



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

IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL –USAC–

José Andrés Forno Álvarez

Asesorado por la Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar

Guatemala, octubre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA
MECÁNICA INDUSTRIAL –USAC–**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ ANDRÉS FORNO ÁLVAREZ

ASESORADO POR LA INGA. NORA LEONOR ELIZABETH GARCÍA TOBAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL –USAC-

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha julio de 2011.

José Andrés Forno Álvarez

Guatemala, 13 de agosto de 2012

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL –USAC–, elaborado por el estudiante José Andrés Forno Álvarez, con carné 2006-11297, previo obtener el título de Ingeniero Industrial

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



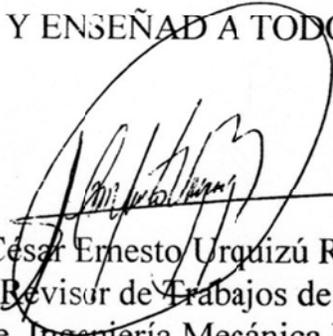
Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Ing. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Colegiado No. 8121
ASESOR



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL –USAC–**, presentado por el estudiante universitario **José Andrés Forno Álvarez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



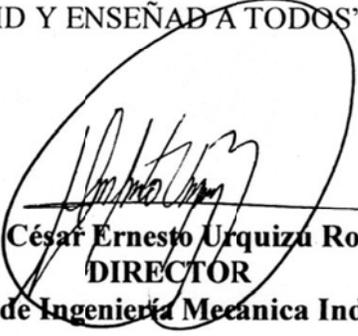
Guatemala, septiembre de 2012.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL -USAC-**, presentado por el estudiante universitario **José Andrés Forno Álvarez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


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



Guatemala, octubre de 2012.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE LA VIDEOTECA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL -USAC-**, presentado por el estudiante universitario **José Andrés Forno Álvarez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Redinos
Decano



Guatemala, octubre de 2012

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por llenar mi vida de bendiciones e iluminarme en los momentos difíciles de la vida.
Mis padres	Por darme el regalo de la vida, apoyarme en todo momento, darme consejos, hacerme la persona que soy hoy, regañarme y a pesar de todo brindarme su amor y sabiduría.
Mis hermanos	Por estar siempre a mi lado, apoyarme y enseñarme las cosas sencillas de la vida.
Mi familia	Por brindarme su cariño y apoyo.
Mi novia	Vera por estar a mi lado y darme los mejores momentos de mi vida, su apoyo y todo su amor.
Mis amigos	Por estar ahí en todo momento y apoyarme cada uno a su manera.

AGRADECIMIENTOS A:

Mis padres	Por darme un apoyo en el transcurso de mi carrera dándome los mejores consejos y su amor.
Mis hermanos	Por brindarme su apoyo, amor y amistad.
Mi familia	Por ser una parte importante de mi vida, aconsejarme y ayudarme.
Mi novia	Por ser uno de mis pilares que sostiene mi vida y ayudarme a ser mejor persona y profesional.
Mis amigos	Por el apoyo, los momentos especiales y sobre todo su amistad en este periodo de mi vida.
Mi asesora	Por la asesoría brindada para la elaboración de este trabajo, su apoyo y amistad.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial	Por haberme inculcado la educación superior y ayudarme a ser una mejor persona y un buen profesional.
La Universidad San Carlos de Guatemala	Por haberme ayudado a desarrollarme como mejor persona, estudiante e ingeniero.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.1.1. Facultad de Ingeniería	3
1.1.2. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial	9
1.1.2.1. Ubicación	10
1.1.2.2. Reseña histórica	11
1.1.2.3. Misión	13
1.1.2.4. Visión	13
1.1.2.5. Valores.....	13
1.1.2.6. Políticas de calidad	14
1.1.2.7. Perfil del egresado	14
1.1.2.8. Ámbito laboral.....	16
1.1.3. Unidad de Investigación.....	16
1.1.3.1. Políticas	17
1.1.3.2. Funciones	17
1.1.3.3. Visión	19
1.1.3.4. Misión	19
1.1.3.5. Organigrama	19

2.	SITUACIÓN ACTUAL	21
2.1.	Preámbulo.....	21
2.2.	Procesos de investigación	22
2.2.1.	Procesos innovadores de producción industrial.....	22
2.2.2.	Innovación en el tratamiento de subproductos y emanaciones residuales industriales.....	22
2.2.3.	Innovación y mejora de la productividad, competitividad y calidad	23
2.2.4.	Alimentos	25
2.3.	Líneas de investigación.....	25
2.3.1.	Producción más Limpia.....	26
2.3.2.	Industria alimenticia	27
2.3.3.	Logística.....	28
2.3.4.	Tecnología	28
2.3.4.1.	Computadoras.....	28
2.3.4.2.	Internet.....	29
2.3.4.3.	Social media.....	29
2.3.5.	Turismo	29
2.4.	Prácticas de cursos profesionales de EMI	31
2.5.	Actualidad de procesos dentro del medio del sector productivo guatemalteco	31
2.5.1.	Procesos industriales	31
2.5.1.1.	Tasa de crecimiento de la producción industrial	32
2.5.2.	Procesos de Producción más Limpia	34
2.5.2.1.	Jerarquía del marco legal de la Política de Producción más Limpia	35

	2.5.2.2.	Principios de la política nacional de Producción más Limpia.....	36
	2.5.3.	Procesos alimenticios	37
3.		PROPUESTA	39
	3.1.	Diseño de una videoteca	39
	3.1.1.	Manuales de préstamo	40
	3.1.1.1.	Formato de hoja de préstamo.....	42
	3.1.2.	Manual de uso	43
	3.1.3.	Área óptima de la videoteca a utilizar	45
	3.1.4.	Instalaciones eléctricas.....	46
	3.1.5.	Diseño de mobiliario y ergonomía.....	52
	3.1.6.	Codificación de grabaciones.....	59
	3.2.	Diseño de política de grabación (convenio con empresas).....	60
	3.2.1.	Diseño de proceso de actividades	61
	3.3.	Análisis de alcance de los servicios del área de investigación	64
	3.4.	Análisis de detección de necesidades del área de investigación	67
	3.5.	Análisis actual de las empresas productivas de Guatemala	69
	3.5.1.	Número de empresas	69
	3.5.2.	Número que exportan	72
	3.5.3.	Tipo de empresas	74
	3.6.	Rama de producción y/o servicio.....	77
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	83
	4.1.	Videoteca.....	83

4.1.1.	Manual de usos	116
4.1.2.	Búsqueda y consulta	118
4.1.3.	Procedimiento de préstamo interno y externo.....	119
4.1.3.1.	Hoja formato de préstamo	123
4.1.4.	Líneas de producción	124
4.1.5.	Esquema del área de trabajo	127
4.1.6.	Recursos	128
4.1.7.	Necesidades del área de investigación	129
4.2.	Manejo de licencias.....	132
4.3.	Manual de procedimientos	133
4.4.	Organigrama	136
4.4.1.	Perfil de puestos	137
4.4.2.	Competencias laborales.....	138
4.5.	Diseño de instalación de videoteca.....	142
4.5.1.	Iluminación	143
4.5.2.	Equipo	149
4.5.3.	Ruido.....	152
4.5.4.	Ventilación.....	153
4.5.5.	<i>Lay-out</i>	156
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA	157
5.1.	Evaluación ex – post	157
5.2.	Diseño de herramientas para realizar seguimientos de servicio.....	162
5.3.	Actualizaciones de equipo	167
5.4.	Actualización de licencias	169
5.5.	Evaluación de interés	170
5.5.1.	Formato de encuesta	171

