



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

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
DEDICADA AL SERVICIO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
PERSIANAS METÁLICAS ENROLLABLES**

Axel Fraternal Xuyá Velásquez

Asesorado por el Ing. Fredy Mauricio Monroy Peralta

Guatemala, junio de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
DEDICADA AL SERVICIO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
PERSIANAS METÁLICAS ENROLLABLES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD E INGENIERÍA

POR:

AXEL FRATERNO XUYÁ VELÁSQUEZ

ASESORADO POR EL ING. FREDY MAURICIO MONROY PERALTA
AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Ávila Echeverría
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL SERVICIO DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PERSIANAS METÁLICAS ENROLLABLES,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 7 de marzo de 2005.

Axel Fraternal Xuyá Velásquez

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Porque tengo poco que pedirle y mucho que agradecerle.
Mi madre	Maria Velásquez, por que con sus ejemplos me ha enseñado que nuestro sacrificio de hoy es la clave de nuestra felicidad de mañana.
Toda mi familia Especialmente mi hermano	Nelson, por su apoyo económico para la iniciación de mi educación profesional.
Zenia Maldonado	Quien con su apoyo incondicional y su forma de amar ha logrado cambios positivos en mi vida.
Mi asesor y catedrático	Ing. Fredy Mauricio Monroy Peralta.
Mi Revisor	Ing. Edwin Echeverría.
La Empresa	Fersuc, S.A.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XII
INTRODUCCIÓN	XIV
1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1 Definición del servicio de instalación de una persiana metálica enrollable.	1
1.2 Análisis de la demanda del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.	2
1.2.1 Segmento de mercado a captar.	2
1.2.2 Tabulación de datos.	4
1.2.3 Análisis de resultados.	7
1.3 Análisis de la oferta existente en el mercado de servicios de instalación y mantenimiento de persianas metálicas.	8
1.3.1 Nivel de calidad de la oferta actual.	8
1.3.2 Tabulación de datos.	9
1.3.3 Análisis de resultados.	14
1.4 Análisis de precios del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas en el mercado.	15
1.5 Comercialización del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas.	16
1.6 Conclusiones más relevantes del Estudio de Mercado.	18

2. ESTUDIO TÉCNICO	19
2.1 Tamaño de la empresa.	19
2.1.1 Capacidad de atención según demanda existente.	19
2.1.2 Infraestructura.	19
2.2 Localización urbana de la empresa.	20
2.3 Planeación de procesos productivos y administrativos.	20
2.3.1 Descripción e Ilustración de partes en que se compone una persiana metálica enrollable.	20
2.3.2 Diagrama de flujo de operaciones para la instalación de una persiana metálica enrollable.	23
2.3.3 Ilustraciones de cómo instalar una persiana paso a paso.	24
2.3.4 Diagrama de flujo de operaciones para el servicio de mantenimiento de una persiana metálica enrollable.	32
2.3.5 Diagrama de recorrido del servicio de instalación o mantenimiento de una persiana metálica enrollable.	33
2.4 Especificaciones de herramientas, equipo y suministros necesarios para la instalación o mantenimiento de una persiana metálica enrollable.	34
3. ESTUDIO FINANCIERO	37
3.1 Fuentes de financiamiento para la iniciación de la empresa.	37
3.2 Inversiones iniciales del proyecto.	37
3.3 Capital requerido para la iniciación de la empresa.	39
3.4 Presupuesto de gastos mensuales de la empresa.	39
3.5 Utilidades generadas por la empresa.	40
3.6 Período de recuperación de la Inversión.	42
3.7 Punto de equilibrio entre gastos e ingresos.	42

6.1.1	Identificación de los diferentes tipos de contaminantes en el proceso de instalación de persianas metálicas	59
6.1.2	Factores de riesgo en el proceso de Instalación de persianas metálicas.	60
6.1.3	Medición de concentraciones contaminantes.	62
6.1.4	Efecto de los contaminantes generados en el proceso de instalación de persianas metálicas.	65
6.1.4.1	El aparato respiratorio.	65
6.1.4.2	Daños contra ojos y cara.	68
6.1.4.3	Enfermedades más comunes.	69
6.2	Medidas de mitigación necesarias para reducir el deterioro del medio ambiente ocasionado por la actividad de instalación de persianas metálicas.	71
6.2.1	Prevención contra los contaminantes generados por el proceso de instalación de persianas metálicas.	72
6.2.2	Equipo de protección y prevención para la actividad de instalación de persianas metálicas.	73
6.2.2.1	Prevención de incendios.	73
6.2.2.2	Protección del sistema respiratorio.	76
6.2.2.3	Protección para ojos y cara.	77
6.2.2.4	Protección contra choque eléctrico.	79
6.2.3	Manejo de materiales de desecho producidos por la actividad de Instalación de persianas metálicas.	80
	CONCLUSIONES	81
	RECOMENDACIONES	83
	BIBLIOGRAFIA	85
	APÉNDICE	87

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Gráfico de resultados de pregunta número uno.	4
2	Gráfico de resultados de pregunta número dos.	5
3	Gráfico de resultados de pregunta número tres.	6
4	Gráfico de resultados de pregunta número cinco.	9
5	Gráfico de resultados de pregunta número seis.	10
6	Gráfico de resultados de pregunta número siete.	11
7	Gráfico de resultados de pregunta número ocho.	11
8	Gráfico de resultados de pregunta número nueve	12
9	Gráfico de resultados de pregunta número diez.	13
10	Gráfico de resultados de pregunta número once.	13
11	Gráfico de resultados de pregunta número doce.	14
12	Gráfico de resultados de pregunta número trece.	16
13	Partes en que se compone una persiana metálica enrollable.	22
14	Diagrama de flujo del proceso de instalación de una persiana metálica enrollable.	23
15	Las medidas.	25
16	Las diferentes posiciones en que se pueden montar las Guías o Rieles.	25
17	Montaje de guías y fundición de patas.	26

18	Montaje del eje.	27
19	Montaje del lienzo o lámina.	29
20	Enganchado del lienzo con el eje.	29
21	Liberando la presión del eje.	30
22	Instalando la base o faldón.	30
23	Ajuste de presión para apertura y cierre.	31
24	Diagrama de flujo de operaciones para el servicio de mantenimiento de una persiana metálica enrollable.	32
25	Diagrama de recorrido del servicio de instalación o mantenimiento de una persiana metálica enrollable.	33
26	Diagrama de flujo de efectivo para el cálculo del VPN.	49
27	Organigrama propuesto para la empresa de servicios.	58

TABLAS

I	Resultados de pregunta número uno.	4
II	Resultados de pregunta número dos.	5
III	Resultados de pregunta número tres.	6
IV	Relación entre volúmenes de producción y grupos de instalación.	8
V	Resultados de pregunta número cinco.	9
VI	Resultados de pregunta número seis.	10
VII	Resultados de pregunta número siete.	10
VIII	Resultados de pregunta número ocho.	11
IX	Resultados de pregunta número nueve.	12
X	Resultados de pregunta número diez.	12
XI	Resultados de pregunta número once.	13

XII	Resultados de pregunta número doce.	14
XIII	Resultados de pregunta número trece.	15
XIV	Resumen de diagrama de flujo de operaciones para la instalación de una persiana metálica.	24
XV	Resumen de diagrama de flujo de operaciones para el servicio de mantenimiento de una persiana metálica enrollable.	33
XVI	Cantidad, descripción y tipo de herramientas, equipos y accesorios necesarios para la empresa.	35
XVII	Presupuesto de inversión inicial de la empresa.	38
XVIII	Presupuesto de gastos mensuales.	39
XIX	Costo de instalación de una PME para la determinación de su precio.	40
XX	Costo de servicio de mantenimiento para una PME para la determinación de su precio de venta.	41
XXI	Inversión y flujos de efectivo del proyecto de instalación de PME.	48
XXII	Valor Presente Neto con diferentes tasas de rentabilidad.	50
XXIII	Flujo de Caja del proyecto de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.	52
XXIV	Funciones y atribuciones del administrador.	53
XXV	Funciones y atribuciones supervisor o facilitador de servicios.	54
XXVI	Funciones y atribuciones oficinista o secretaria.	55
XXVII	Funciones y atribuciones jefe de instalaciones y servicios.	56
XXVIII	Funciones y atribuciones auxiliar de instalaciones y servicios.	57

GLOSARIO

Alvéolos	Saco microscópico de tejido pulmonar en donde se realiza el intercambio de oxígeno-dióxido de carbono que da origen a la oxigenación de la sangre.
Andamio	Estructura metálica compuesto de varias fracciones de tubos metálicos que ensamblados en varios niveles alcanzan diferentes alturas, utilizado como banco de trabajo en construcciones e instalaciones.
Angular	Perfil de hierro con forma de L en diferentes medidas y espesores, utilizado generalmente para fabricar marcos para puertas, ventanales y balcones.
ANSI	American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano de Estandarización) por sus siglas en inglés.
Costo de Oportunidad	Es el costo equivalente por la elección de una alternativa de inversión por otra, es decir, la cantidad de dinero que se deja de ganar por no invertir.
Escoria	Residuo impuro formado en la operación de soldadura de arco eléctrico.

Globalización	Proceso social, cultural y económico, en el cual los países intercambian productos y servicios para la disminución de los impuestos de importación y exportación.
Neumocnosis	Enfermedad respiratoria causada por polvos, caracterizado por la acumulación de partículas de origen mineral en los pulmones.
OSHA	Occupational Safety and Health Association (Asociación para la Salud y Seguridad Ocupacional por sus siglas en inglés).
Outsourcing	Fuente externa, que realiza funciones y actividades con recursos externos a la empresa.
Patas	Término utilizado en la actividad de instalación de persianas metálicas a fracciones de material de hierro destinados para la fijación de los rieles a paredes y muros de concreto.
PME	Persiana Metálica Enrollable.
Quetzal	Denominación monetaria guatemalteca equivalente a una unidad o cien centavos de Quetzal.
Rolado	Proceso productivo en donde una fracción de lámina es sometida a esfuerzos de compresión por una serie de rodillos o rodos.

RESUMEN

En los últimos años, las empresas se han visto en la necesidad de hacer uso de conceptos de *outsourcing* en áreas de servicios, como una estrategia de reducción de costos de operación.

El *outsourcing*, traducido literalmente, quiere decir fuente externa, su interpretación es la de realizar funciones y actividades con recursos externos a la empresa. En la última década, la tendencia de las organizaciones es el disminuir el número de personal, con el propósito de reducir costos y ser más competitivos en precios, calidad y tiempo de entrega.

La competencia global, los cambios en las economías, la apertura al libre comercio, etc., han propiciado que hayan reacciones en muchos sentidos; las empresas buscan quien pueda realizar parte de sus procesos productivos con recursos externos, para centrar su atención en los aspectos medulares y sustantivos de sus productos; por ello, algunas actividades y funciones no prioritarias son encomendadas a terceros.

El presente documento consiste en un estudio de factibilidad para el establecimiento de una empresa, dedicada al préstamo de servicios de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables a empresas productoras ubicadas en la ciudad capital. Dicho estudio está dirigido a aquellas personas que ya han incursionado en el desarrollo de este tipo de negocio y a aquellas que puedan despertar interés en evaluar la rentabilidad del mismo como una alternativa generador de ganancias económicas que contribuyan a su sustento familiar y mejoramiento de su calidad de vida.

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar un proyecto de factibilidad, que sea útil para respaldar decisiones en cuanto a inversión, en la creación de una empresa, dedicada a prestar servicios de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables; al mercado de empresas productoras dentro del perímetro de la ciudad capital.

ESPECÍFICOS

1. Contribuir a contrarrestar el índice de desempleo del país, con la promoción de alternativas de trabajo para la población en general.
2. Establecer mediante un estudio de mercado, el nivel de demanda que tiene el negocio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas, en la ciudad de Guatemala.
3. Considerar a través de un estudio técnico, el grado de capacitación y conocimientos que debe de tener el recurso humano; dedicado a la instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.
4. Determinar por medio de un estudio financiero, la inversión inicial necesaria para la creación y operación del negocio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas.

5. Evaluar mediante un estudio económico, la relación beneficio-costos del negocio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.
6. Establecer mediante un estudio administrativo, las funciones y atribuciones de la mano de obra directa e indirecta requerida para un negocio de servicios de instalación y mantenimiento de persianas.
7. Evaluar mediante un estudio de impacto ambiental, el grado de contaminación que puede generar una actividad de instalación de persianas metálicas para el entorno.

INTRODUCCIÓN

Las empresas fabricantes de persianas metálicas enrollables, concentradas en su mayoría en la ciudad capital, tienen la necesidad de hacer uso de servicios de instalación y mantenimiento para sus productos vendidos, ya que para hacer uso de los mismos, por los consumidores finales, estos deben ser primeramente instalados, por otra parte, las actuales empresas no consideran rentable, el hacer uso de recursos propios para el empleo de este tipo de servicios complementarios, ya que representan costos de operación altos, por lo que han optado por subcontratar a grupos externos de personas; con alguna formación en ese tipo de trabajos, en su mayoría herreros, creándose de esta manera un nicho de mercado atractivo para cualquier persona que desee explotar dicha oportunidad y crearse una fuente de ingresos de forma indefinida.

Las empresas productoras prefieren trabajar con un solo grupo de instalación, pero regularmente es complicado, ya que la mayoría de éstos no prestan suficiente capacidad de atención para el volumen de trabajos requeridos, por tal razón, muchas de las empresas mantienen relación laboral con varios grupos de instalación, confirmando con esto la demanda existente en el mercado.

El *Outsourcing* como una nueva estrategia administrativa puede ser la solución que las empresas guatemaltecas están buscando, para la reducción de costos e incremento de utilidades; los servicios externos son hoy por hoy una opción para realizar las actividades de apoyo y permitir que las empresas productoras concentren su atención en la búsqueda de métodos de trabajo, a fin de eficientar sus procesos de producción.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Definición del servicio de instalación de una persiana metálica enrollable.

El servicio de instalación de persianas metálicas enrollables consiste en el montaje de las partes en que éstas se componen (ver capítulo dos, partes en que se compone una persiana metálica).

La instalación la pueden realizar dos personas como mínimo, un jefe de instalaciones y un ayudante, los cuales deberán poseer conocimientos básicos de herrería, principalmente en soldadura y corte.

La función de una persiana metálica enrollable es, prestar seguridad a accesos principales de tiendas, locales comerciales, bodegas, garajes, ventanales y otros. Este producto es sustituto de portones y puertas de herrería, prestando ventajas en ahorro de espacio por ser enrollables y por ser consideradas más seguras contra intentos de robo.

El servicio de instalación de PME es un conjunto de elementos, factores humanos, técnicos y financieros; localizados físicamente en determinado espacio, combinándolos y ordenándolos, según determinados modelos de estructura organizativa, dicha combinación se efectúa con base a ciertos planes a corto, mediano y largo plazo, con el ánimo de alcanzar determinados objetivos que vendrán a definir su conducta empresarial.

El servicio de instalación, cubre una necesidad originada en empresas productoras de PME que en su estructura organizativa y operativa no han creído conveniente el absorber o cubrir, por considerarlo de altos costos de operación y han optado por subcontratar a empresas individuales externas con el objetivo de no incurrir a gastos como: pasivos laborales, pago de salarios, compra y almacenamiento de materiales de instalación.

1.2 Análisis de la demanda del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.

La demanda existente para el servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas, es directamente proporcional al número de empresas productoras en funcionamiento y a sus volúmenes de producción mensual; ya que dependiendo de estas cantidades es de que se puede proyectar el número de persianas que serán necesarias instalar, y al mismo tiempo el de ofrecer un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo en el futuro.

1.2.1 Segmento del mercado a captar.

El segmento del mercado a atender, es aquella cantidad de empresas productoras de cortinas metálicas situadas dentro del perímetro de la ciudad capital, por considerar que es allí donde se concentran la mayor parte de empresas dedicadas a la fabricación, comercialización y venta de este tipo de producto.

Este tipo de actividad industrial esta catalogado en el registro mercantil como fabricación y venta de cortinas metálicas enrollables.

Actualmente están registradas 40 empresas productoras de las cuales sólo 16 se encuentran comercialmente activas clasificadas en los siguientes estratos:

Estrato 1:	4	(empresas grandes)
Estrato 2:	4	(empresas medianas)
Estrato 3:	8	(empresas pequeñas o talleres)

El estrato 1: comprende aquellas empresas que emplean entre 31 y 50 trabajadores y cuya actividad comercial incluyen, además de la fabricación, la importación y distribución de materias primas, accesorios y piezas para persianas.

El estrato 2: comprende aquellas empresas que emplean entre 11 y 30 trabajadores y cuya actividad comercial se concentra en la fabricación y venta de persianas metálicas y, no así, a la distribución de materia prima, accesorios y partes.

El estrato 3: comprende aquellas empresas que emplean entre 5 a 10 trabajadores y cuya actividad comercial comprende únicamente el ensamble de cortinas metálicas para su venta al detalle. En este último estrato las empresas son consideradas como talleres pequeños, quienes dependen del suministro de piezas, accesorios y materias primas que las empresas incluidas en el estrato número uno les puedan proveer como distribuidores exclusivos.

Para la determinación de los diferentes volúmenes de producción, ventas y otras características importantes de cada uno de los diez y seis empresas antes mencionadas se ha empleado el método de recaudación de información por medio de encuestas y entrevistas directas, siendo el formato utilizado el que se presenta en el apéndice 1.

1.2.2 Tabulación de datos.

A continuación, se tabularan las respuestas obtenidas de cada una de las preguntas de la encuesta realizada. (Ver formato de encuesta en Apéndice).

