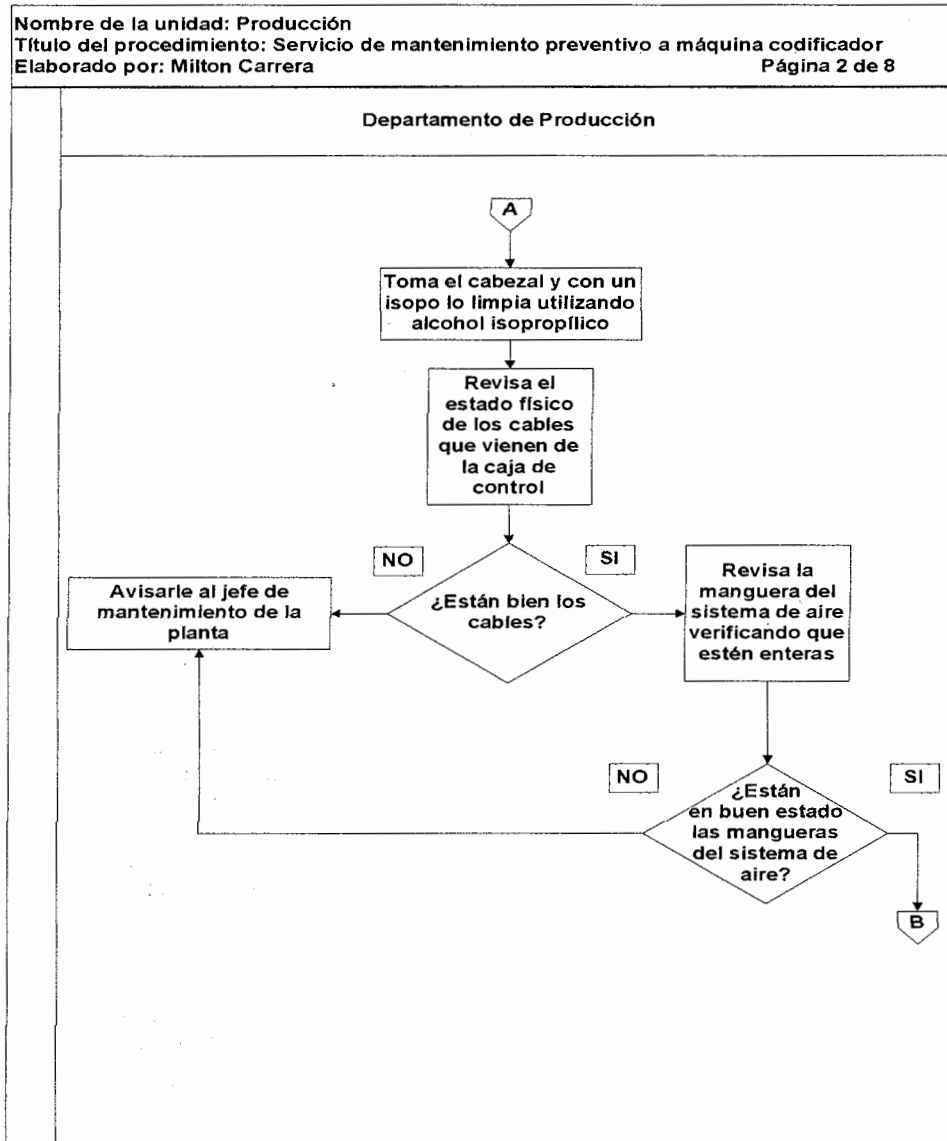
Continuación de la figura 2.

Nombre de la unidad: Producción			
Título del procedimiento: Servicio de mantenimiento preventivo a máquina codificador			
Hoja No. 2 de 2		No. de formularios: 1	
Inicia: apagar el codificador			Termina: entrega la máquina al operario más cercano
Unidad	Puesto	Paso No.	Actividad
Producción	Departamento de Producción	16	Montaje de los cojinetes y rodillo de la cinta en la casetera
		17	Revisa el microswitch de la tapadera de cierre
		18	Revisa los cierres mecánicos
		19	Revisa los cables de interfase y suministro de energía
		20	Limpia los contactos de presión de la tarjeta electrónica
		21	Limpia la pantalla con una toalla antiestática
		22	Limpia la superficie del teclado eliminado cualquier contaminante
		23	Toma la caja de control de la mesa de trabajo para instalarla
		24	La coloca en posición
		25	Instala la caja de control apretando los tornillos
		26	Toma el cabezal de impresión de la mesa de trabajo para instalarlo
		27	La coloca en posición
		28	Instala el cabezal de impresión apretando los tornillos
		29	Toma la casetera de la mesa de trabajo para instalarla
		30	La coloca en posición
		31	Instala el cabezal de impresión apretando los tornillos
		32	Revisión general de la máquina codificador
		33	Enciende la máquina codificador para prepararla
34	Le hace una prueba		
35	Entrega la máquina al operario más cercano		

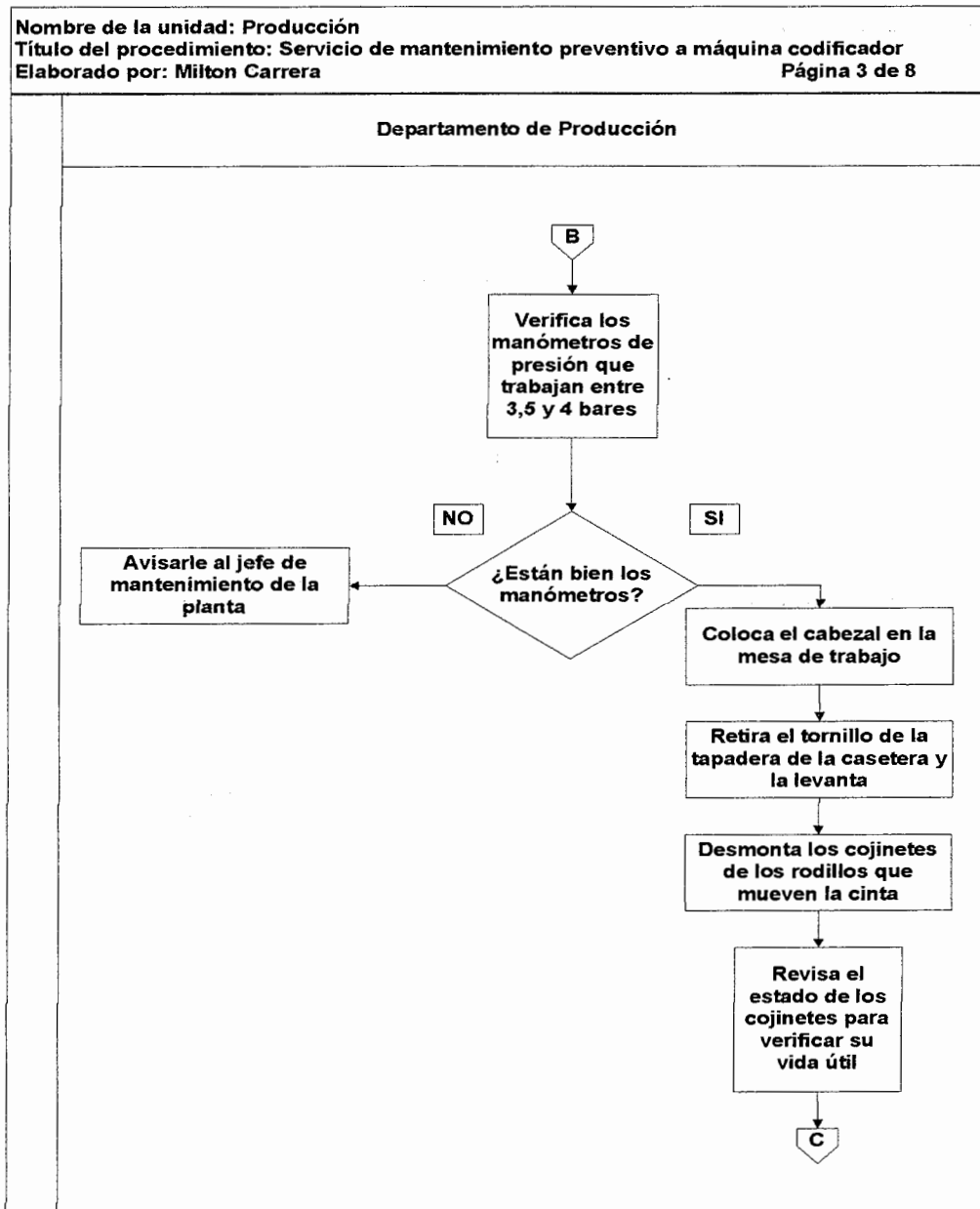
Continuación de la figura 2.



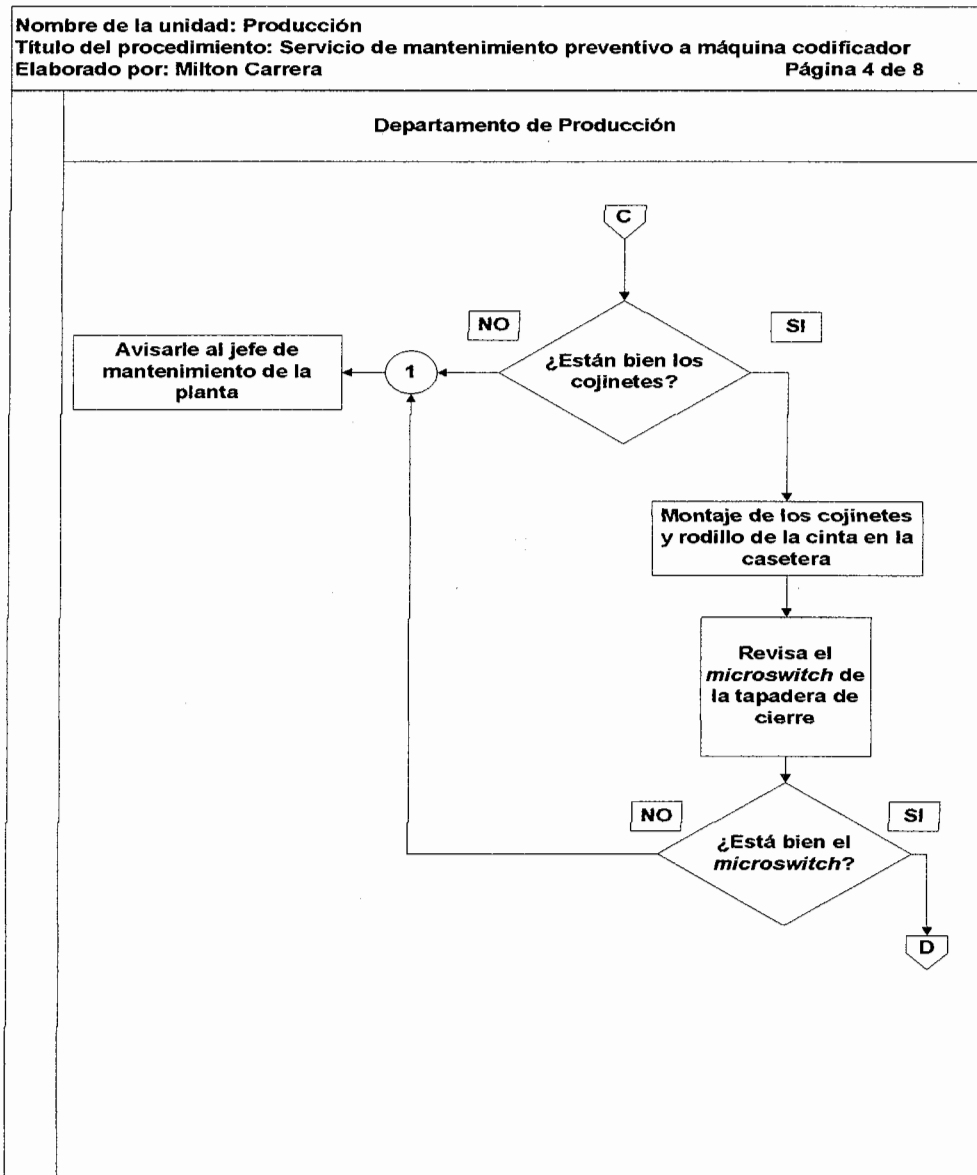
Continuación de la figura 2.



Continuación de la figura 2.

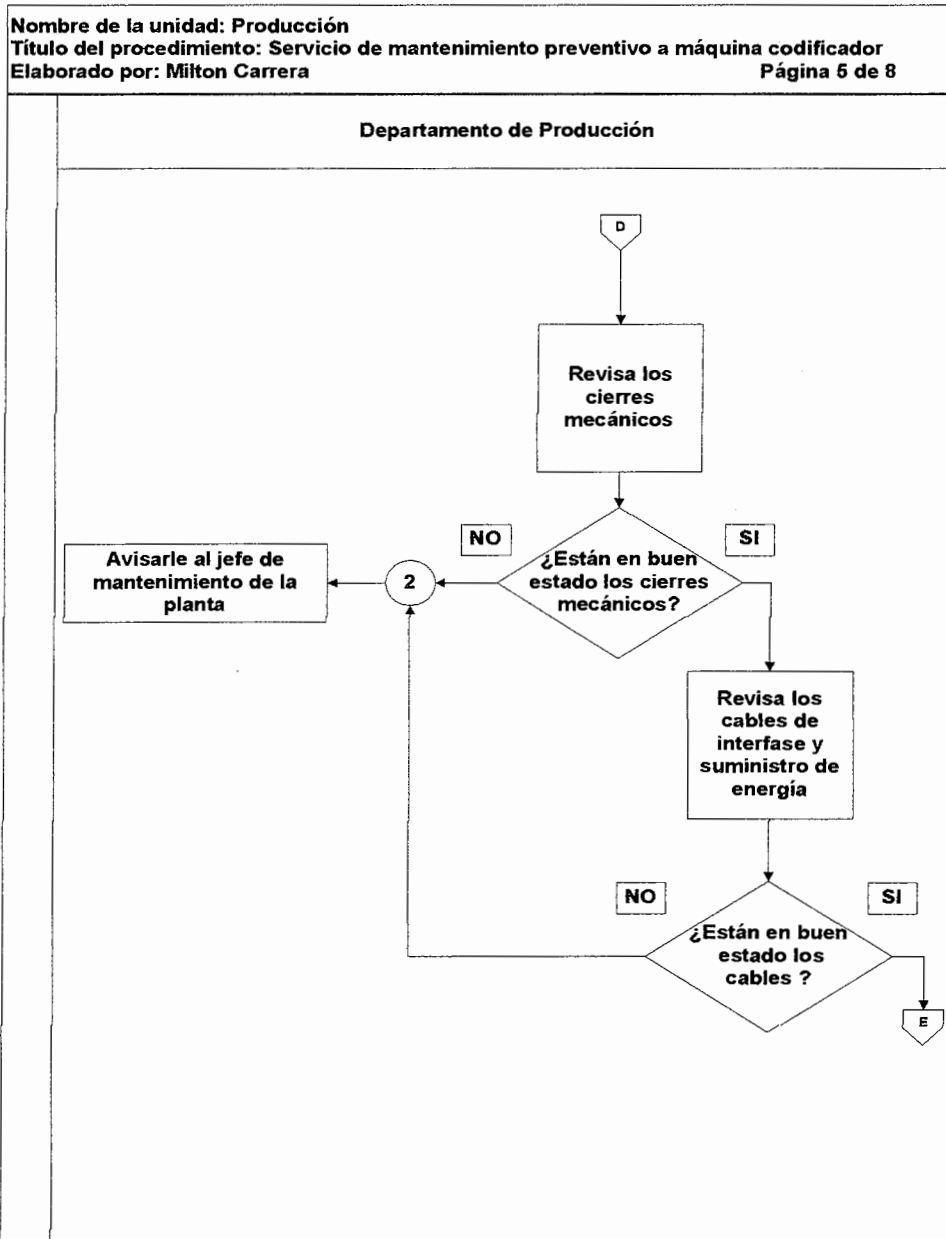


Continuación de la figura 2.



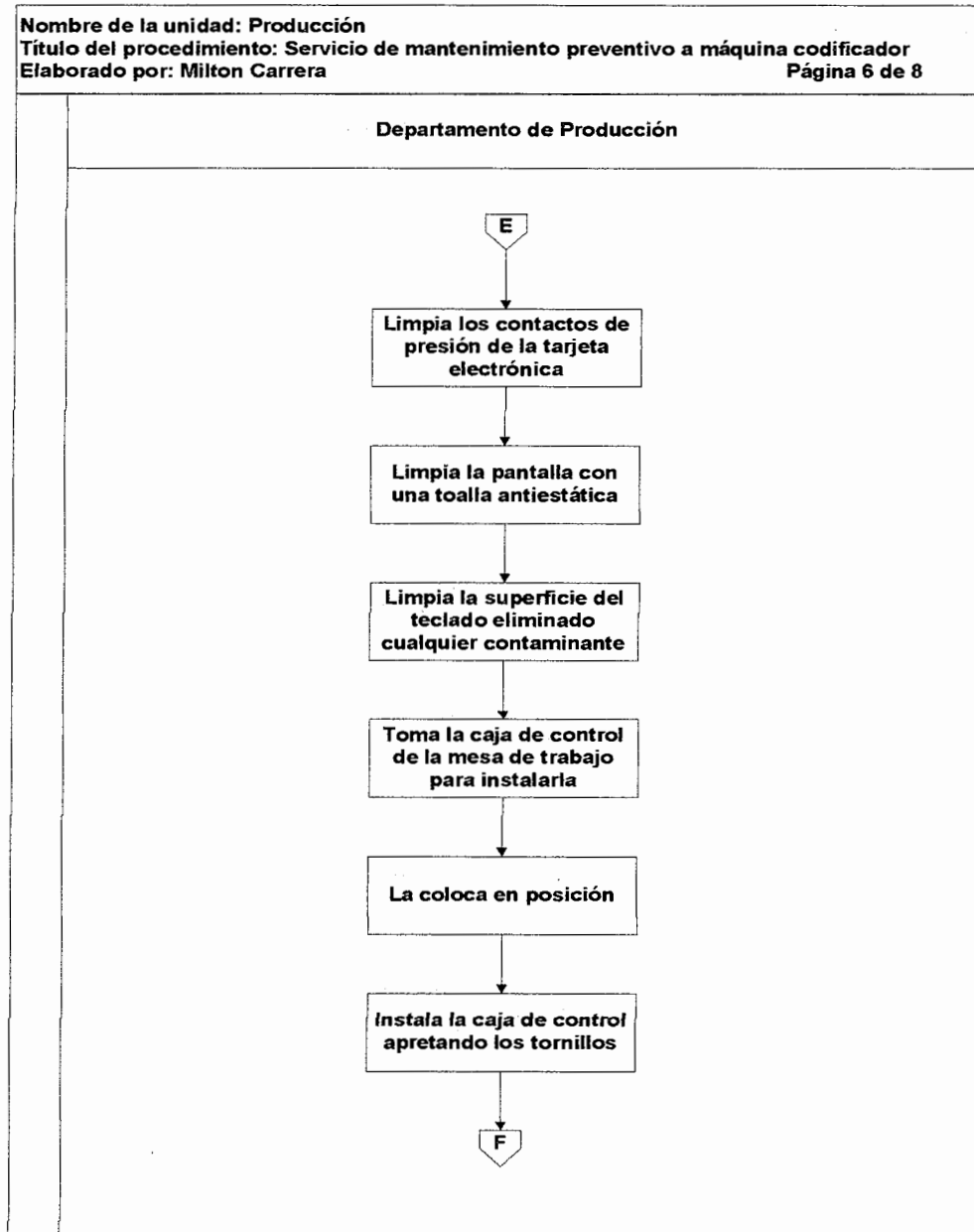
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Montaje de la caja de control



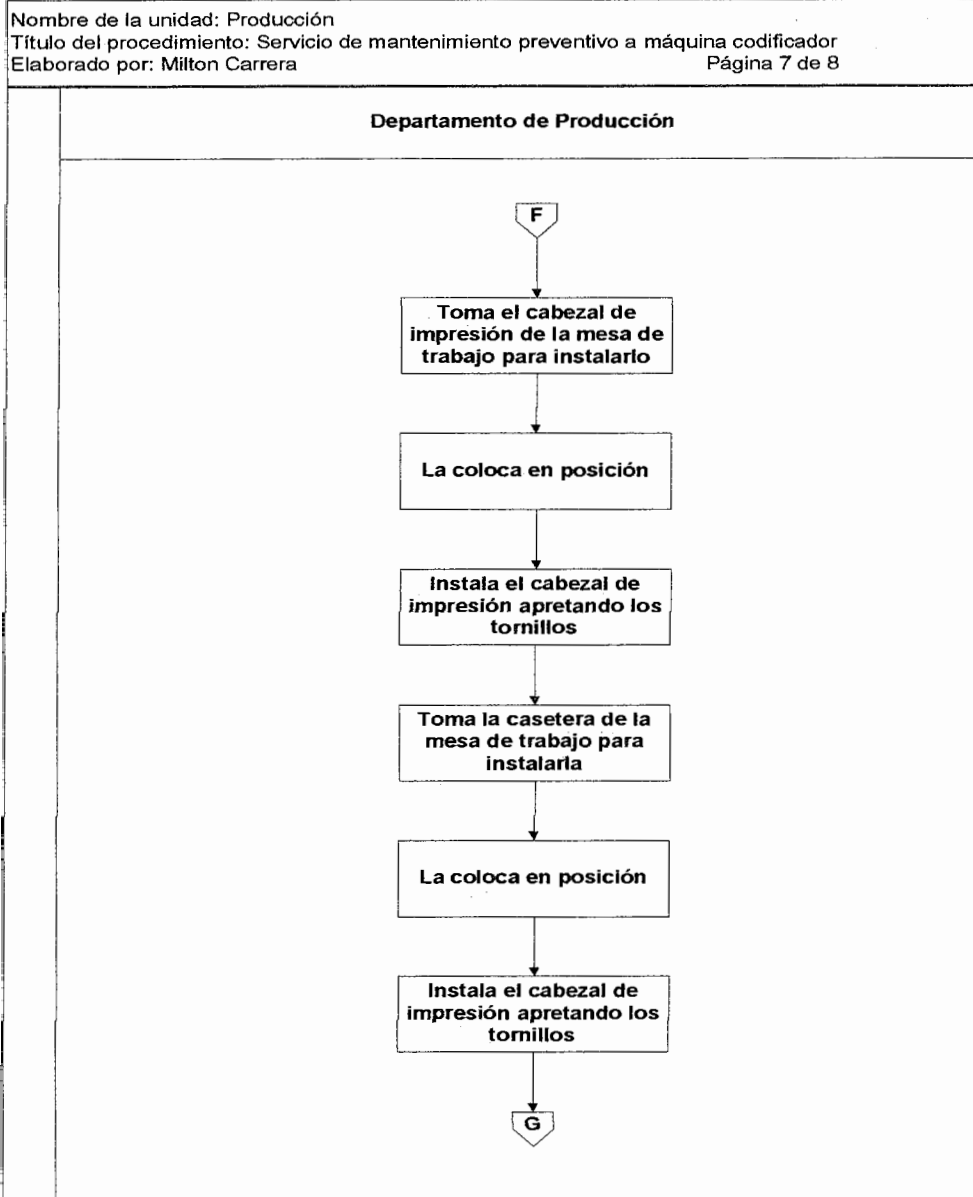
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Montaje del cabezal de impresión

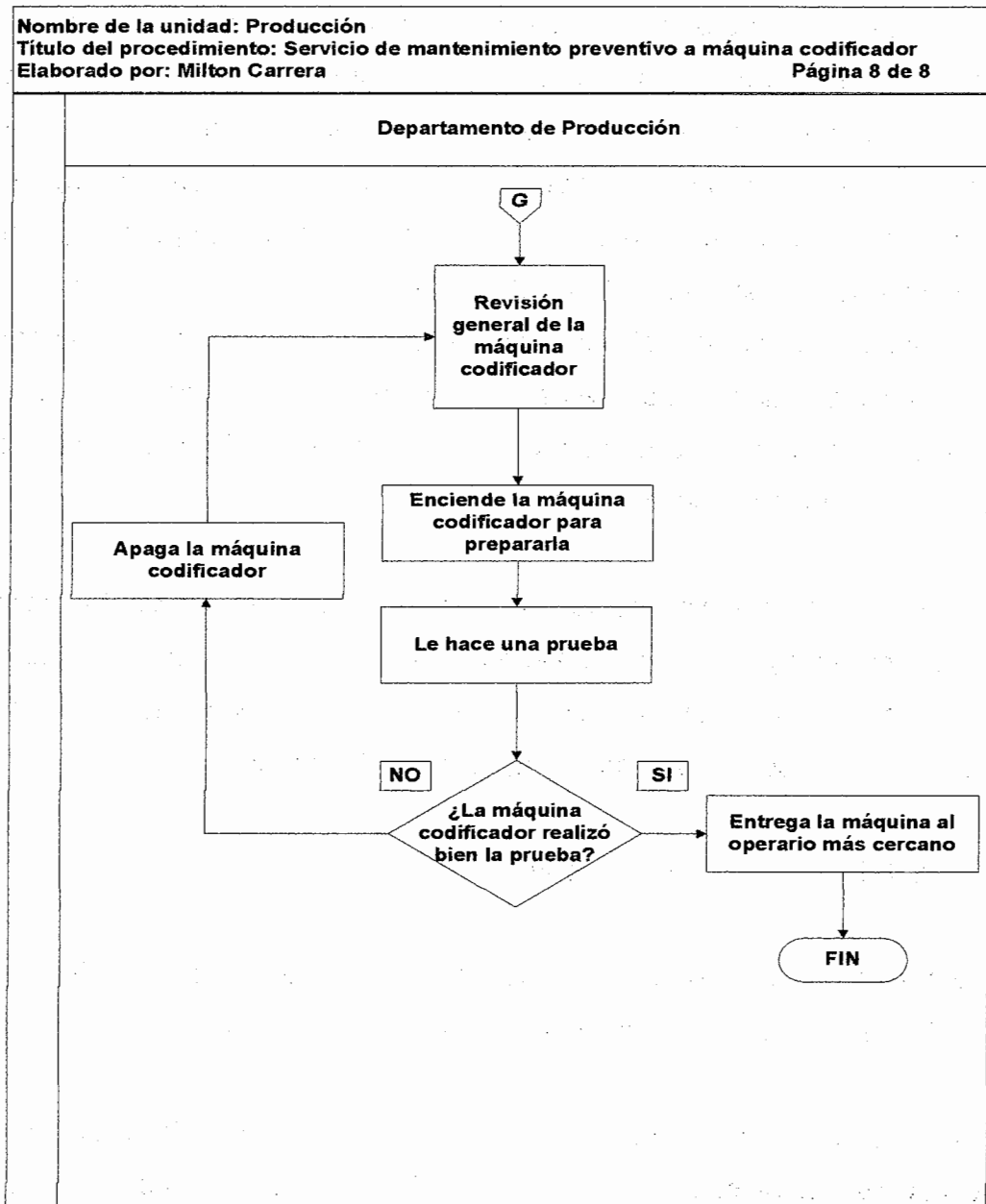


Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Montaje de la casetera**



Continuación de la figura 5.