CONCLUSIONES	179
RECOMENDACIONES	181
BIBLIOGRAFÍA	183
APÉNDICES	185
ANEXOS	189

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Edificio T-1, USAC	10
2.	Organigrama de la Unidad de Investigación	20
3.	Tasa de crecimiento de la producción industrial porcentual.....	33
4.	Hoja del formulario de préstamo	43
5.	Planos del tercer nivel del edificio T1	48
6.	Funcionamiento del supresor de transitorios.....	50
7.	Módulo L	53
8.	Archivero de dos gavetas.....	54
9.	Estantería.....	54
10.	Silla secretarial.....	55
11.	Cesto de basura.....	55
12.	Ergonomía en una estación de trabajo	58
13.	Diseño de la ergonomía de la videoteca	59
14.	Flujograma del proceso de actividades.....	62
15.	Gráfico número de empresas.....	72
16.	Gráfico porcentaje de exportaciones por año (1999-2010).....	73
17.	Gastos dedicados al Producto Nacional Bruto hasta el 2005	80
18.	Gráfico Producto Nacional Bruto.....	81
19.	Codificación del nombre de los videos.....	118
20.	Flujograma de procedimiento del proceso de préstamo	122
21.	Formato final hoja de préstamo.....	123
22.	Esquema del área de trabajo	128
23.	Organigrama Unidad de Investigación incluyendo la videoteca.....	136

24.	Plano de distribución de iluminación	148
25.	Plano de distribución real	148
26.	Equipo de computación	150
27.	Multiplicadora de Cd y Dvd.....	150
28.	Cañonera.....	151
29.	Reproductor de Dvd	152
30.	<i>Lay-out</i>	156
31.	Contenido de indicadores verificables	158
32.	Actualización de equipo de cómputo Core i 5	169
33.	Encuesta dirigida a alumnos	172
34.	Encuesta dirigida a catedráticos.....	175
35.	Encuesta dirigida a otras entidades.....	177

TABLAS

I.	Tasa de crecimiento de la producción industrial Guatemala.....	32
II.	Detalle de la instalación eléctrica del tercer nivel del edificio T1	47
III.	Número de empresas y locales por departamento.....	70
IV.	Tabla de LEP para ruido de la OSHA	153
V.	Variables de los indicadores	161
VI.	<i>Check list</i> de seguimiento por cursos.....	164
VII.	Lista de control de resultados	166
VIII.	Análisis de resultados versus indicadores	166
IX.	Análisis de tareas y el margen de uso	167
X.	Análisis de tareas según alcance y precisiones	167

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo

Significado



Inicio o fin



Decisión



Proceso



Almacenar datos



Conector de página

GLOSARIO

ACAAI	Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería
Administración	Conjunto de acciones establecidas y coordinadas para satisfacer objetivos de la empresa por medio del personal.
Área de trabajo	Espacio físico, el cual se emplea para realizar una labor.
Códec	Abreviatura de codificador- decodificador que describe una especificación desarrollada de <i>software</i> , <i>hardware</i> , o una combinación, capaz de transformar un archivo con un flujo de datos o una señal.
Sociedad en comandita	Sociedad comercial en el que unos aportan capital y otros lo manejan.
Consumo energético	Número de kilovatios por hora utilizados para que funcione un aparato eléctrico durante un tiempo.
DIGI	Dirección General de Investigación
EMI	Escuela de Mecánica Industrial

Ergonomía	La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema.
Flujograma	Expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de éste, estableciendo su secuencia cronológica.
ICAITI	Instituto Centroamericano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
Insumo	Concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes.
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación
Lay out	Esquema de distribución, lógico y ordenado de un sistema y es usado como herramienta para optimizar procesos o sistemas.
Línea de producción	Conjunto armonizado de diversos subsistemas como son: neumáticos, hidráulicos, mecánicos, electrónicos, <i>software</i> , etc. Todos estos con una finalidad en común: transformar o integrar materia prima en otros productos.

Métodos cuantitativos	Conjunto de acciones que miden características o variables que pueden tomar valores numéricos y deben describirse para facilitar la búsqueda de posibles relaciones mediante el análisis estadístico.
OIT	Misión Internacional de Trabajo
ONG	Organización No Gubernamental
PL+	Producción más Limpia
Plan estratégico	Diseño de estrategias para que las empresas tengan capacidad de adaptarse a las condiciones cambiantes y poder tener acceso, ganar y mantenerse en los nuevos mercados.
Proceso	Conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno o más <i>inputs</i> (entradas) los transforma, generando un <i>output</i> (resultado).
Producción	Proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos.
SAE / SAP	Servicio de Apoyo al Estudiante/Servicio de Apoyo al Profesor

Twitter	Servicio de <i>microblogging</i> que permite enviar mensajes de texto plano de corta longitud, con un máximo de 140 caracteres, llamados <i>tweets</i> , que se muestran en la página principal del usuario. Los usuarios pueden suscribirse a los <i>tweets</i> de otros usuarios – a esto se le llama seguir y a los suscriptores se les llaman seguidores o <i>tweeps</i> .
UPS	Fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
VHS	<i>Video home system</i> sistema de video casero
Video	Técnica para grabar cintas de imagen y sonido (videocasetes) por métodos electromagnéticos, que se sirve de una cámara, un magnetoscopio y un televisor.
Videoteca	Lugar donde se guardan los vídeos.

RESUMEN

La videoteca es un proyecto que surgió con el fin de apoyar a la Unidad de Investigación, la cual a su vez apoya a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial y así con esto, mejorar los conocimientos de los estudiantes.

Los videos que conforman la videoteca, están basados en las industrias guatemaltecas y sus diferentes procesos de producción, lo cual permite el estudio de las múltiples líneas de investigación y así utilizarse de manera didáctica y promover diferentes metodologías de enseñanza.

Para hacer esta realidad, fue necesario utilizar diferentes conocimientos obtenidos durante la carrera profesional de Ingeniería Industrial, tales como métodos de iluminación, ventilación, ruido, distribución, entre otras. Todo esto permitió crear el espacio de funcionamiento ideal para la videoteca así como su medio ambiente de trabajo.

También se describe el equipo necesario para el funcionamiento de la oficina, entre estos están; el almacenamiento, reproducción, administración y todas las actividades relacionadas que harán que la videoteca permanezca en un estado óptimo, así como los manuales de sus funciones y de uso para que el encargado conozca todas sus funciones y sepa qué hacer al momento de surgir cualquier inconveniente.

Como parte de lo aprendido durante el transcurso de la carrera, es importante mantener la mejora continua por lo que la videoteca cuenta con diferentes métodos de seguimiento y mejora continua del servicio y el uso que

esta está prestando con el fin de mejorar y fortalecer los puntos en que la videoteca ha tenido bajos rendimientos y con esto dar un mejor servicio que sea de agrado a los usuarios.

OBJETIVOS

General

Implementar una videoteca de procesos industriales para la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Específicos

1. Ejecutar el proyecto para una videoteca de procesos industriales con un sistema de catalogación y clasificación.
2. Diseñar un sistema de administración de la videoteca.
3. Categorizar los videos por las diferentes líneas de investigación.
4. Crear una base de datos para registrar los videos.
5. Diseñar un módulo de solicitud de préstamo.
6. Elaborar un manual de uso y manejo de los videos.
7. Elaborar un sistema de respaldo para mantener la videoteca.