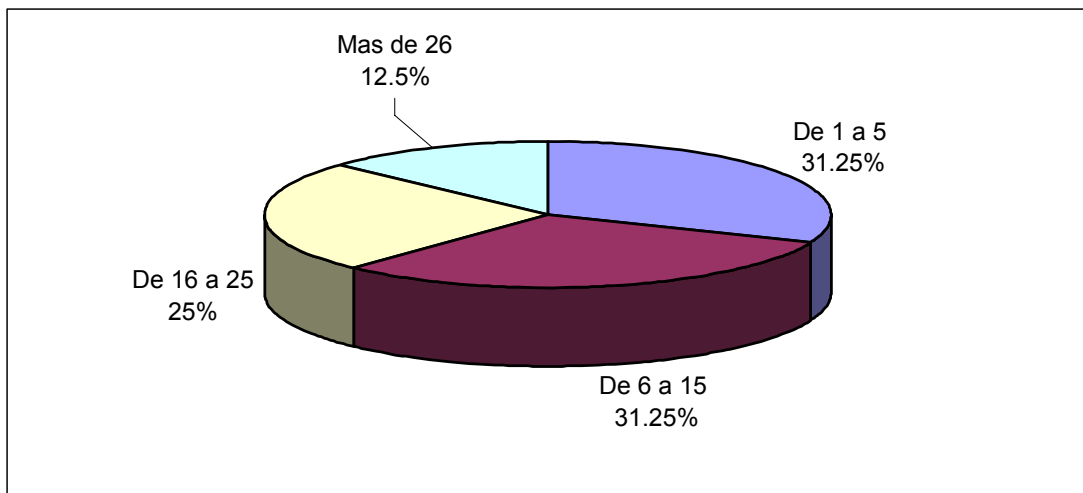
Pregunta 1

¿Cuántos años llevan en el negocio de las cortinas metálicas?

Tabla I. Resultados de pregunta número uno.

RANGO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1 a 5 años	5	31.25
6 a 15 años	5	31.25
16 a 25 años	4	25
Mas de 26 años	2	12.5
TOTAL	16	100

Figura 1. Gráfico de resultados de pregunta número uno.



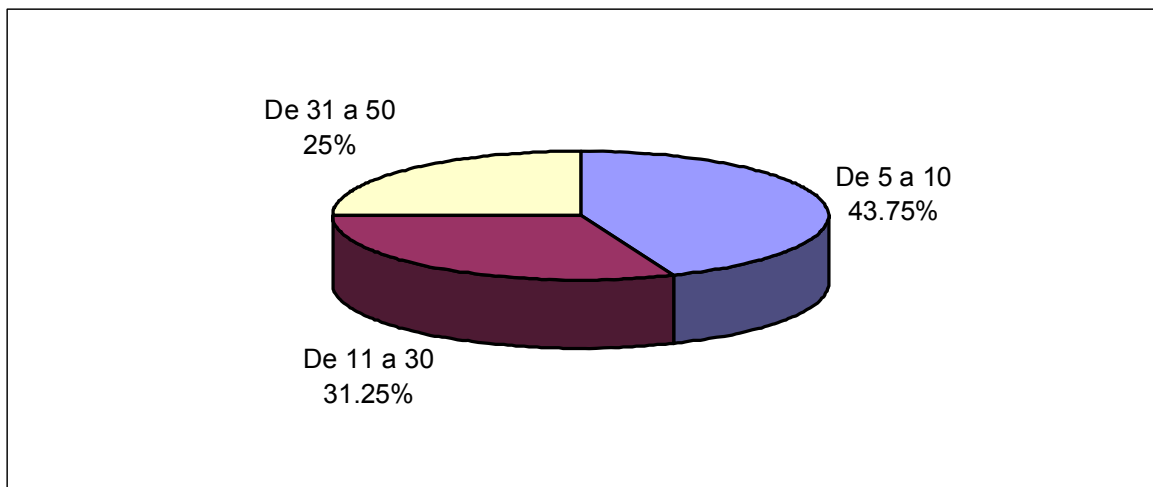
Pregunta 2

¿Cuántos empleados tienen actualmente?

Tabla II. Resultados de pregunta número dos

RANGO	CANTIDAD	PORCENTAJE
5 a 10	7	43.75
11 a 30	5	31.25
31 a 50	4	25
Mas de 51	0	0
TOTAL	16	100

Figura 2. Gráfico de resultados de pregunta número dos.



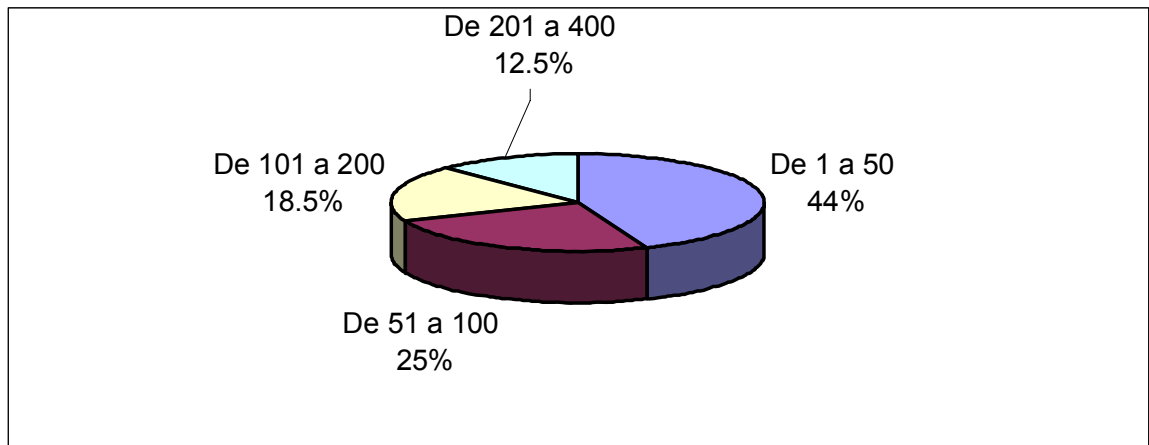
Pregunta 3

¿Cuál es su volumen de producción mensual promedio?

Tabla III. Resultados de pregunta número tres

RANGO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1 a 50	7	44
51 a 100	4	25
101 a 200	3	18.5
201 a 400	2	12.5
401 a 600	0	0
TOTAL	16	100

Figura 3. Gráfico de resultados de pregunta número tres.



1.2.3 Análisis de resultados.

Con base a la tabulación de datos de las primeras tres preguntas realizadas en la encuesta a las 16 empresas entrevistadas, se concluye que las características principales de la demanda del servicio y mantenimiento de PME, son las siguientes:

- De un total de 16 empresas, sólo dos se consideran como empresas antiguas o pioneras en el negocio de las cortinas metálicas por tener más de 26 años de existencia en el mercado, mientras que las restantes 14 se encuentran entre un rango de antigüedad de 1 a 25 años, las cuales se consideran relativamente nuevas y dependientes del abastecimiento de materias primas, accesorios y partes que las primeras dos empresas les puedan proveer, limitando así su capacidad de crecimiento.
- Por otra parte, el tamaño de las empresas se define con base a la cantidad de empleados con que cuentan para la ejecución de las diferentes actividades productivas, siendo éstas: empresas grandes aquellas que cuenten con 31 empleados o más, empresas medianas aquellas que cuenten con entre 11 y 30 empleados y empresas pequeñas o talleres aquellas que cuenten con entre 5 a 10 empleados.
- Al mismo tiempo se puede concluir que el volumen de producción de cada empresa es dependiendo de la fuerza laboral con que cuente, es decir, la cantidad de empleados o trabajadores que tenga. En sí, se ha estimado un volumen global de fabricación de persianas metálicas de 1,500 unidades mensuales entre las 16 empresas activas.

1.3 Análisis de la oferta existente en el mercado de servicios de instalación y mantenimiento de persianas metálicas.

Como se pudo estimar en las respuestas de las primeras tres preguntas de la encuesta, cada una de las empresas tienen diferentes volúmenes de producción; y por ende emplean diferente número de grupos de instalación para cubrir su demanda, siendo el promedio el siguiente:

Tabla IV. Relación entre volúmenes de producción y grupos de instalación

RANGO DE PRODUCCIÓN MENSUAL	CANTIDAD DE EMPRESAS	NÚMERO DE GRUPOS UTILIZADOS	TOTAL DE GRUPOS EMPLEADOS
1 a 50	7	2	14
51 a 100	4	3	12
101 a 200	3	4	12
201 a 400	2	6	12
T O T A L	16		50

Fuente: Autor de trabajo de graduación

1.3.1 Nivel de calidad de la oferta actual

El nivel de calidad general de la oferta actual del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas, ofrecido por los diferentes grupos de instalación, se define de acuerdo al grado de aceptación que estos tienen con las empresas que requieren de ese servicio en aspectos básicos.

Estos aspectos son: acabados finales, calidad de materiales de instalación, tiempos de instalación, herramientas y equipo de instalación, apariencia o presentación del personal de instalación, cumplimiento de horarios de llegadas, efectiva coordinación de actividades y por último el nivel de calidad en formalidad y compromiso adquirido por los grupos de instalación para responder a garantías y reclamos.

1.3.2 Tabulación de Datos

En cuánto a la calidad general del servicio que ofrecen los grupos de instalación se refiere:

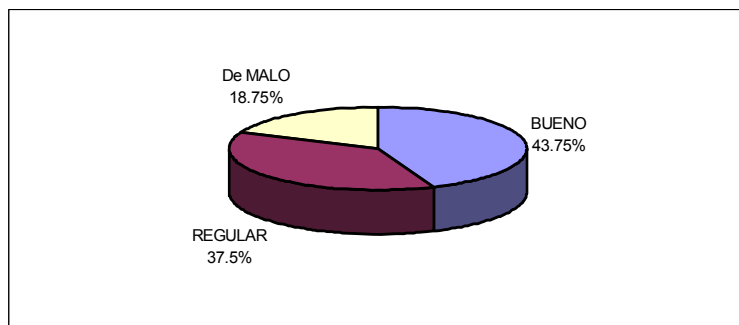
Pregunta 5 (Encuesta realizada)

¿Cuál es su nivel de calidad en acabados finales?

Tabla V. Resultados de pregunta número cinco

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	7	43.75
REGULAR	6	37.5
MALO	3	18.75
TOTAL	16	100

Figura 4. Gráfico de resultados de pregunta número cinco



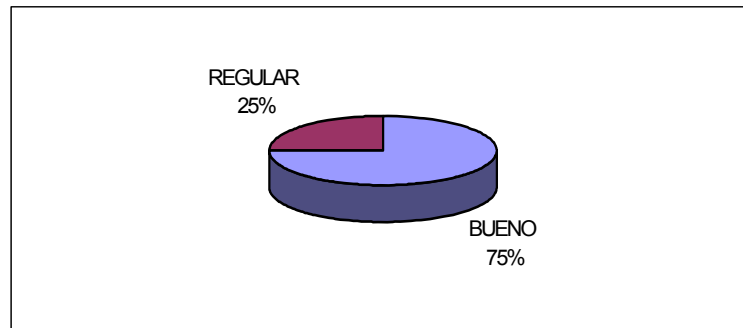
Pregunta 6

¿Cuál es su nivel de calidad en cuanto a materiales de instalación que utilizan?

Tabla VI. Resultados de pregunta número seis

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	12	75
REGULAR	4	25
MALO	0	0
TOTAL	16	100

Figura 5. Gráfico de resultados de pregunta número seis



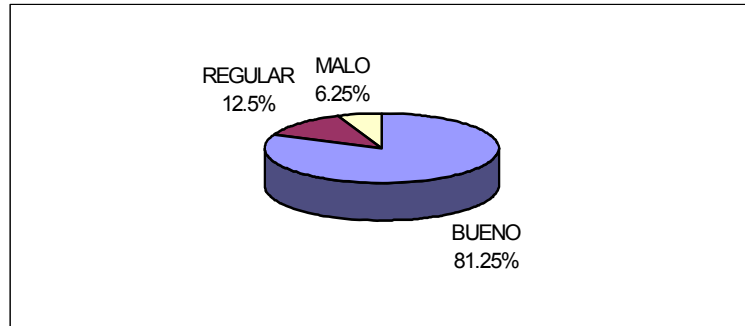
Pregunta 7

¿Cuál es su nivel de calidad en cuanto a tiempos de instalación?

Tabla VII. Resultados de pregunta número siete

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	13	81.25
REGULAR	2	12.5
MALO	1	6.25
TOTAL	16	100

Figura 6. Gráfico de resultados de pregunta número siete



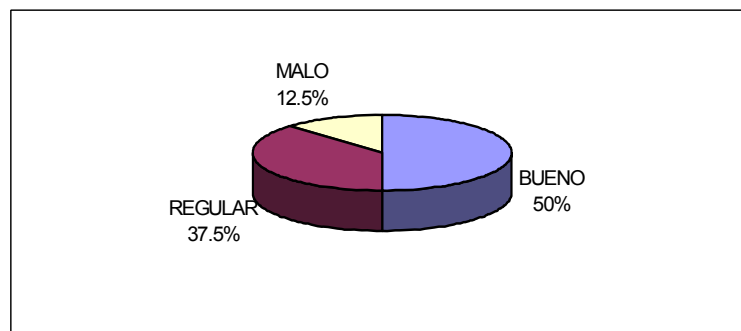
Pregunta 8

¿Cuál es su nivel de calidad en cuanto a herramienta y equipo de instalación que utilizan?

Tabla VIII. Resultados de pregunta número ocho

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	8	50
REGULAR	6	37.5
MALO	2	12.5
TOTAL	16	100

Figura 7. Gráfico de resultados de pregunta número ocho



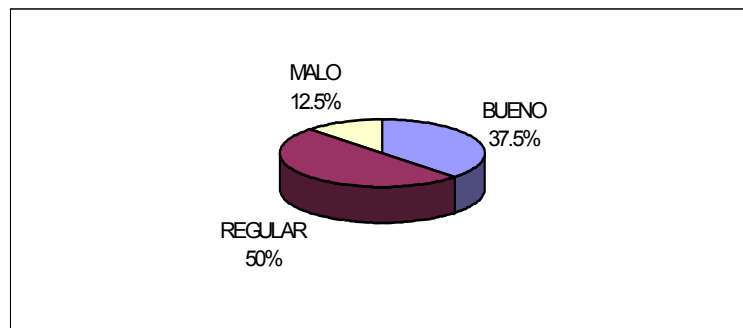
Pregunta 9

¿Cuál es su nivel de calidad en cuanto a la presentación o apariencia de los miembros de los grupos de instalación?

Tabla IX. Resultados de pregunta número nueve

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	6	37.5
REGULAR	8	50
MALO	2	12.5
TOTAL	16	100

Figura 8. Gráfico de resultados de pregunta número nueve



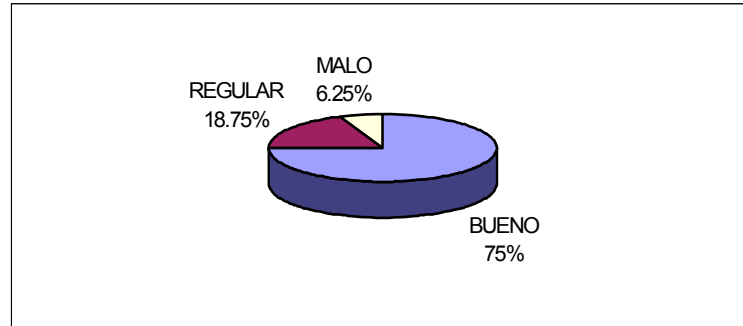
Pregunta 10

¿Cuál es su nivel de calidad en cuanto al cumplimiento de horarios de llegada a los lugares de instalación?

Tabla X. Resultados de pregunta número diez

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	12	75
REGULAR	3	18.75
MALO	1	6.25
TOTAL	16	100

Figura 9. Gráfico de resultados de pregunta número diez



Pregunta 11

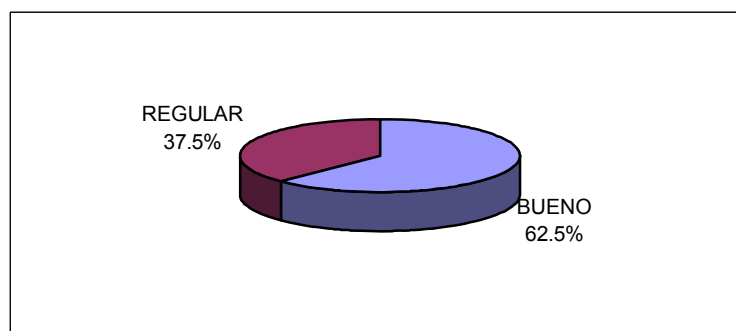
¿Cuál es el nivel de calidad en cuanto a la comunicación entre empresa y jefes de grupos de instalación para la coordinación de actividades?

Tabla XI. Resultados de pregunta número once

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	10	62.5
REGULAR	6	37.5
MALO	0	0
TOTAL	16	100

Fuente: Autor de trabajo de graduación

Figura 10. Gráfico de resultados de pregunta número once



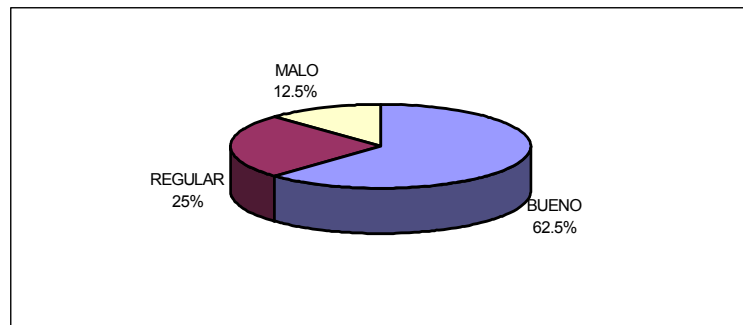
Pregunta 12

¿Cuál es su nivel de calidad en cuanto al grado de compromiso en atención a reclamos y garantías por defectos de instalación?

Tabla XII. Resultados de pregunta número doce

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
BUENO	10	62.5
REGULAR	4	25
MALO	2	12.5
TOTAL	16	100

Figura 11. Gráfico de resultados de pregunta número doce



1.3.3 Análisis de resultados

Se puede determinar como cantidad de oferta existente de servicios de instalación un número aproximado, de 50 grupos de instalación que cubren la demanda de 16 empresas activas dentro del perímetro capitalino, esto determinado por el cálculo de los diferentes volúmenes de producción de cada una de estas empresas.