Fuente: elaboración propia.

1.1.4. Especificaciones

Durante los procesos productivos de cualquier planta de producción generalmente todas las máquinas codificadores están en funcionamiento, por lo que la presente propuesta se estará ofreciendo con las siguientes especificaciones: para prever fallas y corregirlas en el momento oportuno, determinar las causas de fallas repetitivas, establecer un tiempo de operación de las máquinas más seguro, obteniendo los beneficios por su aplicación de una confiabilidad en los equipos, disminución de paradas de producción, mayor vida útil de los mismos, disminución de cambio de equipos en líneas de producción, programación en la compra de los repuestos, bajo inventario de los mismos en almacén, menor mantenimiento correctivo.

Como consecuencias de la aplicación del servicio, el cliente obtendrá beneficios como mayor eficiencia en el área de envoltura, los costos en cuanto a reparaciones le disminuirán, minimización por pérdidas en tiempos de producción, mayor durabilidad de los equipos codificadores.

1.1.5. Controles de calidad

En esta sección se mencionará la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en el modelo de la Norma ISO:9001.

La metodología a utilizar será PHVA conocida como "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" para poder diseñar el plan de acción para lograr los objetivos propuestos.

Tanto la Norma ISO 9001 como la Norma ISO 9004 están relacionadas para complementarse entre sí pero pueden utilizarse en forma independiente.

La primera especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, empresas , grandes o pequeñas, con el fin de encontrar una certificación o también para fines contractuales. Toda la norma anterior está centrada en la eficacia del sistema de gestión de calidad para satisfacer los requisitos del cliente.

Dentro de esta norma, en los requisitos descritos en la sección 3 de términos y definiciones está el párrafo que dice textualmente:” A lo largo del texto de esta Norma Internacional, cuando se utilice el término “producto”, este puede significar también “servicio”.”, por lo que es aplicable para cualquier servicio en aras de sobrepasar la expectativas del cliente y por esta razón se tomará de base para su implementación.

Aplicando la metodología PHVA tenemos, para planificar, los diagramas de flujo anteriormente descritos que responden a las exigencias del cliente, así como también se tratará de realizar los diagramas de flujo de las funciones de cada empleado con el fin de poder diseñar un sistema de gestión de calidad que elimine las no conformidades en gran escala. En el hacer se llevará a cabo la implementación de los procesos basados en los diagramas de flujo anteriores. En verificar se crearán indicadores para poder medir el avance sobre los logros alcanzados y en actuar, se tomarán las medidas correctivas para mejorar continuamente los procesos.

Se detallará las funciones de cada empleado con el objetivo de aplicar la norma mencionada y poder chequear a través de indicadores de calidad la forma en que al cliente se le está atendiendo.

1.2. Origen y enfoque del servicio

Teniendo presente las bases de la historia industrial, tenemos que la revolución industrial fue un período histórico comprendido entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del siglo XIX, en el que Gran Bretaña en primer lugar, y el resto de Europa continental después, sufren el mayor conjunto de transformaciones socioeconómicas, tecnológicas y culturales de la historia de la humanidad, desde el neolítico. Durante la era industrial, fueron tiempos de invención de maquinaria, el trabajo manual fue reemplazado por máquinas que producían en menor tiempo mayor cantidad de productos, incrementando así la capacidad de producción.

Por lo tanto, todas estas invenciones, vinieron a facilitar y simplificar la producción, obteniendo ventajas en relación a los trabajos que se realizaban manualmente. Por ello, en el presente trabajo de graduación, cuando se habla de las máquinas codificadores, también nos referimos a volúmenes altos de productos codificados en menor tiempo, porque aún en Guatemala existen industrias que por su mercado pequeño etiquetan los productos manualmente, es decir, con una máquina manual o pistola que se le inserta un rollo de etiquetas generalmente de color blancas y que por cada producto le va colocando el marcaje.

De esa cuenta, se puede inferir, que al mismo tiempo que se inventan estas maquinarias industriales, también necesariamente requerirán de mantenimiento, porque generalmente trabajarán veinticuatro por veinticuatro los 365 días del año, y por tener mecanismos móviles que constantemente están en desgaste, aunque por los diseños que tienen y de los materiales que están fabricados tienen una vida útil bastante prolongada, siempre con cierta holgura, y es aquí donde nace o se origina el servicio de mantenimiento no solo para

este tipo de maquinaria, sino para toda maquinaria en general, con el objetivo de prolongar aún más la vida útil de estas, y eliminar o por lo menos disminuir las paradas de producción por fallas en las mismas.

En forma específica, el servicio de mantenimiento que se trata en el presente trabajo de graduación, está enfocado a máquinas codificadores, que son las encargadas de codificar los productos antes de ser almacenados para colocarle la fecha en que se produce, la fecha de vencimiento, el número de lote, y otros datos de interés y control para la empresa.

Con toda la información detallada anteriormente se muestra el origen del servicio de mantenimiento para máquinas codificadores, desde el surgimiento, el enfoque hasta la existencia de una demanda. Con todo esto se establece en forma concreta el origen del servicio, ahora el enfoque está dirigido a todas las industrias y plantas de producción que tiene máquinas codificadores que son las que colocan en forma impresa, ya sea en tinta, laser, térmica o troquelado, los datos de fecha de producción, número de lote, fecha de vencimiento del producto, y otros datos de importancia para la empresa que va a depender de lo que ellos necesiten.

1.3. Análisis de la demanda

En esta sección se detallará completa la forma de verificar la existencia de la demanda con el objetivo de tener la primera base para comenzar a establecer la factibilidad del presente trabajo de graduación.

En la siguiente sección se describirá el análisis de la oferta que servirá para concluir en una forma parcial la factibilidad del presente trabajo de graduación, porque los siguientes análisis se desarrollarán encadenados con el

estudio de mercado y de esa forma se terminará de completar la demostración del mismo.

1.3.1. Forma de analizar la demanda

Para abarcar este inciso se comenzará primero describiendo un tema complementario al presente trabajo de graduación, con lo que se establecerá que en Guatemala, las diferentes plantas e industrias de producción utilizan máquinas codificadores para poder codificar sus productos, y servirá de base para continuar con el presente trabajo de graduación, y se trata de una visita que se realizó a un centro comercial con el fin de tomar en forma presencial y

Tabla I. Listado de productos y tipo de etiquetado

PRODUCTO	TIPO DE ETIQUETADO	FABRICANTE
Pan Victoria presentación rodajas	Inyección de tinta	
Pan Bimbo presentación rodajas	Inyección de tinta	Bimbo s.a.
Galletas Marinela	Inyección de tinta	
Choco Doger	Transferencia térmica	Industrias Ceres de Guatemala
Nescafe presentación frasco	Transferencia térmica	
Café Incasa	Inyección de tinta	Incasa
Café León	Transferencia térmica	
Marshmallow Choco Blast	Impresión láser	Alimentos s.a.
Vital Fuerte pastillas	Inyección de tinta	Laboratorio y Droguería Farmamédica s.a.
Consomé de Pollo instantáneo	Inyección de tinta	Malher s.a.
Aceite Ideal	Impresión láser	IDEALSA
Dulce de lecha arequipe Maby	Impresión láser	PROGUALSA
Hot Cake Mix	Inyección de tinta	Industria Harinera Guatemalteca s.a.

Fuente: elaboración propia.

visual los productos que utilizan codificado ya sea con codificadores de tinta, laser, térmicos y troquelado, se apuntó los nombres de los productos, qué tipo de codificado es el que utiliza, la empresa que lo fabrica, y se muestra una tabulación con la información primaria ordenada.

Por lo general, cualquier producto para consumidor final producido en Guatemala, posee codificación de los diferentes tipos mencionados, por lo tanto, la mayoría de las industrias y plantas de producción de nuestro país poseen máquinas codificadores.

Por ello a en la página anterior se muestra un listado de algunas plantas e industrias que utilizan este tipo de codificado:

Tabla II. **Resultados de los tipos de etiquetado**

CONTEO DEL TIPO DE CODIFICADO EN LOS PRODUCTOS	
Impresión de tinta	7
Transferencia térmica	3
Impresión láser	3

Fuente: elaboración propia.

El siguiente paso será utilizar una encuesta diseñada como instrumento para recopilar la información que en el caso del presente trabajo de graduación es para determinar la existencia de la demanda del servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores. En el apéndice se muestra el modelo de la encuesta que se realizará.

Las preguntas 1 y 2 servirán para determinar el tamaño de la demanda, dado que se solicita la cantidad de máquinas codificadores que tienen en funcionamiento, y que por lo tanto serán candidatas para hacerles servicio de mantenimiento, en la pregunta 4 se definirá si la empresa está satisfecha con el servicio actual, si en caso lo tuviera, nos indicará la posibilidad de adquirir un cliente nuevo utilizando diversas estrategias para convencerlos, la pregunta 6 servirá únicamente para calendarizar los servicios de mantenimiento al momento de lograr hacer negociaciones con los clientes.

El procedimiento será primero llamar por teléfono a las industrias para poder hablar con el jefe de mantenimiento en el área de producción y tratar de hacer una cita para que llene la encuesta.

Como al hacer este procedimiento resulta que hay veces que al llamar se logra contactar con la recepcionista pero no se logra ninguna cita y mucho menos información a cerca del nombre del jefe de mantenimiento, entonces se creó un sistema ejecutable sencillo diseñado en JAVA con Netbeans 6,9 y una base de datos en ACCESS 2007 que es administrada por dicho sistema y va almacenando la información de las llamadas y el seguimiento que se le dé a cada una de las plantas e industrias de producción porque hay veces que hay que llamar más de una vez a la misma planta por diferentes causas, por ejemplo, no está el jefe de mantenimiento, o está pero se desocupa en una hora, o está de viaje, etc.

Entonces por todos estos motivos, se pensó en el sistema mencionado para facilitar la administración de la información, y que en cualquier momento se tenga disponible, sin estar desperdiciando papel para apuntar. Todas las pantallas del sistema se muestran en el apéndice.

1.3.2. Método de recopilar información secundaria

Con respecto a la información secundaria, es utilizada como referencia para justificar la existencia del servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores en Guatemala y que ha sido publicada por instituciones o empresas privadas cuyo fin es dar a conocer para algún estudio que se requiera, en el presente caso sería para confirmar la existencia de una demanda a este servicio.

Se pudo constatar que la información secundaria de la que se habla en el párrafo anterior no existe en ningún medio en el mercado de forma pública, porque es un servicio de mantenimiento muy específico y dicha información la manejan tanto las empresas que lo proveen como los clientes que la demandan y lo hacen en forma muy confidencial pues es a ellos a los que les interesa, a los proveedores por ver los diferentes niveles de precios que se dan en el mercado de la competencia por estos servicios, y a los clientes para encontrar el mejor precio para ahorro de costos.

1.3.3. Método de recopilar información primaria

En el apartado anterior 1.3.1., se definió la forma para analizar la demanda, entonces en esta sección se mostrará los resultados realizados de las encuestas y hacer sus respectivos análisis estadísticos, pero previo a esto se mostrará el modelo utilizado para determinar la cantidad de plantas e industrias de producción a las cuales se visitarán para realizar la encuesta.

1.3.3.1. Estructura de la encuesta para el consumidor final

La estructura que se muestra a continuación, responde a la encuesta diseñada específicamente para el presente trabajo de graduación, y su fin será determinar la existencia de una demanda del servicio de mantenimiento a máquinas codificadores.

1.3.3.2. Análisis de los datos recopilados por el consumidor final

La metodología será primero realizar las encuestas diseñadas para 15 plantas o industrias de producción, y luego analizar los datos recopilados que servirán de base para hacer la prueba de hipótesis, en donde se demostrará la veracidad de que las plantas o industrias de producción no tienen una empresa que les dé soporte y servicio de mantenimiento a sus máquinas codificadores.

Comenzando con el análisis se puede decir que de una muestra aleatoria de 15 plantas o industrias de producción a la cual se le practicó la encuesta diseñada, se obtuvo que de las 15 plantas o industrias 14 no tienen una empresa que les dé soporte y mantenimiento para las máquinas codificadores, entonces nuestra proporción p será 95 por ciento, que implica la afirmación que el 95 por ciento de las plantas e industrias de producción no tiene una empresa que les dé soporte y mantenimiento a las máquinas codificadores, la cual será demostrada a continuación por medio de una prueba de hipótesis de una muestra y dos colas.

Se definió el presente trabajo de graduación en esta aplicación estadística porque encaja perfectamente dentro de este modelo de proporciones.

En el presente trabajo de graduación, la estructura será que a través de las encuestas se determinará la proporción de industrias o plantas de producción que no tiene una empresa que les dé soporte y servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores, por lo tanto esta será nuestra proporción p conocida que es 95 por ciento que se aproximó del resultado de dividir 14 entre 15, que significa, que de 15 encuestas realizadas, 14 reportaron que no tienen una empresa que les de soporte y mantenimiento a las máquinas codificadores, por lo tanto esta es la proporción p .

Ya teniendo el tamaño de la muestra que es de 15 empresas, esto significa que se visita a esa cantidad de plantas o industrias de producción para poder obtener los datos a través de la encuesta y de los jefes de mantenimiento quienes llenarán la misma con la información que se solicita, se tabularán para mostrar los resultados obtenidos y se aplicará la prueba de hipótesis estadística.

La hipótesis nula será la existencia de la demanda del servicio, basada en que el 95 por ciento de las plantas e industrias de producción no tienen una empresa que les de soporte y mantenimiento a sus máquinas codificadores y por lo tanto buscan una empresa que les provea el mismo, y la hipótesis alternativa que no existe la demanda del servicio, de esa forma verificar que existe y es real con lo que parcialmente se justificará, porque como se detalló anteriormente, con los siguientes estudios se terminará de demostrar la factibilidad del presente trabajo de graduación.

A continuación se mostrará la demostración de la prueba de hipótesis con sus detalles.

Se puede definir una prueba de hipótesis como la formación de un procedimiento de decisión que se basa en los datos que pueda producir una conclusión acerca de algún fenómeno a estudiar.

En el caso del presente trabajo de graduación se está interesado en tener un fundamento consistente en relación a si existe una demanda del servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores por parte de las plantas e industrias de producción, después de haber practicado la encuesta, pues estos serán los insumos para lo que se está analizando.

De manera formal, en cada uno de los casos anteriores, la conjetura o el planteamiento se puede poner en forma de hipótesis estadística. Los procedimientos que conducen a la aceptación o rechazo de hipótesis estadísticas como estas son parte de un área principal que pertenece a la inferencia estadística que no es más que para determinar en base a los datos recopilados una conclusión formal del caso que se investiga.

Una hipótesis es una aseveración o conjetura con respecto a una o más poblaciones, y poblaciones se refiere al conjunto de personas que integran un grupo que se va a analizar, en el presente trabajo de graduación la población será el conjunto de plantas e industrias de producción que conforman al grupo que se está analizando.

En este trabajo de graduación, después de haber realizado la encuesta, se obtuvo que el 95 por ciento de las plantas e industrias no tienen ninguna empresa que les dé soporte ni mantenimiento a las máquinas codificadores, por

lo tanto, la hipótesis nula es: se asegura que el 95 por ciento de las industrias y plantas de producción no tienen una empresa que les dé soporte ni mantenimiento a las máquinas codificadores, y la hipótesis alternativa será que no existe suficientes argumentos para rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se aceptará esta.

Tabla III. **Especificaciones de las preguntas de la encuesta**

NÚMERO DE PREGUNTA	ESPECIFICACIÓN
1, 3 Y 5	Están diseñadas para definir la existencia real de la demanda del servicio de mantenimiento a máquinas codificadores.
4	Servirá como guía, en caso de que la industria o planta de producción tenga un contrato de servicio de mantenimiento con una empresa específica, para verificar si está satisfecho con el servicio actual y nos dará un índice para poder determinar la posibilidad de poder negociar con aquellos.
6	Servirá únicamente para calendarizar los servicios de mantenimiento al momento de lograr hacer negociaciones con ellos.

Fuente: elaboración propia.

Antes de hacer la demostración estadística del presente caso, se definirán ciertos conceptos estadísticos que son importantes para lograr un mejor entendimiento del mismo, comenzando con la existencia de una

estructura de dos hipótesis, la primera se llama nula, y será la que se quiere demostrar su veracidad o falsedad, y la segunda se llama alternativa, que generalmente es lo contrario de la primera.

El nivel de significancia es otro término importante que forma parte del análisis, y significa la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis cuando esta es verdadera (decisión conocida como error de tipo I, o falso positivo). La decisión se toma a menudo utilizando el valor p sabiendo que si el valor p es inferior al nivel de significancia, entonces la hipótesis nula es rechazada. Cuanto menor sea el valor p , más significativo será el resultado.

Para este trabajo de graduación, será de dos colas por la forma que tiene la hipótesis alternativa, y se trabajará con un nivel de significancia del 5 por ciento o 0,05, calculándose de la siguiente manera:

De acuerdo a un estudio de mercado previo en la ciudad capital de Guatemala, de 20 plantas e industrias de producción que utilizan máquinas codificadores se tomaron al azar 15 de ellas ubicadas en diferentes partes de la ciudad capital, en donde se puede afirmar que el 95 por ciento de las plantas e industrias de producción no tienen una empresa que les dé soporte y mantenimiento a las máquinas codificadores, por lo tanto utilizando un nivel de significancia del 0,05 se demostrará dicha afirmación teniendo los siguientes datos:

H_0 : $p = 0,95$ (hipótesis nula)

H_1 : $p \neq 0,95$ (hipótesis alternativa)

Nivel de significancia = 0,05

El procedimiento será aplicar una distribución binomial, que significa una distribución de probabilidad discreta (variables discretas significa todos los datos contados, como por ejemplo, el número de caras al lanzar una moneda varias veces) que mide el número de éxitos en una secuencia de n ensayos de Bernoulli independientes entre sí, con una probabilidad fija p de ocurrencia del éxito entre los ensayos.

Un experimento o ensayo de Bernoulli se caracteriza por tener sólo dos posibles resultados. A uno de estos se denomina éxito y tiene una probabilidad de ocurrencia p y al otro, fracaso, con una probabilidad $q = 1 - p$. En la distribución binomial el anterior experimento se repite n veces, de forma independiente, y se trata de calcular la probabilidad de un determinado número de éxitos, en el presente trabajo de graduación, se trata de repetir 15 veces la misma encuesta en diferentes plantas e industrias de producción, para ver cuántas veces se repita el resultados de que no tienen una empresa que les de servicio de mantenimiento a sus codificadores que sería el éxito, y su complemento será el fracaso siendo que poseen una empresa que les de servicio.

Con lo anterior, se procederá a encontrar unos valores en la tabla de la distribución binomial que se encuentran en el anexo a la tesis, utilizando los valores de $n = 15$ (plantas e industrias de producción), $r = 14$ (plantas e industrias de producción que contestaron que no tienen ninguna empresa que les dé soporte y mantenimiento a las máquinas codificadores), y con un valor $p = 0,95$.

Luego se puede visualizar que en los valores de p no está registrado el de 0,95, por lo tanto, existe una recomendación estadística, donde sugieren que cuando el valor hipotético de p es muy cercano a 0 o a 1, se puede utilizar la

distribución de Poisson como una refinación del análisis, y trabajando con $\mu = np$ que es: $15 \times 0,95 = 14,25$, se busca en las columnas de la tabla XXX que se muestra en el anexo y están 14 y 15, se trabaja con 14 por ser el más cercano, luego en la columna de valores de r se busca el 14, que es el valor de r , se ve la intersección de la columna anterior con la fila y el valor es 0,5704 y nuestro resultado será:

$$\mu = 15 * 0,95 = 14,25 \approx 14$$

$$P = 2P(X \leq 14 \text{ cuando } p = 0,95) = 2 \sum_{x=0}^{14} p(x; \mu) = 2 \sum_{x=0}^{14} p(x; 14) = 2 * 0,5704$$

$$1,1408 > 0,05 \text{ (Nivel de significancia)}$$

Por lo tanto, la decisión es no rechazar H_0 ya que el valor que da la tabla es mayor que el nivel de significancia utilizado. Y la conclusión será que no existen suficiente razón para dudar de la afirmación anterior, dando así la demostración de la existencia de una demanda para el servicio de mantenimiento a máquinas codificadores debido a que el 95% de las plantas o industrias de producción no tienen una empresa que les dé soporte y mantenimiento a las máquinas codificadores.