INTRODUCCIÓN

Como una de las oposiciones y de los motivos por los cuales la acreditación no fue lograda en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI), fue el no contar con una Unidad de Investigación, por lo cual se inició el proyecto de desarrollo de una Unidad de Investigación para la escuela y con esta subir un peldaño más hacia el camino de la acreditación.

El recurso tecnológico en toda organización, es un elemento fundamental en estos tiempos, dado que los procesos se han ido automatizando y mejorando con el transcurso del tiempo, y así, lograr de esta manera los objetivos que se han planteado. En la actualidad toda organización requiere de herramientas que contribuyan a un mejoramiento en su sistema, y una optimización, con el fin de lograr cumplir la meta de la empresa y sus objetivos.

Ahora bien a manera de satisfacer y tener más recursos tecnológicos en la Unidad de Investigación, se ha propuesto crear una videoteca de procesos industriales como material didáctico y de apoyo, el cual le dará al catedrático una herramienta que contribuya al cumplimiento de objetivos de los cursos de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, y poder emplear ejercicios y casos más prácticos en función de una práctica, con el fin de darle otra perspectiva al estudiante de cómo es en la vida profesional del ingeniero industrial o mecánico industrial dentro del ámbito laboral guatemalteco profesional.

Para el presente trabajo de investigación se tratará de contar con la colaboración de algunas empresas guatemaltecas para tener un video en el

cual se ilustre el proceso de fabricación; desde que se carga la materia prima hasta que esta sale como un producto, se lograra tener una videoteca completa con diferentes productos y diferentes procesos que demuestren la manera en que funcionan diferentes líneas de producción.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala, fue fundada el 31 de enero de 1676 por Real Cédula de Carlos II, siendo la cuarta universidad fundada en América, impartiendo las carreras de Derecho Civil y Derecho Canónico, Medicina, Filosofía y Teología, así como Docencia de Lenguas Indígenas.

En la época de la revolución guatemalteca se estableció su total autonomía, llegando a nivel constitucional.

Luego, con más de 300 años, la universidad cuenta con 42 carreras a nivel técnico, 36 profesorados, 99 carreras a nivel licenciatura, 24 especializaciones, 35 maestrías y 6 doctorados. Actualmente, atiende a 146 299 estudiantes, en 18 centros universitarios, 10 facultades y 8 escuelas; y 2 institutos; contando con un centro universitario en cada departamento del país, a excepción de los departamentos de Zacapa, Sacatepéquez y Retalhuleu.

A continuación se enlistan las facultades, escuelas y centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Facultades

- Facultad de Agronomía
- Facultad de Ciencias Médicas
- Facultad de Ciencias Económicas

- Facultad de Ciencias Jurídicas
- Facultad de Arquitectura
- Facultad de Ciencias Biológicas y Farmacia
- Facultad de Humanidades
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Facultad de Odontología

Escuelas

- Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas
- Escuela de Ciencias Lingüísticas
- Escuela de Ciencia Política
- Escuela de Ciencias de la Comunicación
- Escuela de Ciencias Psicológicas
- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM)
- Escuela de Historia
- Escuela de Trabajo Social
- Escuela Superior de Arte

Centros Regionales

- Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB)
- Centro Universitario de Oriente (CUNORI)
- Centro Universitario de Peten (CUDEP)
- Centro Universitario del Norte (CUNOR)
- Centro Universitario de Occidente (CUNOC)
- Centro Universitario de Sur Oriente (CUNSURORI)
- Centro Universitario de Santa Rosa (CUNSARO)
- Centro Universitario de Sur Occidente (CUNSUROC)

- Centro Universitario de San Marcos (CUSAM)
- Centro Universitario de Nor Occidente (CUNOROC)
- Centro Universitario del Sur (CUNSUR)
- Centro Universitario de Chimaltenango
- Centro Universitario de Jutiapa
- Centro de Estudios del Mar (CEMA)
- Centro Universitario de Quiché (CUQ)
- Centro Universitario de Baja Verapaz (CUNBAV)
- Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS)
- Centro Universitario Metropolitano (CUM)

La Universidad de San Carlos de Guatemala, en los últimos años ha apoyado los esfuerzos de las diferentes unidades académicas para lograr la acreditación de los planes de estudio, estando actualmente acreditadas internacionalmente 12 carreras, y otras en proceso de acreditación.

Orientados hacia una política de puertas abiertas, la universidad ofrece diferentes programas, tanto para estudiantes universitarios como para el público en general, a través del Programa de Cursos Libres Universitarios, cursos de la Dirección General de Extensión, así como el Programa de Educación Continua, para profesionales graduados.

1.1.1. Facultad de Ingeniería

En 1834, siendo el jefe del Estado de Guatemala Mariano Gálvez, se creó la Academia de Ciencias, sucesora de la Universidad de San Carlos de Guatemala, implantándose la enseñanza de geometría, trigonometría, álgebra y física. Se comenzaron a otorgar títulos de Agrimensores.

La Academia de Ciencias funcionó hasta 1840, año en que bajo el gobierno de Rafael Carrera, volvió a transformarse en la universidad.

En la Revolución de 1871 en el desarrollo de la universidad, se fundó la Escuela Politécnica en 1873, para formar ingenieros militares, topógrafos y de telégrafos, además de oficiales militares.

En 1875, se dieron los decretos gubernativos específicos, los cuales son el punto de partida cronológico para considerar la creación formal de las carreras de ingeniería en la recién fundada Escuela Politécnica; carreras que más tarde se incorporaron a la universidad.

En 1879 se estableció la Escuela de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala y por decreto del gobierno en 1882 se elevó a la categoría de facultad dentro de la misma universidad, separándose así de la Escuela Politécnica. El ingeniero Cayetano Batres del Castillo, fue el primer Decano de la Facultad de Ingeniería, siendo sustituido dos años más tarde por el ingeniero José E. Irungaray, que fue cuando se reformó el programa de estudios anterior, reduciéndose a seis años la carrera de ingeniería, que era de ocho.

En 1894, por razones de economía, la Facultad de Ingeniería fue adscrita nuevamente a la Escuela Politécnica, iniciándose un período de inestabilidad para esta facultad, que pasó alternativamente de la politécnica a la universidad y viceversa, varias veces, ocupando diversos locales, incluyendo el edificio de la Escuela de Derecho y Notariado.

Dentro de esas vicisitudes cabe mencionar que en 1895 se iniciaron nuevamente los estudios de Ingeniería en la Escuela Politécnica, ofreciendo las

carreras de Ingeniero Topógrafo, Ingeniero Civil e Ingeniero Militar; habiéndose graduando 11 ingenieros civiles y militares.

La anterior inestabilidad terminó con la supresión de la Escuela Politécnica en 1908, a raíz de los acontecimientos políticos acaecidos en ese año. El archivo de la facultad siguió en el mismo lugar hasta 1912, año en que fue depositado temporalmente en la Facultad de Derecho.

A partir de 1908, la facultad tuvo una existencia ficticia. Hasta 1918, la universidad fue reabierta por Estrada Cabrera y a la Facultad de Ingeniería se le denominó Facultad de Matemáticas.

Entre 1908 y 1920, a pesar de los esfuerzos de los ingenieros guatemaltecos, y por causa de la desorganización imperante, apenas pudieron incorporarse 3 ingenieros que habían obtenido títulos en el extranjero.