En cuando al nivel de calidad del servicio de instalación y mantenimiento de PME ofrecido por los diferentes grupos de instalación, se concluye que los aspectos tales como niveles de calidad en materiales de instalación utilizados, tiempos de instalación, cumplimiento de horarios de llegada y coordinación de actividades se consideran satisfactorios para los demandantes, por otro lado; se encuentran deficiencias en los aspectos restantes tales como: acabados finales, herramientas y equipo utilizado, apariencia del personal de los grupos de instalación y por último el grado de compromiso en atención a reclamos y garantías.

1.4 Análisis de precios del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas en el mercado.

Para determinar el nivel de precios utilizados para los servicios de instalación de una PME estándar, se ha recurrido igualmente al análisis de resultados a las respuestas a las preguntas directas realizadas en la encuesta anteriormente presentada a las empresas demandantes del servicio, siendo los resultados los siguientes:

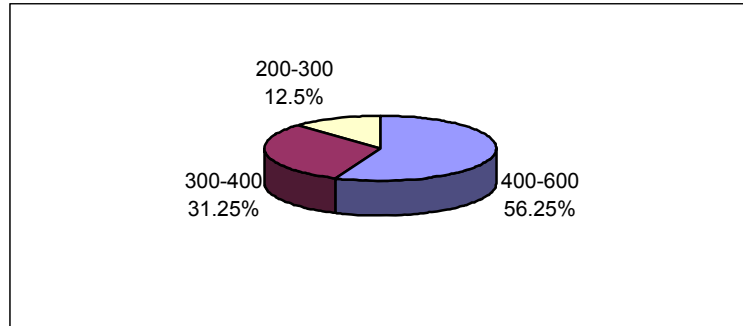
Pregunta 13 (Encuesta realizada)

Cuál es el precio que en la actualidad paga por el servicio de instalación de una PME estándar?

Tabla XIII. Resultados de pregunta número trece

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Entre 200-300 Quetz.	2	12.5
Entre 300-400 Quetz.	5	31.25
Entre 400-600 Quetz.	9	56.25
T O T A L	16	100

Figura 12. Gráfico de resultados de pregunta número trece.



Como se puede apreciar, el precio que las empresas demandantes de los servicios de instalación paga, a los diferentes grupos; se encuentra entre Q 200.00 a Q 600.00 debido a que este depende de acuerdos internos entre una y otra parte en cuanto a incluir los materiales de instalación, zonas fuera del perímetro de la ciudad capital y en ocasiones el equipo eléctrico, mismo, requerido para instalar.

1.5 Comercialización del servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas.

La comercialización del servicio de instalación de PME, es cada vez mayor debido al incremento anual de la capacidad de producción y distribución de las empresas productoras dentro del país, esto en relación al aumento de la actividad comercial que se está registrando en la ciudad de Guatemala; en cuyo proceso o desarrollo son requeridas Persianas Metálicas Enrollables para la seguridad a accesos principales de tiendas, bodegas, centros comerciales, etc.

Por otra parte es sabido que algunas empresas líderes en el mercado Guatemalteco, han intentado comercializar este producto y servicio en otros países vecinos como lo son El Salvador y Nicaragua por medio del establecimiento de sucursales y la asociación con empresas locales dedicados a la misma actividad productiva, pero han finalizado limitándose a prestar únicamente servicios de distribución de materiales de fabricación, accesorios y partes de una forma ya muy eventual.

En cuanto a los grupos de instalación propiamente, la comercialización de los servicios es baja debido a su poca capacidad o preparación en temas básicos como mercadotecnia, administración financiera e investigación de operaciones lo que marca un aspecto determinante para su desarrollo.

1.6 Conclusiones más relevantes del Estudio de Mercado.

- La demanda potencial existente para el servicio de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables, es alta, ya que según se pudo determinar, está haciendo a la cantidad de 1,500 persianas al mes, fabricadas entre las diez y seis principales empresas productoras del país e instaladas por cincuenta grupos de instalación, los cuales, en su mayoría, son de carácter informal, es decir, no pertenecen a alguna empresa debidamente estructurada para ese fin.
- La política de introducción de precios que la empresa adoptará será el de ofrecer los mismos precios que se manejan en el mercado, mínimo Q200.00 y máximo Q 600.00, con el objetivo de no afectar la aceptación ya existente por las empresas demandantes y en cuyo caso se dedicara a promocionar el valor agregado del servicio en aspectos tales como: seriedad, formalidad, compromiso y respaldo.

- Se ha determinado por medio del análisis de resultados de la encuesta realizada, que aunque las empresas productoras de persianas metálicas no se encuentran dentro de las zonas centrales de la ciudad, el sector más idóneo para establecer el centro de operaciones de la empresa es el de la zona 1, ya que allí es en donde se encuentra la mayor concentración del comercio capitalino y por ende la mayor demanda de servicios de mantenimientos y reparaciones de persianas.

- Referente al análisis de la competencia o actual nivel de oferta del servicio de instalaciones y mantenimientos de persianas metálicas en el mercado, se concluye que es escaso, cincuenta grupos de instaladores aproximadamente para una demanda de 1,500 persianas mensuales y que si bien es cierto que las empresas productoras no dejan de instalar las persianas que producen mes con mes, estas no están enteramente satisfechos en la manera en que lo están realizando los diferentes grupos de instalación contratados, ya que presentan deficiencias en aspectos como: acabados finales, calidad de materiales de instalación, tiempos de instalación, adecuadas herramientas y equipo de instalación, apariencia del personal de instalación, cumplimiento de horarios de llegadas, coordinación de actividades y por último el nivel de calidad de los grupos en cuestión de formalidad y compromiso con sus actividades y tareas diarias.

2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Tamaño de la Empresa

El tamaño de la empresa se catalogará como pequeña, ya que se requerirán inicialmente, de cuatro empleados, los cuales ocuparan los puestos siguientes: Un supervisor-asesor de instalaciones, un oficinista de atención al cliente, un jefe de grupo de instalaciones y un asistente de instalaciones.

2.1.1 Capacidad de atención según demanda existente

La demanda proyectada a atender será de 50 instalaciones mensuales, para una empresa productora catalogada como grande; cuyas ventas mensuales sea de entre 101 y 300 persianas dentro del perímetro capitalino, esto con el objetivo de asegurar una demanda constante o estable para los servicios de instalación.

2.1.2 Infraestructura

La infraestructura mínima requerida para establecer la empresa de servicios, será de una sala u oficina de atención al cliente provista de una bodega para almacenar persianas, accesorios, materiales, herramienta y equipo de instalación.

2.2 Localización urbana de la Empresa

El lugar en donde se establecerá la oficina de atención al cliente, será en una zona o sector comercial, ya que es allí donde se genera la mayor demanda de servicios de reparación y mantenimiento de persianas metálicas; y debido a que el sector en estudio es la ciudad capital, en este caso, la zona identificada para el establecimiento del centro de operaciones de la empresa será la zona 1 de la ciudad.

2.3 Planeación de procesos productivos y administrativos

La planeación de los procesos productivos y administrativos de la empresa estarán a cargo del mismo propietario de la empresa quien, deberá enfocar especial atención a la investigación de procedimientos de trabajo en el área técnica y administrativa, económica-contable, requerido para el negocio de servicios de instalación

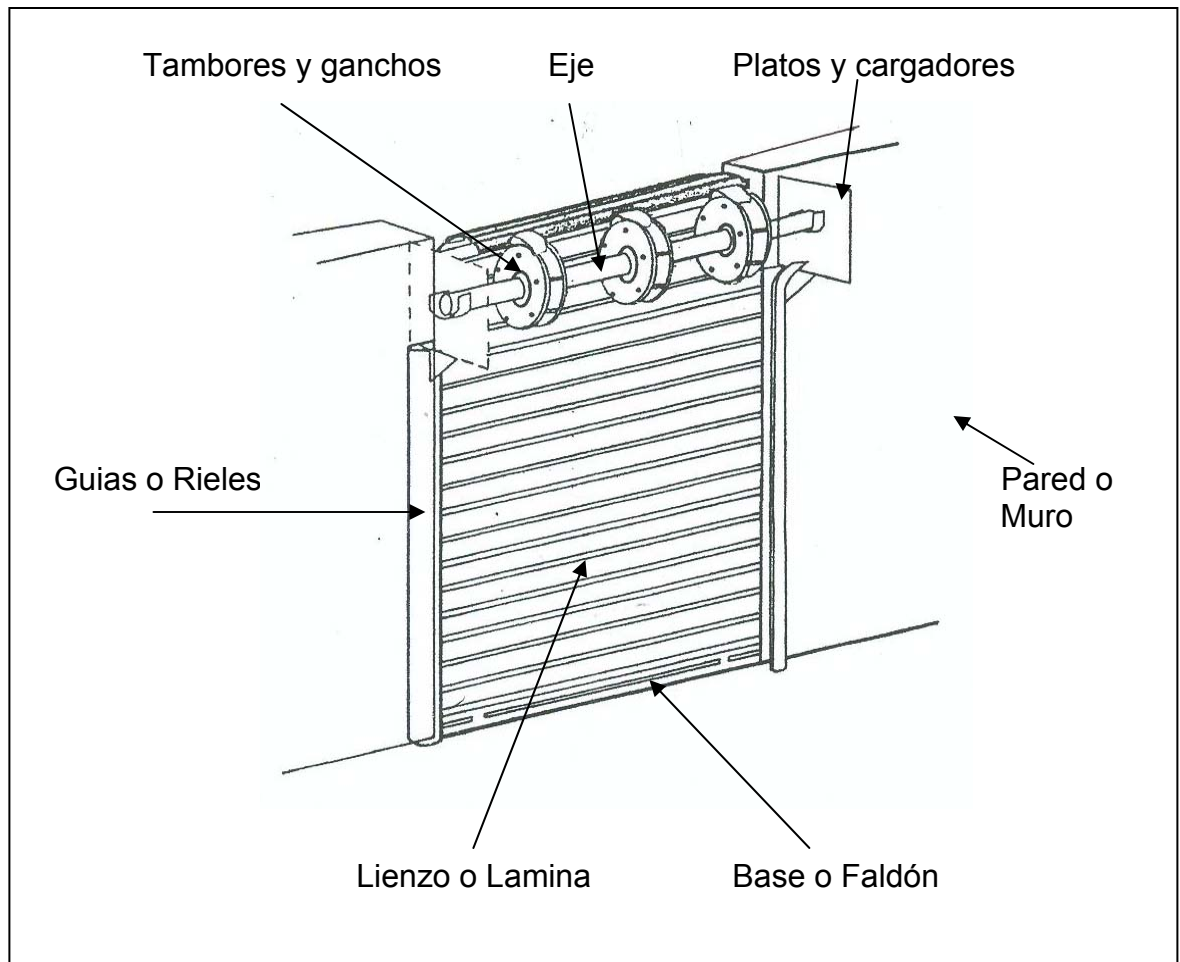
2.3.1 Descripción e Ilustración de partes en que se compone una persiana metálica enrollable

Una persiana metálica esta compuesta por cuatro partes básicas, las cuales son: Lienzo, Guías - Platos, Eje y Faldón, cuyas especificaciones son las siguientes:

- a. Lienzo o Lámina:** Lienzo es llamado al ensamble de varias fracciones de láminas galvanizadas llamadas duelas, con formas cóncavas, las cuales tienen una longitud variable, según el ancho de las persianas y una altura estándar de 10 cms. con espesores de 0.05 mm. hasta 0.07 mm. Estas duelas o láminas para obtener su forma curva se someten a una proceso de rolado para darles su acabado final. (Ver figura 13).
- b. Guías o rieles:** estas conducen al Lienzo en su recorrido de apertura y cierre, subir y bajar, cuyo diseño es una especie de U, la cual se fabrica con lámina negra de 1/16 de espesor y dobleces laterales de 5 centímetros, con acabados en pintura negra anticorrosivo para evitar su deterioro, a estas guías se les aplica grasa para reducir la fricción que se produce al recorrer la lámina de la persiana dentro de los mismos. (Ver figura 13).
- c. Platos:** es la parte de la Persiana que delimita el área de enrollado de la misma, unidos a las Guías forman una sola pieza, su dimensión depende de la altura de la persiana, ya que entre mayor sea ésta mayor será el volumen del rollo. Los Platos son fabricados en material de lámina con espesor de 1/16 y acabados en pintura negra anticorrosivo, a estos al igual que a guías o rieles se les aplica grasa para evitar la fricción contra la lámina enrollada. (Ver figura 13).
- d. Eje:** es la parte principal de la PME, ya que es éste quien aplica la presión que facilita el desplazamiento del lienzo, dentro de las Guías al momento de subir y bajar la misma. Este eje se fabrica en combinación de diferentes partes y mecanismos, entre ellos, resortes, tambores y cinchos, un tubo de hierro proceso de 1 ½ “ de diámetro y largo variable, según el ancho de la persiana. (Ver figura 13).

- e. **Base o Faldón:** es la parte de la persiana que al subir y bajar la misma se deposita directamente sobre el nivel de piso, y es esta parte la que permite asegurar la persiana, por medio de diferentes mecanismos de seguridad como candados convencionales y chapas de engrape al piso. Este mecanismo esta compuesto, regularmente, por dos angulares de 1/8 X 1 ½ de espesor, unidos por medio de tornillos con rosca, con acabados en pintura negra anticorrosivo para evitar su deterioro. (Ver figura 13).

Figura 13. Partes en que se compone una persiana metálica enrollable



Fuente: Autor de trabajo de graduación



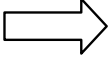

2.3.2 Diagrama de flujo de operaciones para la instalación de una persiana metálica enrollable.

Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de instalación de una persiana metálica enrollable.

Empresa:	Fersuc, S.A.	Departamento: Producción
Proceso:	Proceso de instalación de una PME	Método: Actual
Fecha:	Abril de 2007	Elaborado por: Axel Xuyá



Tabla XIV. Resumen de diagrama de flujo de operaciones para la instalación de una persiana metálica.

Simbolo	Descripcion	Cantidad	Tiempo	Distancia
	Almacenamiento	2	40 Min.	
	Operación	7	72 Min.	
	Transporte	2	60 Min.	45 Km.
	Operación e inspeccion	2	15 Min.	
TOTAL		13	187 Min.	45 Km.

2.3.3 Ilustración de cómo instalar una persiana paso a paso

PASO 1: lo primero que se debe tener claro, son las medidas del espacio donde se va a instalar la persiana y las posiciones de las guías o rieles. Esto permitirá identificar cualquier variación en medidas antes de realizar las primeras operaciones de montaje.

Figura 15. Las medidas

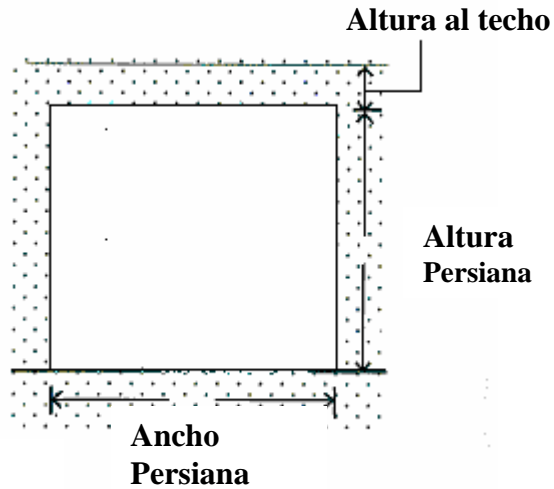
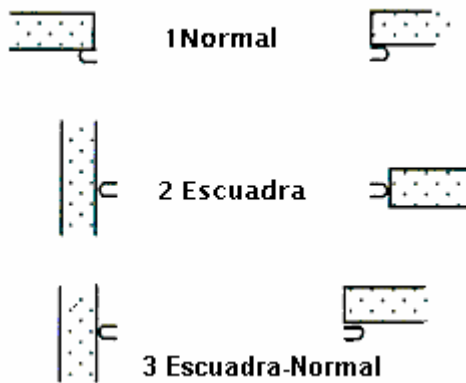


Figura 16. Las diferentes posiciones en que se pueden montar las Guías o Rieles

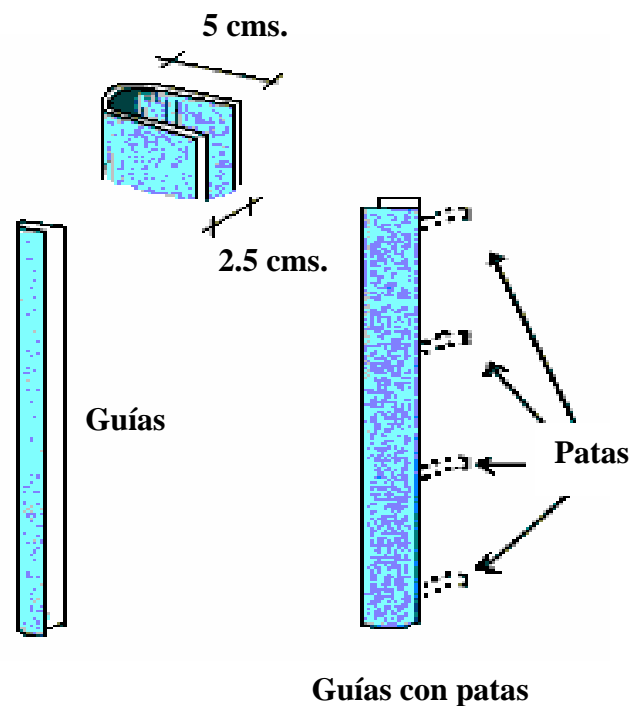


Adicionalmente, es necesario tener un plano o croquis visto en planta del diseño del espacio donde se montara la persiana. Esta información es importantísima para definir cómo y en dónde se colocaran las guías.

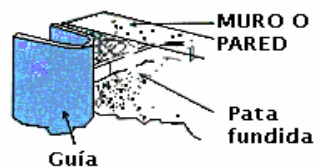
PASO 2: después de verificar las medidas, se seguirá con el montaje de las guías, las cuales pueden montarse de de dos formas:

1. Por medio de la fundición de patas a las columnas o paredes.
2. Por medio de Pernos de anclaje tipo Hilty.

Figura 17. Montaje de guías y fundición de patas.