1.4. Análisis de la oferta

Se describirá la metodología de analizar la oferta del servicio de mantenimiento a máquinas codificadores, que estará basada en la encuesta diseñada que se muestra en el apéndice, de la que se ha venido hablando para obtener información primaria de diferentes industrias que fabrican productos y que utilizan máquinas codificadoras.

1.4.1. Tipo de la oferta

Se diseña la encuesta que se muestra en el apéndice, figura 10, cuya finalidad será recopilar información de parte de las industrias que se visitarán, que servirá de insumo para definir el tipo de la oferta en el sentido de validar que existe muy poca, es decir, que hay muy pocas empresas que se dedican a dar este tipo de servicio de mantenimiento, por lo que se puede establecer como una oferta oligopólica, ya que unos pocos oferentes de este servicio dominan el mercado y los precios.

Como se puede apreciar, la encuesta es la misma, porque al momento de que es realizada en cada planta o industria de producción, de allí mismo se concluirá que existen pocas empresas que se dedican a dar soporte y mantenimiento a las máquinas codificadores.

1.4.2. Proyección de la oferta

La proyección de la oferta se refiere a una estimación en relación a la cantidad de empresas oferentes que proporcionan el servicio de mantenimiento a máquinas codificadores para tenerlo en cuenta y poder hacer un análisis del tamaño de mercado que pudieran cubrir.

Con este análisis se determina la existencia de pocas empresas que se dedican a brindar este tipo de servicios apoyando la factibilidad del presente trabajo de graduación, debido a que se estima un 5 por ciento que tienen una empresa que les de servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores según resultados de las encuestas.

1.5. Análisis de precios

En esta sección se detalla las cotizaciones que se recopilamos de 2 proveedores que dan el servicio de mantenimiento a los codificadores para poder mostrar los precios y luego hacer un análisis de los mismos.

Las cotizaciones se muestran en el anexo, en las figuras 16 y 17, donde se detalla la especificación del servicio y su precio.

De acuerdo a las cotizaciones mostradas, la conclusión es que con el precio del mantenimiento a las máquinas codificadores se puede trabajar con el precio de Q 450,00 por darle servicio a una máquina y el tiempo como se mencionará más adelante será aproximadamente dos horas y media.

2. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico se utilizará para determinar aspectos técnicos operativos como el tamaño físico del lugar donde estará la empresa, el tipo de proceso que se utilizará para realizar el servicio, el desarrollo de la logística, que no es más que la planificación, implementación y control del flujo del personal técnico que lo realizará, las herramientas que debe llevar, la ropa para realizarlo, los insumos que deberá usar para la realización del mismo, los servicios de información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores.

2.1. Proceso para realizar el estudio técnico

Para la realización del estudio técnico se utilizará información correspondiente a la forma en que se hará el servicio, como por ejemplo tomando en cuenta los tiempos de transporte, las jornadas laborales, los suplementos de los técnicos.

2.1.1. Selección del proceso para el servicio

Después de haber realizado un análisis previo de la operación, antes de definirlo completamente, se realizaron una serie de modelos que van conteniendo todos los detalles del mismo y que sirvieron de base para formular el diseño final del proceso que se seleccionará y que se describió en el capítulo anterior, y a continuación se mostrarán para ver los detalles de los mismos.

Se define el diseño del proceso para realizar el mantenimiento el cual fue definido en el capítulo anterior paso a paso, por lo que la manera en que se

seleccionó fue teniendo a la vista los siguientes modelos: el primero fue diagrama bimanual, luego se tiene el diagrama de procedimientos.

Después de analizar los dos modelos se decidió por este último, ya que en el presente trabajo de graduación existe un tiempo necesario para realizar el servicio de mantenimiento, pero pueden existir causas diversas que no necesariamente son las mismas cada vez que se realice, como por ejemplo que el técnico encuentre un tornillo roto, o un cable desgastado, son situaciones que toman tiempo y pueden modificar el tiempo total del proceso.

Se utilizarán los formularios de procedimientos que son para desglosar la secuencia lógica de cada operación y describir la forma en que se relacionan, luego se utiliza los diagramas de flujo, donde se describe en forma gráfica completamente la secuencia de las operaciones.

De esta forma se fueron diseñando cada uno de los elementos de la operación, para obtener el diseño final que se muestra en el capítulo uno.

2.1.1.1. Factores que lo determinan

Los factores determinantes del servicio de mantenimiento se refiere a todos los que inciden y forman parte para que el mismo sea necesario.

Un factor será que las industrias en su fin comercial, no pueden quedarse sin producción, por falta de máquinas codificadores que son los que etiquetan los diferentes productos, por lo que es necesario mantener en óptimas condiciones las mismas, y para ello se requiere de un servicio de mantenimiento que se ofrecerá con los procedimientos adecuados que mantendrán una producción continua.

Otro factor determinante será ofrecer el servicio de mantenimiento con la idea de que las industrias lo vean desde el punto de vista de *outsourcing*, en el sentido de la disminución de pasivo laboral, ya que este tema a mediano y largo plazo favorece a las industrias, obteniendo así los beneficios tanto del servicio de mantenimiento como la reducción de costos en el tema laboral.

Para sondear el mercado industrial de este servicio donde se obtuvieron resultados de acuerdo al análisis efectuado en el capítulo uno, se determinó que es factible ofrecerlo, por lo que este será otro factor determinante del presente trabajo de graduación.

La existencia de industrias guatemaltecas que manufacturan productos y los etiquetan con máquinas codificadores es un factor que determina el servicio de mantenimiento, porque tienen instaladas esas máquinas, por lo tanto lo requieren.

En este mercado industrial de manufactura, la utilización de tecnología a la vanguardia, en este caso se refiere a la utilización de máquinas codificadores, es una estrategia comercial utilizada para crear una ventaja competitiva.

Debido a que la etiquetas con codificadores tiene una adhesión al producto más seguro mientras que las etiquetas manuales pueden despegarse del producto, existiendo diferencia entre la etiquetas marcadas manualmente, que nos indica un volumen de producción bajo, e implica un mercado pequeño al que atiende una industria con estas características de marcaje, mientras que las que utilizan la otro tecnología, nos indican un volumen alto de producción, debido a la velocidad con que etiquetan los productos, aproximadamente 100 productos por segundo, abarcando un segmento de mercado más grande, por

lo tanto este es otro factor determinante del servicio que sirve de base para el presente trabajo de graduación.

El poco mercado de distribuidores directos en el área de repuestos y suministros para estas máquinas codificadores, hace necesario el servicio ya que junto con él se puede relacionar con la distribución de los mismos.

2.1.2. Selección de la tecnología

La tecnología que las diferentes industrias utilizan en el tema de los codificadores, que pueden ser de tinta, laser, troquelado y térmico. Las industrias, dependiendo del mercado que abastecen toman la decisión de seleccionar su propia tecnología y también tienen que ver los costos de las máquinas para adecuarse a los mismos.

2.2. Tamaño del proyecto

Será el área física donde estará ubicada la empresa con el personal necesario. Se utilizó parámetros como el espacio que una persona requiere estando de pie y sentada, se tomó de antropometría, dando un aproximado de 1,5 y 0,55 metros cuadrados respectivamente, tomando el mayor de los dos para efectos de cálculos en las diferentes áreas que se muestran a continuación:

Tabla IV. Áreas del local para cálculo de personal

DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE EMPLEADOS	ÁREA OCUPADA POR EMPLEADO (mt ²)	ÁREA POR DEPARTAMENTO (mt ²)	DISPONIBILIDAD DE ÁREA POR DEPARTAMENTO (mt ²)
Gerencia general	1	1,5	1,5	7
Planeación	1	1,5	1,5	7
Secretaría	1	1,5	1,5	3
Ventas	3	1,5	4,5	6
Técnico	3	1,5	4,5	14
Mensajería	1	1,5	1,5	3
Total de personal	10	1,5	15	40

Fuente: elaboración propia.

El área propuesta es de 6 metros x 7 metros dando un total de 42 metros cuadrados con lo que queda adecuado a lo propuesto como se muestra en la tabla anterior donde hay disponible 40 metros cuadrados y se requieren 15 metros cuadrados.

2.2.1. Determinación del tamaño óptimo de las instalaciones de la empresa

Para poder determinar el espacio físico que se necesitará se tiene que tomar en cuenta una proyección de la demanda del servicio de mantenimiento que se pretende ofrecer, la jornada laboral que se va a trabajar y en base a esta información se podrá dimensionar la cantidad de técnicos necesarios para realizarlo, este sería un aspecto, el otro aspecto será que al tener la cantidad de técnico necesarios, ya podrá determinarse el espacio que ocuparán.

Paralelo a esto, se tendrá que planificar el área administrativa, que estará integrada por una secretaria en recepción, deberá existir un Departamento de Contabilidad, pero para ahorrar costos se puede trabajar con el que existe de la empresa actual, esto para llevar en orden todo lo relacionado con la contabilidad de la nueva empresa.

Debe existir un Departamento de Gerencia General, dedicado a la planificación, organización y administración de la nueva empresa, así como también velar constantemente por el desarrollo e investigación de la misma, otro de planeamiento, dedicado a llevar el seguimiento de los servicios que se estén dando, y todo lo relacionado con el contacto con el cliente, como por ejemplo, fallas reportadas, instalaciones de repuestos y suministros derivadas de chequeos que se hagan en las máquinas al momento de hacerles el servicio, todo esto con la intención de mantener al cliente informado de cualquier problema que se pudiera dar con sus equipos.

También se debe pensar en un Departamento de Ventas, el cual tendrá la función de monitorear constantemente el seguimiento con los clientes, y planificar la labor de ventas para nuevos, un Departamento de Mensajería para ir a dejar las facturas, contratos firmados, notas, etc., donde el cliente.

Se diseñó un plano que se muestra en la figura 6, de cómo estará integrada la empresa, el personal necesario de acuerdo a la necesidad requerida conjuntamente con la jornada que se pretende prestar el servicio.

Como el tiempo para realizar el servicio de mantenimiento a una máquina codificador es de aproximadamente 2,5 horas con un técnico tomando en cuenta las causas diversas de que se hablaron anteriormente, entonces se ven los requerimientos y la disponibilidad que se tiene:

Tabla V. **Especificaciones de la jornada laboral**

JORNADA LABORAL: DIURNA	
8:00 a.m. a 5:00 p.m.	9 horas tiempo total de la jornada
Suplementos: almuerzo, ir al baño.	1 hora
Tiempo Efectivo de la jornada	8 horas

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Tiempo efectivo de la jornada**

DISPONIBILIDAD		
JORNADA DIURNA DE 8:00 A.M. A 5:00 P.M.		
Tiempo Efectivo de la Jornada	8:00a.m. a 5:00p.m.	8 horas
Tiempo Total Efectivo	1 mes * (22 días/1 mes) * (8 horas/1 día)	176 horas

Fuente: elaboración propia.

Requerimiento

120 máquinas/mes

Proyección de la oferta = $176 * (1 \text{ máquina}/2,5 \text{ horas} * 1 \text{ técnico}) = 70,4$
máquinas/1 técnico

Proyección de la demanda = 120 máquinas/1 mes

Estos cálculos de personal técnico se utilizarán siempre, ya que los asesores de ventas estarán constantemente haciendo la labor de ventas y con el fin de aumentarlas, por lo tanto esta va en relación con la cantidad de técnicos de servicio.

Tabla VII. **Cálculo de técnicos**

CÁLCULO DE TECNICOS PARA SATISFACER LA DEMANDA MENSUAL	
Cantidad de técnicos para satisfacer la demanda	$(120 \text{ máquinas}/1 \text{ mes}) * (1 \text{ técnico}/70,4 \text{ máquinas}) = 1,7 \text{ técnicos} \approx 2 \text{ técnicos}$

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto para el Departamento Técnico se requieren 2 técnicos por la demanda mensual, pero al inicio de la creación de la empresa se comenzará con 3 técnicos de los cuales dos de ellos serán presupuestados por la empresa original. Para la recepción será 1 persona, para el Departamento de Gerencia General 1 persona, para el Departamento de Ventas serán 3 asesores de ventas de servicios industriales, dos de ellos presupuestados por la empresa original, para el Departamento de Mensajería 1 persona presupuestada por la empresa original, y de esta forma ya se tendrá diseñado el personal que se necesita para crear la nueva empresa, que se muestra en la siguiente tabla.

2.2.2. Tamaño del proyecto y la demanda

Ya teniendo la información anterior, se podrá hacer el cálculo del tamaño del proyecto, y se comienza haciendo los siguientes datos preliminares.

La cantidad de técnicos será de acuerdo a la existencia de una demanda que se determinó al realizar el estudio de mercado, la que dió como resultado aproximadamente 120 máquinas codificadores, resultado que dá al hacer la suma de todas las máquinas de las plantas de producción que fueron encuestadas y que contestaron en la encuesta que actualmente no tienen una empresa que les de el servicio, pero que están interesados en que se les brinde información. Este dato servirá para presentar el plano de las oficinas.

Tabla VIII. **Requerimiento de personal**

REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA NUEVA EMPRESA	
DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE PERSONAS
Gerencia general	1
Planeación	1
Secretaria	1
Ventas	3
Técnico	3
Mensajería	1
Total	10

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Disponibilidad de mano de obra, insumos y materia prima

Se requerirá de personas de sexo masculino, con experiencia y habilidades técnicas, generalmente serán peritos en alguna especialidad, mecánico industrial, mecánico electrónico, y en el mercado laboral guatemalteco existe bastante mano de obra con estos perfiles.

Para los insumos y la materia prima, que son las herramientas que el o los técnicos utilizarán para realizar el servicio, en este caso serán un juego de llaves allen, un juego de destornilladores de precisión, jabón industrial, aceite 3W40 para lubricar partes mecánicas, el uniforme que llevarán, todo es necesario y es factible conseguirlo con los proveedores adecuados que los venden, entonces este rubro queda cubierto.

2.2.4. Estrategia comercial

Se puede definir primero que una estrategia es dirigir un conjunto de operaciones para lograr los objetivos que se han propuesto. Basado en lo anterior, una estrategia comercial o de mercadeo será el conjunto de operaciones que lo integran para lograr los objetivos de mercadotecnia que se ha propuesto la empresa.

Se definirán una serie de operaciones ha realizar para definir la estructura de nuestra estrategia comercial.

2.2.4.1. Estrategia de selección de mercado objetivo

Para poder llegar al mercado objetivo, que en este caso será las plantas industriales de producción, se tiene que determinar la existencia de la necesidad, y de acuerdo a los resultados de las encuestas se validarán que las diferentes plantas industriales de producción buscan cubrir el servicio de mantenimiento a sus máquinas codificadores para no tener paros de producción por fallas, entonces es una necesidad latente que puede cubrirse con la implementación del presente trabajo de graduación, creando una empresa que ofrezca el servicio mencionado.

La estrategia para seleccionar el mercado objetivo será que a través de las encuestas se hará el acopio de información que nos determina que el sector de mercado objetivo son las plantas industriales de producción de producto masivo, ya que todas tienen máquinas codificadores con las diferentes tecnologías existentes, como de tinta, laser, térmico, etc., debido a que los volúmenes de producción son altos, y precisamente estas máquinas tienen capacidades de etiquetado desde 100 productos por segundo, y que tiene la necesidad de un servicio de mantenimiento.

2.2.4.2. Estrategia de desarrollo del servicio

Para desarrollar esta estrategia, en el capítulo anterior se definió la forma del diseño del servicio de mantenimiento tomando en cuenta factores como el área disponible para realizarlo, el tiempo que se requiere para hacerlo, las herramientas que se utilizan, y lo más importante todas las operaciones que conllevan el mismo para plasmarlo en el diagrama de flujo.

En conclusión se tiene que para desarrollar la estrategia del desarrollo del servicio de mantenimiento se tomó como base lo anterior, se diseñó el procedimiento para hacer el servicio de mantenimiento, tomando en cuenta también las necesidades de las plantas industriales de producción, como utilizar días que ellos planifican para llevarlo a cabo, hacerlo de una en una, para no dejar parada la producción, utilizar la ropa y protección adecuado de acuerdo a las normas de seguridad de cada planta e industria de producción, y de esa forma presentar un perfil de servicio que cubra las necesidades y sobrepase sus expectativas.

2.2.4.3. Estrategia de distribución

La estrategia de distribución será que el o los técnicos llegarán a las plantas industriales de producción, previo a una relación contractual existente entre la nueva empresa y las diferentes plantas industriales de producción, que será efectuado por procedimiento del Departamento de Ventas derivado de su respectiva labor de asesores que realizarán, y a una calendarización efectuada para los días en donde se efectuarán los servicios de mantenimiento.

2.2.4.4. Estrategia de promoción y publicidad

Para esta estrategia se utilizará los medios de publicidad como la prensa, llegando en forma directa a través de los asesores de ventas haciendo visitas a las diferentes plantas industriales de producción previas llamadas telefónicas con el fin de concertar citas con los jefes de mantenimiento para poder hacerles una presentación de los servicios que se prestarán.

La presentación será diseñada en MicroSoft Power Point 2007 para poder mostrar con diseños, fotos, y que sea lo suficientemente dinámica para poder transmitir la idea de forma clara y entendible.

2.2.4.5. Estrategia de ventas

La fuerza de ventas tendrá un perfil con experiencia en el mercado para que se les facilite hacer negociaciones, tanto de servicios como ventas de repuestos y suministros. Básicamente, la estrategia consistirá en penetrar en el mercado industrial con un precio por debajo de la competencia, para que sea atractivo a los clientes y haciendo énfasis en la calidad del servicio.

Las políticas de crédito será de acuerdo a las pláticas que se realicen en las presentaciones, porque por lo general las plantas industriales de producción pagan cada mes calendario o un poco más, o ellos son los que ponen las políticas de pago, pero si en caso existiera la posibilidad de negociarlo se verá la forma de pago más rápida.

2.2.4.6. Estrategia de precios

Nuestra estrategia de precios será penetrar en el mercado industrial con precios por debajo de la competencia para que la oferta sea atractiva para los clientes y haciendo énfasis en la calidad del servicio. Generalmente las industrias tienen poder adquisitivo alto, debido a que producen volúmenes grandes de producción, pero esto no significa que cualquier precio que se les de lo van aceptar, porque ellos hacen análisis de los mismos, comparan en el mercado contra otros servicios similares y luego de eso toman la mejor decisión que les de los mejores beneficios.

2.2.4.7. Estrategia de comunicación y servicio al cliente

Se manejará una comunicación de parte de la fuerza de ventas con los clientes en forma telefónica así como también a través de visitas con previa anticipación.

El fin de estas visitas y seguimiento será mantener un monitoreo constante de parte de los clientes para los servicios que se les prestará, y de esa forma, se tendrá comunicación con ellos, ver si existen quejas, inconformidades, etc., cumpliendo de forma con la retroalimentación del sistema, por si en algún momento el presente trabajo de graduación se desvía

del rumbo, aplicar acciones encaminadas a correcciones preventivas o correctivas.

2.2.4.8. Estrategia de asistencia técnica

Este inciso se refiere a la forma como se atenderá de manera inmediata las fallas del servicio, o fallas imprevistas que necesitan ser atendidas, por lo tanto, se utilizará los medios telefónicos, internet para mandar y recibir información lo más rápido posible, etc.

La recepcionista será la persona que recibirá todas las llamadas entrantes y clasificará las mismas de acuerdo a un sistema sencillo digital de almacenamiento de información general, técnica, quejas, llamadas (urgentes, no urgentes), en una base de datos específica para ello.

Entonces, este sistema mostrará la información de acuerdo a ciertos criterios de selección en relación a la prioridad del caso, por ejemplo, si son llamadas, mostrará el listado de llamadas por día, de qué se trata la misma, quien llamó, si hay que ir, a qué hora.

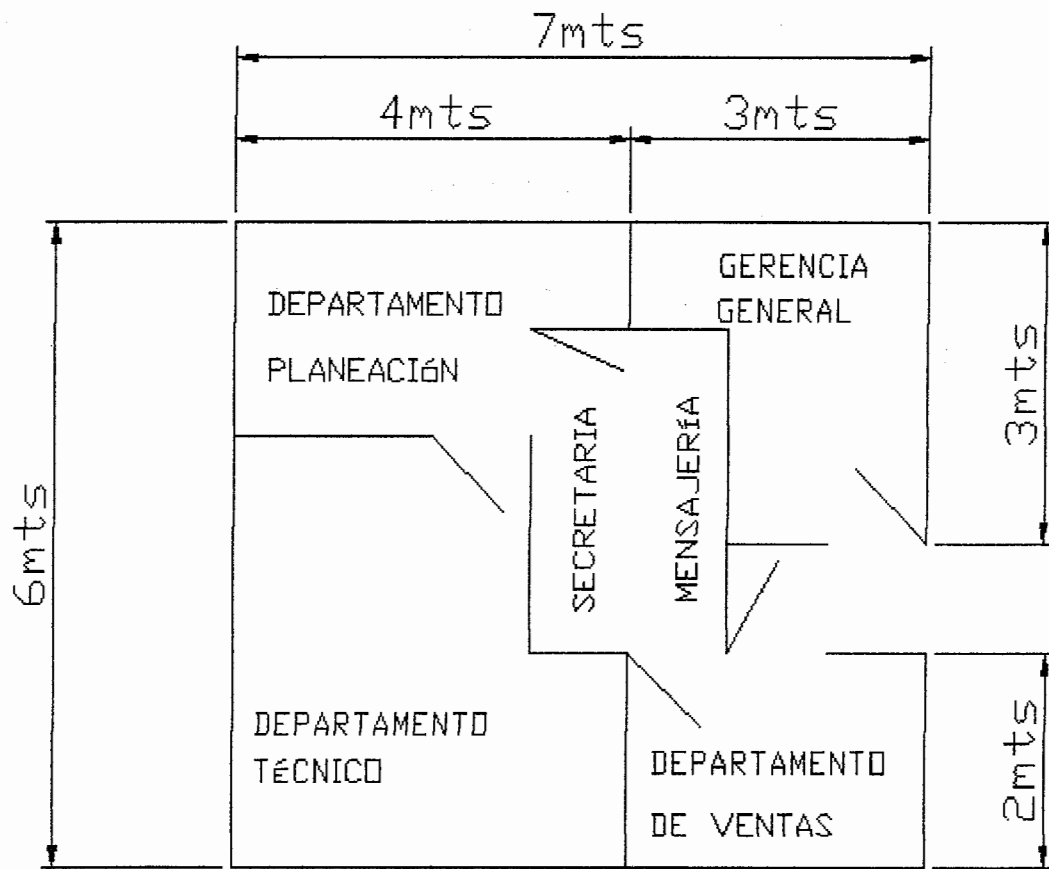
El fin de esta estrategia será cubrir al cliente en forma presencial, o asistido por un técnico por teléfono para cualquier eventualidad, siempre verificando en el sistema el tipo de cobertura que tenga con respecto al servicio.

2.3. Ingeniería del proyecto

Tiene por objetivo establecer las bases técnicas sobre las que se construirá e instalará la planta, industria, empresa, etc., así como aportar información necesaria que permita analizar los beneficios que reportará el

mismo. En la siguiente página se muestra el plano de las oficinas nuevas con sus respectivas medidas y la ubicación de cada departamento.

Figura 6. **Plano de las oficinas**



ANCHO DE PUERTAS: 1mt

Fuente: elaboración propia.

2.3.1. Distribución del proceso de servicio

Como el presente trabajo de graduación está basado en un estudio de factibilidad sobre el servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores, y el objetivo es prestar servicio a estas máquinas y será realizado por los técnicos encargados de hacerlo los cuales irán a las diferentes plantas e industrias para ejecutarlo.