En 1920 la facultad reinicia sus labores en el edificio que ocupó durante muchos años frente al parque Morazán, ofreciendo únicamente la carrera de Ingeniero Topógrafo.

En 1930 se reestructuraron los estudios, estableciéndose la carrera de Ingeniería Civil. De este hecho arranca la época moderna de esta facultad. Debido a la preocupación imperante entre profesores y alumnos, en 1935 se impulsaron más reformas, elevando el nivel académico y la categoría del currículum. El nuevo plan incluía conocimientos de física, termodinámica, química, mecánica y electricidad; que en resumen, constituían los conocimientos fundamentales para afrontar las necesidades de desarrollo de Guatemala en el momento en que se daba el primer impulso a la construcción moderna y a una naciente industria.

El año 1944 sobresale por el reconocimiento de la autonomía universitaria y la asignación de sus recursos financieros del presupuesto nacional, fijados por la Constitución de la República. A partir de entonces, la Facultad de Ingeniería se independiza de las instituciones gubernamentales y se integra al régimen autónomo estrictamente universitario.

Este desarrollo de la facultad también provocó un incremento progresivo de la población estudiantil; por lo que fue necesario su traslado. En 1947, la facultad ofrecía solamente la carrera de Ingeniería Civil; en este año se cambiaron los planes de estudios al régimen semestral en el que, en lugar de 6 años, se establecieron 12 semestres para la carrera.

La Escuela Técnica de la Facultad de Ingeniería fue fundada en 1951 con el fin de capacitar y ampliar los conocimientos de los operarios de la construcción. Cuando el Instituto Técnico Vocacional incluyó dentro de sus programas esta labor, la Escuela Técnica para evitar duplicidad de esfuerzos, orientó sus actividades hacia otros campos, siempre dentro del área de la ingeniería, en cumplimiento de las funciones de extensión universitaria que les son propias.

Una de tales actividades, fue la creación en 1968 del curso de Capacitación de Maestros de Obra con el plan de estudios de un año, dividido en dos semestres, al final de los cuales se extiende el diploma correspondiente.

Además, dentro de la Facultad de Ingeniería fue creada la carrera de Ingeniero Arquitecto en 1953, paso que condujo, posteriormente, a la creación de la Facultad de Arquitectura.

Así también, en 1959 se creó el Centro de Investigaciones de Ingeniería, para fomentar y coordinar la investigación científica con participación de varias instituciones públicas y privadas.

En 1965 se puso en funcionamiento el Centro de Cálculo Electrónico, dotado de computadoras y del equipo periférico necesario. Poniendo al servicio de catedráticos, investigadores y alumnos, los instrumentos necesarios para el estudio y aplicación de los métodos modernos de procesamiento de la información. Constituyendo un evento importante a nivel nacional y regional.

En 1966 se estableció en la Facultad de Ingeniería un primer programa regional (centroamericano) de estudios a nivel de posgrado, creándose la Escuela Regional de Ingeniería a Sanitaria y la Maestría en Ingeniería Sanitaria. Estos estudios son reconocidos internacionalmente. Posteriormente, ese mismo programa se amplió, con la Maestría en Recursos Hidráulicos.

La Escuela de Ingeniería Química, que estaba funcionando en la Facultad de Farmacia desde 1939, se integró a la Facultad de Ingeniería en 1967, año en que se creó también la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y la combinada de Ingeniería Mecánica Industrial.

Por su parte la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, se creó en 1968 teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Eléctrica y la combinada de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Posteriormente, en 1970, se creó la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas a nivel de Licenciatura.

Al final de la década de los 60's, se realizaron estudios para la reestructuración y modernización del plan de estudios de la facultad. El nuevo

plan fue conocido y aprobado por la Junta Directiva de la facultad y por el Honorable Consejo Superior Universitario en octubre y noviembre de 1970. Fue así como en 1971, se inició la ejecución del Plan de Restructuración de la Facultad de Ingeniería, que impulsaba la formación integral de los estudiantes de ingeniería para una participación cada vez más efectiva de la ingeniería en el desarrollo del país. El plan incluía la aplicación de un pensum flexible que permite la adaptación al avance tecnológico, a las necesidades de desarrollo productivo del país, así como a la vocación de los estudiantes.

En 1976 se creó la Escuela de Ciencias, para atender la etapa básica común para las diferentes carreras de ingeniería.

En 1980 se establecieron, dentro de la Escuela de Ciencias, las carreras de Licenciatura en Matemática Aplicada y Licenciatura en Física Aplicada.

En 1984 fue creado el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas, que inició sus actividades con un programa de estudios de hidrocarburos y varios cursos sobre exploración y explotación minera, geotécnica, pequeñas centrales hidroeléctricas e investigación geotérmica, con el apoyo del Ministerio de Energía y Minas.

Por aparte, con el fin de mejorar su administración docente, en 1986, la carrera de Ingeniería Mecánica se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Así mismo, debido al avance tecnológico en la rama de ingeniería eléctrica, en 1989 se creó la carrera de Ingeniería Electrónica a cargo de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

En 1994 se creó la unidad académica de Servicio de Apoyo al Estudiante (SAE) y de Servicio de Apoyo al Profesor (SAP), llamada por sus siglas SAE-SAP, que tiene como fin prestar apoyo al estudiante por medio de la ejecución de programas de orientación y tutorías en el plano académico, administrativo y social y para facilitar la labor docente y de investigación de los profesores.

Finalmente, en 1995 se expande la cobertura académica de la Escuela de Posgrado con los nuevos estudios a nivel de Maestría en Sistemas de Construcción y en Ingeniería Vial, y en 1996 aún más, con los correspondientes a la Maestría en Sistemas de Telecomunicaciones.

A partir del primer semestre de 2007, se creó la carrera de Ingeniería Ambiental.

1.1.2. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

La carrera de Ingeniería Industrial desarrolla su actividad en el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas, integrando y armonizando a los recursos humanos, materiales, equipo y capital, utilizando los conocimientos especializados de las ciencias. Prepara ingenieros cuya función principal es organizar, administrar y supervisar plantas industriales; planificar y controlar la producción; investigar y desarrollar productos, controlar la calidad; analizar métodos de trabajo y otros.

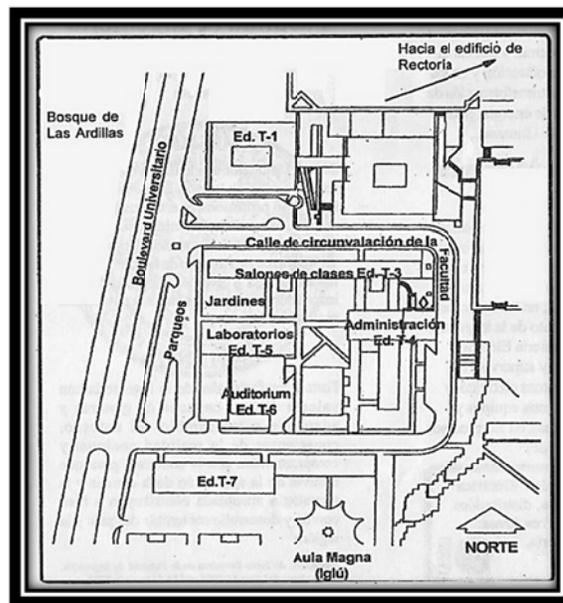
Asimismo, tiene como objetivo satisfacer la demanda de la mediana y pequeña industria del país, optimizando la maquinaria requerida en los diferentes procesos productivos. El ingeniero mecánico industrial genera

proyectos y procesos para el desarrollo de la industria, así como la operación de sus instalaciones y equipo, su mantenimiento y administración.¹

1.1.2.1. Ubicación

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, está localizada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el nivel tres del edificio T-1, Ciudad Universitaria zona 12. Guatemala Centro América (véase figura 1).