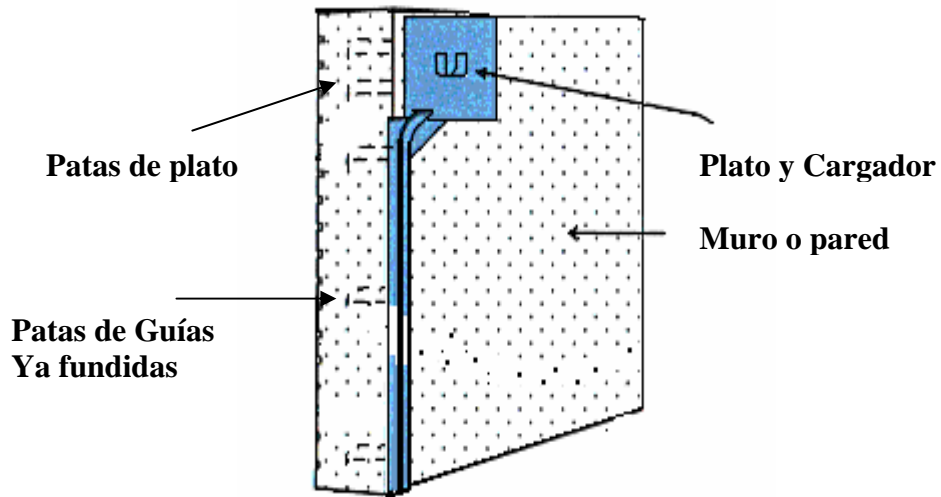


CASO POSICION NORMAL



CASO POSICION ESCUADRA

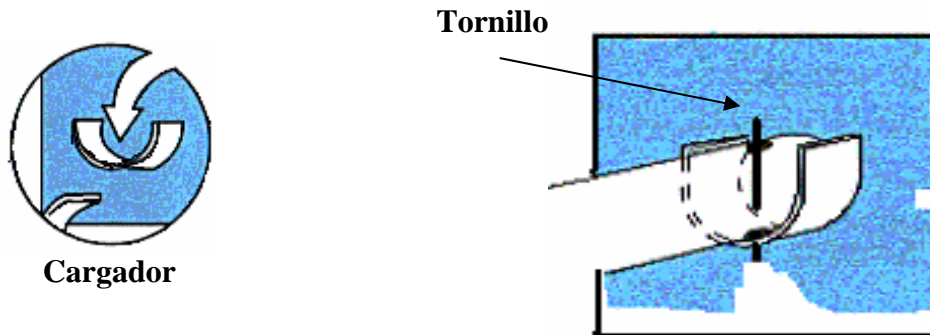




En el caso de fijación de guías por medio de la fundición de patas, es importante buscar la consistencia de los hierros o armazón de las columnas, y soldar el extremo de las patas a ellos para luego tapar los boquetes con mezcla de hormigón o cemento.

PASO 3: después del montaje de guías, se seguirá con el montaje del Eje, el cual se fija en cada extremo de los platos y cargadores por medio de soldadura o tornillos.

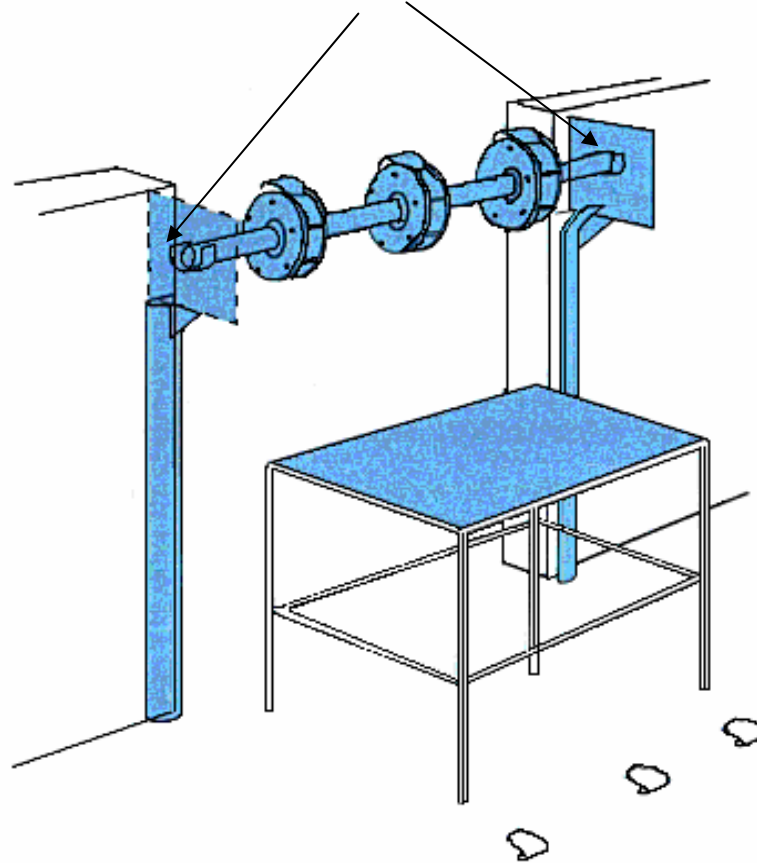
Figura 18. Montaje del eje.



Cargador

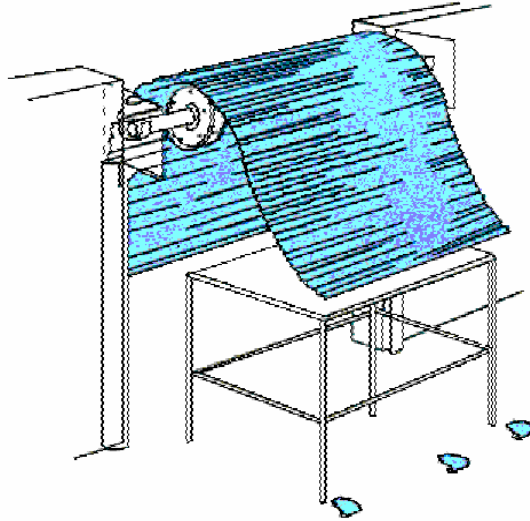
a. cargador y tornillo

b. Fijación del eje en cada cargador en platos



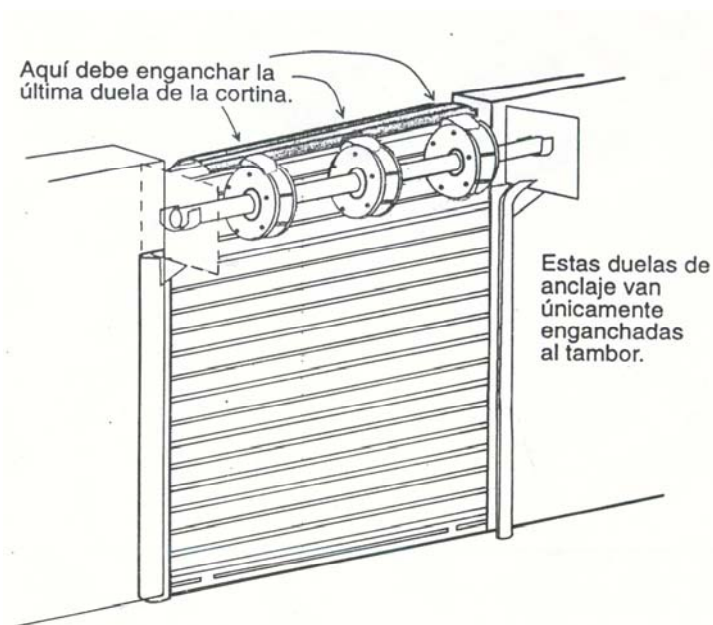
PASO 4: después de colocar el eje, se debe colocar el Lienzo de la cortina con la ayuda de una mesa o andamio. Es importante haber engrasado las guías primero, para luego deslizar el lienzo dentro de las mismas.

Figura 19. Montaje del lienzo o lámina



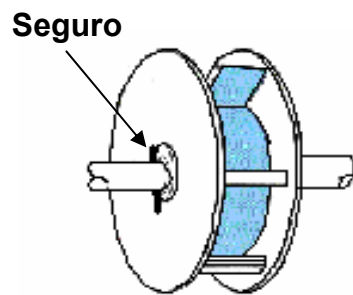
PASO 5: después de introducido el Lienzo dentro de los rieles se enganchará la última duela del Lienzo por medio de los ganchos de cada uno de los tambores.

Figura 20. Enganchado del Lienzo con el Eje.



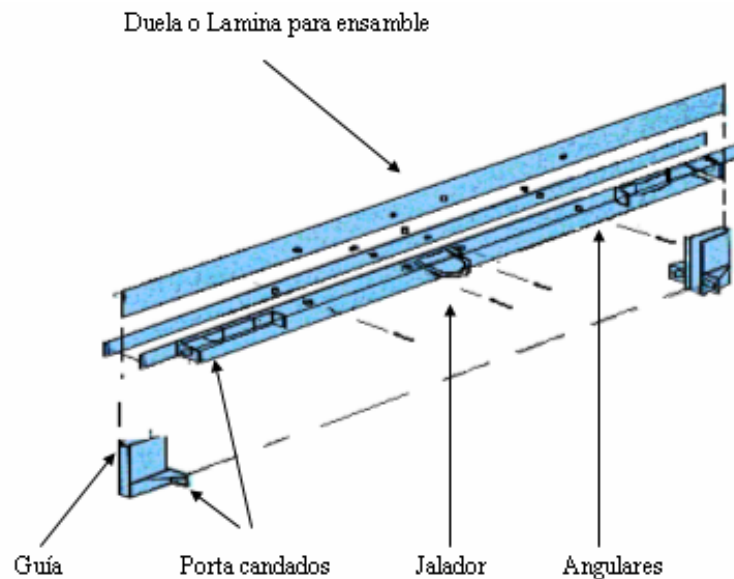
PASO 6: después de enganchado el lienzo, con el sistema del eje se quitan los seguros de los tambores, para liberar la presión de los mismos. El seguro es un clavo, regularmente, el cual se extrae haciendo fuerza hacia arriba con la ayuda de una tenaza o pinza.

Figura 21. Liberando la presión del eje



PASO 7: la instalación de la base es relativamente fácil, debido a que las partes en que se compone se arman haciendo coincidir cada uno de los tornillos de ensamble a los agujeros troquelados de cada una de las piezas.

Figura 22. Instalando la base o faldón

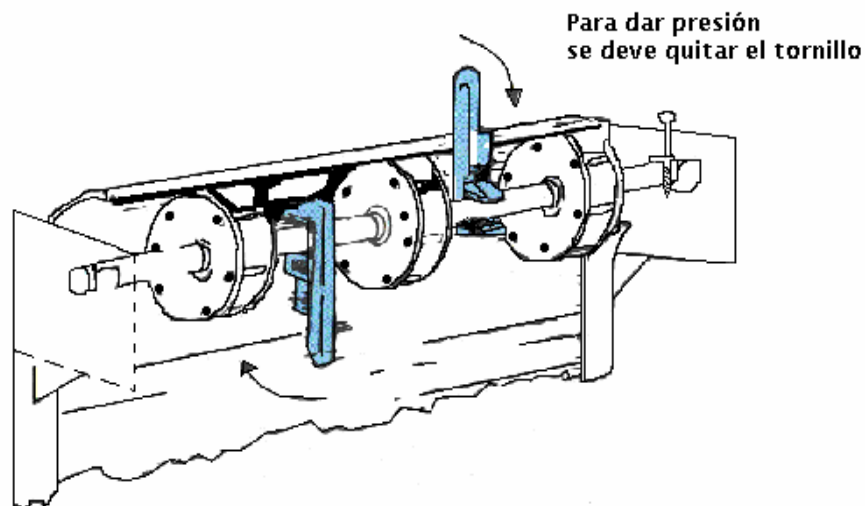


PASO 8: ya instalada la persiana, en su totalidad, se verifica la presión ejercida por el sistema de eje y tambores con la apertura y cierre de la persiana, por lo menos cuatro veces, para que al mismo tiempo las partes móviles se acomoden al movimiento.

PASO 9: el ajuste de presión del eje se realizará siempre y cuando sea necesario, ya que la mayoría de veces la presión original, de fábrica, es suficiente para un funcionamiento normal de la persiana.

La presión se ajustará por medio de dos llaves tipo Estilson, las cuales realizaran un movimiento de palanca que según su dirección agregaran o quitaran presión al sistema de eje y tambores.

Figura 23. Ajuste de presión para apertura y cierre.



Para verificar si la presión es correcta, se deja la persiana a media altura la cual no se debe bajar ni subir, sino permanecer estatica. Si se baja le falta presión, si se sube hay que quitarle presión.

2.3.4 Diagrama de flujo de operaciones para el servicio de mantenimiento de una persiana metálica enrollable.

Figura 24. Diagrama de flujo de operaciones para el servicio de mantenimiento de una persiana metálica enrollable.

Empresa:	Fersuc, S.A.	Departamento: Producción
Proceso:	Proceso de mantenimiento de una PME	Método: Actual
Fecha	Abril de 2007	Elaborado por: Axel Xuyá

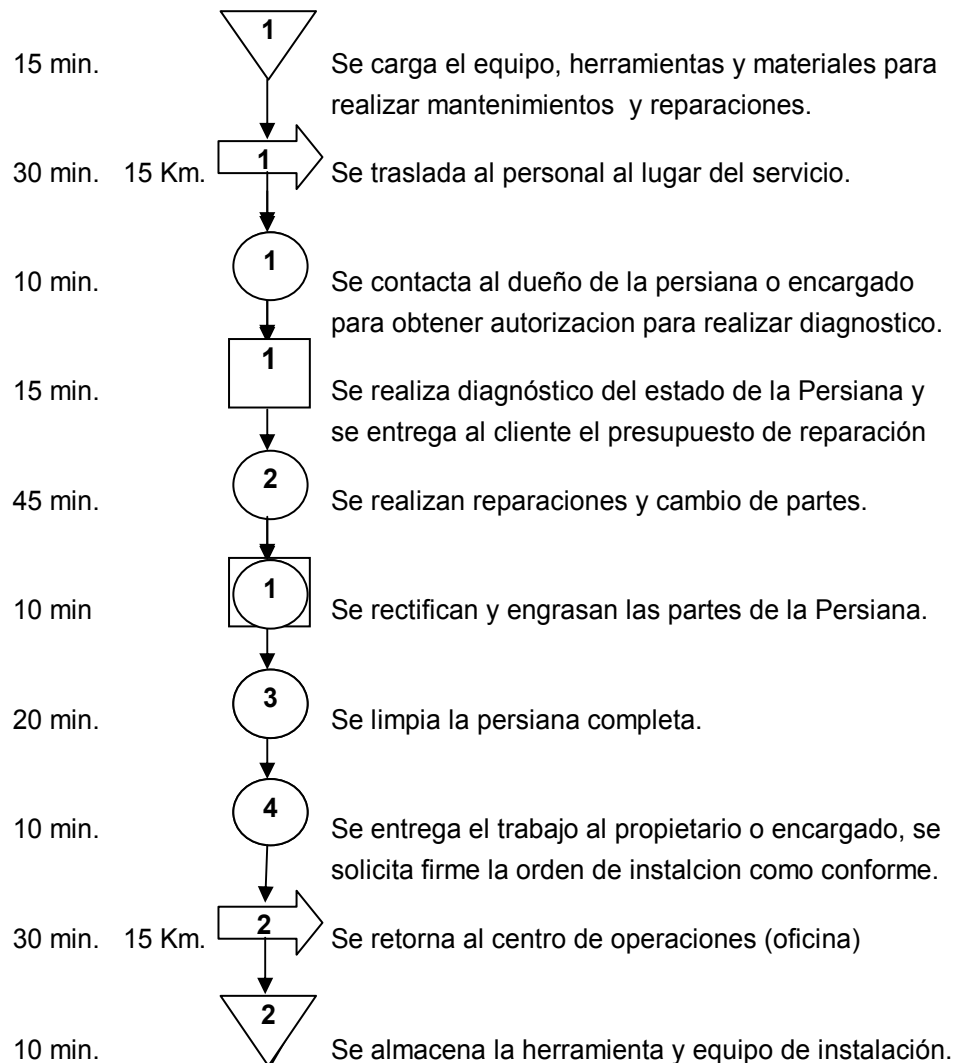
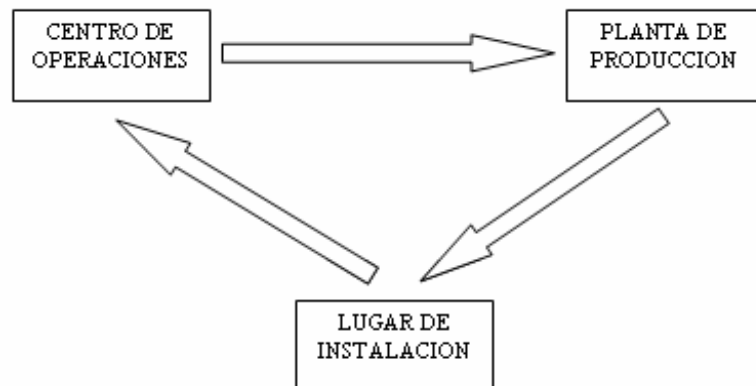


Tabla XV. Resumen de diagrama de flujo de operaciones para el servicio de mantenimiento de una persiana metálica enrollable.

Simbolo	Descripcion	Cantidad	Tiempo	Distancia
▽	Almacenamiento	2	25 Min.	
○	Operación	4	85 Min.	
→	Transporte	2	60 Min.	30 Km.
□	Inspeccion	1	15 Min	
□○	Operación e inspeccion,	1	10 Min.	
TOTAL		10	195 Min.	30 Km.

2.3.5 Diagrama de recorrido del servicio de instalación o mantenimiento de una persiana metálica enrollable.

Figura 25. Diagrama de recorrido del servicio de instalación o mantenimiento de una persiana metálica enrollable.