2.3.2. Adquisición de equipo, herramienta

Las herramientas como se dijo anteriormente, está formado de un juego de llaves allen, desarmadores de precisión, y serán comprados con el mejor proveedor con previa cotización seleccionando el que de mejor alternativa.

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

Este trabajo de graduación tendrá como objetivo mostrar en forma sencilla todos los aspectos legales que tendrá que cubrir el mismo para que cumpla con la parte factible, ya que de no tenerlo se verá en situaciones muy limitadas y hasta difíciles de realizar.

Por ello a continuación, se detallará cada parte que integra este trabajo de graduación para tener un escenario que sirva de insumo para el mismo.

3.1. Aspectos legales

Son todos los artículos, leyes, impuestos, permisos, etc., que se requieren para la realización de cualquier propuesta; en este caso para realizar el presente trabajo de graduación.

3.1.1. Inscripción de la empresa

En el presente trabajo de graduación, se habló sobre la ampliación o una extensión de una empresa de servicios en lo relacionado al mantenimiento industrial de máquinas codificadores, por lo tanto, el procedimiento será crear una nueva empresa con esos fines, pero administrada y controlada por la primera, ya que es una ampliación hacia otro tipo de servicios, y para el presente caso se requerirá de una patente de empresa para servicios industriales.

3.1.2. Procedimiento de contratar al personal

Dentro de cualquier empresa de servicios, o productos, la parte más importante es el personal que laborará dentro de la misma, ya que desde el punto de vista de un sistema, todas las partes internas interactúan entre sí, para lograr los objetivos propuestos por la gerencia, de tal manera que si el personal no está orientado hacia la misión y visión de la empresa, podría causar problemas que a largo plazo vayan en detrimento de la misma.

Por ser un procedimiento para contratar personal, será necesario llevar a cabo un proceso de reclutamiento de personal que será para recopilar las hojas de vida de las personas interesadas en los diferentes puestos de trabajo y almacenarlas en una base de datos para su posterior administración, de un proceso de selección de personal que será la administración como tal de la información recopilada en la base de datos, es decir, se analizarán las hojas de vida que estén más cercanos a los perfiles buscados en base a criterios utilizados por la empresa, para filtrar y poder seleccionar al mejor candidato para el puesto. Luego de ello realizar entrevistas a estos candidatos para ir filtrando hasta encontrar al mejor para cada puesto requerido.

Por lo tanto, se tendrá diseñado un perfil de cada puesto de trabajo, con sus obligaciones a realizar, y también mostraremos los requerimientos para cada uno ellos, características, etc, mientras que para la persona de gerente de planeación, los dos técnicos, el mensajero y los dos asesores de ventas no se definen los perfiles de los puestos por estar presupuestadas por la empresa original.

A continuación, se mostrará las bases de cada puesto de trabajo para tener una guía al momento de contratar al personal.

- Perfil de la persona para recepción

La persona encargada de recepción será de sexo femenino, y sus funciones serán:

- Atribuciones del puesto

- Atención de llamadas en general
- Selección de llamadas para canalizarlas en el área correcta
- Realizar llamadas a los clientes
- Atención a visitas de personas a la empresa, ya sea par solicitar información sobre servicios, o precios, o para realizar negociaciones
- Archivar información en general, tanto de clientes como de seguimientos a los mismos
- Realizar todos los viernes un resumen semanal de lo realizado, lo pendiente, sus motivos, para cuándo se concluirán
- Tendrá disponible una computadora de escritorio con un sistema sencillo, en donde almacenará información relacionada a todo lo anterior, con ello tendrá ordenado digitalmente y también con opción a imprimir reportes, estatus de clientes, precios de los servicios, reparaciones, llamadas, etc, que le servirán para el resumen semanalmente

Para la contratación de dicha persona, se tendrá que hacer una serie de exámenes de evaluación tanto personal, psicológica, como de experiencia laboral con la intención de identificar el perfil adecuado para el puesto. Los requerimientos para el puesto se muestran a continuación.

- Perfil del puesto
 - Título de secretaria comercial
 - Experiencia de 2 años en puesto similar
 - Conocimiento del idioma inglés
 - Conocimientos de computación, Excel, Word
 - Habilidad para manejar sistemas informáticos

- Perfil para técnico de mantenimiento industrial

Las personas encargadas de realizar los servicios de mantenimientos tendrán las siguientes atribuciones:

- Atribuciones del puesto
 - Realizar los servicios de mantenimientos programados
 - Llevar una bitácora de todos los servicios realizados
 - Reportar cualquier anomalía existente durante el servicio con los clientes
 - Reportar falta de herramienta para realizar el servicio, y detallar el motivo de pérdida o deterioro de las mismas
 - Reportar falta de insumos, consumibles, como *wype*, jabón industrial, lubricante, etc
 - Llevar puesto su gafete que lo identificará en las diferentes plantas e industrias de producción
 - Llevar su uniforme de trabajo puesto, que consta de pantalón de lona azul marino, zapatos de cuero antideslizantes, camisa manga corta color gris con su logotipo de la empresa, su equipo de protección, como

casco, lentes transparentes, tapones auditivos para evitar lesiones de los oídos, mascarilla desechable (por si fuera necesario usarla), protector de pelo

Perfil del puesto

- Título de bachiller industrial en las ramas de electricidad o mecánica industrial
- Experiencia comprobada en puestos similares, de técnico en servicios
- Habilidad en el manejo de las máquinas industriales, lectura de diagramas de máquinas
- Proactivo
- Capacidad de aprendizaje y análisis en resolución de fallas en los diferentes modelos de las máquinas codificadores
- Conocimiento básico de inglés para interpretar manuales de máquinas industriales
- Actitud de superación constante

También para mayor confiabilidad para el cliente, el o los técnicos deberá estar identificados totalmente con un carnet con la foto, nombre completo, nombre de la empresa, dirección, teléfonos, un uniforme de la empresa, que consta de una bata de color azul marino, con el logotipo impreso y el nombre del técnico, el pantalón será de lona color azul oscuro de preferencia, los zapatos serán con suela antideslizante, con punta de acero, de color oscuro y de cuero. Utilizará un protector de pelo para evitar que la caída de pelo pueda contaminar el área de los alimentos, podrá utilizar tanto protectores auriculares como lentes transparentes protectores si lo amerita la situación

Con respecto a la herramienta, utilizará un juego de llaves allen, desarmadores de precisión, una lupa para visualizar números pequeños o en posición restringida, es decir, que estén muy lejos de la vista

Se utilizará un jabón industrial para eliminar manchas, lubricante 3W40, toallas antiestáticas, isopos de color blanco, alcohol isopropílico

- Perfil para asesores de ventas industriales

Los asesores de ventas serán las personas encargadas de hacer las negociaciones en el mercado industrial con los futuros clientes, los detalles del puesto se menciona a continuación

- Atribuciones del puesto

- Programar y hacer citas en las plantas e industrias de producción, para realizar la labor de ventas
- Llevar en un sistema digital que les proporcionará la empresa para que puedan administrar la información relacionada con los seguimientos de las ventas, y también de los clientes donde hayan concretado negociaciones
- Realizar los días viernes un resumen semanal sobre las visitas realizadas, su seguimiento, el estatus de cada cliente, las ventas realizadas, y apoyados por el sistema digital de la empresa, también informe sobre gastos de gasolina, parqueos

- Se le entregará a cada asesor una computadora portátil sujeto a un convenio de pago donde mensualmente se le descontará una cuota que incluya un seguro contra pérdida parcial o total del equipo y la parte del pago de la misma, para que tenga el sistema instalado y ordenada la información. Al final de los veinticuatro meses de cuotas, la computadora será propiedad del asesor, esto se hará con la idea de que las personas de ventas cuiden su computadora y la mantengan en buen estado, motivándolos a que la tengan disponible y en buen funcionamiento
 - Perfil del puesto
 - Experiencia comprobable en áreas de ventas, *marketing*
 - Proactivo
 - Con deseos de superación constante
 - Trabajo en equipo
 - Habilidad de negociar con los clientes bajo diferentes condiciones y situaciones
 - Excelente presentación
 - Carro de modelo reciente en buenas condiciones
- Perfil del gerente general

La persona en este puesto será la responsable de mantener el éxito en la empresa, dado que tendrá a su disposición todos los recursos necesarios, como personal, dinero, y tiempo, por lo tanto, tendrá que administrar de la mejor manera para lograr los objetivos propuestos.

- Atribuciones del puesto
 - Proyectar, analizar, planear de forma eficaz y eficiente
 - Controlar adecuadamente la forma en que se está distribuyendo el trabajo en las diferentes áreas de ventas, técnico, recepción
 - Pedir cada viernes resúmenes de la semana en las diferentes áreas
 - Constantemente realizar análisis de los resúmenes para poder tomar decisiones eficientes
 - Revisar y analizar constantemente los flujos de efectivo, balance general, estado de resultados de la empresa conjuntamente con el contador para determinar si es necesario hacer cambios
 - Revisar y analizar reportes de la materia prima y los insumos, como fechas de compras, para determinar el historial de consumo, y en base a esto hacer correcciones necesarias, todo esto con el fin de optimizar recursos

- Perfil del puesto
 - Profesional graduado en administración de empresas, ingeniería industrial o áreas afines
 - Don de mando
 - Actitud orientada hacia objetivos
 - Proactivo

3.1.3. Prestaciones legales

Las prestaciones legales serán las comunes, como bono 14, aguinaldo, vacaciones, indemnización, calculadas conjuntamente en el área de contabilidad cuando sea la fecha para cada prestación.

3.1.4. Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR)

Cualquier país desarrollado o subdesarrollado tiene la obligación de tributar, con el objetivo de contribuir con un porcentaje de los ingresos que tienen las diferentes entidades, empresas, personas individuales o jurídicas, por las operaciones que realizan, ya sea ventas, trabajos, instalaciones, producción, etc., para que estos tributos sean invertidos en educación, carreteras, infraestructura nacional, etc., y uno de ellos, llamado ley del impuesto sobre la renta, que busca mejorar, modernizar y simplificar la estructura impositiva para facilitar a los contribuyentes el cumplimiento voluntario de sus obligaciones tributarias, e incrementar la eficiencia administrativa y la recaudación de los tributos.

Este impuesto es establecido tomando en cuenta la renta que obtenga cualquier persona individual o jurídica, ya sea nacional o extranjera, y que esté o no domiciliada en el país, y que esta provenga de inversión de capital, del trabajo o de la combinación de ambos.

La empresa estará sujeta a un régimen del 5 por ciento inicialmente, y como pequeño contribuyente, mientras va incrementando sus ventas, al momento de pasar la cantidad de Q 150 000,00 facturados al año, automáticamente se le cambiará de régimen para pasar al de contribuyente normal, el cual pagará tanto ISR(5%) como IVA(12%).

3.1.5. Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA)

Los impuestos son los pagos que se entregan al Estado de acuerdo como lo establece la ley, con el fin de satisfacer las necesidades comunes de todos los ciudadanos, como seguridad, educación, salud, infraestructura, etc.

Existen dos tipos de impuestos, los directos y los indirectos. Los primeros son aquellos que están afectos o se gravan directamente de los ingresos percibidos, mientras que los segundos, se gravan a lo que se consume o gasta, como el IVA (Impuestos al Valor Agregado), cuando se compra un producto o se paga un servicio, en el precio ya va incluido el IVA. En Guatemala, el IVA tiene un valor del 12 por ciento, el cual está formado por el 3,5 por ciento destinado al financiamiento de proyectos para la paz y desarrollo, el 1,5 por ciento destinado para financiar gastos sociales en programas y proyectos, el 7 por ciento restante es destinado para financiar el presupuesto de la nación.

En este apartado se deja indicado el valor a que se refiere el impuesto IVA aunque al inicio no se aplicará a la nueva empresa por estar empezando operaciones.

3.2. Aspectos administrativos

Con estos aspectos se definirá un marco general en donde la empresa nueva podrá establecer los reglamentos y normas para mantener a todos los empleados dentro de un sistema de retroalimentación constante en relación a actualizaciones en su ramo, tanto administrativo como técnico. Ese será el objetivo de este inciso.

3.2.1. Programas de capacitación al personal

Para los programas de capacitación, el sistema estará basado en actualizaciones con formación profesional para cada empleado y se contratará una empresa para capacitación constante del personal.

Se hará una programación adecuada para que los empleados vayan a recibir los cursos necesarios que la empresa considere sin que se atrase el trabajo, y la empresa pagará el total del costos de esos cursos.

3.2.2. Administración del recurso humano

Esta parte tratará sobre el reclutamiento y selección de personal, y su objetivo es encontrar a la persona idónea para el puesto que se necesite, haciéndole las pruebas necesarias y evaluaciones para obtener el perfil.

3.3. Estructura organizacional

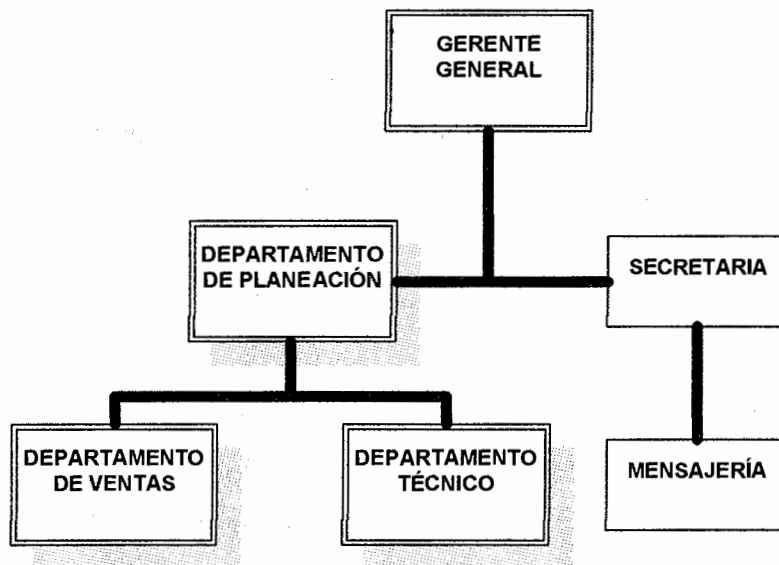
Para lograr los objetivos propuestos en una organización se crea un marco específico una vez las tareas han sido divididas, agrupadas, controladas y coordinadas, y a esto es lo que se le llama estructura organizacional.

3.3.1. Organigrama de la empresa

Toda organización está compuesta por una estructura jeraquizada que nos da la idea de la forma en que se integra, por lo tanto, se puede definir como una representación gráfica en donde se muestran dibujos de cuadros o rectángulos que representan a los diferentes niveles de jerarquías en que una organización está conformada.

Figura 7. Organigrama de la nueva empresa

ORGANIGRAMA



Fuente: elaboración propia.

Bajo este esquema, se da a conocer con facilidad la organización y responde a un modelo sistemático y abstracto que refleja la estructura de la organización como tal.

3.3.2. Definición de los puestos de trabajo

Los puestos de trabajo son seis, Gerencia General, gerente de planeación, secretaria, personal técnico, personal de ventas, y personal de mensajería. La Gerencia General, será creada con el objetivo de tener el control total de la empresa y que la persona en este puesto tenga la capacidad y la

experiencia necesarias para administrarla, que cree los sistemas necesarios para llevar todos los controles de información e índices para mayor facilidad.

La idea del puesto es revisar constantemente los índices para ver el servicio al cliente, el desarrollo del mismo, pidiendo reportes a técnico y también a ventas, luego corroborar la información con los clientes a través de llamadas con la secretaria. Hacer planificación sobre el desarrollo de los servicios, pero también una planificación general en donde se establezcan metas a corto, mediano y largo plazo.

Con relación al puesto de planeación tendrá las funciones de coordinar todos los servicios de mantenimientos a realizar, así como reparaciones, instalaciones de partes nuevas o en uso en las diferentes industrias, coordinar la logística para la realización de todas las actividades de la nueva empresa.

Con relación al puesto de secretaria, estará encargada de contestar llamadas de los clientes, proveedores así como llamarlos para programar mantenimientos, visitas para ventas. Tendrá que realizar reportes en excel, impresiones de cartas, también llevar control de visitas a los clientes, reportes de llamadas de emergencias, y al llegar un cliente a la oficina que lo atienda.

La persona en el puesto de técnico estará encargado de realizar todos los mantenimientos programados y reparaciones durante el mes dentro de la jornada a la que fue contratado. Tendrá que llevar el control sobre los insumos que utiliza para hacerlo, de tal manera que lleve un informe impreso para que le sirva de guía cuando ya tenga poco inventario, entonces haga el requerimiento necesario, para que tenga disponibilidad de insumos.

El mismo procedimiento tendrá que hacer con la herramienta utilizada para hacer el servicio, reportar cada tres meses el estado de la misma con la intención de mantenerla adecuada para poder trabajar.

En el Departamento de Ventas, el asesor estará encargado de realizar ventas mensuales de los servicios a los codificadores, se le asignará una meta de ventas al mes en donde al llegar o sobrepasarla tendrá su comisión del 2 por ciento sobre la cantidad vendida, también llevará sus reportes sobre visitas tanto a clientes como visitas a empresas, cada viernes entregará un reporte impreso de todo lo que realizó durante la semana, y qué resultados obtuvo, para ir depurando el trabajo realizado y establecer el nivel de productividad en las actividades que se hicieron.

En el Departamento de Mensajería, la persona se le asignará de la secretaria todas las entregas de papelería como facturas, envíos de repuestos, contratos de servicios de mantenimiento, y todo esto será coordinado por el gerente de planeación.

3.3.3. Jornadas laborales

Las jornadas laborales se refieren a la cantidad de tiempo efectivo en horas dedicado a la realización de un trabajo, en estos casos por mes, con el objetivo de poder tasar el pago a cada persona contratada, así como también poder planificar, administrar y controlar la demanda del trabajo a realizar y de esa manera determinar si es necesario utilizar hora extras, siempre dentro de lo que estipula el código de trabajo.

La jornada utilizada para la presente propuesta será la diurna, que está comprendida entre las seis y las dieciocho horas de un mismo día, de acuerdo a

lo estipulado en el código de trabajo en el artículo 116 párrafo cuarto, por lo tanto, la hora de entrada será a las ocho de la mañana, y la salida a las cinco de la tarde, con una hora para almuerzo. En horarios de técnico se contemplará horas extras debido a que podría suceder contratiempos con las máquinas al momento de los servicios, pero se estipulará un tiempo máximo de 5 horas extras por día, esto significa que durante la semana tendrá disponible 25 horas extras más las 8 horas del día sábado, siempre y cuando sea justificable utilizarlas y debe hacer un reporte para demostrar qué trabajo realizó.

3.3.4. Contratación y salarios

Para poder contratar a las personas en la nueva empresa después de una selección se utilizará una relación contractual a través de la suscripción de un contrato individual de trabajo, y en este se detallará completamente el objetivo del mismo, qué jornada tendrá, el pago mensual que la empresa le dará, y todos los detalles necesarios para una contratación legal.

4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Un estudio de impacto ambiental (EIA) se refiere a un procedimiento técnico y administrativo que se utiliza para identificar, interpretar y prevenir los impactos ambientales que producirá un proyecto, en su entorno, producto de la ejecución del mismo.

Al hablar de un EIA se refiere a un proyecto específico en donde ya está definido en su estructura los materiales a ser usados, el tipo de obra que se va a realizar, los diferentes procedimientos que se aplicarán, todos los trabajos de mantenimiento en la fase operativa, los tipos de tecnología que se utilizarán, los insumos que se necesitarán.

Para hacer un poco de historia, se puede decir que la evaluación de impacto ambiental surge en los finales de los años 60 en Estados Unidos, con el nombre de *Environmental Impact Assessment* (EIA). El EIA introduce las primeras formas de control de las interacciones de las intervenciones humanas con el ambiente tanto en forma directa o indirecta, mediante instrumentos y procedimientos dirigidos a prever y evaluar las consecuencias de determinadas intervenciones, todo esto con la intención de mitigar, reducir y compensar los impactos ambientales.

Luego en 1979, se vuelve obligatorio el EIA para todo proyecto público o que esté financiado con fondos públicos, debido a la implementación de un reglamento llamado *Regulations for implementing the Procedural Provisions of NEPA*.

De esa forma es como se establecieron las bases para hacer que el EIA sea requisito indispensable en cualquier proyecto donde exista interacción entre el ser humano y el ambiente.

Por lo tanto, el EIA puede catalogarse como un instrumento utilizado para la evaluación del impacto ambiental al momento de presentar una propuesta o un trabajo de graduación. También puede ser definido como un estudio técnico, muy objetivo y con un carácter interdisciplinario, realizado para poder predecir los impactos ambientales que puedan derivarse de llevar a cabo la ejecución del mismo, permitiendo así tomar decisiones sobre la viabilidad ambiental de este.

4.1. Descripción del servicio

Como se describió en un capítulo anterior, el servicio de mantenimiento se realiza desensamblando el codificador en cada una de sus partes para poder dárselo y para ello se utiliza los siguientes insumos: *wype* para limpiar tanto partes mecánicas como también para limpiar superficies con el jabón industrial utilizado.

4.1.1. Requerimiento de insumos

Los insumos necesarios para realizar los servicios de mantenimiento a los codificadores son: *wype* para limpiar tanto superficies como partes mecánicas, y quitar manchas, lubricante para aplicar en partes mecánicas que lo requieren, y las herramientas para quitar los tornillos.

4.1.1.1. Transportación de la materia prima

Como la materia prima es básicamente común, la transportación de la misma no requiere de cuidado especial, debido a que no produce desechos tóxicos, gases, ni contaminación.

4.1.1.2. Almacenaje de la materia prima

Para el almacenaje de la materia prima no requiere de empaque especial por lo mismo que no genera contaminación, radiación, ni produce desechos contaminantes.

4.1.2. Requerimiento de personal para el servicio

Para realizar el servicio de mantenimiento se requiere de personal técnico profesional con habilidades mecánicas, para poder armar y desarmar los codificadores y también una experiencia previa de 3 años realizando el mismo trabajo o trabajos similares.

A parte de las características anteriores, también debe tener los valores fundamentales como responsabilidad, respeto, honradez, educación, que estos serán evaluados con las pruebas de selección de personal. Todo lo anterior es importante debido a que el personal tendrá contacto directo con el cliente, entonces es de vital importancia, al igual que en lo administrativo, tener a las personas idóneas para el puesto.

4.1.3. Residuos y desperdicios generados con el servicio

Cuando se realicen los servicios de mantenimientos a los codificadores, como se mencionó anteriormente, se utilizan insumos como *wype*, lubricante, etc., por lo tanto después de usarlos generan desperdicios, es decir, se convierten en subproductos que ya no pueden ser utilizados nuevamente para los fines propuestos, pero estos no contaminan el medio ambiente, por lo que se van depositando en unos recipientes especiales que tienen generalmente todas las industrias de producción, que lo clasifican en colores o dependiendo del tipo de desecho que sea.

4.2. Desarrollo sostenible

Se puede definir desarrollo sostenible como el que es capaz de satisfacer la necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. En otras palabras, es una actividad que funciona y puede mantenerse, esto es debido a que los recursos no se deben utilizar a un ritmo superior al de su ritmo de regeneración, como ejemplo, se puede hablar sobre los combustibles fósiles en donde se tiene que utilizar una parte de la energía liberada para crear sistemas de ahorro de energía o sistemas para hacer posible el uso de energías renovables que proporcionen la misma cantidad de energía que el combustible fósil consumido.

4.2.1. Leyes involucradas

Para el tema del medio ambiente se puede citar un artículo que se encuentra en la Constitución Política de la República de Guatemala que es el número 97 y que textualmente dice: Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están

obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación. Este artículo hace referencia a la utilización de los recursos naturales en forma adecuada para no dañar el sistema ecológico y provocar a las generaciones futuras cambios irreversibles.