Figura 1. Edificio T-1, USAC



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

¹ Descripción de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

1.1.2.2. Reseña histórica

La creación de la carrera, se remonta a 1956, con la celebración de la tercera reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano llevada a cabo en Managua. De 1958 a 1960, en reuniones a nivel centroamericano, se propuso la necesidad de crear la Escuela Superior de Ingeniería y Administración Industrial.

En 1962, el Consejo Superior Universitario Centroamericano, formalizó un convenio con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, para prestar asesoría a las universidades centroamericanas y preparar profesionales en los campos de Ingeniería Industrial. Con el apoyo, de la Misión Internacional del Trabajo (OIT), del Centro de Productividad Industrial, hoy INTECAP, del Consejo Nacional de Planificación Económica del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y de la Cámara de Industria, hicieron posible que el Consejo Superior Universitario creara en 1966 la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial quien a su vez en octubre del mismo año aprobó el plan de estudios correspondiente.

El origen de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, tiene sus inicios en 1966, cuando el 8 de enero, el Consejo Superior Universitario en Acta No. 911 punto 5º, dio lectura al plan de estudios para la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, propuesta por la Facultad de Ingeniería, pidiendo que previo a su aprobación se presentasen estudios relativos a los intereses y necesidades de la misma para el país, así como las implicaciones económicas que su establecimiento traería a la Universidad de San Carlos de Guatemala, nombrando para ello una comisión, en la que profesionales de Ingeniería Química tuvieron participación.

El 22 de enero del mismo año, según Acta No. 912, punto 8avo. del Consejo Superior Universitario, ingresa de nuevo a discusión la creación de la carrera, la cual queda pendiente por la falta del informe final de la comisión específica, y debido a los problemas que la comisión afrontaba para la presentación del informe, el Consejo Superior Universitario decide el 2 de febrero, según Acta No. 914, punto 3ro., la creación de una comisión que estudiase la necesidad de técnicos para el desarrollo, con asesoría del Instituto Centroamericano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales (ICAITI), lo cual ponía en riesgo la creación de la nueva Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

El 11 de junio del mismo año, el Consejo Superior Universitario nombra una nueva comisión para la creación de carreras relacionadas con la industria, luego de estar convencido de la necesidad de las mismas.

El 24 de septiembre de 1966 en Acta No. 932 punto 7mo. el Consejo Superior Universitario, luego del análisis y discusión de documentos, estudios y dictámenes, por unanimidad; acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, en Acta No. 933 del 8 de octubre del mismo año, autorizó el plan de estudios integrado por 12 semestres y en Acta No.939 del 14 de enero de 1967, se aprueba que la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial comience a funcionar el primer semestre del año mencionado, siendo lo anterior un paso inicial y crucial en la posterior creación de la carrera de Ingeniería Industrial.

1.1.2.3. Misión

“Preparar y formar profesionales de la ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, capaces de genera e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global.”²

1.1.2.4. Visión

“En el año 2022 la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial acreditada a nivel regional y con excelencia académica, es líder en la formación de profesionales íntegros, de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno.”³

1.1.2.5. Valores

“Integridad: asumimos una firme adhesión a un código de valores morales y éticos en todas nuestras actuaciones.

Excelencia: aspiramos al más alto nivel académico, en la preparación y formación de nuestros egresados, que constituye el fundamento de su competencia profesional.

Compromiso: cumplíos con los requerimientos y expectativas de la sociedad en la formación de nuestros profesionales.

Código de Valores: la Escuela cuenta con un Código de Valores que todos los miembros de ella deben practicarlos a lo largo de su vida, estos son:

² Misión de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

³ Visión de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

espíritu de servicios, trabajando en equipo, confianza, innovación, honradez, calidad, ética, dignidad, justicia, honestidad, responsabilidad, disciplina, proyección social, liderazgo, lealtad, competencia, respeto, equidad y la igualdad.”

1.1.2.6. Políticas de calidad

“Tomamos decisiones día tras día, aplicando nuestro código de valores morales y éticos, para alcanzar la excelencia en la formación académica de nuestros profesionales, en cumplimiento de los requerimientos y expectativas de la sociedad.”⁴

1.1.2.7. Perfil del egresado

El Ingeniero Industrial posee las siguientes competencias:

- Domina los principios de las ciencias básicas y ciencias de ingeniería, y los aplica con eficacia en el análisis y la solución de problemas inherentes a su profesión.
- Posee conocimientos teóricos y metodológicos de interculturalidad, derechos humanos, género, entorno ambiental y desarrollo local que le permiten promover la participación ciudadana y fortalecer el estado democrático, con sensibilidad, ética y compromiso social.
- Posee los conocimientos teórico - prácticos del campo de la Ingeniería Industrial, para la efectividad en su desempeño académico, profesional y

⁴ Políticas y su política de calidad de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

laboral en contextos nacionales e internacionales, de forma interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria.

- Diseña y evalúa los procesos productivos, describiéndolos técnicamente y aplicándolos a las condiciones y requerimientos del medio, a través de la utilización adecuada de los sistemas de tecnología de la información y comunicación; así como de distintas herramientas y prácticas, que satisfagan las necesidades deseadas dentro de restricciones realistas (económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de sanidad, de seguridad industrial y salud ocupacional, de manufactura, entre otras) y su sostenibilidad.
- Domina técnicas socioeconómicas y financieras para hacer un uso óptimo de los recursos en la producción de bienes y servicios.
- Diseña y formula modelos matemáticos o cuantitativos en su campo de trabajo que le permitan optimizar el uso de los recursos, planteando soluciones creativas e innovadoras relacionadas con tecnología, productos, servicios, procesos, mercadeo y distribución.
- Mejora la gestión logística en la empresa, planificando, y controlando el flujo de bienes, servicios e información relacionada, con el propósito de satisfacer los requerimientos del medio.
- Se comunica eficientemente de forma oral y escrita en castellano, propiciando un clima organizacional positivo y de compromiso a través del liderazgo, confianza y credibilidad en su grupo de colaboradores. Además buscará comunicarse en un segundo idioma.

- Genera ideas que promuevan el desarrollo estratégico, así como el emprendimiento empresarial, vinculándose con su entorno sociocultural, económico y tecnológico, para lograr ventajas competitivas.
- Se actualiza constantemente para el ejercicio de su profesión.

1.1.2.8. Ámbito laboral

Los ingenieros industriales están ubicados en empresas y organizaciones de los diferentes sectores de la economía, como empresas agrícolas, pecuarias, industriales, agro industriales, de servicio, comerciales, entidades y empresas estatales, ONG's, clubes y entidades de servicio y deportivas, así como también dentro de la industria sin chimenea en donde se incluye turismo.

Los puestos que ocupa un ingeniero industrial van desde niveles jerárquicos altos a mandos de nivel medio. Se desempeñan en áreas de administración, producción, capacitación, mercadeo, ventas, económico-financiero, finanzas, comercio internacional, computación, preparación, desarrollo y ejecución de proyectos, investigación y desarrollo de productos y servicios innovadores, nuevos y mejorados, administración de la calidad, medio ambiente, recursos humanos y mantenimiento industrial, agraria, educativa o docente, transporte.