2.4 Especificaciones de herramientas, equipo y suministros necesarios para la instalación y mantenimiento de una persiana metálica enrollable.

En la actividad de instalación y mantenimiento de PME, la herramienta, equipo y suministros básicos utilizados son los mismos que se utilizan en el ramo de la Herrería y estructuras metálicas, en cuyas actividades principales se requieren de operaciones de corte y montaje, que a la vez se complementan con equipo eléctrico, equipo mecánico y otros accesorios adicionales.

- **Herramientas de corte:** es aquella que tiene uno o varios filos de corte para producir la separación de un material en dos o más partes.
- **Herramientas de montaje:** son todas aquellas herramientas, utilizadas para ajustes de mecanismos mecánicos. Estas herramientas son fabricadas con formas y características sencillas, que permiten ser manejadas fácilmente y en cuyas operaciones generales requieren de un esfuerzo de palanca para lograr su objetivo.
- **Equipo eléctrico:** es el más importante en la actividad de instalación y montaje de las persianas, con este equipo se obtiene alta seguridad en ensamble, unión, corte y pulido de las diferentes piezas las cuales no se obtendrían utilizando únicamente herramienta mecánica.
- **Accesorios adicionales:** son aquellos accesorios necesarios para la medición de partes, distancias, alturas, etc. Estos accesorios también complementan los diferentes equipos eléctricos, por lo que pueden considerarse como repuestos. Otros accesorios necesarios para el trabajo son los de protección, ya que sin ellos no se podría trabajar con seguridad.

Tabla XVI. Cantidad, descripción y tipo de herramientas, equipos y accesorios necesarios para la empresa.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	TIPO
1	Arco de sierra manual	Herramienta de corte
1	Limaton redondo	Herramienta de corte
1	Limaton plano	Herramienta de corte
1	Cinzel plano	Herramienta de corte
1	Cinzel de punta	Herramienta de corte
2	Bise Greeps	Herramienta de montaje
2	Alicates	Herramienta de montaje
2	Destornillador plano	Herramienta de montaje
2	Destornillador philips o cruceta	Herramienta de montaje
2	Martillo con cabo	Herramienta de montaje
2	Rach con extensión	Herramienta de montaje
2	Llave copa de 13 mm	Herramienta de montaje
2	Llave copa de 14 mm	Herramienta de montaje
2	Llave de 13 mm	Herramienta de montaje
2	Llave de 14 mm	Herramienta de montaje
1	Soldadora 110/220 Volt.	Equipo eléctrico
1	Barreno con martillo 1050 W.	Equipo eléctrico
1	Pulidora o esmeriladora para Discos de 9" y 2100 W	Equipo eléctrico
2	Anteojos	Accesorio de proteccion
1	Máscara o careta para soldar	Accesorio de protección
2	Pares de guantes	Accesorio de protección
2	Cinturones para fuerza	Accesorio de protección
1	Nivel de plomo	Accesorio de medición
1	Nivel de burbuja	Accesorio de medición
1	Flexometro o cinta métrica	Accesorio de medición
2	Broca para concreto de 3/16"	Accesorio adicional
2	Disco de corte para metal	Accesorio adicional
2	Disco de corte para concreto	Accesorio adicional

3 ESTUDIO FINANCIERO

3.1 Fuentes de financiamiento para la iniciación de la empresa

El capital con el que la empresa iniciará sus operaciones será obtenido por una de dos opciones, la primera opción será el financiamiento por medio de recursos propios del representante legal; y la segunda opción será por la asociación de dos personas interesadas quienes fungirán como representantes legales por igual. En cualquiera de los dos casos se deberá contar con, por lo menos, dos meses de financiamiento para los costos fijos generados por la actividad comercial de la empresa, como un factor de seguridad por el grado de incertidumbre que se presenta en cualquier tipo de negocio en cuanto al logro de resultados proyectados.

3.2 Inversiones iniciales del proyecto

Las inversiones iniciales se determinaron midiendo la cantidad monetaria resultante de la construcción de un presupuesto de inversión inicial y mensual el cual incluirá desde el quipo, herramienta, suministros hasta los uniformes de los empleados, en su primera parte. Y el alquiler de un local comercial para establecer el centro de operaciones, pago de salarios, pago de diferentes servicios como agua y energía eléctrica en su segunda parte. La suma de estos dos presupuestos dará como resultado el monto total de la inversión inicial para el primer mes de operación de la empresa. (Tablas XVII y XVIII).

Tabla XVII. Presupuesto de inversión inicial de la empresa.

(A) EQUIPO DE INSTALACIÓN			
DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Vehículo Pick Up P. larga Nissan o Toyota Mod. 90-98	1	Q35,000.00	
Soldadora 110 y 220 marca LINCOL con Careta	1	Q2,500.00	
Barreno con martillo 110 volt. Marca Bosch	1	Q2,300.00	
Pulidora 110 volt. Marca Bosch	1	Q2,000.00	
Escaleras	2	Q1,000.00	
Llaves Estilson de 28"	2	Q600.00	
Martillo con cabo	2	Q80.00	
Cinzel Plano	1	Q60.00	
Cinzel de Punta	1	Q60.00	
Rach y extension	1	Q68.00	
Copa de 13 mm	2	Q60.00	
Copa de 14 mm.	2	Q90.00	
Llave de 13 mm	2	Q40.00	
Llave de 14 mm	2	Q50.00	
Pares de Guantes	2	Q80.00	
Cinturones para Fuerza	2	Q200.00	
SUBTOTAL			Q44,188.00
(B) UNIFORMES Y PUBLICIDAD			
Batas con serigrafia publicitaria fersuc	2	Q300.00	
Playeras con serigrafia publicitaria fersuc	10	Q200.00	
Cascos color blanco o amarillos	2	Q80.00	
Botas Rino con punta de acero (par)	2	Q500.00	
Burrito publicitario (Precaucion)	1	Q150.00	
Rotulacion y pintura del local	1	Q500.00	
SUBTOTAL			Q1,730.00
(C) MATERIALES DE INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN			
Electrodo por caja (punto gris 70-13) (15 u. por libra) (25 lbs/caja)	1	Q70.00	
Pernos Hilty de 3/16 X 3" para concreto (caja de 100 u)	4	Q1,000.00	
Grasa No. 2 para guias y platos en libra	10	Q100.00	
Pintura anticorrosiva color negro para acabados finales	1/2.	Q35.00	
Spray color negro anticorrosivo brillante	4	Q64.00	
Guaípe para limpieza general en lb	5	Q35.00	
Disco de corte para metal	5	Q100.00	
Disco de corte para concreto punta diamante	1	Q150.00	
Vidrio para soldar No. 11	2	Q10.00	
Broca para concreto	2	Q60.00	
Muelle de 45 mm (en Mts. Lineales)	10 mts.	Q132.00	
Muelle de 50 mm (en Mts. Lineales)	10 mts.	Q144.00	
Muelle de 60 mm (en Mts. Lineales)	10 mts.	Q162.00	
Ganchos para tambor Italiano	4	Q20.00	
SUBTOTAL			Q2,082.00
(D) SERVICIOS CONTABLES			
Inscripcion fiscal (Patente de Comercio)			Q1,100.00
Impresión de facturas y recibos contables			Q1,400.00
Impresión de cotizaciones para ventas			Q500.00
SUBTOTAL			Q3,000.00
INVERSION INICIAL TOTAL (Sumatoria A, B, C y D)			Q51,000.00

3.3 Capital requerido para la iniciación de la empresa

El capital requerido para el primer mes de operaciones del proyecto de servicios será de Q 60,000.00, tomando en cuenta que en el primer mes se deberá contar con el equipo, herramienta y suministros básicos para su desarrollo en los meses subsiguientes, es decir, serán inversiones propias del primer mes de actividades. Por lo tanto, el monto total de capital, requerido se obtiene al sumar el presupuesto de inversión inicial y el presupuesto de gastos mensuales. (Tabla XVII)

3.4 Presupuesto de gastos mensuales de la empresa

El presupuesto de gastos mensuales de la empresa, se distribuirá en dos rubros, los cuales son: costos fijos y costos variables. (Tabla XVIII)

Tabla XVIII. Presupuesto de gastos mensuales

COSTOS FIJOS		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TOTALES
Alquiler de local	Q1,500.00	
Salario 1 persona (Oficinista)	Q1,700.00	
Salario 1 persona para supervision de servicios	Q2,000.00	
Agua potable municipal	Q50.00	
Depreciación de equipo de instalación	Q300.00	
		Q5,550.00
OTROS GASTOS		
Papelería y útiles de oficina	Q150.00	Q150.00
Total de costos fijos		Q5,700.00
COSTOS VARIABLES		
Combustible vehículo Admon, (30 días/mes X 60.00/día)	Q1,800.00	
Depreciación y mantenimiento de dos vehículos	Q400.00	
Energía eléctrica	Q100.00	
Servicio Telefonico	Q500.00	
Celular administracion	Q300.00	
Imprevistos	Q200.00	
Total de costos Variables		Q3,300.00
Costos totales generados en el primer mes de operación		
Total Costos fijos	Q5,700.00	
Total Costos Variables	Q3,300.00	
t o t a l Costos fijos + Costos variables		Q9,000.00

3.5 Utilidades generadas por la empresa.

La utilidad o ganancia neta por un servicio de instalación o mantenimiento, prestado se medirá por la diferencia entre el precio de venta de los servicios y el costo por realizarlos, por lo que se iniciara por calcular el costo de una instalación de tipo estándar.

Tabla XIX. Costo de instalación de una PME para la determinación de su precio.

MATERIAL O RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Electrodo punto gris 70-13 en libra	1	Q9.00	Q9.00
Grasa No. 2 en libra	0.5	Q16.00	Q8.00
Pernos Hilty p/concreto en unidades	10	Q2.00	Q20.00
Disco de corte para concreto en unidad	0.25	Q20.00	Q5.00
Disco de corte para metal en unidad	0.25	Q20.00	Q5.00
Solvente para limpieza en litro	0.5	Q10.00	Q5.00
Guaípe para limpieza en libra	1	Q5.00	Q5.00
Pintura anticorrosivo en unidad de spray	0.5	Q16.00	Q8.00
Broca para concreto en unidad	0.25	Q20.00	Q5.00
Broca para metal en unidad	0.25	Q20.00	Q5.00
Mano de obra por servicios prestados	1	Q150.00	Q150.00
Transporte	1	Q100.00	Q150.00
Total costo por servicio prestado			Q375.00
Costo de servicio por un 60% de utilidad			Q225.00
Precio de venta de una instalacion			Q600.00

Según la tabla anterior, el precio de venta de un servicio de instalación será de Q 600.00 y el costo por servicio de Q 375.00, por lo tanto, la utilidad neta por servicio prestado será de Q 225.00 un 60% del costo unitario y si la proyección de la empresa es vender 50 servicios de instalación al mes, la utilidad neta mensual será calculado de la forma siguiente:

$$50 \text{ instalaciones} \times 225.00 \text{ Q/instalación} = \text{Q } 11,250.00/\text{mes}$$

Tabla XX. Costo de servicio de mantenimiento para una PME para la determinación de su precio de venta.

MATERIAL O RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Grasa No. 2 en libra	0.5	Q16.00	Q8.00
Solvente para limpieza en litro	1	Q10.00	Q10.00
Cincho para eje de Persiana en ML.	3	Q15.00	Q45.00
Guaípe de color para limpieza en libra	2	Q5.00	Q10.00
Pintura anticorrosivo en unidad de spray	0.5	Q16.00	Q8.00
Mano de obra por servicio prestado	1	Q50.00	Q50.00
Transporte o flete (no incluye supervision)	1	Q49.00	Q49.00
Total costo por servicio prestado			Q180.00
Costo de servicio por un 150% de utilidad			Q270.00
Precio de venta de un servicio			Q450.00

Según la tabla anterior el precio de venta de un servicio de mantenimiento será de Q 450.00 y el costo por servicio de Q 180.00, por lo tanto la utilidad neta por servicio prestado será de Q 270.00 un 150% del costo unitario y si la proyección de la empresa es vender 20 servicios de mantenimiento al mes, la utilidad neta mensual será calculado de la forma siguiente:

$$20 \text{ servicios} \times 270.00 \text{ Q/servicio} = \mathbf{Q 5,400.00/mes}$$

Tomando en cuenta los resultados de las tablas XIX y XX, se concluye que, la utilidad neta generada por la empresa mensualmente es la sumatoria de la utilidad proyectada de servicios de instalación y la utilidad proyectada de servicios de mantenimiento menos el costo fijo mensual, lo que nos da como resultado **Q 7,650.00 / mes.**

3.6 Período de recuperación de la Inversión.

El período de recuperación de la inversión, dependerá del capital inicial requerido para el primer mes de operación de la empresa, y de la utilidad neta generada en ese primer mes de operación y los meses subsiguientes, entonces, el cálculo para medir el período de tiempo requerido para recuperar el capital invertido se calcula de la siguiente manera:

$$\text{PRI} = \text{CI} / \text{UNM}$$

Donde:

PRI = Período de recuperación de la Inversión

CI = Capital Inicial requerido

UNM = Utilidad Neta Mensual

En este caso

$$\begin{aligned} \text{Periodo de Recuperación de la Inversión} &= \text{Q } 51,000.00 / \text{Q } 7,650.00 \text{ mes} \\ &= \mathbf{6.66 \text{ meses.}} \end{aligned}$$

3.7 Punto de equilibrio entre gastos e ingresos

El punto de equilibrio de la empresa, representa el punto donde los ingresos o ventas son iguales a los costos fijos de la misma, según la fórmula siguiente:

$$\text{PE} = \text{Cf total} / (\text{Pv} - \text{Cu})$$

Donde:

PE = Punto de Equilibrio

Cf total = Costo fijo total

Cu = Costo unitario

Debido a que la empresa se dedicara, a la venta de dos tipos de servicios, instalaciones y mantenimientos, a estos se les deberá de calcular su respectivo punto de equilibrio por separado.

$$\text{PE Instalaciones} = 9,000.000 / (600.00 - 225.00) = 24 \text{ Instalaciones.}$$

$$\text{PE Mantenimientos} = 9,000.000 / (450.00 - 180.00) = 33.33 \text{ Mantenimientos.}$$

4. ESTUDIO ECONÓMICO

4.1 Evaluación económica de la empresa.

El objetivo de toda empresa es obtener una utilidad real, a cambio de una serie de esfuerzos efectuados, por lo que la parte que cubre la evaluación económica de la empresa es una de las partes más importantes en el estudio de rentabilidad de la misma, esta evaluación será realizada con el apoyo de algunos índices financieros que se detallan a continuación.

4.1.1 Índice de rentabilidad de la empresa.

Se define como rentabilidad a la obtención de una utilidad máxima con relación a un monto de inversión determinado.

Esta relación se describe como, la tasa de rendimiento obtenida generalmente durante un año, expresada en términos de % y representa la utilidad que se logra con relación a las ventas totales.

El Índice de rentabilidad de una empresa recibe diferentes nombres tales como: tasa de rendimiento, porcentaje de utilidad, ganancia, interés. Es importante aclarar que se produce un verdadero rendimiento, hasta después de obtenido la recuperación del capital invertido y no antes.

La fórmula que se usa para calcular la rentabilidad es la siguiente:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas totales}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Q } 135,000.00}{\text{Q } 360,000.00} = \text{Q } 37.5 \%$$

4.1.1.1 Relación beneficio – costo

Aceptamos un proyecto cuando la tasa sea mayor o igual que uno, si por ejemplo la tasa es de Q1.75 concluimos que por cada quetzal invertido recuperamos Q0.75 o que el valor presente de los beneficios es 1.75 veces mayor que el de los costos.

Toda organización trata que el rendimiento del dinero sea lo mayor posible con respecto a su costo, pues en la medida en que se logre mayor diferencia entre el costo y el rendimiento, se aumenta el valor de la empresa. El costo de capital sirve como marco de referencia o tasa mínima, a la cual deben descontarse los flujos de efectivo de un proyecto para traerlos a valor presente. El costo capital ponderado de una empresa es lo que le cuesta en promedio a la empresa cada Quetzal que esta utilizando, sin importar si es financiado por recursos ajenos o propios. Para determinar el costo del capital ponderado se necesita conocer el costo capital de cada una de las fuentes de financiamiento de la empresa. El costo de capital de cada una de estas fuentes es la tasa de interés que tanto acreedores como propietarios desean les sea pagada para incrementar y conservar sus inversiones. La fórmula para calcular la Tasa de Beneficio costo es la siguiente:

Tasa Beneficio Costo (B/C) = $\frac{\text{valor presente de beneficios}}{\text{valor presente de los costos}}$

Entonces:

$$\text{B/C instalaciones} = \frac{\text{Q } 11,250.00}{\text{Q } 9,000.00} = 1.25$$

Donde:

Si B/C es mayor o igual que 1, se determina que el proyecto es económicamente aceptable.

Si B/C es menor que 1, el proyecto no es económicamente aceptable

Por lo tanto, se concluye que el proyecto es económicamente aceptable, ya que la relación beneficio / costo es mayor que 1, lo que quiere decir que se recuperan Q 1.25 sobre cada Q 1.00 invertido.

4.1.2 Valor Presente Neto (VPN)

El Valor Presente Neto es una importante herramienta de medición que muestra las ventajas y desventajas que surgen de la decisión de hacer una inversión monetaria el día de hoy o en el futuro tomando en cuenta que un Quetzal de hoy no tendrá el mismo valor el día de mañana y que una mala decisión respecto al uso de recursos económicos implica un muy alto costo de oportunidad. Si el resultado del cálculo es mayor que cero eso quiere decir que existe ganancia.