4.2.2. Política gubernamental

En los últimos años en Guatemala, se ha tratado y han logrado realizar avances en materia de la legislación ambiental, y estos se ven reflejados en un fortalecimiento institucional con la creación de entes enfocados al tema ambiental, tales como Instituto Nacional de Bosques y del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y también han trabajado en regulaciones teniendo un impacto positivo en el ambiente. Sin embargo, se mantienen activos tres problemas importantes en relación al tema ambiental que son: insuficiencia de recursos humanos y financieros asignados a las instituciones, insuficiente precisión en cuanto a las leyes y ausencia de reglamentos en algunos casos y debilidad con relación a la administración de la justicia.

Por otro lado se ha avanzado con las políticas sectoriales en el área forestal, de biodiversidad y de las áreas protegidas, pero siguen persistiendo vacíos en lo que respecta al suelo y al agua. Por otro lado, han aumentado el número de áreas protegidas.

Enfoques que deberá tener la política gubernamental:

- Diseñar una política de ordenamiento territorial, en donde se debería incluir planes de desarrollo sostenible por regiones biofísicas, socioculturales y de prevención en el manejo de desastres.
- Para cuando se formulen políticas y planes sectoriales del Estado, habrá que incorporar ética y perspectiva ambiental del desarrollo sostenible.

4.3. Gestión ambiental

Gestión ambiental se puede definir como al conjunto de diligencias conducentes encaminadas al manejo integral del sistema ambiental. Definiéndola de otra forma, se puede decir que es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades que realizan los seres humanos y que tienen que ver con el medio ambiente, con el objetivo de prevenir o mitigar los problemas ambientales y lograr una calidad de vida adecuada.

Por lo tanto, la gestión ambiental refleja la dinámica integral de todo lo que hay que realizar para conseguir lo que se plantea en el desarrollo sostenible, logrando un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, utilización racional de los recursos, protección y conservación del medio ambiente, así como también crecimiento de la población.

En el caso del presente trabajo de graduación, se puede concluir que el servicio de mantenimiento a codificadores genera subproductos por la utilización de insumos pero que no producen contaminación al ambiente y que por lo tanto son depositados para su posterior eliminación, por lo que la propuesta no provoca contaminación ambiental.

4.3.1. Marco político

La gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas cuyo fin es realizar una ordenación del medio ambiente y contribuir al establecimiento de un modelo de desarrollo sostenible, luego comenzó a visualizarse en determinado momento como un objetivo social y, por ende, como una función social. Como consecuencia de ello, la gestión ambiental pasó a ser una función más del Estado, dando origen al establecimiento de sistemas administrativos a través de los cuales se habría de ejercer dicha función.

4.3.2. Marco administrativo

En Guatemala, durante los últimos años, se han definido ciertos sistemas de administración para la gestión ambiental, muchos poseen similitudes pero también tienen diferencias, en este sentido, todos están sobre la misma materia y han consistido en, el reforzamiento de una estructura jurídico-administrativa, el establecimiento de una instancia de coordinación, y la combinación de algunos elementos de los diversos modelos, que es lo más común.

...the first of these is the fact that the ...
...the second is the fact that the ...
...the third is the fact that the ...
...the fourth is the fact that the ...
...the fifth is the fact that the ...
...the sixth is the fact that the ...
...the seventh is the fact that the ...
...the eighth is the fact that the ...
...the ninth is the fact that the ...
...the tenth is the fact that the ...

5. ESTUDIO ECONÓMICO

Este estudio tiene como finalidad la determinación de todos los costos y gastos en que incurre el presente trabajo de graduación para su implementación.

5.1. Análisis y determinación de las inversiones

En esta sección se mostrará tanto lo que se requiere de activos fijos como el capital de trabajo necesario, pero se hará una separación de los que son activos tangibles y activos intangibles como lo veremos en los siguientes párrafos.

Con los resultados que se obtengan de los análisis realizados en este capítulo servirán de base para el objetivo del estudio económico que es evaluar y justificar, con el alcance del mismo, la viabilidad del desarrollo y ejecución para la creación de una empresa de servicios técnicos industriales que se deja planteada en el presente trabajo de graduación.

En relación al alcance del estudio técnico se puede mencionar que durante el desarrollo y ejecución, en el horizonte temporal de proyección del mismo, planteadas en este trabajo de graduación, requerirá de inversiones, una por parte de una entidad financiera y la otra por parte de los socios de la empresa original, para su materialización.

5.1.1. Activos fijos

La creación de una empresa nueva está sujeta a tener que realizar inversiones a corto y largo plazo, en el presente trabajo de graduación se contempla una inversión inicial conformada por mobiliario y equipo, pago de servicios como alquiler de local, en este rubro se contempla el pago de depósito por alquiler y la mensualidad del mismo, pago de energía eléctrica, servicio telefónico, servicio de agua potable, extracción de basura, y una serie de gastos iniciales de los cuales los dividiremos en activos tangibles y activos intangibles y para ello nos apoyaremos en las siguientes tablas para poder diferenciarlos.

Tabla 5.1.1.1. Activos tangibles e intangibles

Primero se muestra la inversión inicial, luego los activos tangibles y por último los activos intangibles, porque los segundos se consideran todos los bienes de naturaleza material susceptibles de ser percibidos por los sentidos en este caso serán el mobiliario y equipo, las computadoras, el local donde estará la empresa, mientras que los terceros son aquellos bienes de naturaleza inmaterial como el registro mercantil o la patente de comercio, el registro de la SAT (Superintendencia de Administración Tributaria) que se refiere al número de identificación tributaria (NIT) que identificará a la nueva empresa para emitir facturas a los clientes.

Tabla 5.1.1.2. Activos tangibles e intangibles

Para el caso del mobiliario y equipo, la forma como se determina lo necesario para presentarlo fue utilizando el plano presentado en la página 51 figura 6 como guía viendo la ubicación de cada departamento y los espacios disponibles para poder determinar la cantidad de computadoras, escritorios, sillas y tipos de estos, como ejecutivos, o que también pueden ser normales dependiendo del departamento. De esa forma se cuantificó todo el mobiliario, el hardware que en este caso será las computadoras tanto de escritorio como portátiles para que los empleados trabajen la información de los clientes.

Tabla IX. Inversión inicial

DEPARTAMENTO	INVERSIÓN INICIAL			
	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
GERENCIA GENERAL	1	Escritorio ejecutivo	Q1,500.00	Q1,500.00
	1	Silla ejecutiva	Q1,000.00	Q1,000.00
	1	Computadora portatil hp dual core	Q5,000.00	Q5,000.00
SECRETARIA	1	Escritorio normal	Q600.00	Q600.00
	1	Silla normal	Q250.00	Q250.00
	1	Computadora de escritorio celeron 2.8 ghz	Q2,800.00	Q2,800.00
TÉCNICO	2	Mesas de trabajo	Q150.00	Q300.00
	4	Sillas normales.	Q150.00	Q600.00
	1	Computadora de escritorio celeron 2.8 ghz	Q2,300.00	Q2,300.00
VENTAS	1	Mesas para reuniones	Q750.00	Q750.00
	6	Sillas normales	Q150.00	Q900.00
	1	Computadora portatil hp dual core	Q5,000.00	Q5,000.00
LOCAL	1	Pago de deposito de alquiler	Q2,500.00	Q2,500.00
	1	Pago de alquiler	Q2,500.00	Q2,500.00
EMPRESA	1	Registro mercantil (patente de comercio)	Q500.00	Q500.00
	1	Registro de la sat	Q300.00	Q300.00
	1	Compra de libros contables	Q300.00	Q300.00
	1	Impresión de 1000 facturas con doble copia	Q500.00	Q500.00
	1	Impresión de tarjetas y papelería publicitaria	Q500.00	Q500.00
Total inversión inicial				Q28,100.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Activos tangibles**

ACTIVOS TANGIBLES			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Escritorio normal	Q 1,500,00	Q 1,500,00
1	Silla ejecutiva	Q 1,000,00	Q 1,000,00
1	Computadora portátil marca hp dual core	Q 5,000,00	Q 5,000,00
1	Escritorio normal	Q 600,00	Q 600,00
1	Silla normal	Q 250,00	Q 250,00
1	Computadora de escritorio celeron de 2.8 ghz	Q 2,800,00	Q 2,800,00
2	Mesas de trabajo	Q 150,00	Q 300,00
4	Sillas normales	Q 150,00	Q 600,00
1	Computadora de escritorio celeron de 2.8 ghz	Q 2,300,00	Q 2,300,00
1	Mesas de reuniones	Q 750,00	Q 750,00
6	Sillas normales	Q 150,00	Q 900,00
1	Computadora portátil marca hp dual core	Q 5,000,00	Q 5,000,00
1	Pago de depósito de alquiler de local	Q 2,500,00	Q 2,500,00
1	Pago de alquiler de local	Q 2,500,00	Q 2,500,00
Total de activos tangibles			Q 26,000,00

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo anterior, los activos fijos estarán formados por activos tangibles e intangibles y en las siguientes tablas se muestran los detalles.

Los datos anteriores reflejan la inversión inicial y única, es decir, que antes de comenzar la empresa nueva se tiene que realizar esos desembolsos detallados anteriormente. Ahora en los siguientes datos se mostrarán primero

los cálculos a un mes, y luego el detalle para doce meses teniendo así el panorama completo de la determinación de las inversiones, porque con toda esta información, servirá de base para el siguiente capítulo que es el estudio financiero donde se configurarán los estados financieros, entre ellos el flujo de efectivo.

Tabla XI. **Activos intangibles**

ACTIVOS INTANGIBLES			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Registro mercantil (patente de comercio)	Q 500,00	Q 500,00
1	Registro de la sat	Q 300,00	Q 300,00
1	Compra de libros contables	Q 300,00	Q 300,00
1	Impresión de 1000 facturas con doble copia	Q 500,00	Q 500,00
1	Impresión de tarjetas y papelería publicitaria	Q 500,00	Q 500,00
Total de activos intangibles			Q 2,100,00

Fuente: elaboración propia.

Seguido de lo anterior se tiene la determinación de la inversión fija, que son los desembolsos mensuales necesarios para mantener la empresa, como por ejemplo pago de alquiler, salarios, etc. En la página siguiente se va a detallar una tabla conteniendo todos los rubros que forman parte de esta inversión.

Tabla XII. Inversión fija mensual

DESCRIPCIÓN	1 MES
Energía eléctrica	Q 400,00
Servicio de agua potable	Q 350,00
Servicio telefónico	Q 2,376,00
Extracción de basura	Q 45,00
Sueldo de MOD	Q 2,800,00
Sueldos de administración	Q 10,855,76
Pago de local	Q 2,500,00

Fuente: elaboración propia.

Para determinar cada uno de los rubros que se muestran en esta tabla, se trabajó con historiales de la empresa original, es decir, para los datos de energía eléctrica y servicio de agua potable, se tiene un historial de consumo y al hacer un prorrateo se determinó la cantidad estipulada en la tabla. Con relación al servicio telefónico se calculó con veintidós días al mes, con un consumo estimado de 5 horas diarias a un costo promedio de treinta y seis centavos de quetzal el minuto. La extracción de basura es una cuota fija que cobran los de este servicio al igual que la cuota de alquiler que se determinó al momento de hacer la escritura renta, y los sueldos tanto de administración y de mano de obra directa fueron determinados en base a investigaciones en el mercado laboral.

De acuerdo al Decreto número 42-92 emitido en el Congreso de la República de Guatemala se decreta la Ley de Bonificación Anual para Trabajadores del Sector Privado y Público, por lo que en el presente trabajo de

graduación se muestra el cálculo de esta prestación de conformidad al artículo 2 del acuerdo en mención donde determina que la bonificación anual será equivalente al cien por ciento (100%) del salario o sueldo ordinario devengado por el trabajador en un mes, para los trabajadores que hubieren laborado al servicio del patrono, durante un año ininterrumpido y anterior a la fecha de pago.

Si la duración de la relación laboral fuere menos de un año, la prestación será proporcional al tiempo laborado. Para determinar el monto de la prestación, se tomará como base el promedio de los sueldo o salarios ordinarios devengados por el trabajador en el año el cual termina en el mes de junio de cada año. Entonces de acuerdo a lo mencionado anteriormente, en la tabla anterior se muestra el cálculo del bono 14 en base a estos lineamientos.

Tabla XIII. Inversión fija anual

DESCRIPCION	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energía eléctrica	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00	Q 400,00
Servicio de agua potable	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00	Q 350,00
Servicio telefónico	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00	Q 2,376,00
Extracción de basura	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00	Q 45,00
Sueldos de MOD	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00	Q 2,800,00
Sueldos de Admón	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76	Q 10,855,76
Pago de Incal	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00	Q 2,500,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. Prestaciones laborales

PRESTACIONES	ÁREA	MESES	
		MES 6	MES 12
Bono 14	MOD	Q 2,800,00	
	Administración	Q 11,300,00	
Aguinaldo	MOD		Q 2,800,00
	Administración		Q 11,300,00
Vacaciones	MOD		Q 1,400,00
	Administración		Q 5,650,00
		Q 14,100,00	Q 21,150,00

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo al Decreto número 76-78 emitido en el Congreso de la República de Guatemala se decreta la Ley Reguladora de la Prestación del Aguinaldo para los Trabajadores del Sector Privado.

El presente trabajo de graduación se presenta el cálculo de esta prestación de conformidad al artículo 1º del acuerdo en mención donde determina que todo patrono queda obligado a otorgar a sus trabajadores anualmente en concepto de aguinaldo, el equivalente al cien por ciento del sueldo o salario ordinario mensual que estos devenguen por un año de servicios continuos o la parte proporcional correspondiente, por ello en la tabla anterior la cantidad asignada al aguinaldo se obtuvo de acuerdo a fijado en dicho acuerdo tanto para mano de obra directo como para el área de administración.

Para el cálculo de las prestaciones de vacaciones se hace referencia al artículo 130, 131 y 134 del código de trabajo donde explica que todo trabajador sin excepción, tiene derecho a un período de vacaciones remuneradas después de cada año de trabajo continuo al servicio de un mismo patrono, cuya duración mínima es de quince días hábiles.

También para que el trabajador tenga derecho a vacaciones, aunque el contrato no le exija trabajar todas las horas de la jornada ordinaria ni todos los días de la semana, deberá tener un mínimo de 150 días trabajados en el año requisitos que en el caso del presente trabajo de graduación si se cumplen, y para determinar su cálculo en el artículo 134 dice: para calcular el salario que el trabajador debe recibir con motivo de sus vacaciones, debe tomarse el promedio de las remuneraciones ordinarias y extraordinarias devengadas por él durante los últimos tres meses, si el beneficiario presta sus servicios en una empresa agrícola o ganadera, o durante el último año en los demás casos, entonces como no se tienen horas extras, se toma el salario promedio de un año obteniendo las cantidades mostradas en la tabla anterior.

Tabla XV. Costos variables

MES	CANTIDAD DE MÁQUINAS	PRECIO UNITARIO	INGRESO POR VENTAS DE SERVICIOS	CÁLCULO DEL ISR	COMPRA DE MATERIA PRIMA	COMISIONES SOBRE VENTAS
1	83	Q450.00	Q.37 350,00	Q.1 867,00	Q.1 701,50	Q. 747,00
2	88	Q450.00	Q.39 600,00	Q.1 980,00	Q.1 804,00	Q. 792,00
3	90	Q450.00	Q.40 500,00	Q.2 025,00	Q.1 845,00	Q. 810,00
4	100	Q450.00	Q.45 000,00	Q.2 250,00	Q.2 050,00	Q. 900,00
5	105	Q450.00	Q.47 250,00	Q.2 362,50	Q.2 152,50	Q. 945,00
6	100	Q450.00	Q.45 000,00	Q.2 250,00	Q.2 050,00	Q. 900,00
7	90	Q450.00	Q.40 500,00	Q.2 025,00	Q.1 845,00	Q. 810,00
8	110	Q450.00	Q.49 500,00	Q.2 475,00	Q.2 255,00	Q. 990,00
9	120	Q450.00	Q.54 000,00	Q.2 700,00	Q.2 460,00	Q.1 080,00
10	100	Q450.00	Q.45 000,00	Q.2 250,00	Q.2 050,00	Q. 900,00
11	95	Q450.00	Q.42 750,00	Q.2 137,50	Q.1 947,50	Q. 855,00
12	100	Q450.00	Q.45 000,00	Q.2 250,00	Q.2 050,00	Q. 900,00
	1181	Q450.00	Q.531 450,00	Q.26 572,50	Q.24 210,50	Q.10 629,00

Costo variable unitario de materia prima	Q. 20,50
Comisión sobre ventas	2%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se muestran los costos variables necesarios para la creación de la empresa de servicios técnicos industriales, empezando con el ISR el cálculo se realiza determinando el 5 por ciento de la cantidad facturada, por ejemplo en el mes 3 tenemos facturado Q 40 500,00, el 5 por ciento de esta cantidad es Q 2 025,00, cantidad que corresponde al ISR del tercer mes y se

paga en cualquier banco del sistema que esté en línea con los servicios de la SAT.

Hay que tomar en cuenta que estos pagos deben realizarse con días de anticipación, es decir, si tomamos de ejemplo la cantidad anterior que es del tercer mes, significa que ese mes ya terminó y se inicia el cuarto mes, por lo tanto según los calendarios tributarios que la SAT maneja, se tiene que pagar esa cantidad durante cualquier día del cuarto mes sin dejar que termine el mismo, porque de lo contrario se incurre en mora y esta la cobran diario después de la fecha límite de pago.

Con respecto a la compra de materia prima (MP), son los insumos necesarios para realizar el servicio de mantenimiento industrial a cada máquina codificador que se encuentran instaladas en las diferentes industrias de producción, y los costos son lo que hay que pagar en dinero para comprar dichos insumos, en la tabla anterior se muestran los cálculos de estas compras y se obtienen multiplicando la cantidad de máquinas codificadores que se les hace servicio de mantenimiento por el costo unitario en materia prima que asciende a Q 20,50, entonces, por ejemplo en el mes siete, se tiene una cantidad de máquinas codificadores de cien unidades, al multiplicarlas por Q20,50 da un total de Q 2 025,00 que hay que desembolsar para comprar la materia prima, y de esa forma se calculan cada uno de los meses que se muestran.

En el siguiente costo variable tenemos las comisiones que se les pagan a los asesores de ventas por hacer ventas mensuales, las cuales están sujetas a la condición de que tendrán el 2 por ciento sobre lo vendido y facturado siempre y cuando sea igual o mayor a Q 15 000,00 al mes y no acumulables, es decir, que si un asesor de ventas en un mes determinado vendió Q 30 000,00, y están

facturados y ya pagados, tiene su salario mensual, más la comisión del 2 por ciento sobre los Q 30 000,00 que es Q 600,00 y no acumulables significa que esa cantidad será sólo por ese mes, el siguiente mes y los demás ya dependerá de la cuota vendida.

En la siguiente tabla se muestra los costos por los financiamientos necesarios para la creación de la empresa de servicios técnicos industriales, los cálculos se realizan a partir del inicio donde comenzó el financiamiento y luego se va calculando el interés mensual sobre el saldo adeudado, es decir, se determina el interés en un mes cualquiera sobre el saldo y en el siguiente mes se le debita el pago actual, al final se suman las doce cantidades calculadas y se divide entre doce para poder encontrar una cantidad fija de interés a pagar, y de esa manera tener un dato igual para cada mes como se muestra en la tabla.

En la tabla pequeña, se detalla la cantidad total del financiamiento, y el cálculo del total de intereses que se va a pagar por cada financiamiento.

Tabla XVI. Costos de financiamiento

	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pago de préstamo capital social	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40	Q2,913,40
Pago de préstamo bancario	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49	Q888,49

PERIODO (MESES)	12	INTERESES (%)	PAGO MENSUAL	INTERESES PAGADOS ANUALES
INVERSIONISTA	MONTO			
De los socios	Q 29,000,00	3%	Q2,913,40	Q5,980,81
Entidad bancaria	Q 10,000,00	1%	Q888,49	Q888,55

Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo es la medida que nos indica la capacidad de la empresa para continuar con el normal desarrollo de sus actividades en el corto plazo, también se puede definir como los recursos que requiere la empresa para poder operar, que los utilizará para cubrir necesidades de insumos, mano de obra, materia prima, reposición de activos fijos.

Estos recursos deberán estar disponibles a corto plazo para cubrir a tiempo las necesidades de la empresa.

Una forma más cuantificable será restar de los activos circulantes los pasivos circulantes.

El capital de trabajo de toda empresa tiene relación directa con la generación de flujo de caja ya que con este se mantendrá e incrementará. La capacidad que tenga la empresa para generarlo influye de manera directa en el capital de trabajo, ya que este flujo de efectivo es el que genera los recursos para operar la empresa, para reponer los activos utilizados en las operaciones realizadas, para pagar la deuda y para distribuir utilidades de los socios.

Una eficiente administración y control del flujo de efectivo, será la base sólida de cualquier empresa para garantizar una solvencia, que le servirá de soporte no sólo con los compromisos actuales sino con proyecciones futuras en inversiones sin tener la necesidad de recurrir a financiamiento externo o con los socios de la misma.

En el caso del presente trabajo de graduación, el capital de trabajo será calculado a partir del balance general inicial que se tendrá y que en los siguientes párrafos se define teniendo otros elementos que se muestran a continuación, como la participación de los socios de la empresa ya existente, el financiamiento, etc.

Tabla XVII. Detalle de cuentas en la inversión fija

DESCRIPCIÓN	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energía eléctrica	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00	Q 400.00
Servicio de agua potable	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00	Q 350.00
Servicio telefónico	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00	Q 2,376.00
Extracción de basura	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00	Q 45.00
Sueldos de MOD	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00	Q 2,800.00
Bono 14						Q 2,800.00						
Aguinaldo												Q 2,800.00
Vacaciones												Q 1,400.00
Compra de MP	Q1,701.50	Q1,804.00	Q1,845.00	Q2,050.00	Q2,152.50	Q2,050.00	Q1,845.00	Q2,255.00	Q2,460.00	Q2,050.00	Q1,947.50	Q2,050.00
Sueldos de Admon.	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76	Q10,855.76
Bono 14						Q 11,300.00						
Aguinaldo												Q 11,300.00
Vacaciones												Q 5,650.00
Comisiones de Ventas	Q 747.00	Q 792.00	Q 810.00	Q 900.00	Q 945.00	Q 900.00	Q 810.00	Q 990.00	Q 1,080.00	Q 900.00	Q 855.00	Q 900.00
Pago de préstamo Bancario	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49	Q888.49
Pago de préstamo Capital Social	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40	Q2,913.40
Pago de impuestos sobre lo facturado	Q 6,349.50	Q 6,732.00	Q 6,885.00	Q 7,650.00	Q 8,032.50	Q 7,650.00	Q 6,885.00	Q 8,415.00	Q 9,180.00	Q 7,650.00	Q 7,267.50	Q 7,650.00
Pago de local		Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00	Q 2,500.00
Total de egresos	Q 29,426.64	Q 32,456.64	Q 32,668.64	Q 33,728.64	Q 34,258.64	Q 47,828.64	Q 32,668.64	Q 34,788.64	Q 35,848.64	Q 33,728.64	Q 33,198.64	Q 54,878.64

Fuente: elaboración propia.

La tabla anterior muestra todas las cuentas que integran la inversión fija, se tienen los servicios básicos que son la energía eléctrica, servicio de agua potable, servicio telefónico, extracción de basura y servicio de alquiler de local. Con relación a gastos de operación se tienen los pagos de planillas de salarios tanto para mano de obra directa que es para los técnicos que realizan los servicio de mantenimiento como para el área administrativa que será el gerente general, los asesores de ventas y la secretaria.