1.1.3. Unidad de Investigación

La unidad, es una propuesta dada que se ha iniciado y la cual tiene como fin que regule, promueva y divulgue la investigación y desarrollo tecnológico de la carrera de ingeniería industrial, es una unidad de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial cuya función es, ser enlace para los estudiantes, asesores y

otras instituciones en la elaboración de trabajos de graduación e investigaciones relacionadas con el desarrollo tecnológico.

1.1.3.1. Políticas

Las políticas propuestas para la Unidad de Investigación son:

- Cumplir con las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación.
- Generar conocimiento en áreas específicas a la ingeniería, a nivel de ciencias básicas y aplicadas; y de desarrollo científico tecnológico.
- La fiabilidad de los resultados, estos deben ser medibles, reforzando especialmente la metrología y el dominio de los métodos.
- La trazabilidad de los trabajos de investigación; en especial para la producción de publicaciones, para garantizar la legibilidad y, si se diere el caso, para proteger la propiedad intelectual.

1.1.3.2. Funciones

Entre las funciones de la Unidad de Investigación están:

- Proporcionar a los estudiantes información de las áreas y líneas de investigación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
- Fomentar la participación de estudiantes y catedráticos en los proyectos de investigación.

- Establecer los requisitos con que deben cumplir los proyectos de investigación.
- Brindar asesoría para la elaboración de trabajos de graduación en el área de investigación y desarrollo tecnológico.
- Gestionar la obtención de apoyo de instituciones externas a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
- Organizar actividades de capacitación y actualización para catedráticos y estudiantes.
- Establecer las líneas de investigación y ejes temáticos de acuerdo a los objetivos que persigue el programa de ingeniería industrial y de mecánica industrial.
- Definir el cronograma de actividades de investigación y desarrollo tecnológico en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
- Promover convenios para investigación con otras instituciones.
- Promover el uso de los resultados de investigación como material bibliográfico en los cursos que corresponda.
- Publicar los resultados de los trabajos realizados, en diferentes medios de comunicación.

1.1.3.3. Visión

“En el año 2022 la Unidad de Investigación y desarrollo tecnológico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial cuenta con una publicación constante de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que contribuyen al desarrollo de la industria guatemalteca.”

1.1.3.4. Misión

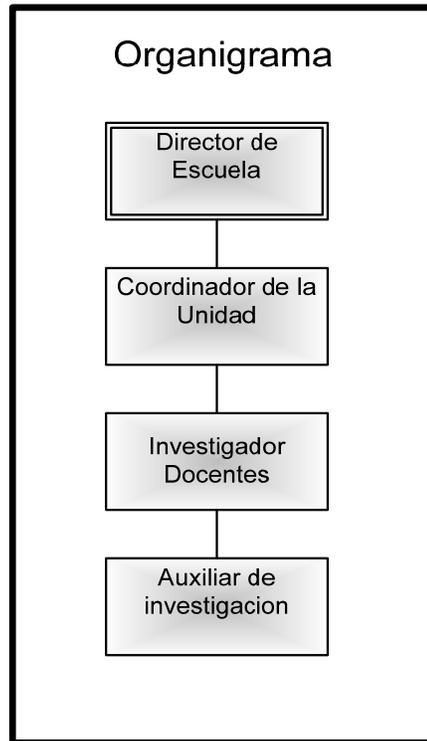
“Promover la investigación y el desarrollo tecnológico incentivando a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y Mecánica industrial en la elaboración de proyectos de Investigación y desarrollo tecnológico, proveyéndoles asesoría y apoyo para la obtención de los recursos necesarios.”⁵

1.1.3.5. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama actual de la Unidad de Investigación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala (vease figura 2).

⁵ Misión y visión de la Unidad de Investigación.

Figura 2. **Organigrama de la Unidad de Investigación**



Fuente: Unidad de Investigación.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Preámbulo

La Unidad de Investigación, se ha iniciado y ya cuenta con varias investigaciones como parte de trabajos de graduación e ingenieros interesados en mejorar y darle a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial; herramientas para irse innovando, mejorando y actualizándose en el amplio campo de la enseñanza y la industria guatemalteca, el cual poco a poco ha ido buscando la manera de cumplir su misión y visión, y así hacer que el pensum y cursos de la carrera sean mejores y logren generar e innovar sistemas, y así adaptarse cada vez más al ámbito laboral.

Una de las labores más trabajosas para la unidad ha sido el gestionar ayuda económica, cosa que tras el esfuerzo y el interés de la universidad en ir dando una amplia gama de oportunidades que harán que la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI), siga dando un nivel de competencia, se han ido logrando; estos esfuerzos se centran para poder lograr tener un espacio físico y recursos materiales para llevar a cabo las investigaciones.

En este tiempo se ha logrado como parte de la investigación una estufa de fotoceldas solares, apoyando con esto dentro de las líneas de investigación a la Producción más Limpia, análisis de ergonomía, diseños de producción, TIC`s. Ahora bien apoyados por algunos cursos profesionales de la escuela, se ha podido obtener en el transcurso de varios semestres, equipo no tecnológico que se han desarrollado con los conocimientos obtenidos y los cuales ejemplifican una parte del contenido de los cursos. Todos estos esfuerzos en

conjunto son para apoyar a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial en su acercamiento y logro de una acreditación a nivel centroamericano.

2.2. Procesos de investigación

El proceso de investigación, es un medio simple de efectividad al localizar la información para un proyecto de investigación, sea esta documental, una presentación oral, o algo más asignado por el profesor.

2.2.1. Procesos innovadores de producción industrial

Para mejorar la competitividad de las empresas guatemaltecas, es necesaria la adopción de nuevas tecnologías, ya que esto asegura su subsistencia, enfocándose especialmente en las pequeñas y medianas empresas y en la fabricación artesanal. Para esto se deben investigar las áreas de la seguridad industrial, sistemas industriales, automatización y mecanización, así como en el área financiera-administrativa.

2.2.2. Innovación en el tratamiento de subproductos y emanaciones residuales industriales

Se basa en aplicación de procedimientos y tecnologías limpias, ya que todos estos aprovechan los recursos naturales evitando el deterioro del medio ambiente y apoyan que los procesos de transformación productivos; sean más eficientes y eficaces.

La utilización industrial de desechos, se refiere a la investigación e implementación de los distintos procesos de reciclaje que se pueden realizar

para la reutilización de las emanaciones y subproductos, resultados del proceso productivo.

El tratamiento de aguas industriales y residuales se centra en la eliminación de contaminantes físicos, químicos y biológicos que se encuentran presentes en el agua luego de formar parte de un proceso industrial, su objetivo es producir agua limpia que pueda ser reutilizable y que no dañe el medio ambiente.

La Producción más Limpia, es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia en general y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente.

Esta se puede aplicar a cualquier tipo de industria y producto. Se basa en la conservación de materias primas, agua y energía en la fuente, durante el proceso de producción, desde la obtención de la materia prima hasta la obtención del producto final. Se busca eliminar materiales peligrosos y emisiones o desechos generados.

2.2.3. Innovación y mejora de la productividad, competitividad y calidad

Para ser competitivos en los mercados, es necesario cumplir con los requisitos nacionales e internacionales.