4.1.2.1 Evaluación por el VPN del proyecto sin financiamiento

La fórmula que se usa para calcular el VPN es la siguiente:

$$VPN = A(uspwf) = \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n} \right] \cdot P = A(P/A, i, n)$$

Donde:

P = Valor presente, en este caso el monto de inversión en el tiempo presente

A = Anualidades, ya sean costos, ingresos, o la sustracción de ambos.

i. = tasa de interés ponderado

n = vida útil del proyecto

uspwf = factor de serie uniforme – valor presente

Tabla XXI. Inversión y flujos de efectivo del proyecto de instalación de PME

DESCRIPCION		FLUJO AL MES	FLUJO AL AÑO
Costos		Q 9,000.00	Q 108,000.00
Ingresos		Q 16,650.00	Q 199,800.00
Inversión	Q 51,500.00		

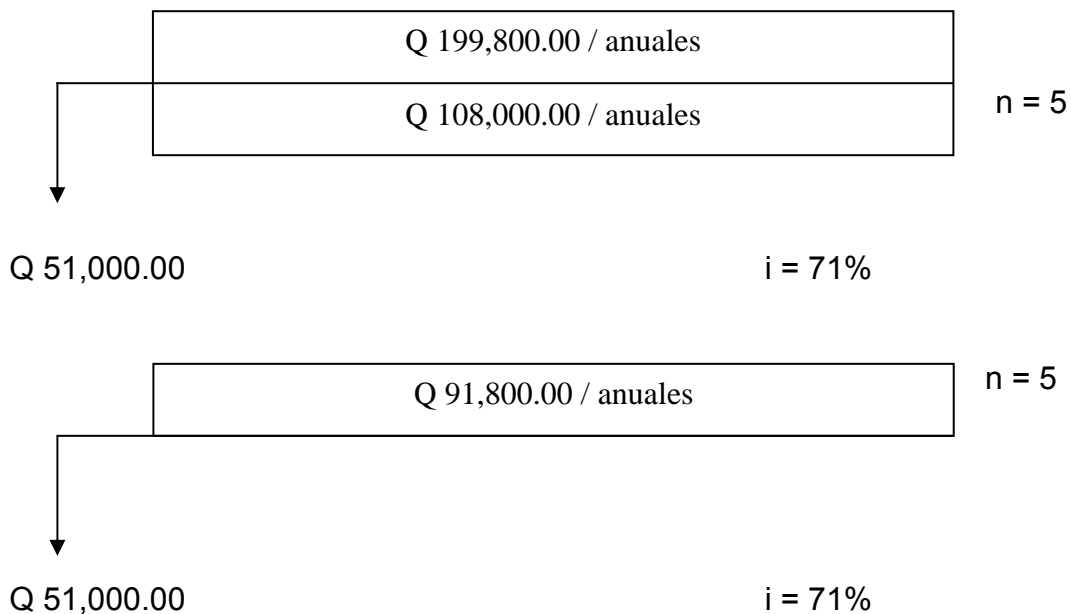
Fuente: Tablas XVII y XVIII

El tiempo de vida útil para el que se proyecta este estudio es para cinco años, únicamente, debido a que el interés de la empresa es el de desarrollar primeramente la parte de instalaciones y mantenimientos en el negocio de las persianas metálicas enrollables, para luego incluir la parte de ventas y de esta forma fungir como distribuidor asociado a alguna empresa productora en el futuro y de esta forma ampliar su estructura empresarial.

La tasa de inversión que se toma, va en relación a lo que la empresa de servicios considera justo ganar por el dinero que invierte y por supuesto sin dejar pasar por alto la inflación que hace que el dinero pierda su valor al igual que depreciaciones de equipo e impuestos.

El porcentaje que la empresa pretende ganar en el negocio de instalaciones o montajes es del 60 % de la inversión tomando en cuenta los ingresos provenientes de servicios de mantenimiento y reparación. El índice de inflación mínimo en Guatemala es del 11 %. Por ello, la tasa de inversión para este será del 71 %.

Figura 26. Diagrama de flujo de efectivo para el cálculo del VPN



$$\text{VPN} = -51,000.00 + 91,800.00 (P/A. 71\%, 5)$$

$$\text{VPN} = -51,000.00 + 91,800.00 (1.3121)$$

$$\text{VPN} = \text{Q } 69,450.78$$

Según el Valor Presente Neto calculado, se confirma que es factible operar con un 60% de interés y que tanto el capital invertido en la iniciación de la empresa como el dinero que se pierde por la inflación en un periodo de cinco años, son recuperables y además se obtiene un excedente de Q 69,450.78 al día de hoy.

4.1.3 Tasa interna de retorno de la inversión

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto (VPN) sea cero, es decir, que es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. El VPN se puede expresar en términos de TIR debido a la relación que tienen entre si.

Tabla XXII. Valor Presente Neto con diferentes tasas de rentabilidad

Tasa de rentabilidad	Factor uspwf	VPN
71%	1.3121	Q 69,450.78
100%	0.96875	Q 37,931.25
110%	0.88683	Q 30,410.99
120%	0.81716	Q 24,015.29
130%	0.75728	Q 18,518.30
140%	0.70532	Q 13,748.38
150%	0.65984	Q 9,573.31
160%	0.61973	Q 5,891.21
170%	0.5841	Q 2,620.38
180%	0.5523	Q (298.86)

Fuente: Autor George A. Taylor. Tabla de factores discretos en libro titulado Ingeniería Económica Pág. 592.

TIR = 179 %

4.2 Índices financieros

Los Índices Financieros son una serie de unidades de medida tales como tasas, tendencias y porcentajes que permiten el estudio de las relaciones que existen entre los elementos financieros de una empresa y obtener conclusiones para dar una opinión sobre la buena o mala administración del negocio y conocer su salud financiera; así como, ayudar a los directores a tomar decisiones.

Entre los principales índices financieros que toda empresa emplea para determinar la rentabilidad de su negocio están: utilidad sobre ventas, índice de costo / beneficio, Valor presente Neto (VPN) Y la Tasa Interna de Retorno (TIR), entre otros.

4.2.1 Utilidad sobre venta en el negocio de servicios de instalación

Según tabla XIX del capítulo tres (costo de instalación de una PME para la determinación de su precio de venta), el precio de venta de un servicio de instalación es de Q 600.00 y el costo por generar dicho servicio de Q 375.00, por lo tanto, la utilidad neta por servicio prestado será de Q 225.00 un 60% del costo unitario y si la proyección de la empresa es vender 50 servicios de instalación al mes, la utilidad neta mensual será de Q 11,250.00.

4.2.2 Análisis de Sensibilidad

Este análisis consiste en recalcular la Tasa Interna de Retorno (TIR), o el Valor Presente Neto (VPN) del proyecto, utilizando nuevas estimaciones o variaciones porcentuales en el flujo de efectivo de costos y beneficios durante cinco años de operación con el fin de observar qué variables tienen más influencia sobre las ganancias netas, para lo cual se aumenta un 10% de forma ascendente en los costos fijos y variables de la empresa y un 15% sobre las utilidades netas, esto con el objetivo de que los valores durante cinco años tomen valores que representen lo más cercanamente posible a los índices inflacionarios del país.

Tabla XXIII. Flujo de Caja del proyecto de instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables.

INGRESOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Instalaciones	Q360,000.00	Q414,000.00	Q476,100.00	Q547,515.00	Q629,642.25
Mantenimientos	Q108,000.00	Q124,200.00	Q142,830.00	Q164,254.50	Q188,892.68
Total Ingresos	Q468,000.00	Q538,200.00	Q618,930.00	Q711,769.50	Q818,534.93
EGRESOS					
Presupuesto	Q108,000.00	Q118,800.00	Q130,680.00	Q143,748.00	Q158,122.80
Instalaciones	Q225,000.00	Q247,500.00	Q272,250.00	Q299,475.00	Q329,422.50
Mantenimientos	Q43,200.00	Q47,520.00	Q52,272.00	Q57,499.20	Q63,249.12
Total Egresos	Q376,200.00	Q413,820.00	Q455,202.00	Q500,722.20	Q550,794.42
Flujo Neto Efectivo	Q91,800.00	Q124,380.00	Q163,728.00	Q211,047.30	Q267,740.51
Inversión Inicial	Q51,000.00	0	0	0	0

Fuente: Tablas XVIII, XIX y XX

$$\text{VPN} = -51,000 + 91,800(\text{uspwf},71\%,1) + 124,380(\text{uspwf},71\%,2) + 163,728(\text{uspwf},71\%,3) + 211,047.30(\text{uspwf},71\%,4) + 267,740.51(\text{uspwf},71\%,5)$$

$$\text{VPN} = \text{Q } 916,234.49$$

$$\text{TIR} = 1670 \%$$

5 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

5.1 Personal Administrativo requerido para la empresa

El personal administrativo requerido para la empresa de servicios de instalación y mantenimiento de PME consiste en tres personas, un administrador general, un supervisor o facilitador de servicios, una persona encargada de la oficina de atención al cliente denominada oficinista o secretaria.

5.1.1 Funciones y atribuciones asignadas para el personal administrativo de la empresa

Las funciones y atribuciones del personal administrativo se describen en las tablas siguientes:

Tabla XXIV. Funciones y atribuciones del administrador

Planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades de la empresa.
Responsable de crear un clima organizacional armónico entre empleados y empresa con la impulsión de estrategias de mejora continúa.
Supervisar la eficiencia en la ejecución de las funciones y atribuciones asignadas a cada uno de los empleados de la empresa.
Buscar las mas adecuadas condiciones de trabajo para los empleados en los diferentes departamentos o áreas.
Responsable del reclutamiento, selección, contratación, inducción y especialización del personal de la empresa.
Control de agenda de servicios diarios.
Compra de materiales, herramientas, equipo, suministros y papelería necesarios para las operaciones generales de la empresa.
Llevar control sobre las ausencias, permisos y vacaciones del personal.

Continúa

Revisión y análisis de informes, reportes y estadísticas elaborados y presentados por los encargados y jefes de cada área de trabajo.
Autorización de niveles de precios para cotizaciones, presupuestos y servicios especiales.
Atención a clientes en sala de ventas u oficina.
Representación legal ante proveedores, bancos, socios y colaboradores.
Desarrollar un medio de capacitación constante para su recurso humano.
Apoyo en la negociación de servicios y resolución de reclamos o garantías.
Investigación, innovación y desarrollo de estrategias y métodos de trabajo.
Encargado de la administración fiscal y legal de la empresa.
Encargado del control de presupuestos de gastos.
Encargado de programar reuniones con el personal para discutir avances y evaluar obstáculos en el desarrollo de funciones.
Encargado de elaboración de parámetros de calidad en las diferentes áreas de trabajo.

Tabla XXV. Funciones y atribuciones supervisor o facilitador de servicios

Administración del recurso humano de instalación y servicios.
Supervisión de la ejecución de agenda de servicios diarios de la empresa.
Visitas de campo para rectificación de medidas y detalles de instalación y servicios.
Control del buen uso de herramienta, equipo y suministros de instalación y servicios.
Supervisión de parámetros de calidad de instalaciones y servicios.
Elaboración de informes, reportes y estadísticas respecto a la actividad de instalación y servicios.
Seguimiento de puntos de agenda establecidos con anterioridad en reuniones de planeación como programas de trabajo.
Control de inventario de materiales e insumos de instalación y servicios.
Elaboración de presupuestos o cotizaciones para clientes.
Reporte diario de clientes atendidos o cotizados para el análisis de estrategias de ventas de parte del propietario o administrador de la empresa.
Atención a reclamos y asesoría técnica.
Traslado de personal, material y equipo de instalación y servicios.
Elaboración y actualización diaria de programas de instalación semanal como planes de atención a servicios y reclamos.
Cobro de saldos, recepción de anticipos y entrega de facturas.
Apoyo técnico a secretaria para la atención de clientes en sala de ventas.
Depósitos bancarios de anticipos y saldos de compra.

Tabla XXVI. Funciones y atribuciones oficinista o secretaria.

Atención a clientes en sala de ventas u oficina.
Recepción de mensajes, distribución y seguimiento de llamadas telefónicas que ingresen a la oficina.
Control de agenda de servicios diarios.
Control del buen uso de suministros y papelería.
Recepción, entrega y archivo de correspondencia.
Elaboración de informes, reportes y estadísticas respecto a la actividad de servicios diarios.
Ingreso de información a base de datos de control de movimiento diario de servicios, como: cotizaciones, presupuestos e instalaciones realizadas.
Seguimiento de puntos de agenda establecidos con anterioridad en reuniones de planeación como programas de trabajo.
Archivo de documentos de todo tipo según clasificación.
Reproducción o fotocopia de material de apoyo como manuales, hojas de cálculo, programas de trabajo y otros documentos que puedan formar parte de un banco de información (biblioteca) por el cual la empresa se apoye para desarrollar un medio de capacitación constante para su recurso humano.
Realizar cotizaciones para clientes y continuidad a los mismos hasta concretar la venta.
Reporte diario de clientes atendidos o cotizados para el análisis de estrategias de ventas de parte del propietario o administrador de la empresa.
Faxear documentos varios a diferentes destinos según requerimientos.
Apoyo al personal concertando citas con clientes.
Mediar entre la coordinación de actividad de instalación y ventas a clientes por medio de llamadas telefónicas de confirmación de obras, horarios, reuniones, entrevistas, etc.
Elaboración y actualización diaria de programas de instalación semanal como planes de atención a servicios y reclamos.
Limpieza general de las instalaciones de sala de ventas.
Colocación de material publicitario en el local como: mantas, carteles, burritos, etc.
Mantener el archivo de documentos en estricto control y orden
Control de uso de la línea telefónica.
Control de la utilización de talonarios de cotizaciones, recibos, facturas y presupuestos.
Realizar depósitos bancarios de anticipos y saldos de compra.

5.2 Personal técnico operativo requerido para la empresa

El personal técnico operativo requerido por la empresa de servicios es de dos personas, como mínimo, un jefe de instalaciones y un ayudante o asistente los cuales deberán poseer conocimientos de herrería principalmente en soldadura y corte. En el caso del jefe de instalaciones deberá contar con licencia de conducir, ya que será éste el encargado de pilotear el vehículo destinado a realizar el transporte del personal, herramienta y equipo a los diferentes puntos de servicio.

5.2.1 Funciones y atribuciones asignadas para el personal Técnico y operativo de la empresa.

Las funciones y atribuciones del personal técnico y operativo se detallan en las tablas siguientes.

Tabla XXVII. Funciones y atribuciones jefe de instalaciones y servicios

Jefe inmediato del auxiliar de instalaciones o ayudante.
Ejecución de agenda de servicios diarios de la empresa.
Visitas de campo para rectificación de medidas y detalles de instalación y servicios.
Responsable del uso y mantenimiento de herramienta, equipo y suministros de instalación y servicios.
Encargado de seguir los parámetros de calidad de instalaciones y servicios.
Encargado de entrega de persianas instaladas y otros servicios prestados.
Seguimiento de puntos de agenda establecidos con anterioridad en reuniones de planeación como programas de trabajo.
Reporte de inventario de materiales e insumos de instalación y servicios.
Atención a reclamos y asesoría técnica.
Traslado de personal, material y equipo de instalación y servicios
Mediar entre la coordinación de actividad de instalación, atención a clientes por medio de llamadas telefónicas, confirmación de obras, horarios, reuniones, entrevistas, etc.

Continúa

Elaboración y actualización diaria de programas de instalación y servicios.
Entrega de facturas y otros documentos a clientes.
Apoyo técnico a secretaria para la atención de clientes en sala de ventas.
Responsable del acondicionamiento de materiales, persianas, accesorios y partes en los lugares asignados para su almacenamiento (área de bodega en oficina)

Tabla XXVIII. Funciones y atribuciones auxiliar de instalaciones y servicios.

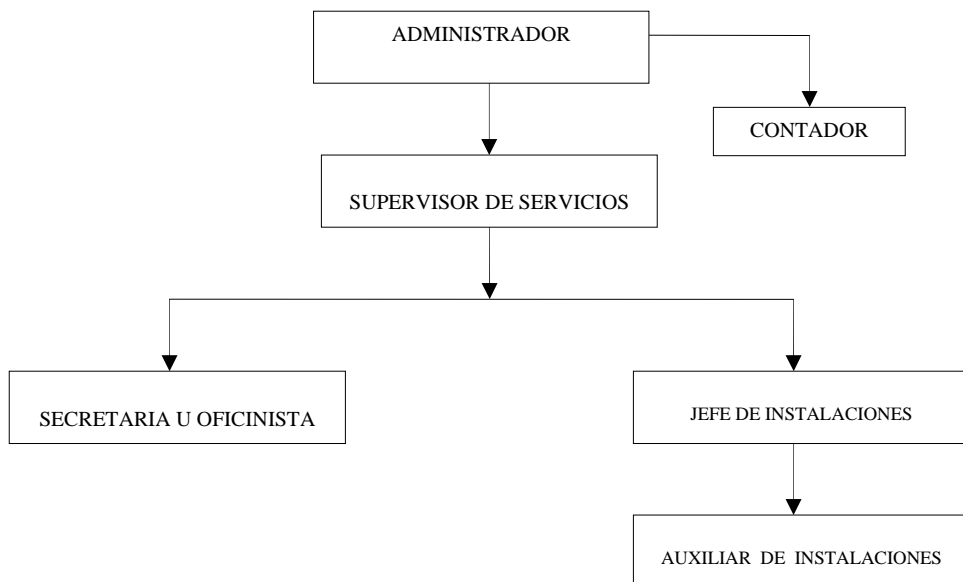
Auxiliar todas las operaciones necesarias para la instalación y mantenimiento de persianas metálicas enrollables y otros servicios.
Fungir como auxiliar en la ejecución de agenda de servicios diarios de la empresa.
Visitas de campo para rectificación de medidas, detalles de instalación y servicios cuando sea necesario.
Responsable del uso y mantenimiento de herramienta, equipo y suministros de instalación y servicios.
Encargado de seguir los parámetros de calidad de instalaciones y servicios.
Auxiliar en el seguimiento de puntos de agenda establecidos con anterioridad en reuniones de planeación como programas de trabajo.
Reporte de inventario de materiales e insumos de instalación y servicios.
Atención a reclamos y asesoría técnica.
Entrega de facturas y otros documentos a clientes (actividades de mensajería).
Apoyo técnico a secretaria para la atención de clientes en sala de ventas.
Auxiliar del acondicionamiento de materiales, persianas, accesorios y partes en los lugares asignados para su almacenamiento (área de bodega en oficina).