Dentro de los rubros anteriores están asignados también las prestaciones laborales respectivamente, que son bono 14, aguinaldo y vacaciones para cada uno de los empleados pero se totalizan en la tabla. Se muestran también los costo variables que están integrados por la compra de materia prima que son los insumos necesarios para la realización de los servicios de mantenimiento, las comisiones de ventas calculadas al 2 por ciento sobre ventas iguales o superiores a Q 15 000,00 mensuales, el pago de los impuestos por la emisión de facturas, que en el caso presente será del 5 por ciento sobre el valor de lo facturado.

5.2. Determinación de los ingresos y costos de operación

En este apartado se mostrará los gastos de administración como la planilla de sueldos, los costos de materia prima e insumos, energía eléctrica, costos financieros.

5.2.1. Determinación de la inversión fija

Se mostrará el total de la inversión inicial que habrá que realizar, tomando como base el balance general inicial, porque allí están determinados los activos, pasivos y capital inicial de que estará formada la nueva empresa, y

la inversión fija que son todos los desembolsos mensuales que hay que realizar para el normal funcionamiento de la misma.

5.2.1.1. Ingresos

Los ingresos de la empresa estarán formados por todas las ventas que se pretende proyectar mensualmente en figuras de relaciones contractuales con los diferentes clientes a través de una suscripción de contrato escrito en donde la empresa se comprometerá a prestar un servicio tanto de mantenimiento, como reparaciones y venta de repuestos bajo condiciones previamente establecidas entre el cliente y la empresa.

Estos ingresos, se planificarán de forma que sean ingresos mensuales a través de los servicios de mantenimientos, para que sea un ingreso fijo que mantenga inicialmente a la empresa en todos sus gastos generados por el rol del negocio, y posteriormente que se vaya incrementando a manera de estabilizarla y posicionarla en el mercado industrial.

En el presente trabajo de graduación, se propone un precio unitario por servicio de mantenimiento a una máquina codificador por la cantidad de Q450,00, precio que fue determinado por análisis mediante cotizaciones que se obtuvieron de proveedores en la ciudad capital, y de acuerdo al punto de equilibrio calculado en el estudio financiero que es de Q 442 666,22 al año por venta de servicios y en promedio mensual será de Q 36 888,85, es decir que mensualmente no debe de bajar el ingreso por ventas de esa cantidad para poder cubrir los costos.

Pero para obtener utilidades se proyectará por arriba de ese nivel para que la empresa se fije esa meta, por lo tanto a continuación se muestra una tabla en donde se proyecta los ingresos mensuales aproximados para realizar los cálculos respectivos, que en este caso corresponde a la determinación de los ingresos.

Tabla XVIII. **Ingresos por ventas mensuales**

MES	CANTIDAD DE MÁQUINAS	PRECIO UNITARIO	INGRESO POR VENTAS DE SERVICIOS
1	83	Q 450.00	Q 37,350.00
2	88	Q 450.00	Q 39,600.00
3	90	Q 450.00	Q 40,500.00
4	100	Q 450.00	Q 45,000.00
5	105	Q 450.00	Q 47,250.00
6	100	Q 450.00	Q 45,000.00
7	90	Q 450.00	Q 40,500.00
8	110	Q 450.00	Q 49,500.00
9	120	Q 450.00	Q 54,000.00
10	100	Q 450.00	Q 45,000.00
11	95	Q 450.00	Q 42,750.00
12	100	Q 450.00	Q 45,000.00
	1181	Q 450.00	Q 531,450.00

Fuente: elaboración propia.

5.2.1.2. **Costos de operación**

Como el trabajo de investigación se ha desarrollado con la metodología descrita, al momento de implementarlo surgen los costos de operación para la nueva empresa que se refieren a todos los desembolsos de dinero necesarios

para poder ejecutarlo y a continuación se detalla el desgloce que conforman estos costos.

La planilla de sueldos está integrada de la siguiente forma:

Tabla XIX. **Planilla de sueldos**

CANTIDAD	PUESTO	SALARIO UNITARIO	SALARIO
1	Gerente general	Q 6000.00	Q 6000.00
1	Recepción	Q 2300.00	Q 2300.00
1	Técnico	Q 2800.00	Q 2800.00
1	Asesores de ventas	Q 3000.00	Q 3000.00
Total de planilla mensual			Q14,100.00

Fuente: elaboración propia.

La determinación de los salarios se hizo tomando como referencia los salarios que existen en el mercado laboral actual en relación a los puestos de trabajo, es decir, se investigó el salario de una secretaria y oscila entre el sueldo mínimo actual de Q 2 172,75 más Q 250,00 de bonificación por ley, hasta un máximo de Q 3 000,00 dependiendo de las funciones de la misma, porque si el puesto requiere inglés hablado, escrito y oído, está cercano a la cifra anterior, por lo que se optó por asignar la cantidad de Q 2 300,00 mensuales ya que no requiere inglés. Con respecto a los salarios de un gerente general los salarios oscilan entre Q 5 000,00 hasta un máximo de Q 15 000,00, pero depende de el tipo de empresa.

Al asesor de ventas se le dará el 2 por ciento de comisión sobre venta después de Q 15 000,00 mensuales vendidos no acumulables en contratos de servicios, es decir que si en un mes vende servicios por más de Q 15 000,00 tiene su comisión del 2 por ciento, y si en el siguiente mes vende servicios por más de Q15 000,00 vuelve a tener comisión del 2 por ciento sobre el mes actual mas no del mes anterior porque no es acumulable.

En la siguiente tabla se muestran los cálculos sobre comisiones de las ventas proyectadas mensualmente. Como se puede apreciar, por ejemplo en el mes número diez, se tiene ingresos por ventas de Q 45 000,00, entonces como la cuota para tener derecho al 2 por ciento de comisión es de Q 15 000,00 se tiene que la comisión es de Q 900,00 que es el 2 por ciento de Q 45 000,00

Ahora con respecto al gerente de planeación, a los dos técnicos, a los dos asesores de ventas y al mensajero, sus salarios y prestaciones estarán a cargo de la empresa original, por eso no se detallan en estas tablas.

Para poder realizar los servicios de mantenimientos se requiere de ciertos insumos y materia prima que está integrada como se muestra a continuación.

Tabla XX. **Cálculo sobre comisiones de ventas**

MES	CANTIDAD DE MÁQUINAS	PRECIO UNITARIO	INGRESO POR VENTAS DE SERVICIOS	COMISIONES SOBRE VENTAS(2%)
1	83	Q 450.00	Q 37,350.00	Q 747.00
2	88	Q 450.00	Q 39,600.00	Q 792.00
3	90	Q 450.00	Q 40,500.00	Q 810.00
4	100	Q 450.00	Q 45,000.00	Q 900.00
5	105	Q 450.00	Q 47,250.00	Q 945.00
6	100	Q 450.00	Q 45,000.00	Q 900.00
7	90	Q 450.00	Q 40,500.00	Q 810.00
8	110	Q 450.00	Q 49,500.00	Q 990.00
9	120	Q 450.00	Q 54,000.00	Q 1,080.00
10	100	Q 450.00	Q 45,000.00	Q 900.00
11	95	Q 450.00	Q 42,750.00	Q 855.00
12	100	Q 450.00	Q 45,000.00	Q 900.00
	1181	Q 450.00	Q 531,450.00	Q 10,629.00

Fuente: elaboración propia.

Por cada máquina que se le hará servicio se utiliza de materia prima 1 libra de *wype*, 10 onzas de jabón industrial, 10 mililitros de lubricante industrial, se tienen los siguientes datos:

Tabla XXI. **Costos directos**

CANTIDAD DE MÁQUINAS	DESCRIPCIÓN	CONSUMO POR MÁQUINA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Wype	1 LIBRA	Q 7,00	Q 7,00
1	Jabón industrial	10 ONZAS	Q 5,00	Q 5,00
1	Lubricante	10 ml	Q 8,50	Q 8,50
TOTALES				Q 20,50

Fuente: elaboración propia.

Los valores anteriores son costos directos, esto significa que inciden directamente en cuanto al servicio que se ofrece ya que cada vez que se realice es necesario utilizarlos. En otro orden, también estos costos directos que corresponden en parte a costos variables, porque las cantidades anotadas anteriormente corresponden a un codificador, si son dos será el doble, tres el triple, y así sucesivamente.

Otros costos variables son los impuestos de IVA e ISR pagado por la emisión de facturas, ya que si se factura un servicio equivalente a Q 450,00 su impuesto será el 5 por ciento que es Q 22,50, y se facturan dos servicios equivalentes a Q 900,00 el 5 por ciento será Q 45,00, y así sucesivamente, las comisiones pagadas a los asesores de ventas también son parte de los costos

variables, porque si venden Q 15 000,00 o más al mes en servicios, tienen el 2 por ciento de esa cantidad, es decir, si aumentan las ventas de esa cantidad aumenta la comisión.

Seguidamente se tienen los costos indirectos, que se refieren a los que están involucrados con el servicio de mantenimiento pero en forma indirecta, es decir, que son costos necesarios que cualquier empresa tiene que realizar para su normal funcionamiento, porque para realizar los servicios de mantenimiento a las plantas de producción es necesario tener una empresa ubicada en un local comercial, tener servicios básicos en la empresa como energía eléctrica, servicio de agua potable, servicio de teléfono, extracción de basura. Entonces, el cálculo de estos costos indirectos se muestran en la siguiente tabla.

Actualmente la empresa original que servirá de apoyo para la creación de la nueva tiene un historial de consumo de energía eléctrica, por lo tanto haciendo un prorrateo para el área que se destinará al presente trabajo de graduación dió la cantidad de Q 400,00 mensuales de energía eléctrica, de igual forma se determinó el servicio de agua potable y la extracción de basura, ahora con el servicio de teléfono se calculó con veintidós días al mes, un estimado de cinco horas diarias de uso, y un costo de treinta y seis centavos de quetzal el minuto.

Los siguientes consumos son de la oficina donde estará la empresa.

Tabla XXII. Costos indirectos

No.	DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL
1	Energía eléctrica	Q 400,00
2	Servicio de agua potable	Q 350,00
3	Servicio telefónico	Q 2 376,00
4	Servicio de extracción de basura	Q 45,00
5	Pago de alquiler de local	Q 2 500,00
	total mensual	Q5 671,00

Fuente: elaboración propia.

Se determinan también los costos financieros, que se refiere a los intereses pagados por el financiamiento si lo hubiera, pero en el presente trabajo de graduación se tienen dos financiamientos, uno por parte de una entidad bancaria la cual cobra un interés mensual del 1 por ciento, y otro de los socios con un interés mensual del 3 por ciento, que es mayor debido a que la cantidad financiada es mayor y se decidió de esa forma porque en la entidad bancaria aumentaría el interés mensual por la cantidad financiada de los socios. En la siguiente tabla se muestra los cálculos sobre las cantidades financiadas.

A continuación se muestra una tabla donde se determina la cantidad de intereses por pagar por los financiamientos.

Tabla XXIII. **Cálculo de intereses por financiamiento**

PERÍODO (MESES)	12			
FINANCIAMIENTO	PRÉSTAMO	INTERESES(%)	PAGO MENSUAL	INTERESES PAGADOS ANUALES
De los socios	Q 29 000,00	3%	(Q 2 913,40)	Q 5 960,81
Entidad bancaria	Q 10 000,00	1%	(Q 888,49)	Q 661,85

Fuente: elaboración propia.

Seguido de lo anterior, se tienen los costos fiscales, que se refiere a los cálculos de los impuestos pagados por emisión de facturas por los servicios prestados a las diferentes industrias de producción. Para tal motivo, se tiene el Impuesto al Valor Agregado (IVA), y el Impuesto Sobre la Renta (ISR), de acuerdo a las leyes fiscales vigentes, un contribuyente paga los dos impuestos anteriores si es contribuyente normal, es decir, si al año factura Q 150 0000,00 o más, si es menor a esa cantidad es un pequeño contribuyente y paga solamente el ISR que el el 5 por ciento sobre lo facturado mensualmente.

En el caso presentado de este trabajo de graduación, inicialmente la nueva empresa comenzará como pequeño contribuyente, por lo tanto el cálculo estará sujeto al 5 por ciento sobre lo facturado y se muestra a continuación en la siguiente tabla.

- Estructuración del balance general inicial

Para poder determinar el balance general inicial se necesita toda la información anterior que servirá de base para crear el activo, pasivo y capital y los detalles se muestran en la tabla XXV.

Tabla XXIV. Cálculo del ISR

MES	CANTIDAD DE MÁQUINAS	PRECIO UNITARIO	INGRESO POR VENTAS DE SERVICIOS	CÁLCULO DEL ISR 5% SOBRE VENTAS
1	83	Q 450.00	Q 37 350.00	Q 1 867,50
2	88	Q 450.00	Q 39 600.00	Q 1 980,00
3	90	Q 450.00	Q 40 500.00	Q 2 025,00
4	100	Q 450.00	Q 45 000.00	Q 2 250,00
5	105	Q 450.00	Q 47 250.00	Q 2 362,50
6	100	Q 450.00	Q 45 000.00	Q 2 250,00
7	90	Q 450.00	Q 40 500.00	Q 2 025,00
8	110	Q 450.00	Q 49 500.00	Q 2 475,00
9	120	Q 450.00	Q 54 000.00	Q 2 700,00
10	100	Q 450.00	Q 45 000.00	Q 2 250,00
11	95	Q 450.00	Q 42 750.00	Q 2 137,50
12	100	Q 450.00	Q 45 000.00	Q 2 250,00
	1181	Q 450.00	Q 531 450.00	Q 26 572,50

Fuente: elaboración propia.

El capital de trabajo que será una cantidad de dinero en efectivo necesario para que el negocio comience a funcionar y que tendrá un valor de Q8 000,00, obtenido de restarle al activo circulante el pasivo circulante, como este último tiene prestamos a bancos de Q 10 000,00, caja Q8 000,00 y bancos con Q 10 000,00.

Como la empresa actual tiene personal ya contratado, se utilizará recursos del Departamento de Recursos Humanos que realizarán toda la parte de reclutamiento y selección de personal, esto con la idea de utilizar la menor cantidad de recursos para obtener iguales o mejores resultados, que en este caso será la contratación de todo el personal para la nueva empresa, existe un

gerente de servicios el cual se utilizará para iniciar las operaciones de la nueva empresa en lo que se establece la misma.

Con esto se muestra el balance general inicial, donde se puede ver las cuentas que lo integran, en el pasivo, la cuenta de préstamo a bancos con un interés al 1 por ciento mensual, su origen es un préstamo para cubrir parte del capital de trabajo, el capital de socios se refiere al dinero efectivo que los socios de la empresa actual pondrán para la nueva, con la intención de recuperarlo con un rendimiento de 3 por ciento mensual, la cuenta de mobiliario y equipo dá un total de Q 21 000,00 que incluye la compra de los escritorios, las sillas, mesas de trabajo y las computadoras para los empleados. Caja y bancos con la cantidad asignada es para poder comenzar las operaciones que también forma parte del capital de trabajo.

Tabla XXV. **Balance general inicial**

BALANCE GENERAL INICIAL			
<u>ACTIVO</u>		<u>PASIVO</u>	
<u>CIRCULANTE</u>		<u>CIRCULANTE</u>	
Caja	Q 8 000,00	Préstamos a Bancos	Q 10 000,00
Bancos	Q 10 000,00		
<u>FIJO</u>		<u>CAPITAL</u>	
Mobiliario y equipo	Q 21 000,00	Capital de socios	Q 29 000,00
Suma total de activo	Q 39 000,00	Suma de pasivo + capital	Q 39 000,00

Fuente: elaboración propia.

6. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero servirá para determinar el comportamiento del dinero a través del tiempo utilizando herramientas económicas para poder visualizar la aceptación del mismo. Se describirán en forma detallada todos los aspectos contables de la empresa, como el balance general proyectado, el estado de resultados proyectado, el estado de flujo de efectivo proyectado, también se mostrará evaluaciones financieras como el valor actual neto de la inversión del presente trabajo de graduación, la tasa interna de retorno.

6.1. Financiamiento

El financiamiento se refiere a préstamo de dinero a una institución bancaria para poder disponer de recursos dinerarios que serán utilizados para la creación de la nueva empresa.

6.1.1. Consideraciones generales

Referente al financiamiento, se puede decir que cualquier empresa al momento de iniciar operaciones requiere de varios rubros, y entre ellos puede ser el financiamiento, como en el caso del presente trabajo de graduación, debido a que no hay suficiente recurso dinerario para llevar a cabo las operaciones de la nueva empresa, y por lo tanto se hace necesario plantear el presente trabajo de graduación en estos términos, complementándolo con otros que son parte del balance general inicial, con el cual se tendrá un panorama completo de la situación inicial.

6.1.2. Costos y riesgos de financiamiento

En realidad el financiamiento es pequeño en cantidad, por lo tanto se diseña el presente trabajo de graduación para utilizar la menor cantidad de recursos, en este caso de dinero, para lograr los objetivos propuestos, por lo tanto, los costos y riesgos también son en dimensión pequeños, pero no por ello se pueden pasar desapercibidos, porque en forma directa tendrán un impacto no sólo al momento de iniciar la empresa sino durante todo el ciclo de vida del mismo.

En relación a los costos en que se incurren serán tanto el capital prestado que asciende a Q 10 000,00 y los intereses que se pagarán por ello, que serán de Q 661,88, correspondiente al 1 por ciento mensual, a esto también hay que agregarle el dinero que los socios están invirtiendo, esperando tener una utilidad.

6.1.3. Fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento serán los bancos que trabajan una tasa de interés del 1 por ciento mensual. La otra fuente de financiamiento serán los socios de la empresa que esperan tener un rendimiento sobre el capital del 3 por ciento mensual.

6.2. Estados financieros proyectados

Los estados financieros permitirán ver la situación futura de la empresa con los cuales se construirán los modelos que servirán de guía para poder administrar adecuadamente la misma, de tal manera que cuando sea necesario

hacer cambios o ajustes se usen estos modelos para aplicar correcciones pertinentes.

6.2.1. Estado de pérdidas y ganancias

Para mostrar el balance general proyectado, el estado de pérdidas y ganancias proyectado, se comenzará a hacer una proyección de ventas mensuales y primero se determinará el punto de equilibrio de la nueva empresa para tenerlo de referencia trabajando con los valores totales durante un período de un año.

6.2.1.1. Cálculo del punto de equilibrio

El punto de equilibrio se refiere a un valor ya sea en unidades monetarias o en unidades de producto, para el presente trabajo de graduación será necesario de las dos formas, cantidad de servicios que habrá que realizar para obtenerlo, que nos indica donde la empresa no gana ni pierde dinero, resulta siendo un indicador para ir revisando mensualmente las ventas realizadas, porque con ello se determina si la empresa tiene ganancias o pérdidas, y lo más importante, será un índice para aplicar en cualquier momento medidas preventivas o correctivas según sea el caso.

Primero se listará todos los costos y gastos anuales necesarios en que incurre la empresa, luego se hará una clasificación por costos fijos y costos variables, entendiéndose los primeros como los costos que no varían en relación a la producción o aumento de servicios, mientras que en los segundos son los que aumentan con forme aumenta la producción o servicios, después se aplicará la fórmula del punto de equilibrio para calcularlo, luego se hará un análisis de egresos e ingresos mensuales por un año, y estos datos servirán

para construir el balance general junto con el estado de pérdidas y ganancias proyectados.

En esta tabla se muestra la lista de la inversión inicial necesaria para comenzar la empresa nueva, estos son gastos necesarios realizados en el horizonte temporal durante el mes cero, porque sin empezar operaciones, hay que realizarlos para poder comenzar en el primer mes. Al mes cero, se contempla tanto el depósito como la primera mensualidad de alquiler y en el primer mes no se contempla el pago de alquiler debido a que ya está registrado en el mes cero, a partir del segundo mes ya se consideran los pagos de alquiler como se muestra en la tabla XXIX.

El total de los costos fijos es de Q 338 393,73, la utilidad será de cero porque es el punto de equilibrio que se necesita calcular, el costo variable unitario según la tabla de costos directos es de Q 20,50 a este hay que agregarle el impuesto que se paga por cada factura y se calcula con el 17 por ciento sobre el total de la misma, en este caso será $0,17 \times Q 450,00 = Q 76,50$ junto con la comisión que se le paga al asesor de ventas por cada servicio vendido que es el 2 por ciento de los Q 450,00, porque en la proyección de ventas cada mes sobrepasa los Q 15 000,00 vendidos, por lo tanto se le agrega la comisión del 2 por ciento, es decir, Q 9,00, dando un total de Q 106,00 y el precio unitario por cada servicio es de Q 450,00, luego se tiene:

Tabla XXVI. Listado general de costos y gastos anuales

No.	DESCRIPCIÓN	TOTAL
1	Inversión inicial	Q 28 100,00
2	Planilla de sueldos.	Q 163 869,07
3	Bono 14	Q 14 100,00
4	Aguinaldo	Q 14 100,00
5	Vacaciones	Q 7 050,00
6	Materia prima	Q 24 210,50
7	Energía eléctrica	Q 4 800,00
8	Servicio de agua potable	Q 4 200,00
9	Servicio telefónico	Q 28 512,00
10	Extracción de basura	Q 54,00
11	Pago del préstamo bancario	Q 1 066,85
12	Pago de capital social	Q 34 960,81
13	Impuestos IVA e ISR sobre factura	Q 90 346,50
14	Comisiones de ventas	Q 10 629,00
15	Ingreso de pago de 1 laptop de Ventas	Q 5 330,93
16	Pago de alquiler	Q 30 000,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Inversión inicial**

INVERSIÓN INICIAL		
No.	DESCRIPCIÓN	TOTAL
1	Mobiliario y equipo	Q 21 000,00
2	Registro mercantil (patente de comercio)	Q 500,00
3	Registro en la SAT	Q 300,00
4	Compra de libros contables	Q 300,00
5	Impresión de 1000 facturas con doble copia	Q 500,00
6	Impresión de tarjetas y papelería publicitaria	Q 500,00
7	Depósito de alquiler	Q 2 500,00
8	Alquiler de local	Q 2 500,00
Total		Q28 100,00

Fuente: elaboración propia.

Para obtener el punto de equilibrio de la empresa se utilizará la siguiente fórmula con los costos fijos, costos variables y precio unitario:

$$PEQ = \frac{\text{Costos fijos} + \text{utilidad}}{1 - \frac{\text{Costos variables unitarios}}{\text{Precio unitario}}}$$

$$PEQ = \frac{Q338\,393,73}{1 - \frac{Q106,00}{Q450,00}} = Q442\,666,22 \text{ Ventas al año}$$

$$PEQ = \frac{Q442\,666,22}{12 \text{ meses}} = Q36\,888,85 \text{ Ventas al mes}$$

$$PEU = \frac{Q442\,666,22}{Q450,00} = 983,702 \approx 984 \text{ Servicios al año}$$

$$\text{PEU} = \frac{984}{12 \text{ meses}} = 82 \text{ Servicios al mes}$$

La primera cantidad de los cálculos sobre el punto de equilibrio con las fórmulas se refiere al total de ventas en quetzales al año, y la segunda cantidad, como se sabe que cada servicio se venderá a Q 450,00 cada uno, entonces se hace la división indicada, dando un resultado de 984 servicios al año, y al mes corresponde a 82 servicios, por lo tanto, si al mes se venden y realizan 82 servicios se cubrirán sólo los costos y no habrá utilidad, por lo que se tendrá que fijar metas por arriba de esa cantidad para obtener utilidad.

En el apéndice se muestra la tabla XXXI que es una comprobación del punto de equilibrio para la empresa así como el estado de resultados proyectado.