La normalización se refiere a la aprobación de normas que garantizan la calidad de los productos fabricados y su funcionamiento. Este proceso incluye la elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas

actividades, para buscar un ordenamiento y cumplir con requisitos establecidos.

Existen varias normas utilizadas actualmente entre las que se encuentran; las ISO (International Standardization Organization) y las OSHA, en Guatemala el ente encargado de la normalización es la COGUANOR, que conforma la norma ISO (International Standardization Organization). La normalización ha tenido un auge en los últimos años, ya que una empresa certificada es garantía de una empresa competitiva.

Otro instrumento importante, es la metrología que está definida como la ciencia de las mediciones, porque es necesario tener uniformidad en las medidas utilizadas.

Existen tres campos de aplicación de metrología. La metrología científica define, mantiene y crea unidades de medida. La metrología industrial se relaciona con la industria y el comercio, promueve la competitividad a través de la permanente mejora en las mediciones que inciden en la calidad del producto. La metrología legal es la que realiza el Estado para verificar los requerimientos técnicos y jurídicos ofrecidos por el fabricante.

El control de calidad se refiere a todos los mecanismos, acciones y herramientas que se realizan para detectar la presencia de errores. Su función consiste en el análisis de datos para determinar una acción concreta a seguir y con esto garantizar la calidad del producto, existen diferentes métodos como las inspecciones o las pruebas de muestreo, pero estos se realizan para producto terminado. Existen filosofías como la calidad total que integran la calidad en todas las etapas del proceso productivo, para evitar el costo de

producto terminado que no cumpla con las especificaciones, para que cualquier error se corrija antes, su fin es buscar no cometer errores.

La trazabilidad permite conocer la ubicación, trayectoria e historia de un producto a lo largo de la cadena de suministro. Para esto se utilizan diversas herramientas, que es necesario implementar en las empresas para poder localizar un producto tanto en el proceso interno de producción, como en los procesos que ocurren fuera de la fábrica, y de esta manera poder garantizar las condiciones y calidad del producto.

2.2.4. Alimentos

Estudia la ciencia y tecnología de alimentos, implementa tecnologías para la producción de alimentos sanos y el control de alimentos que garanticen la inocuidad. Aplicación de Normas HACCP para el sistema de calidad para la industria de alimentos (análisis de peligros y puntos de control crítico).

Producción de alimentos accesibles al consumidor. Implementación de las buenas prácticas de manufactura en las empresas dedicadas a la producción de alimentos. Investigación de tecnología de empaque y manejo de alimentos que garanticen su calidad.

2.3. Líneas de investigación

Las líneas de investigación son ejes temáticos, lo suficientemente amplios y con orientación disciplinaria y conceptual que se utilizan para organizar, planificar y construir en forma perspectiva o prospectiva, el conocimiento científico en un campo específico de la ciencia y la tecnología. Ésta se origina debido al interés de un grupo en desarrollar un área temática.

2.3.1. Producción más Limpia

Dado al auge que se ha tenido por la preocupación de la preservación y conservación del medio ambiente, y con la búsqueda de optimizar y mejorar el manejo de los recursos de producción con el cual el ingeniero mecánico industrial e industrial tienen que estar comprometidos, se ha implementado la Producción más Limpia, la cual consta en la aplicación continua de estrategias ambientales preventivas integradas a los procesos, productos y servicios con el fin de aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

En Guatemala se ha iniciado su proceso de trabajo hacia el cuidado del medio ambiente. Se puede decir que los esfuerzos por lograr el ordenamiento territorial y la creación de organismos e instituciones gubernamentales, no gubernamentales y gremiales en pro de la conservación de recursos naturales y prevención de la contaminación, han comenzado a concretar casos exitosos. También, la presión internacional ha participado activamente en el proceso de mejora de la gestión ambiental. Finalmente, la apertura de nuevos mercados para los productos nacionales ha obligado a las industrias a incluir el aspecto ambiental dentro de sus procesos, debido básicamente a requerimientos más estrictos en comercio internacional.

La Producción más Limpia al dividirse prácticamente en tres subgrupos de trabajo, busca desarrollar ampliamente cada rama por ejemplo en los procesos de producción, la Producción más Limpia (PL+) aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materiales tóxicos o toxicidades que puedan presentarse en los desechos y puedan ser emitidos; por otro lado en el desarrollo y en el diseño de un producto, la PL+ tiene como un fin la reducción de los impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto. En cambio

cuando se trata de un servicio, la PL+ se da en la incorporación de consideraciones ambientales en el diseño y entrega de un servicio.

Para el desarrollo de una programación más limpia, se consideran ciertos aspectos en general, pero tomando en cuenta que todos los procesos industriales son diferentes, por lo cual no se puede hacer un modelo y generalizar de una forma rígida y hacerlo un estándar, dado que esto no sería funcional dentro de los entornos de trabajo; la PL+ tiene que coleccionar datos, entre estos flujos de masa, energía, costos y seguridad, lo cual es una labor trabajosa pero bastante importante, dado que desde acá se inicia toda la PL+.

La Producción más Limpia, es una herramienta que se está aplicando en estos tiempos, por los que es importante aprenderla, conocerla y desarrollarla, pero esto no será completamente posible si no se tiene una buena práctica, por lo cual se plantea hacer prácticas dentro de la Unidad de Investigación e investigar nuevas maneras de desarrollos y mejoras dentro de la PL+ para el sector industrial guatemalteco.

2.3.2. Industria alimenticia

La industria de alimentos en Guatemala, representa uno de los sectores productivos más importantes de la economía nacional, no solamente genera productos para el consumo humano sino que, a través de su actividad, genera numerosas oportunidades de trabajo, directo e indirecto, asociadas con el ramo. Es indiscutible que la actividad de la industria de alimentos se asocia con la nutrición y la salud, pues sus productos deben conducir a ello.

2.3.3. Logística

El proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo de una forma eficiente y lo más económica posible, con el propósito de cumplir con los requerimientos del cliente final, ha sido el fin de la logística en general, lastimosamente es un tema muy poco tocado durante la enseñanza de nivel universitario y esta se busca a través de diferentes medios, ya sea en una maestría o en un diplomado y es una rama importante de la investigación dado que a pesar de no estar dentro del contenido de la carrera, esta área se aplica mucho en las industrias guatemalteca con el fin de lograr su objetivo.

2.3.4. Tecnología

La tecnología en Guatemala, comienza a avanzar a un ritmo contundente, tras varios años en los que Guatemala no era muy tecnológica, con el avance que ha tenido el mundo, Guatemala ha ido apoderándose poco a poco y cada vez más de tecnología, haciendo hoy una Guatemala más moderna, con nuevas tendencias en tecnología, Internet, computadoras e informática.

2.3.4.1. Computadoras

Hoy en día, las computadoras avanzan a sobremanera y en Guatemala no es la excepción, nuevos modelos y diseños de computadoras donde el PC de escritorio no es más el único e incondicional, también proliferan y toman un gran *rating* las Laptops, Notebook, Minis y Tablet PC.

2.3.4.2. Internet

La cultura de un buen cibernauta, se ha ido mejorando con el tiempo en Guatemala, lo que se preveé ahora no son solo las típicas conexiones a Internet de casa con Turbonett, sino también las conexiones inalámbricas como el internet móvil.