5.3 Organigrama propuesto para la empresa.

La estructura organizacional de la empresa debe ser orientada a mantener una comunicación directa a todos los niveles, con lo cual se logrará superar las expectativas operacionales esperadas.

En la estructura organizacional de la empresa se incluirá a una persona encargada de los aspectos contables de la empresa pero de una forma indirecta, ya que como se expuso anteriormente, estos servicios serán contratados de forma externa y será el administrador o propietario de la empresa el responsable de supervisar su trabajo.

Figura 27. Organigrama propuesto para la empresa de servicios



6 ESTUDIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.1 Determinación de los niveles de impacto ambiental a los recursos naturales generados por el proceso de instalación de persianas metálicas enrollables en el entorno en que se desarrollaran.

Los recursos naturales disponibles en el medio ambiente son un conjunto de elementos abióticos como energía solar, suelo, agua y aire y por otra parte elementos bióticos como organismos vivos que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos, por lo tanto existirán niveles de impacto a los recursos naturales por el desarrollo de las actividades productivas de la empresa en el ambiente, los cuales serán inevitablemente necesarios aunque en una reducida intensidad.

6.1.1 Identificación de los diferentes tipos de contaminantes en el proceso de instalación de persianas metálicas.

En lo referente al ruido y vibraciones se podrá percibir el ruido de dos máquinas únicamente, los cuales son barreno y cortadora, los cuales no causaran mayores molestias, primero por no ser utilizadas permanentemente y segundo, porque se encuentran entre 35 y 90 decibeles, los cuales son permisibles por la audición humana.

En cuanto al olor generado por la actividad de instalación y servicios de reparación, estos serán mínimos y pasaran desapercibidos por el ambiente debido a que consisten únicamente en el humo producido por la utilización de soldadura eléctrica y que en cuyo caso tendrán algún efecto únicamente en la persona encargada de efectuar la operación en el caso en que este no haga uso de algún equipo de protección como mascarillas.

Los desechos sólidos que la empresa producirá por su actividad serán en su mayoría fracciones y residuos de metal obtenidos en cortes y pulido de piezas metálicas, como también sobrantes de electrodos utilizados en el proceso de soldadura eléctrica.

6.1.2 Factores de riesgo en el proceso de instalación de persianas metálicas.

Para determinar los daños que puede sufrir una persona en el desarrollo de su trabajo se utilizan diferentes criterios, pero todos ellos consideran, entre otros, los siguientes factores:

- Tipo de riesgo: puede tratarse de un riesgo físico, químico, biológico y ergonómico, dentro de ellos hay riesgos muy variados que producen diferentes daños al organismo, con mayor o menor gravedad.

- Vía de entrada: el riesgo puede ingresar por diversas vías al organismo, y de acuerdo con esto dependerá la cantidad que pueda ingresar, los daños que ocasione, los efectos posteriores y el tiempo en que se presenten los efectos. Entre las principales vías de entrada de los riesgos causales de enfermedades ocupacionales están la respiratoria, digestiva, auditiva, piel y visual.
- Tiempo de exposición: el tiempo de exposición al riesgo causal de la enfermedad determina también la dosis o cantidad de riesgo que ingresa al cuerpo. Cada persona es diferente y tolera diferente dosis, el tiempo de exposición en tal caso solamente determina cuanto tiempo necesita la persona para llegar a la dosis necesaria para sufrir el daño físico.
- Intensidad de la exposición: no es lo mismo permanecer mucho tiempo expuesto a un riesgo que tiene poca intensidad, que ante uno que tiene gran intensidad.
- Estado físico: es un factor determinado por aspectos como, la alimentación, edad, peso y altura ya que entre mejor condición física tenga una persona mayor será su capacidad de resistir la intensidad de una exposición.

En el proceso de instalación de una PME los trabajadores están expuestos a riesgos físicos como caídas, cortes y golpes, a riesgos visuales por la utilización de equipo de soldadura eléctrica, a riesgos respiratorios por gases y polvo, y por último a riesgos ergonómicos por no contar en determinado momento con condiciones básicas de trabajo como: equipo adecuado, herramienta adecuada, materiales y suministros adecuados, un área de trabajo despejado y equipo de seguridad personal como cascos, guates, anteojos, etc.

6.1.3 Medición de concentraciones contaminantes.

En el proceso de instalación, reparación y mantenimiento de PME los contaminantes generados se pueden medir en dos grupos, los cuales son:

- Los de medida de partículas.
- Los de medida de contaminantes en la fase gaseosa.

a. Instrumentos de medida de partículas: el instrumento utilizado para medir la concentración de los contaminantes en forma de partículas son las bombas con cassette, dicha bomba una vez calibrada, aspira el aire contaminado por un tubo conectado a dicho cassette. El cassette esta instalado a un filtro absoluto que va recogiendo las partículas.

Una vez terminado el muestreo, se determina la concentración por diferencia de peso entre el filtro con las partículas recogidas, y el filtro limpio en proporción al caudal de aire que ha pasado por él.

Para que el muestreo sea efectivo, el mismo debe realizarse durante todo el tiempo en que el trabajador esta expuesto al contaminante, aunque lo ideal seria muestrear un turno completo de trabajo y, repetir la operación varias veces para confirmar los resultados.

b. Instrumentos de medida de contaminantes en fase gaseosa: para contaminantes en fase gaseosa, existen varios tipos de instrumentos, entre los cuales los más usuales son:

- a) Las bombas con tubos de carbones activos o calorimétricos.
- b) Los monitores de difusión.

Las bombas actúan de la misma forma que en el caso de partículas, pero en lugar de llevar acopladas un cassette, estas, tienen un tubo de carbón activo, y dependiendo del tiempo de contaminantes que se desee medir, será diferente el tubo a utilizar. La colocación de la bomba y el tubo se realiza de la misma forma que para la medición de partículas, una vez finalizado el muestreo, el contenido del tubo debe analizarse lo antes posible por cromatografía de gases u otro método de análisis apropiado.

Puesto que las bombas son instrumentos que necesitan calibración y montaje, estas siempre deben ser utilizadas por personal especializado.

Los monitores de difusión son muestreadores pasivos que no necesitan bomba que impulse el aire, puesto que tienen una membrana de difusión por la que pasa el contaminante para ser absorbido en un lecho de carbón activo situado tras ella. No necesita manipulación especializada, puesto que la misma se coloca en la solapa del trabajador, y se deja en ese lugar durante todo el tiempo de exposición.

Al igual que en los otros casos, lo ideal es mantenerlo durante una jornada completa de trabajo. Después de finalizado el muestreo, se procede a la desorción del contaminante y a su análisis apropiado.

Al igual que en los tubos de carbón activo, existen diferentes tipos de monitores, dependiendo los mismos de la naturaleza del contaminante a medir. Los tubos detectores, los de carbón activo y los monitores de difusión, una vez analizados indican la concentración de los contaminantes en el aire por unidad de volumen.

Además de los dos grupos de medición de contaminantes anteriores es importante mencionar los utilizados para medir el ruido. De todos ellos el más común es el sonómetro o decibelímetro. En algunas situaciones es necesario medir el promedio de nivel sonoro al que ha estado expuesto un individuo durante un tiempo dado o para evaluar la exposición al ruido; los sonómetros integradores pueden ser usados para este propósito en los casos en que se requiere conocer el espectro del ruido es decir, la distribución del nivel de presión acústica en las diferentes frecuencias, se utiliza el analizador de espectro.

Estos instrumentos constan de un micrófono que convierte las ondas sonoras en impulsos eléctricos, para que así los dispositivos electrónicos puedan medir algunas características de la señal o para que almacenen la señal para estudios posteriores, ya que los micrófonos son susceptibles, tanto a los datos como a la alteración de la buena operación debido a las condiciones de las baterías, en el caso de usarlas, es esencial que se revise periódicamente el funcionamiento del equipo para asegurarse de que opera correctamente; para este efecto existen los calibradores acústicos.

La confiabilidad de la medición depende, en gran manera, de cómo se use el aparato, y se debe seleccionar en forma correcta el nivel, la escala y el intervalo de operación del instrumento para evitar la sobrecarga. Es por esto que el encargado de medir los niveles de ruido en el trabajo debe de familiarizarse con el equipo y todos sus componentes, para obtener el máximo rendimiento del mismo.

6.1.4 Efecto de los contaminantes generados en el proceso de instalación de persianas metálicas.

Todo tipo de empresa o industria debe identificar los contaminantes generados en su actividad productiva ya sea en la fabricación de un producto o el préstamo de un servicio, esto, para saber contra que se debe proteger a los trabajadores y al mismo tiempo concientizarlos sobre la importancia del uso de equipo de protección para evitar accidentes o enfermedades.

6.1.4.1 El aparato respiratorio

Al respirar, el aire inhalado por la nariz y la boca llega a los pulmones. En ellos se distribuye a través de los bronquios y otras terminales, para finalmente dirigirse a los alvéolos en donde se realiza el intercambio de oxígeno-dióxido de carbono que da origen a la oxigenación en la sangre.

De esta manera, se puede ver la importancia de mantener los alvéolos limpios y sanos, ya que si estuviesen dañados no se podría producir la oxigenación de la sangre con fatales consecuencias, como por ejemplo la destrucción del tejido pulmonar, mismo que conduce tanto a la pérdida de superficie de intercambio, como la rigidez del pulmón, con la consiguiente disminución de la capacidad para respirar.

Defensas del aparato respiratorio: el aparato respiratorio no esta totalmente desprotegido, sino que por el contrario, posee defensas naturales, que previenen el daño causado por los contaminantes en forma de partículas.

Las defensas naturales actuaran siempre que los contaminantes no estén presentes en altas concentraciones y no sean partículas de tamaño muy pequeño o altamente contaminante, que aunque se encuentren en pequeñas concentraciones igualmente hagan grave daño.

- **Vellos nasales:** forman la primera barrera contra partículas de gran tamaño, los cuales actúan en el momento de ser inhaladas.
- **Cilios:** son un conjunto de finísimos vellos que se alinean a lo largo del tracto respiratorio superior, y que con su incesante movimiento ondulante y gracias a su cubierta mucosa atrapan partículas y las devuelven a la cavidad bucal para ser expulsadas.
- **Cubierta mucosa:** todo tracto respiratorio esta cubierto con una capa mucosa que atrapa las partículas que han pasado entre los vellos nasales.
- **Reflejos:** toser o aclararse la garganta, son actos de reflejos, mismos que liberan el sistema respiratorio de partículas extrañas. Cuando una partícula es atrapada por la cubierta mucosa, esta es transportada hacia la garganta en donde es percibida como un cuerpo extraño que provoca su expulsión mediante la tos.

Tipos de efectos: como ya se mencionó, el aire que respiramos contiene múltiples contaminantes, y en los lugares de trabajo se pueden presentar en diferentes formas, tales como: polvos, nieblas, humos, gases y vapores, y en ciertas concentraciones, estas sustancias pueden: irradiar, dañar, o destruir los sacos alveolares, pulmones, hígado, riñones, cerebro y piel.

Los efectos que producen los contaminantes en el organismo pueden ser:

1. Agudos o inmediatos
2. Crónicos o a largo plazo

1. Efectos agudos o inmediatos: Muchos contaminantes al ser inhalados, generan una reacción inmediata en el organismo. Dichos efectos se pueden manifestar como: tos, estornudo, mareos e irritación. Aunque estos efectos pueden ser fácilmente detectables, pueden ser minimizados al utilizar los equipos de protección necesarios y, así el operario sentirá la desaparición de las respuestas del organismo, por lo tanto, no rechazará las medidas de protección que se le proporcione.

2. Efectos crónicos o a largo plazo: no todos los contaminantes provocan una reacción inmediata en el organismo. Los efectos aparecen en el tiempo debido a su acumulación progresiva. Debido a que los síntomas pueden tardar en aparecer meses o inclusive años, el trabajador no es consciente de los peligros que corre, y rechaza cualquier medio de protección.

Los efectos crónicos que se pueden mencionar son los siguientes: tuberculosis, bronquitis, efisema, enfermedades pulmonares, daño cerebral, cáncer y alergias. La mayoría de los contaminantes que pueden ingresar al organismo, son invisibles al ojo que percibe hasta 50 micras de diámetro. Toda partícula menor de 10 micras, si ingresa al cuerpo puede llegar hasta los pulmones.

6.1.4.2 Daños contra ojos y cara

La visión es uno de los sentidos más valiosos del ser humano, ya que permite percibir la forma, el color y el tamaño de todo aquello con que entra en contacto.

Los ojos transmiten billones de datos de información por segundo al cerebro, permitiendo interpretar el mundo a nuestro alrededor.

Con lo vital que es el sentido de la vista para el ser humano, a menudo se ignora la necesidad de protegerse de los peligros. Según estudios recientes tres de cada cinco trabajadores sufren lesiones en los ojos por no utilizar protección. La mitad de aquellos que si utilizan protección, utilizan el equipo incorrecto.

La realidad del problema es que la mayoría de las lesiones en los ojos pueden ser evitadas usando los equipos de protección adecuados y siguiendo algunas reglas básicas de seguridad.

Desafortunadamente, las lesiones más comunes pueden ocasionar desfiguramientos permanentes en la cara y la pérdida de la vista. Lesiones severas pueden ser causadas por:

- **Partículas despedidas al aire**, tales como pedazos de madera o fragmentos de metal, los cuales pueden penetrar o cortar los ojos o la cara.
- **Substancias peligrosas**, tales como químicos cáusticos en estado líquido o sólido, los cuales pueden quemar y cicatrizar la cara y los ojos.
- **Contacto con objetos**, tales como tubos o herramientas, ya que pueden ocasionar daños internos y externos en los ojos y la cara.
- **Herramientas afiladas o puntiagudas**, tales como punzones, cinceles, destornilladores, cuchillas, ya que pueden perforar o rasgar los tejidos de la cara y ojos.

El desempeñar ciertos trabajos puede requerir el uso de equipos especiales que pueden evitar exponer al peligro los ojos y la cara, por ejemplo durante la operación de soldadura, los ojos pueden entrar en contacto con salpicaduras calientes que pueden lesionar los ojos y cara permanentemente.

En trabajos en donde se requiere utilizar soldadura de arco eléctrico, los ojos y cara estarán expuestos a rayos de luz ultravioleta que pueden causar lesiones graves en los ojos por el destello producido por la soldadura.

6.1.4.3 Enfermedades más comunes

Las enfermedades más comunes en el ámbito laboral y en particular en el trabajo de servicios de instalación, son las respiratorias, causadas por exposición a polvo generado en el área de operación, ya que regularmente son construcciones o remodelaciones de edificios, los cuales se caracterizan por ser fuente generadora de un alto nivel de polvo.

El término más usual para denominar a las enfermedades respiratorias causadas por polvos es neumocnosis del griego neumas, pulmones y gnosis, polvo. Se refiere a la acumulación de partículas generalmente de origen mineral en los pulmones, y comprende varias enfermedades profesionales como las siguientes:

- **Silicosis:** es producida por la acumulación de partículas de sílice (dióxido de silicio) en las paredes de los pulmones, lo que inducen la formación de un tejido rígido alrededor de las mismas, lo que hace que se restrinja la cantidad de oxígeno que pasa por los pulmones a la sangre y a otros órganos. Las actividades en donde se da la Silicosis con mayor probabilidad es en actividades como pulido o corte de minerales, la fundición de metales y la minería.
- **Pulmón Negro:** producido por la inhalación de partículas de carbón en grandes cantidades. Puede también facilitar el desarrollo de otras enfermedades tales como la Tuberculosis.
- **Asbestosis:** las partículas y fibras de amianto (asbestos), se enganchan y dañan a las paredes de los bronquiolos y los alvéolos. Así forman pequeñas cicatrices difícilmente recuperables que, como en el caso de la silicosis, impiden la correcta oxigenación de la sangre. Los trabajadores que manejan asbestos sin la protección adecuada, pueden desarrollar también un tipo de cáncer llamado mesotelioma, mismo que se presenta en el recubrimiento de la cavidad torácica.

- **Bisinosis:** también conocida como enfermedad del pulmón marrón, y afecta principalmente a los trabajadores de la industria textil, que son los que están expuestos a fibras de algodón. Los síntomas característicos de esta enfermedad son: tirantez en el pecho, tos profunda y fiebre.

Otras enfermedades resultantes de la inhalación de contaminantes son:

- Bronquitis
- Efisema pulmonar
- Cáncer del pulmón.

Una vez los pulmones, bronquiolos y alvéolos se hayan visto afectados por los agentes contaminantes, el daño puede pasar a otros órganos.

6.2 Medidas de mitigación necesarias para reducir el deterioro del medio ambiente ocasionado por la actividad de instalación de persianas metálicas.

Las principales medidas de mitigación aplicables para la actividad de instalación de persianas metálicas son aquellas que además de ser prácticas en su aplicación deben ser económicas, afortunadamente la actividad en mención no tiene incidencias importantes hacia el medio ambiente ya que es una actividad de desarrollo intermitente, es decir, que no es un proceso que se realice en serie como en una fábrica, si no que se limita al montaje de partes ya fabricadas las cuales no sufren más procesos de transformación.

Entre las principales medidas de mitigación aplicables al proceso se pueden mencionar las de programas de reciclaje de desechos sólidos, métodos de prevención contra contaminantes y programas de seguridad e higiene en el trabajo, entre otros, los cuales se detallarán de mejor forma en los subcapítulos siguientes.

6.2.1 Prevención contra los contaminantes generados por el proceso de instalación de persianas metálicas enrollables

Ya que se han identificado los contaminantes más importantes en la actividad de trabajo en estudio, procedemos a la selección del equipo de protección necesario.

Prevenir no necesariamente implica el eliminar en su origen el contaminante, sino reducir o evitar su impacto con la protección de los trabajadores involucrados.

Al prevenir, se necesita también que el operario sea capacitado para el uso correcto del equipo que se le proporcione y así, eficientar los resultados esperados.