Después de un año de operación se ha proyectado un total de ventas en quetzales de Q 531 450,00 equivalente a 1 181 servicios a Q 450,00 cada uno, y durante el cual se han hecho movimientos de pagos tanto de servicios como mano de obra, entonces tomando el balance general inicial y aplicándole todos los movimientos nos queda el balance general final mostrado en la tabla XXVIII.

Para el estado de resultados proyectado también se tomó en cuenta todas las operaciones contables durante el período contable de un año comenzando con el total de las ventas realizadas de Q 531 450,00, y luego todo el desglose de los gastos y pagos realizados, quedando como se muestra en la tabla XXXII del apéndice.

6.2.2. Flujo de caja o efectivo

El flujo de caja o de efectivo es una herramienta utilizada para registrar las entradas y salidas de caja o efectivo, en un período determinado, generalmente un año. Refleja la acumulación total de los activos líquidos en el período analizado, y por ello constituye un importante indicador de la liquidez de la empresa.

Se utilizan en cualquier empresa para determinar problemas de liquidez, para analizar la viabilidad de proyectos de inversión, como en el caso del presente trabajo de graduación, y para medir la rentabilidad o crecimiento de la empresa. Con los datos anteriores, se muestra en la siguiente página la integración del flujo de caja.

Tabla XXVIII. Balance general proyectado

BALANCE GENERAL FINAL			
<u>ACTIVO</u>		<u>PASIVO</u>	
<u>CIRCULANTE</u>		<u>CIRCULANTE</u>	
Caja	Q 0,00	Préstamos a Bancos	Q 0,00
Bancos	Q 51 870,27	Préstamo Capital Social	Q 0,00
<u>FIJO</u>		<u>CAPITAL</u>	
Mobiliario y equipo	Q 16 000,00	Al inicio	Q 0,00
		(+) Ganancia del Ejercicio	Q 67 870,27
Suma total de activo	Q 67 870,27	Suma de pasivo + capital	Q 67 870,27

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIX. Estado de flujo de efectivo

	FLUJO DE EFECTIVO O DE CAJA												
	MESES												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Saldo inicial	Q.39,000.00	Q.10,900.00	Q.18,323.36	Q.15,966.71	Q.33,788.07	Q.45,069.42	Q.58,050.78	Q.55,321.13	Q.63,083.49	Q.77,774.84	Q.95,245.20	Q.107,197.56	Q.116,748.91
Ingresos por ventas		Q.57,350.00	Q.55,500.00	Q.40,500.00	Q.45,000.00	Q.47,250.00	Q.45,000.00	Q.40,500.00	Q.45,500.00	Q.54,000.00	Q.42,750.00	Q.45,000.00	Q.45,000.00
TOTAL DE INGRESOS	Q.39,000.00	Q.68,250.00	Q.73,823.36	Q.56,466.71	Q.78,788.07	Q.92,319.42	Q.103,060.78	Q.95,821.13	Q.112,583.49	Q.131,774.84	Q.140,925.20	Q.149,847.56	Q.161,748.91
EGRESOS													
Mob. Y Equipo	Q.21,000.00												
Registro Mercantil/Patente de Comercio	Q.500.00												
Registro de la SAT	Q.300.00												
Compra de libros contables	Q.300.00												
Impresión de 1000 facturas con doble copia	Q.500.00												
Impresión de tarjetas y paselería publicitaria	Q.500.00												
Deposito de alquiler	Q.2,500.00												
Energía eléctrica	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00	Q.400.00
Servicio de agua potable	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00	Q.350.00
Servicio telefónico	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00	Q.2,376.00
Extracción de basura	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00	Q.45.00
Sueldos de MOD	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00	Q.2,800.00
Bono 14													
Aguinaldo													
Vacaciones													
Compra de MP	Q.1,701.50	Q.1,804.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00	Q.1,845.00
Sueldos de Almon.	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76	Q.10,855.76
Bono 14													
Aguinaldo													
Vacaciones													
Comisiones de Ventas	Q.747.00	Q.792.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00	Q.810.00
Pago de préstamo Bancario	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49	Q.888.49
Pago de préstamo Capital Social	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40	Q.2,913.40
Pago de impuestos sobre lo facturado	Q.6,349.50	Q.6,732.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00	Q.6,885.00
Pago de local	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00	Q.2,500.00
TOTAL DE EGRESOS	Q.28,100.00	Q.29,416.64	Q.32,456.64	Q.32,668.64	Q.33,728.64	Q.34,258.64	Q.34,828.64	Q.35,408.64	Q.36,008.64	Q.36,628.64	Q.37,268.64	Q.37,928.64	Q.38,608.64
TOTAL DE EGRESOS	Q.10,900.00	Q.18,323.36	Q.25,966.71	Q.33,788.07	Q.45,069.42	Q.58,060.78	Q.71,321.13	Q.85,166.64	Q.99,613.40	Q.114,774.84	Q.130,525.20	Q.146,877.56	Q.163,848.91
SALDO FINAL													

Fuente: elaboración propia.

6.3. Evaluación financiera

Al final de la propuesta del presente trabajo de graduación generalmente se hace la evaluación económica financiera, que servirá para determinar si es económicamente rentable.

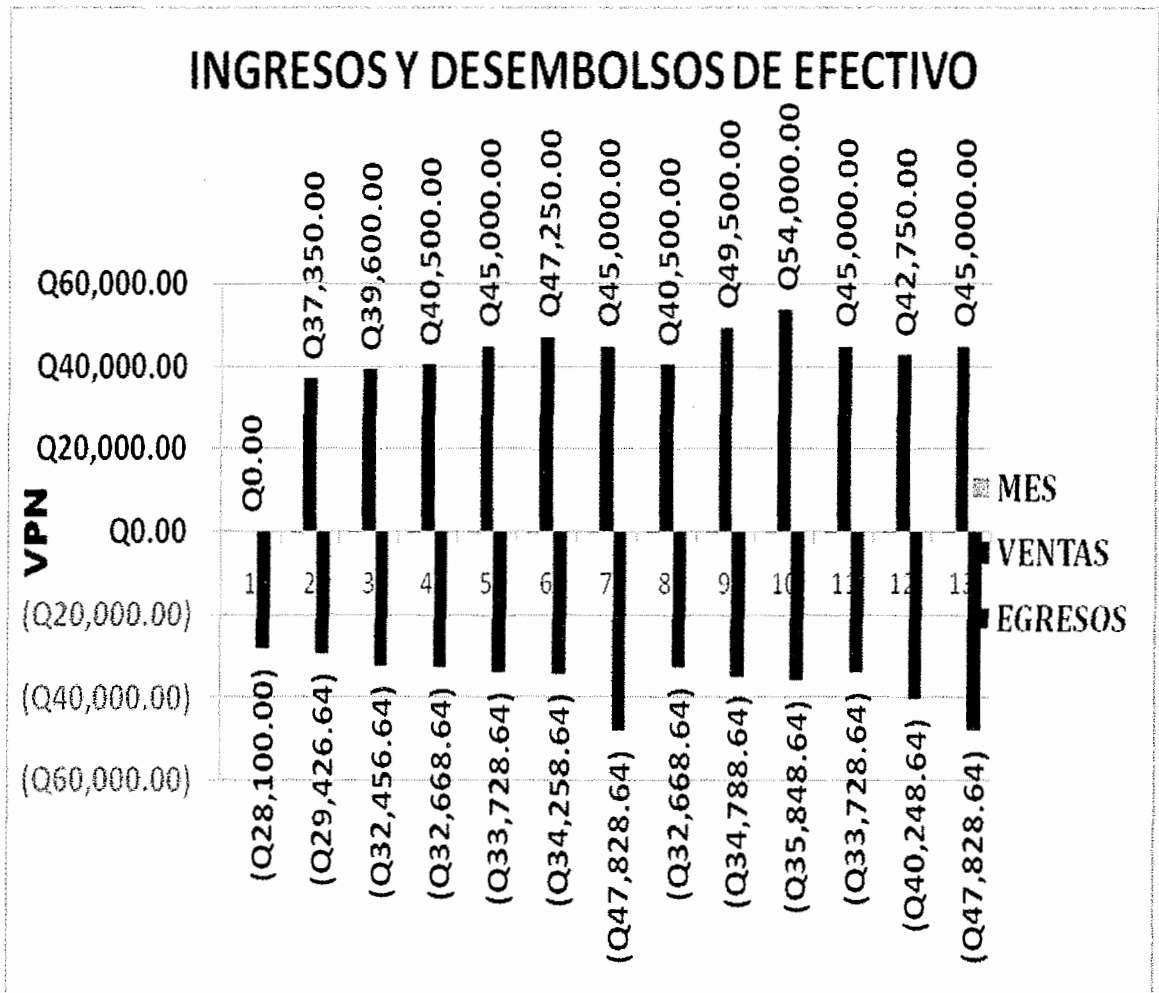
En esta evaluación, se toma en cuenta el valor del dinero invertido a través del tiempo, mediante métodos con lo que se puede cuantificar los resultados de los análisis realizados.

Aquí se utilizan métodos contables aplicando fórmulas para determinar si el presente trabajo de graduación propuesto es económicamente rentable, para poder tener una base sólida y justificable soportada por todos los estudios anteriores realizados que conjuntamente aportan resultados importantes durante todo el desarrollo del análisis del mismo, y con ello mostrarlos para finalmente tomar la mejor decisión al respecto.

6.3.1. Valor Actual Neto (VAN)

Este método también llamado VPN, es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial aplicando una fórmula, obteniendo un valor el cual deberá ser positivo y suficientemente grande, porque indicará una excedente con lo que se justifica que el presente trabajo de graduación propuesto es rentable implementarlo. A continuación, se mostrará esta evaluación, con los datos proporcionados en la figura 8 donde están los desembolsos e ingresos desde el mes 1 hasta el mes 13 que en forma gráfica se muestran a continuación.

Figura 8. Ingresos y desembolsos de efectivo



Fuente: elaboración propia.

Y para calcular el valor de valor presente neto se utiliza la fórmula:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

Donde S_0 es la inversión inicial, el S_t es el flujo de efectivo neto del período t , n es el número de períodos de vida del presente trabajo de

graduación, y la i es la tasa de interés que se calculará a partir de los siguientes datos: se sabe que el dinero para comenzar la nueva empresa estará formado por dos partes, una la que los socios aportarán que es de Q 29 000,00 y cuyo interés será de 3 por ciento mensual, la otra parte es el préstamo bancario de Q10 000,00 con un interés del 1 por ciento mensual, con estos datos se calcula el $i_{ponderado}$ aplicando la siguiente fórmula:

$$i_{ponderado} = \frac{i_d D}{M} + \frac{i_0 CP}{M}$$

Donde i_d = el interés que se paga por la deuda o lo que cobra el banco por prestar el dinero, D = el monto de la deuda o el dinero que el banco prestará, M = el monto total de la inversión, que es la suma de CP (préstamo de los inversionistas) y D (préstamo bancario), i_0 = es el interés que el inversionista pretende obtener por hacer la inversión, entonces introduciendo datos tenemos:

$$i_{ponderado} = \frac{0,01(Q10\ 000,00)}{Q39\ 000,00} + \frac{0,03(Q29\ 000,00)}{Q39\ 000,00} = 0,0248 \cong 2,48\%$$

El interés efectivo que servirá tanto para calcular el VNA y la TIR, es de:

$$i_{efectivo} = 2.48\%$$

En este caso los valores de S_0 están en tabla XVI y se obtienen de restar al saldo final el saldo inicial desde el mes 1 hasta el mes 12 y son Q 7 923,36, Q 7 143,36, Q 7 831,36, Q 11 271,36, Q 12 991,36, (Q 2 828,64), Q 7 831,36, Q14 711,36, Q18 151,36, Q 11 271,36, Q 2 501,36 y (Q 2 828,64) respectivamente, el valor calculado anteriormente de $i_{efectivo} = 2,48$ por ciento de interés, n tiene 12 meses, y la inversión inicial S_0 es de (Q 28 100,00), obteniendo el siguiente valor de VPN:

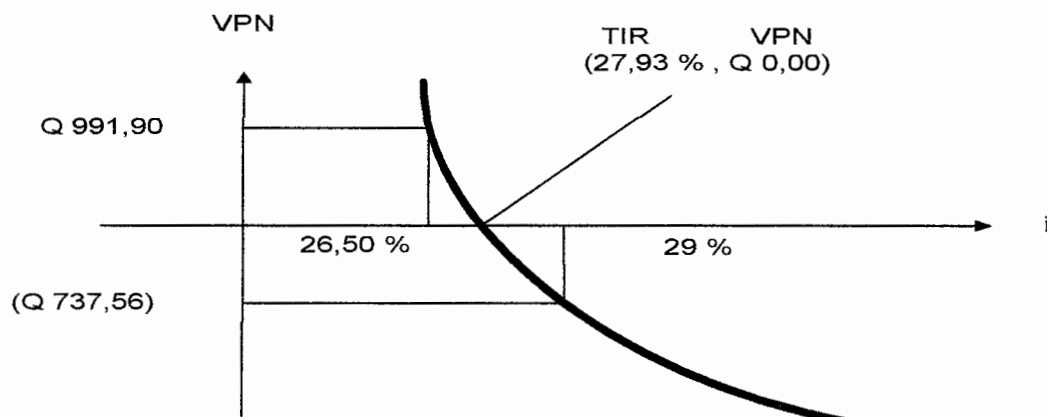
$$VPN = -Q28\,100,00 + \sum_{t=1}^{12} \frac{S_t}{(1+0,0248)^t} = Q53\,528,25$$

Que corresponde al valor presente neto de la inversión con una tasa de interés del 2,48 por ciento, y con esto parcialmente se puede aceptar el presente trabajo de graduación debido a que el VPN es positivo, luego en el siguiente inciso se terminará de demostrar la aceptación del mismo encontrando el valor de la TIR.

6.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

El otro método es el llamado TIR, que significa la tasa interna de rendimiento, que es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial y el resultado es cero. En una forma gráfica se muestra a continuación en la figura 9.

Figura 9. Tasa Interna de Retorno (TIR)



Fuente: elaboración propia.

La fórmula para calcular la TIR es la siguiente:

$$TIR = \frac{\Delta\% * VPN(+)}{VPN(+) + |VPN(-)|} + i_{menor}$$

Donde $\Delta\%$ significa la diferencia entre el interés mayor menos el interés menor relacionados al valor presente neto, es decir, que el VPN con $i=29$ por ciento es Q 991,90 y el VPN con $i=26,5$ por ciento es (Q737,56) que se ve una variación de valor de VPN positivo a negativo por lo que entre estos 2 intereses estará el valor buscado de la TIR, entonces en este caso se tiene $0,29 - 0,265 = 0,025$, el VPN(+) es Q 991,90, y $|VPN(-)|$ es Q 737,56 en valor absoluto, es decir se elimina el signo negativo que tiene, y la i_{menor} es 0,265, luego el valor de la TIR da: 27,93 por ciento, y como se cumple que $TIR > TMAR(3 \%)$, entonces se demuestra que el presente trabajo de graduación es redituable, por lo que es factible llevarlo a cabo.

$$TIR = \frac{(0,29 - 0,265) * (Q991,90)}{(Q991,90 + Q737,56)} + 0,265 = 27,93\%$$

6.3.3. Relación Costo/Beneficio (C/B)

El análisis costo beneficio es una herramienta financiera que mide la relación entre todos los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con el objetivo de evaluar la rentabilidad, refiriéndose a un proyecto de inversión no solo como inversiones que se pueden hacer en un negocio en marcha como por ejemplo el desarrollo de nuevos productos o la compra de una nueva maquinaria, sino también, a la creación de un nuevo negocio o empresa, como en el caso del presente trabajo de graduación.

A continuación, se determinará el valor de esta relación, y primero se calculará el valor presente neto tanto de los ingresos como los desembolsos del presente trabajo de graduación utilizando la fórmula de VPN:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

Donde S_0 es la inversión inicial con valor de (Q 28 100,00), luego los siguientes valores son los totales de los costos en cada mes así: (Q 29 426,64), (Q 32 456,64), (Q 32 668,64), (Q 33 728,64), (Q 34 258,64), (Q 47 828,64), (Q32 668,64), (Q 34 788,64), (Q 35 848,64), (Q 33 728,64), (Q 40 248,64), (Q47 828.64), entonces se tiene:

$$VPN(\text{COSTOS}) = -Q28\ 100,00 + \sum_{t=1}^{12} \frac{S_t}{(1+0,0248)^t} = -Q388\ 285,42$$

Para el VPN de los ingresos se tiene que el S_0 es cero, porque las ventas en el mes cero no hay, ya que el presente trabajo de graduación comienza en el mes uno, y los siguientes valores son: Q 37 350,00, Q39 600,00, Q 40 500,00, Q 45 000,00, Q 47 250,00, Q 45 000,00, Q40 500,00, Q 49 500,00, Q 54 000,00, Q 45 000,00, Q42 750,00, Q 45 000,00, entonces se tiene:

$$VPN(\text{INGRESOS}) = Q0,00 + \sum_{t=1}^{12} \frac{S_t}{(1+0,0248)^t} = -Q441\ 813,67$$

Luego se calcula la relación costo – beneficio dividiendo el VPN(INGRESOS) entre el VPN(COSTOS):

$$\frac{B}{C} = \frac{VAI(\text{Valor_Actual_de_Ingresos_Totales_Netos})}{VAC(\text{Valor_Actual_de_los_Costos_de_Inversión})} = \frac{Q441\ 813,67}{Q388\ 285,42} = 1,13$$

Como la relación costo / beneficio es mayor que 1, se puede afirmar que llevar a cabo el presente trabajo de graduación es rentable, pues por cada quetzal invertido se obtendrán 0,13 centavos de quetzal.

CONCLUSIONES

1. Se ha demostrado la factibilidad de crear una empresa de servicios técnicos industriales después de haber realizado el estudio de mercado, porque refleja la existencia de una demanda a este servicio y con la implementación de dicha empresa se puede satisfacer.
2. Al llevar a cabo la ejecución de lo planteado, se estará ofreciendo un servicio de mantenimiento a máquinas codificadores dentro del casco urbano.
3. Este tipo de servicio industrial no produce contaminación ambiental ya que los insumos utilizados no contienen químicos tóxicos.
4. Existen buenas expectativas en el mercado industrial de servicios de mantenimiento para codificadores, debido a que hay muy pocos competidores.
5. La implementación del trabajo de graduación requiere de financiamiento externo que es viable obtenerlo por medio de dos fuentes, una por los socios de la empresa original y la otra a través de una entidad bancaria y con intereses bastante bajos.

6. Al iniciar las operaciones, la empresa original podrá controlar el desempeño de la nueva empresa por si necesitara algún tipo de acciones correctivas.
7. La inversión inicial determinada en el presente trabajo de graduación, es bastante pequeña en relación a los beneficios esperados por su ejecución

RECOMENDACIONES

1. Con la ejecución de lo planteado en el presente trabajo de graduación, no se debe perder de vista la atención que requieren los clientes nuevos, pues es un aspecto de vital importancia para dar a conocer el servicio de mantenimiento mencionando.
2. En el estudio de mercado se demuestra que existe una demanda sobre el servicio de mantenimiento a las máquinas codificadores y por lo tanto el análisis realizado en esa sección sirve de base para justificar su ejecución.
3. La distribución de áreas mostradas en el plano de la figura 6 son las óptimas para iniciar operaciones, se contemplará un crecimiento a mediano o largo plazo para luego incrementarlas por crecimiento de personal en la empresa.
4. De acuerdo a las leyes fiscales en Guatemala, la nueva empresa podrá iniciar operaciones con el pago de impuestos más bajos, beneficio que se puede aprovechar durante el período de desarrollo.
5. Actualmente, nuestro planeta está muy contaminado por desechos tóxicos que muchos procesos industriales generan y no utilizan medidas que disminuyan dicha contaminación, al llevar a cabo la creación de una nueva empresa en el presente trabajo de graduación, todos los desechos generados por la materia prima utilizada para hacer el servicio de mantenimiento a los codificadores no generan contaminantes.

6. De acuerdo a la determinación de las inversiones que se deben realizar se puede visualizar que por ser un tema de servicios son bajas debido a que no hay que invertir en maquinarias o tecnologías muy caras y se puede obtener altos beneficios.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARRERA GUDIEL, Sergio Estuardo. *Estudio de mercado realizado a una empresa de servicios express aéreo, para determinar su posicionamiento en comparación a otras empresas del mismo ramo en el mercado guatemalteco, para desarrollar oportunidades potenciales de comercio*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2012. 108 p.
2. FRANCO GÁLVEZ, Byron Danilo . *Estudio técnico para el mejoramiento de la productividad de una empresa comercializadora de fruta de temporada*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2011. 141 p.
3. GÁLVEZ CONTRERAS, Ángel Augusto. *Estudio de factibilidad para el maquilado en la industria del envase flexible inyector-soplado en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2006. 137 p.
4. GIRON MADDALENO, Annelise. *Estudio de factibilidad de la producción y comercialización del abono humus orgánico producido por la lombriz roja*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2005. 148 p.

5. MONTENEGRO KLEE, Marcos Leonel. *Estudio de factibilidad para constituir una empresa de tipo artesanal para la fabricación de mermeladas sin preservantes en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2004. 147 p.
6. MORALES VIRULA, Carmen Nineth. *Estudio de factibilidad del proyecto de inversión de granja semitecnificada para la crianza de ganado porcino en overo, escuintla*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2010. 117 p.
7. PEÑATE PORRES, Marco Antonio. *Centro de práctica para el área de producción de la Escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2010. 98 p.
8. PEREIRA BERRIOS, David. *Estudios de factibilidad para la construcción de un centro comercial ubicado entre colonias residenciales en la cabecera departamental de Escuintla*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2007. 105 p.
9. PEREZ VENTURA, Carlos Alejandro. *Estudio de factibilidad de un centro de pruebas de Software en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. en Ciencias y Sistemas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2008. 122 p.

10. SUCELY ACEITUNO, Gladys. *Elaboración de estudios de factibilidad en adopción de TIC's*. Trabajo de graduación de Ing. en Ciencias y Sistemas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2008. 152 p.

APÉNDICE

Figura 10. Encuesta

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

DIRECCION Y TELEFONOS DE LA EMPRESA: _____

NOMBRE COMPLETO DEL ENTREVISTADO: _____

PUESTO QUE OCUPA EL ENTREVISTADO: _____

PROFESION DEL ENTREVISTADO: _____

1. ¿Cuenta con codificadores de transferencia térmica actualmente o de otro tipo de tecnología (troquelado, inyección de tinta, laser, etc) ?

SI NO

2. Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿cuántas máquinas codificadores tienen en funcionamiento? _____

3. ¿Tienen actualmente un contrato de servicio de mantenimiento para estos codificadores con alguna empresa?

4. Si la respuesta anterior fue afirmativa ¿esta satisfecho con el servicio actualmente?

SI NO

5. ¿Estarían interesados en una mejor propuesta que les pueda brindar la información acerca del servicio de mantenimiento a sus máquinas codificadores?

SI NO

6. ¿Qué días y qué horarios ustedes programan sus mantenimientos preventivos para la maquinaria en general?

MILTON DANILO CARREBA LEIVA

Nombre y firma del jefe de Producción

ESTUDIANTE DE INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

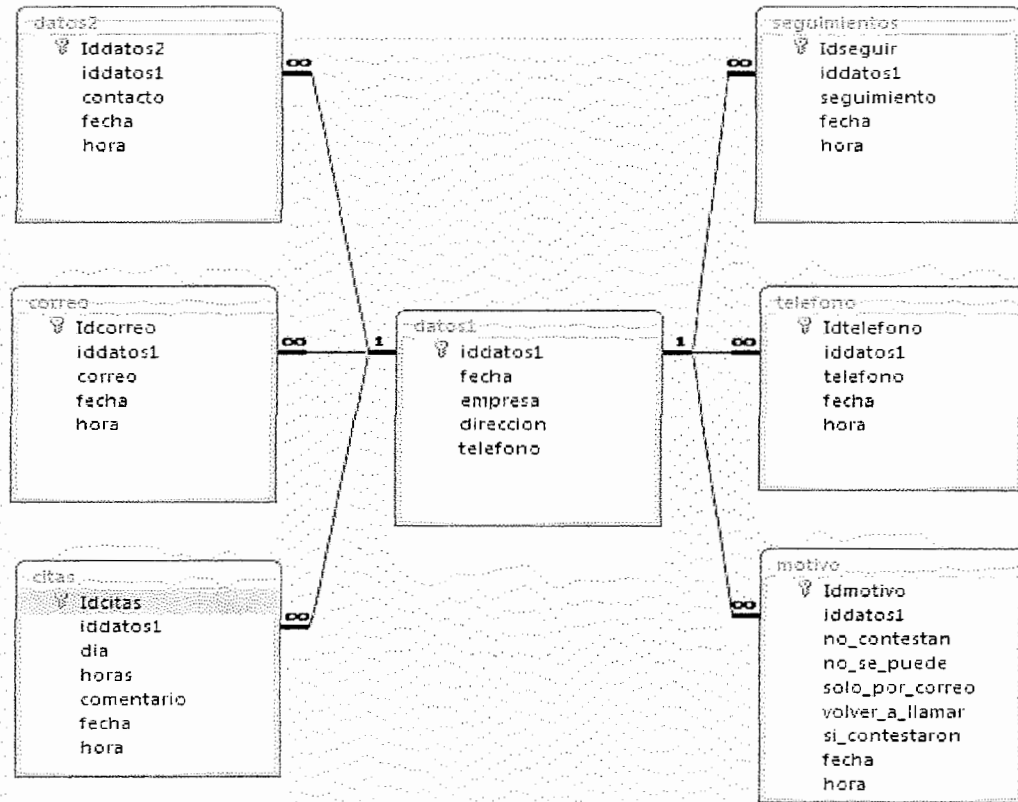
Fuente: elaboración propia.

Otra herramienta utilizada será, para optimizar recursos y tener la información ordenada de las encuestas, la creación de un sistema sencillo basada en una base de datos en Microsoft Access 2007 y un aplicación ejecutable creada y diseñada en JAVA que contiene un menú principal de selecciones, que servirá para agregar los datos de las empresas que se pretenden llamar, otra parte para agregar información sobre el seguimiento que se le esté dando a cada empresa, porque sucede que al comenzar a llamar a veces el jefe de mantenimiento está ocupado, entonces hay que esperar, llamar otro día, llamar más tarde para volver a intentar, o puede suceder que la recepcionista proporcione otro contacto para llamar, entonces toda esa información se ingresa al sistema mencionado.

En otra sección, se tendrá las consultas de la información ingresada, por ejemplo, si se necesita saber el seguimiento de una empresa en especial, se selecciona el nombre de la misma y muestra el seguimiento completo desde el inicio, y también mostrará si ya se concertó cita, qué día y a qué hora, información que será ingresada a la base de datos.

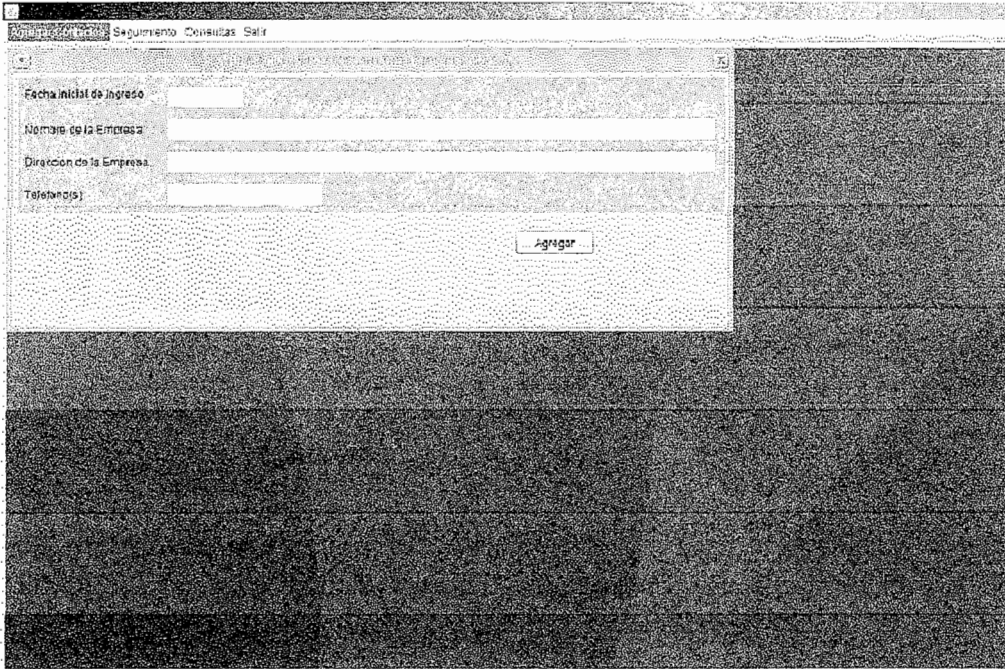
El sistema ejecutable creado en JAVA utilizando el compilador Netbeans 6.9., tendrá el menú principal y en la parte superior una barra de menú de selecciones para trabajar la información, todo el sistema completo está hecho con programación JAVA orientada a objetos, clases y métodos. La pantalla de menú principal y los demás menús se muestra en las siguientes páginas al igual que el diseño de las 7 tablas relacionales como está integrada la base de datos.

Figura 11. Relaciones de las tablas de la base de datos



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Vista de la pantalla de ingreso de datos



The image shows a screenshot of a web-based data entry form. The form is contained within a window titled 'Seguimiento' with menu options 'Seguimiento', 'Consultas', and 'Salir'. The form fields are as follows:

- Fecha inicial de ingreso: [text input]
- Nombre de la Empresa: [text input]
- Dirección de la Empresa: [text input]
- Teléfono(s): [text input]

Below the input fields is a button labeled 'Agregar'.

Fuente: elaboración propia.

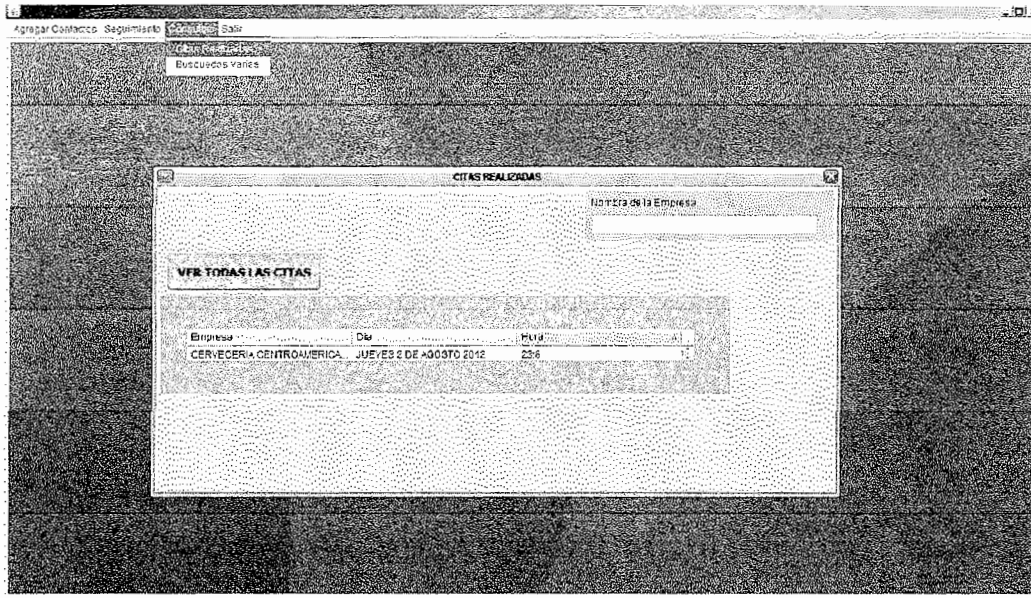
Figura 13. Vista de la pantalla para agregar información

The screenshot shows a web browser window with a menu bar containing 'Agregar Contactos', 'Consultas', and 'Salir'. The main content area is a form titled 'AGREGAR INFORMACION PARA EL SEGUIMIENTO'. The form is divided into several sections:

- Top Left:** Fields for 'Nombre de la Empresa', 'Fecha', and 'Hora'.
- Top Right:** Fields for 'E1/PRESA' and 'TELEFONO'.
- Middle Left:** Fields for 'Contacto', 'Correo', and 'Telefono'.
- Middle Right:** A section titled 'Ciberias' with a list of options: 'Española', 'Pinar del Rio', 'San Juan de los Rios', 'Yaguajay', and 'de Cuba'.
- Bottom Left:** A section titled 'DATOS DE LAS CITAS' with three input fields.
- Bottom Center:** A section titled 'Seguimiento' with a large text area and a 'Guardar' button.

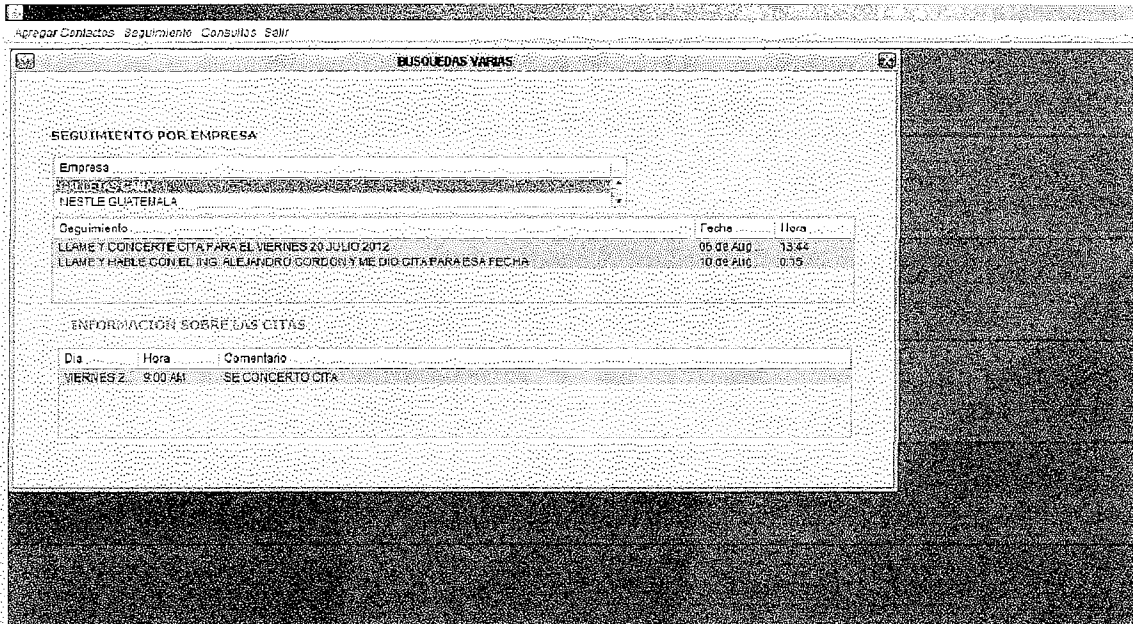
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Vista de la pantalla de consulta



Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Vista de la pantalla de seguimientos de las empresas



Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. Comprobación del punto de equilibrio

COMPROBACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO		
VENTAS(Q 450,00 X 983,70 máquinas)		Q 442 666,22
COSTOS:		
Compra de materia prima	(Q 20 165,85)	
Planilla de sueldos menos pago de laptop	(Q 199 119,07)	
Comisión de ventas, 2% sobre facturado	(Q 8 853,32)	
IVA e ISR de lo facturado 17%	(Q 75 253,26)	
Energía eléctrica	(Q 4 800,00)	
Servicio de agua potable	(Q 4 200,00)	
Servicio de teléfono	(Q 28 512,00)	
Extracción de basura	(Q 540,00)	
Pago de alquiler de 11 meses	(Q 27 500,00)	
Pago de préstamo bancario + 1% interés	(Q 10 661,85)	
Pago de capital social + 3% interés	(Q 34 960,81)	
Inversión inicial + pago local 1er mes	(Q 28 100,00)	(Q 442 666,16)
UTILIDAD O PÉRDIDA		Q 0,06

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. Estado de resultados proyectado

Ventas		Q 531 450,00
Costo de Ventas:		
Compra de MP		(Q 24 210,50)
	Utilidad Bruta en Ventas	Q 507 239,50
GASTOS DE OPERACIÓN		
GASTOS DE VENTAS:		
Sueldos de Ventas	Q 30 669,07	
Bono 14 de Ventas	Q 3 000,00	
Aguinaldo de Ventas	Q 3 000,00	
Vacaciones de Ventas	Q 1 500,00	
Comisiones de Ventas	Q 10 629,00	(Q 48 798,07)
GASTOS DE ADMINISTRACION:		
Sueldo de MOD	Q 33 600,00	
Inversión inicial	Q 25 600,00	
Bono 14 de MOD	Q 2 800,00	
Aguinaldo de MOD	Q 2 800,00	
Vacaciones de MOD	Q 1 400,00	
Sueldos de Admon.	Q 99 600,00	
Bono 14 de Admon.	Q 8 300,00	
Aguinaldo de Admon.	Q 8 300,00	
Vacaciones de Admon.	Q 4 150,00	
Energía Eléctrica	Q 4 800,00	
Alquiler de local	Q 30 000,00	
Servicio de Agua Potable	Q 4 200,00	
Servicio de Teléfono	Q 28 512,00	
Extracción de Basura	Q 540,00	(Q 254 602,00)
	Utilidad en Operación:	Q 203 839,43
(+/-) OTROS GASTOS Y PRODUCTOS FINANCIEROS		
(-) GASTOS		
Intereses pagados por préstamo bancario		(Q 661,85)
Pago de préstamo bancario		(Q 10 000,00)
Intereses pagados por préstamo capital social		(Q 5 960,81)
Pago de capital social		(Q 29 000,00)
Utilidad antes de IVA e ISR		Q 158 216,77
Pago de IVA e ISR		(Q 90 346,5)
Utilidad después de IVA e ISR		Q 67 870,27

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Tabla XXX. Distribución de Poisson

Tabla D.4: DISTRIBUCIÓN DE POISSON: F(x)

$\lambda = \mu$ x	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	$\lambda = \mu$ x
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0
1	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1
2	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2
3	0,0016	0,0011	0,0007	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3
4	0,0053	0,0037	0,0026	0,0018	0,0012	0,0009	0,0006	0,0004	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	4
5	0,0148	0,0107	0,0077	0,0055	0,0039	0,0028	0,0020	0,0014	0,0010	0,0007	0,0005	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	5
6	0,0346	0,0259	0,0193	0,0142	0,0105	0,0076	0,0055	0,0040	0,0029	0,0021	0,0015	0,0010	0,0007	0,0005	0,0004	0,0003	6
7	0,0696	0,0540	0,0415	0,0316	0,0239	0,0180	0,0135	0,0100	0,0074	0,0054	0,0040	0,0029	0,0021	0,0015	0,0011	0,0009	7
8	0,1249	0,0998	0,0790	0,0621	0,0484	0,0374	0,0288	0,0220	0,0167	0,0126	0,0095	0,0071	0,0052	0,0039	0,0028	0,0021	8
9	0,2014	0,1658	0,1353	0,1094	0,0878	0,0699	0,0552	0,0433	0,0337	0,0261	0,0201	0,0154	0,0117	0,0088	0,0067	0,0050	9
10	0,2971	0,2517	0,2112	0,1757	0,1449	0,1185	0,0961	0,0774	0,0619	0,0491	0,0387	0,0304	0,0237	0,0183	0,0141	0,0108	10
11	0,4058	0,3532	0,3045	0,2600	0,2201	0,1846	0,1538	0,1270	0,1041	0,0847	0,0684	0,0549	0,0436	0,0347	0,0273	0,0214	11
12	0,5190	0,4631	0,4093	0,3585	0,3111	0,2676	0,2283	0,1931	0,1621	0,1350	0,1116	0,0917	0,0748	0,0605	0,0488	0,0390	12
13	0,6278	0,5730	0,5182	0,4644	0,4125	0,3632	0,3171	0,2745	0,2357	0,2009	0,1699	0,1426	0,1189	0,0984	0,0809	0,0661	13
14	0,7250	0,6751	0,6233	0,5704	0,5176	0,4657	0,4154	0,3675	0,3225	0,2808	0,2426	0,2081	0,1771	0,1497	0,1257	0,1049	14
15	0,8060	0,7636	0,7178	0,6694	0,6192	0,5681	0,5170	0,4667	0,4180	0,3715	0,3275	0,2867	0,2490	0,2148	0,1840	0,1565	15
16	0,8693	0,8355	0,7975	0,7559	0,7112	0,6641	0,6154	0,5660	0,5165	0,4677	0,4204	0,3751	0,3321	0,2920	0,2550	0,2211	16
17	0,9158	0,8905	0,8609	0,8272	0,7897	0,7489	0,7052	0,6593	0,6120	0,5640	0,5160	0,4686	0,4226	0,3784	0,3364	0,2970	17
18	0,9481	0,9302	0,9084	0,8826	0,8530	0,8195	0,7825	0,7423	0,6996	0,6550	0,6089	0,5622	0,5156	0,4695	0,4246	0,3814	18
19	0,9694	0,9573	0,9421	0,9235	0,9012	0,8752	0,8455	0,8122	0,7757	0,7363	0,6945	0,6509	0,6061	0,5606	0,5151	0,4702	19
20	0,9827	0,9750	0,9649	0,9521	0,9362	0,9170	0,8944	0,8682	0,8385	0,8055	0,7694	0,7307	0,6898	0,6472	0,6034	0,5591	20
21	0,9906	0,9859	0,9796	0,9712	0,9604	0,9469	0,9304	0,9108	0,8878	0,8615	0,8319	0,7991	0,7636	0,7255	0,6854	0,6437	21
22	0,9951	0,9924	0,9885	0,9833	0,9763	0,9673	0,9558	0,9418	0,9248	0,9047	0,8815	0,8551	0,8256	0,7931	0,7580	0,7205	22
23	0,9975	0,9960	0,9938	0,9907	0,9863	0,9805	0,9730	0,9633	0,9513	0,9367	0,9193	0,8989	0,8755	0,8490	0,8196	0,7875	23
24	0,9988	0,9980	0,9968	0,9950	0,9924	0,9888	0,9840	0,9777	0,9696	0,9594	0,9468	0,9317	0,9139	0,8933	0,8697	0,8432	24
25	0,9994	0,9990	0,9984	0,9974	0,9959	0,9938	0,9909	0,9866	0,9816	0,9748	0,9661	0,9554	0,9424	0,9269	0,9087	0,8878	25
26	0,9997	0,9995	0,9992	0,9987	0,9979	0,9967	0,9950	0,9925	0,9892	0,9848	0,9791	0,9718	0,9626	0,9514	0,9380	0,9221	26
27	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9989	0,9983	0,9973	0,9959	0,9939	0,9912	0,9875	0,9827	0,9765	0,9687	0,9591	0,9475	27
28	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9991	0,9986	0,9978	0,9967	0,9950	0,9928	0,9897	0,9857	0,9805	0,9739	0,9657	28
29		1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993	0,9989	0,9982	0,9973	0,9959	0,9941	0,9915	0,9882	0,9838	0,9782	29
30			1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9994	0,9991	0,9986	0,9978	0,9967	0,9951	0,9930	0,9902	0,9865	30
31				1,0000	1,0000	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9993	0,9988	0,9982	0,9973	0,9960	0,9943	0,9919	31
32					1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9990	0,9985	0,9978	0,9967	0,9953	32
33						1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9992	0,9988	0,9982	0,9973	0,9959	33
34							1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9990	0,9985	0,9975	34
35									1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9992	0,9985	35
36										1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9992	36
37											1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9996	37
38												1,0000	1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	38
39													1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	39
40														1,0000	1,0000	0,9999	40
41																1,0000	41

Fuente: http://www.lopezdemendoza.es/desc/matematicas/poisson_acumulada.pdf.

Consultado el 10 de marzo de 2013.

Figura 16. Cotización de servicio de mantenimiento

Relaciones Industriales, S.A. FAX: (502) 2232-4005

1a. AV. 1-07, ZONA 2 GUATEMALA, C.A. PBX: (502) 2221-4893

E-mail: vmelgar@relinsa.net

REF.VP-12-129 20.11.2012 PAG. 1/1

TO:

Estimado

A continuación encontrará cotización por flushing para sus 12 equipos codificadoras Domino MODELO A120

PROFORMA VP-12-129

CODIGO QTY. PRECIO PRECIO

UNITARIO TOTAL

SERVICIO 2 SERVICIO TECNICO REALIZADO EL 19/11/2012 Q576.80 Q1,153.60

SERVICIO 1

SERVICIO TECNICO REALIZADO EL 20/11/2012 CAMBIO DE

FUENTE Q576.80 Q576.80

TOTAL Q1,730.40

ESTOS PRECIOS INCLUYEN IVA ESTÁN SUJETOS A CAMBIO SIN PREVIO AVISO,

FORMA DE PAGO: CREDITO 15 DIAS CON CHEQUE A NOMBRE

DE RELACIONES INDUSTRIALES, S.A.

TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATA DESPUES

DE RECIBIDA ORDEN DE COMPRA

VALIDEZ DE LA OFERTA: 15 DIAS

Sin otro particular y siempre con el mejor deseo de servirle y en espera de su amable orden,
me suscribo.

Atentamente,

Fuente: empresa de servicios Relaciones Industriales, S.A.

Figura 17. Cotización de servicio de mantenimiento

González Molina Y Asociados S.C. 20calle 6-37 zona 11 Colonia Mariscal: (502) 4271-9137, 2476-6361 (STC)		N° de Cotización 1009-12 PG 1/1	
Cotizacion			
Ciente		Varios	
Nombre	Laboratorio Donovan Werke	Fecha	10/09/2012
Dirección	Villa Nueva	N° de pedido	
Ciudad	Villa Nueva Estado Guatemala CP	Representante	Ing. Samuel Hernandez
Teléfono	66409000 shemandez@donovanwerke.com	FOB (franco a bordo)	Hernandez
Cantidad	Descripción	Precio unitario	TOTAL
1	Servicio para codificador Smart lase consistente en: Mantenimiento de caja de control chequeo de parametros de impresion limpieza interior y exterior de la caja limpieza de tarjeta madre revision y ajuste de borneras Mantenimiento de la base chequeo del interface chequeo de tarjeta y limpieza limpieza de tarjeta madre revision del lentes y sensor de fibra optica Revisión de accesorios revision y mantenimiento de filtros . manometros y llave de flujo chequeo de los cables del interface Notas El precio es por mantenimiento preventivo mensual, incluye: llamadas de emergencia, Cambio de repuestos sin costo adicional.	Q495.00	Q495.00
Subtotal			Q495.00
Envío			
TOTAL			Q495.00
Medio de pago	Cheque	Impuestos	
Comentarios tramite de cheque 30 dias			
Nombre <u>Walter Gonzalez(STC)</u>			
N° T. crédito <u>servicio tecalco-consultoria (STC)</u>		nueva fecha	
Caducidad <u>validez de la cotizacion 15 dias</u>			
Tambien puede comunicarse con nosotros por e-mail, wgstc@yahoo.com y en los telefonos (502) 4271-9137 y 5691-8129			
Cualquier consulta por favor no dude en comunicarse con nosotros, mas 15 años de experiencia en servicio y mantenimiento de codificadores para la industria es nuestro respaldo			

Fuente: empresa de servicios González y Asociados S.C.