El tema, en materia de prevención, seguridad e higiene en el trabajo lejos de ser nuevo, fue tratado a profundidad por organizaciones de países industrializados. Por esta razón, se estudiarán e incluirán aquellas normas y métodos aplicables a la actividad de instalación y reparación de PME haciendo referencia de normas internacionales tales como: OSHA, ASTM, ACGIH Y ANSI.

6.2.2 Equipo de protección y prevención para la actividad de instalación de persianas metálicas.

La protección para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales son de suma importancia para proteger la integridad física de los trabajadores, siendo la adquisición o compra de estos una parte crítica, ya que como se hizo mención anteriormente, según estudios recientes tres de cada cinco trabajadores sufren lesiones por no utilizar protección y la mitad de aquellos que si utilizan protección, utilizan el equipo incorrecto. Como regla general, es importante la protección externa e interna como la prevención de situaciones que puedan originar riesgo de accidentes o enfermedades, por ello a continuación se presentaran los aspectos más importantes.

6.2.2.1 Prevención de incendios

Hay ciertas reglas definidas para la prevención de incendios durante las operaciones de corte y soldadura, formuladas por la NFPA en su boletín No. 51B (Rules for the Prevention of Fires During Cutting and Welding). Donde sugieren seguirse las prácticas generales de seguridad que se describen a continuación.

No debe hacerse soldadura ni corte en donde resulte peligrosa una llama abierta o un arco, como ocurre en presencia de atmósferas explosivas (mezcla de gases inflamables, vapores, líquidos o polvos con aire), ni cerca de los almacenajes de grandes cantidades de materiales de fácil ignición.

Al soldar o cortar cerca de materiales combustibles deben tomarse precauciones especiales, para asegurarse de que las chispas o la escoria caliente que salte de las operaciones de corte, en particular, no se pongan en contacto con el material combustible, para iniciar un incendio.

El material combustible debe moverse, alejándolo a una distancia segura, por lo menos unos 11 metros, si no puede moverse la pieza de trabajo que ha de soldarse o cortarse. Cuando resulte impráctica la relocalización, deben protegerse los materiales combustibles con cubiertas a prueba de llamas, o de lo contrario protegerse con guardas de metal o de asbesto, o con cortinas. Deben reestirarse sobre el piso las orillas de las cubiertas, para impedir que las chispas pasen por debajo de aquellas.

Deben de limpiarse los pisos en un radio de por lo menos 11 metros de radio. Los pisos combustibles deben también mojarse perfectamente, en cuyo caso, el personal que utilice equipo eléctrico debe protegerse contra choques. Es preferible cubrir los pisos de madera en donde haya probabilidad de que caigan chispas o trozos de metal caliente, haciéndolo ya sea con metal o con algún otro material incombustible adecuado. Siempre que hayan aberturas o grietas en el piso, deben cubrirse con metal o con algún otro material incombustible adecuado.

Hay que asegurarse que no haya materiales muy combustibles en el piso de abajo, ya que podrían pasar a través del piso el metal caliente o la escoria. Deben tomarse precauciones para impedir que la escoria caliente o las chispas caigan en los espacios huecos de las máquinas herramientas.

Observe las mismas precauciones, indicadas en párrafo anterior en relación con las grietas o agujeros en las paredes, en los pasillos abiertos, y en las ventanas abiertas o rotas, use guardas de metal laminado, o cortinas de asbesto, en donde sea necesario, para protección contra chispas de arco y para ayudar, a manera de pantallas, contra chispas y escoria (reconociendo que puede no contarse con protección al nivel del piso).

Cuando sea necesario hacer soldadura o corte en las cercanías de construcciones de madera, o en lugares en los que no pueden eliminarse los materiales combustibles, debe contarse en el sitio con un equipo de protección contra incendios que llene los requisitos establecidos por la OSHA, adecuado para el tipo de incendio que pueda producirse.

Siempre que haya quedado expuesto un material combustible al metal fundido o a la escoria caliente procedente de operaciones de corte o soldadura, se deberá dejar una persona en el lugar de trabajo, a lo menos durante media después de haber terminado este, para asegurarse de que no se inicien fuegos lentos o semiapagados.

Un soldador o cortador debe verificar sus instrucciones con su supervisor antes de comenzar a soldar en una zona que no sea de producción.

Cerca de toda operación de soldadura y corte debe mantenerse el equipo adecuado para la extinción de incendios que corresponda a las normas de la OSHA. Lo adecuado del equipo se determina mediante un análisis de las condiciones que se observen en la escena de las operaciones.

Si, por ejemplo, el único material combustible que hay dentro del alcance de las operaciones de soldadura o corte, o de las chispas producidas por estas, es un impermeabilizante de tipo asfáltico, puede ser adecuado un extinguidor de CO₂. Sin embargo, en un espacio pequeño, con una abertura de acceso muy reducida, el operador puede no ser capaz de salir rápidamente en caso de incendio, y el uso del extinguidor podría ser perjudicial. Bajo tales condiciones sería preferible el uso del agua de una tubería 1 ½ pulgada o de un depósito de bomba.

Si puede eliminarse o protegerse adecuadamente el aislamiento de una equipo eléctrico, y este es el único material combustible presente, un rociador de agua puede ser mas peligroso que el fuego mismo. Para combatir incendios eléctricos debe contarse con extinguidotes de CO₂ .

Nunca deben usarse extinguidotes de tetracloruro de carbono. Este producto se descompone sobre el metal caliente para formar fosgeno, gas mortífero.

6.2.2.2 Protección del sistema respiratorio.

A los equipos de protección respiratoria se les llama respiradores y se clasifican en dos grandes grupos: respiradores purificadores de aire y respiradores con aportación de aire.

Respiradores purificadores de aire: estos son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador, pueden ser de presión positiva y de presión negativa.

Los inhaladores de presión positiva también son llamados “respiradores motorizados”, siendo éstos aquellos que disponen de un sistema de impulsión de aire, mismo que pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador.

Los respiradores de presión negativa son más utilizados, y también son llamados “respiradores filtrantes simples” y son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador. Estos respiradores de presión negativa se subdividen en: respiradores sin mantenimiento y respiradores de filtros recambiables

Respiradores con aportación de aire: estos respiradores son aquellos que aíslan del ambiente, y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Entre esta clase de respiradores se destacan dos grupos: los que a través de una manguera, aportan el aire desde otro lugar y los equipos autónomos, que llevan incorporada la fuente de aire limpio.

En la actividad de instalación y mantenimiento de PME la exigencia en modelos de respiradores muy sofisticados no es necesario debido a que la exposición a agentes contaminantes como polvo y humo de soldadura son cortos por ende efectivamente controlados por medio de respiradores filtrantes simples tipo mascarillas, desechables después de cada actividad.

6.2.2.3 Protección para ojos y cara .

Siempre debe utilizarse la protección adecuada para los ojos y para la cara si se trabaja con:

- Metales fundidos
- Químicos en estado líquido
- Gases peligrosos
- Partículas mezcladas con el aire
- Energía radiante peligrosa

Los lentes de seguridad constituyen la forma más básica de protección para sus ojos.

Se requiere que los lentes tengan una cobertura frontal y lateral, siempre que se trabaje con objetos que puedan ser lanzados al aire.

Los protectores laterales removibles son muy necesarios. Entre los diferentes tipos de protección facial y para los ojos están:

- Los lentes de seguridad
- Las gafas protectoras
- Los escudos faciales
- Los cascos de soldadura
- Las cubiertas completas

Los lentes de seguridad o gafas protectoras deben ser usados debajo de los escudos faciales y cascos para soldar, para proveer una protección adicional.

Se necesitaran lentes polarizados u opacados para protegerse de los reflejos del sol mientras se trabaja en un ambiente con mucha luz.

Los lentes teñidos o fotosensibles pueden limitar su visión si se pasa de un ambiente a uno oscuro.

Se necesitaran lentes con filtros especiales numerados para proteger los ojos de la soldadura o de cualquier otra forma de energía radiante.

Si algún trabajador utilizará lentes de contacto quizá se encuentren peligros adicionales con el polvo y con los químicos. El polvo atrapado debajo de los lentes puede causar irritaciones dolorosas.

Algunos químicos pueden reaccionar con los lentes de contacto y causar daños permanentes.

Se debe recordar que los lentes de contacto no son considerados como artículos de protección. Si existe un peligro para los ojos a los alrededores del lugar de trabajo se debe utilizar protección adicional.

Si se utilizan lentes de prescripción, debe utilizarse uno de los siguientes sistemas de protección personal:

- Gafas protectoras y otros artículos protectores diseñados para ajustarse sobre los lentes de prescripción.
- Lentes de seguridad con vidrios de seguridad de prescripción.

6.2.2.4 Protección contra choque eléctrico.

Aunque los voltajes que se requieren para la mayoría de los trabajos de soldadura eléctrica son bajos, resultan suficientes para representar una fuente potencial de choque serio en condiciones desfavorables.

Para minimizar la exposición al choque eléctrico, y las consecuencias del mismo, deben observarse las precauciones siguientes:

- Nunca se debe de trabajar fuera de la vista de otras personas.
- Manipular siempre cualquier circuito eléctrico como si estuviera energizado.
- Mantener siempre el cuerpo del soldador aislado tanto de la pieza de trabajo como del electrodo metálico y del portaelectrodo.
- Siempre que sea posible, se debe parar sobre tabloncillos de madera o de un material aislante semejante, en vez de hacerlo sobre una estructura metálica puesta a tierra.

6.2.4 Manejo de materiales de desecho producidos por la actividad de instalación de persianas metálicas enrollables.

Puesto que los materiales de desecho generados en la actividad de Instalación de PME son únicamente fragmentos o sobrantes metálicos, hierro y acero tales como: colillas de electrodos, fragmentos de lamina galvanizada, desechos de discos de corte y fragmentos de angulares de hierro, estos materiales sólidos son reciclables cien por ciento y muy demandados a la hora de su venta como chatarra a recolectores dedicados específicamente a esa actividad, entonces, ese será el destino que se le dará a dichos materiales de desecho para eliminar la contaminación al medio ambiente.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo al estudio de mercado, la demanda existente para el servicio de instalación y mantenimiento de Persianas Metálicas es directamente proporcional al número de empresas productoras en funcionamiento y a sus volúmenes de producción mensual, ya que dependiendo de éstas cantidades se podrá proyectar el número de persianas que serán necesarias instalar, con el objetivo de ofrecer un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo en el futuro.
2. El precio en el mercado de los servicios de instalación se encuentra entre Q 200.00 a Q 600.00 dependiendo, este, de acuerdos internos entre Jefes de grupos de instalación y empresas productoras demandantes al incluir en el servicio los materiales de instalación, zonas fuera del perímetro de la ciudad capital y en ocasiones el equipo eléctrico mismo requerido para instalar.
3. En la actividad de instalación y mantenimiento de PME, la herramienta, equipo y suministros básicos utilizados son los mismos que se utilizan en el ramo de la Herrería y estructuras metálicas, en cuyas actividades principales se requieren de operaciones de corte y montaje, que a la vez se complementan con equipo eléctrico, equipo mecánico y otros accesorios adicionales, siendo la calidad de fabricación de estos determinante para garantizar una vida larga de uso y no incurrir en inversiones recurrentes de equipo de instalación.

4. El capital requerido para el primer mes de operaciones del proyecto de servicios será de Q 60,000.00 tomando en cuenta que en el primer mes se deberá contar con el equipo, herramienta y suministros básicos para su desarrollo en los meses subsiguientes, es decir, serán inversiones propias del primer mes de actividades. Por lo tanto, el monto total de capital requerido se obtiene al sumar el presupuesto de inversión inicial y el presupuesto de gastos mensuales. (Tabla XVII).
5. Toda organización trata que el rendimiento del dinero sea el mayor posible con respecto a su costo, pues en la medida en que se logre mayor diferencia entre el costo y el rendimiento, se aumenta el valor de la empresa. A esta relación se le llama tasa de beneficio costo, el cual para la empresa de servicios estudiado es del 1.25, por lo tanto, se concluye que el proyecto es económicamente aceptable, ya que la relación es mayor que uno, lo que quiere decir que se recuperan Q 1.25 sobre cada Q 1.00 invertido.
6. El personal administrativo y operativo requerido para la empresa de servicios es determinante para alcanzar niveles altos de eficiencia operativa, por lo tanto, la construcción de los perfiles de especialización requeridos para cada puesto deben ser prioritarios a atender por los evaluadores o analistas en la fase de iniciación de la empresa.
7. Existirán niveles de impacto ambiental al medio en que se desarrollaran las actividades productivas de la empresa, los cuales serán inevitables aunque en una reducida intensidad gracias a métodos de mitigación establecidos y a que en el negocio de instalaciones la empresa se limitará a instalar productos que ya fueron sometidos a su proceso de transformación, es decir, productos terminados.

RECOMENDACIONES

1. La probabilidad de fracaso en cualquier tipo de negocio nunca podrá desaparecer, pero sí es posible reducir mediante estudios de evaluación que demuestren su rentabilidad, es por ello que, se sugiere la investigación en todo nivel, especialmente en el ámbito financiero.
2. Es conveniente que las empresas contratistas de servicios de instalación y mantenimientos creen un método de supervisión sobre los diferentes grupos de trabajo, ya que al no haber formalidad en procedimientos de desarrollo, puede crear deficiencias en la calidad de dichos servicios.
3. Es recomendable profundizar un poco más en el tema de comunicación eficaz entre empresas empleadoras de los servicios de instalación y jefes de grupos o cuadrillas de trabajo, ya que se identificó alto nivel de deficiencia en la emisión y recepción de instrucciones de trabajo.
4. Es importante crear y mantener un plan de seguridad e higiene en el trabajo y desarrollar conciencia en los empleados, a todo nivel, acerca de la importancia de mantener un medio ambiente libre de contaminantes y que muchas veces se requieren de esfuerzos mínimos para conseguirlo.
5. El *Outsourcing* como herramienta administrativa en Guatemala es muy poco conocido y quienes conocen sus principios escasamente lo aplican para sus empresas, por lo que el estudio o consulta del presente trabajo de graduación espera ampliar los conceptos del mismo, con la aplicación de principios en un caso real.

6. Es aconsejable la capacitación en todo nivel para el personal administrativo y especialmente del personal operativo de empresas dedicadas a la producción o servicios de herrería, estructuras metálicas e instalaciones, ya que la naturaleza de ese tipo de trabajos requieren de cierta habilidad para manipular herramienta y equipo, para evitar accidentes.

7. Las empresas contratistas deben crear las políticas de asociación para las empresas externas que presten los diferentes servicios, en las cuales deben incluir aspectos tales como: calidad de materiales de instalación, calidad en herramienta y equipo de instalación, uso de uniformes distintivos de los trabajadores, tiempos de entrega, garantías y otros aspectos contables. Esto para garantiza la formalidad en todos los aspectos de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acuña López, Julio Roberto. La investigación de mercados. Tesis de la Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 1971.
2. Contreras, Julio Cesar. Mercado de un servicio aplicado a un seguro de vida. Tesis de la Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 1989.
3. Fenton John. **Cómo vender en un mercado competido**. Grupo Editorial Norma, 1991.
4. Figueroa Zuleta, Rossana Patricia. Análisis de mercado para determinar la factibilidad de una empresa consultora. Tesis de la Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 1999.
5. Hernández Chávez, Gustavo Adolfo. Proyectos industriales de factibilidad técnico-económico. Tesis de la Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 2002.
6. Lemus Mota, Francisco. Consideraciones sobre mercadeo y publicidad. Tesis de la Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 1971.
7. Russell Jones. **Política de precios**. Editorial Gestiona 2000. Barcelona España: 2000.
8. Samuels Sydney Alexander. **Apuntes sobre preparación y evaluación de proyectos**. U.S.A.C., Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial 1994.
9. Torres, Sergio. **Documento de apoyo curso ingeniería de plantas**. U.S.A.C., Facultad de Ingeniería; Ingeniería Industrial. Guatemala: 1996.

APÉNDICE

MODELO DE ENCUESTA

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

LUGAR Y FECHA: _____

PREGUNTA No. 1

Cuántos años llevan en el negocio de las cortinas metálicas?

Entre: 1 a 5 años ____ 6 a 15 años ____ 16 a 25 años ____ más de 26 años ____

PREGUNTA No. 2

Cuántos empleados tienen actualmente?

Entre: 5 a 10 ____ 11 a 30 ____ 31 a 50 ____ Mas de 51 ____

PREGUNTA No. 3

Cuál es su volumen de producción mensual promedio ?

Entre: 1 a 50 ____ 51 a 100 ____ 101 a 200 ____ 201 a 400 ____ 401 a 600 ____

PREGUNTA No. 4

Cuántos grupos de instalación emplea para cubrir su volumen de ventas mensual ?

Entre: 1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____ 7 ____ 8 ____

En cuanto a la calidad general del servicio que ofrecen los grupos de instalación se refiere:

PREGUNTA No. 5

Cuál es su nivel de calidad en acabados finales?

Bueno ____ Regular ____ Malo ____

PREGUNTA No. 6

Cuál es su nivel de calidad en cuanto a materiales de instalación?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 7

Cuál es su nivel de calidad en cuanto a tiempos de instalación?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 8

Cuál es su nivel de calidad en cuanto a herramienta y equipo de instalación que utilizan?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 9

Cuál es su nivel de calidad en cuanto a la presentación o apariencia de los miembros de los grupos de instalación (si usan uniformes o no)?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 10

Cuál es su nivel de calidad en cuanto al cumplimiento de horarios de llegada a los lugares de instalación?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 11

Cuál es el nivel de calidad en cuanto a la comunicación entre empresa y jefes de grupos de instalación para la coordinación de actividades?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 12

Cuál es su nivel de calidad en cuanto al grado de compromiso en atención a reclamos y garantías por defectos de instalación?

Bueno _____ Regular _____ Malo _____

PREGUNTA No. 13

Cuál es el precio que en la actualidad paga por el servicio de instalación de una PME estándar?

Entre: 200 y 300 _____ 300 y 400 _____ 400 y 600 _____ Quetzales.