Además cabe destacar que todo apunta a que pronto se tendrá una red omnipresente, es decir Internet en todas partes, pués las consolas, *gadgets* (aparatos tecnológicos) y específicamente los celulares, ampliarán el uso de Internet y llegarán a crear una red omnipresente.

2.3.4.3. Social media

Guatemala ha avanzado tanto como no se tiene idea en el social media, que no es más que la utilización y beneficio de las redes sociales, tanto ha sido el avance que es raro el guatemalteco con acceso a Internet y que no posee una cuenta de Facebook, así mismo pero menos dominante Twitter, también se utilizan las redes sociales para realizar negocios, conseguir trabajo y dar a conocer diferentes hechos

2.3.5. Turismo

En Guatemala el turismo ocupa uno de los primeros lugares como actividad económica. En el 2001, ingresaron 835 mil turistas, que aportaron al país 535,3 millones de dólares.

Lastimosamente, el turismo aún no ha beneficiado proporcionalmente a las comunidades, a pesar de que se encuentran cercanas a atractivos turísticos importantes.

Lugares como Antigua Guatemala, Chichicastenango, Panajachel y Petén; son los más promocionados por el gobierno. Sin embargo, el turismo que opera en estos sitios, es en su mayoría, masivo con hoteles de cadenas internacionales, con servicios de transporte capitalino y alimentación en hoteles.

En Guatemala hay naturaleza, tradiciones, *folklore*, arqueología, ríos, lagos, playas, etc. con grandes ventajas competitivas; como un clima agradable durante prácticamente todo el año, la amabilidad de su gente y la cercanía entre los lugares.

Los Acuerdos de Paz, incluyen al turismo como una actividad para el desarrollo socioeconómico.

El Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), no debe limitarse a la pobre promoción de los sitios; debe ayudar en la generación de microempresas turísticas y desarrollo de nuevos productos turísticos que involucren a las comunidades rurales.

El turismo responsable, es una alternativa de desarrollo socioeconómico para la población.

2.4. Prácticas de cursos profesionales de EMI

Como parte de la mejora, se contempla que las prácticas a las que se les va a dar mayor importancia pero sin olvidar a las demás prácticas de los cursos profesionales, serán las del área de producción, empezando desde Ingeniería de Plantas hasta la práctica de Control de la Producción. Fijándose en todo lo correspondiente a la construcción de una planta, optimización de los espacios de la planta (*lay out*), toma de tiempos, ergonomía, balance de líneas, valor del diseño, pronósticos, etcétera.

Así también se plantea tener modelos de líneas de espera, optimización y modelos de transporte, los cuales abarcan parte del área de métodos cuantitativos.

2.5. Actualidad de procesos dentro del medio del sector productivo guatemalteco

Es importante saber como se manejan los sectores productivos, dado que el enfoque del trabajo de investigación, es ilustrarlos de tal manera que se puedan apreciar y adquirir nuevos conocimientos que se obtienen trabajando en el campo de la aplicación.

2.5.1. Procesos industriales

Los procesos industriales se tienen como propósito principal, transformar materias primas en un producto final. Durante el proceso de la producción de estos bienes, se tienen diversos procesos, ya sea que sean reutilizados los materiales, o se convierta energía para producir el producto final. También

dentro de estos procesos interfieren múltiples factores, dependiendo del producto a manufacturarse.

La instrumentación provee el significado del proceso de producción para asegurar que los productos sean elaborados apropiadamente, esta debe ser calibrada de una manera correcta y operada según su manual de uso con el fin de ser el correcto.

Aunque hay varios procesos industriales y ninguno es idéntico, es importante saber que los principios que aplica en los procesos son semejantes en sus principios.

2.5.1.1. Tasa de crecimiento de la producción industrial

La tasa de crecimiento de Guatemala es la variable que refleja el porcentaje de como los diferentes tipos de producción industrial se han ido desarrollando y creciendo anualmente, incluyendo dentro de estos; la manufactura, minería y construcción.

Tabla I. **Tasa de crecimiento de la producción industrial Guatemala**

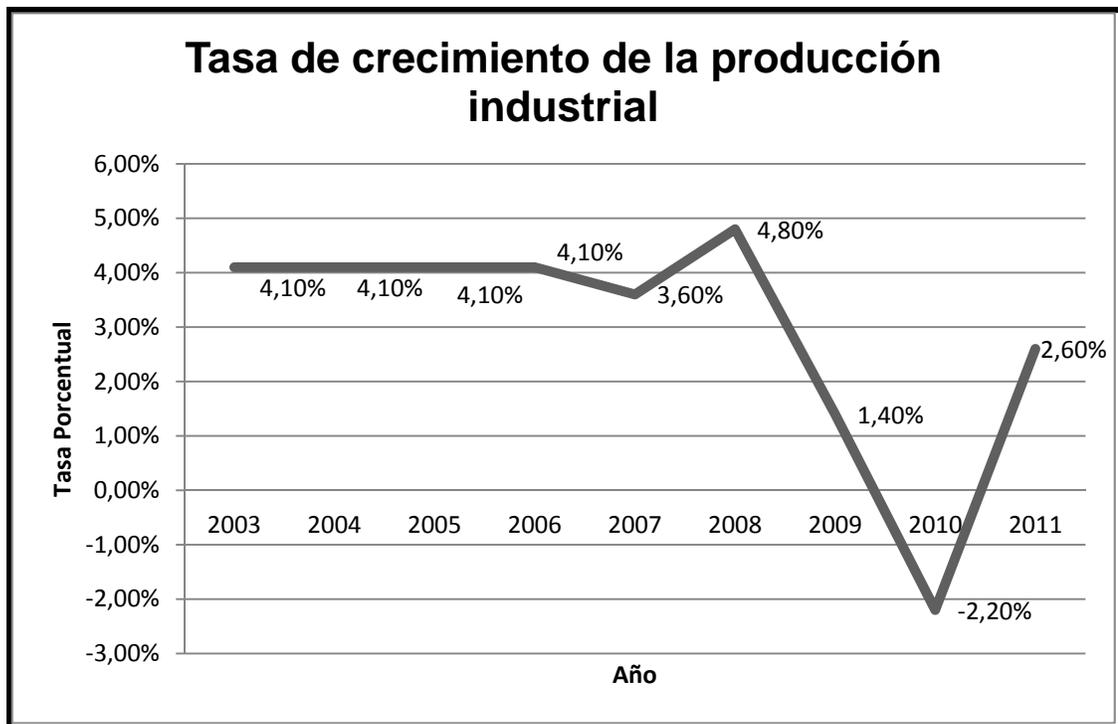
Año	Tasa de crecimiento de la producción industrial	Posición	Cambio Porcentual	Fecha de la Información
2003	4,10%	64		1999
2004	4,10%	73	0,00%	1999
2005	4,10%	93	0,00%	1999
2006	4,10%	80	0,00%	1999
2007	3,60%	97	-12,20%	2006

Continuación de la tabla I.

2008	4,80%	91	33,33%	2007
2009	1,40%	118	-70,83%	2008
2010	-2,20%	89	-257,14%	2009
2011	2,60%	118	-218,18%	2010

Fuente: CIA World Factbook.

Figura 3. **Tasa de crecimiento de la producción industrial porcentual**



Fuente: <http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=gt&v=78&l=es>. Consulta: 3 de julio de 2012.

2.5.2. Procesos de Producción más Limpia

En los últimos 20 años, la institucionalidad de la gestión ambiental en Guatemala, con la creación de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), a través del Decreto 68-86 “Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente”, posteriormente la Firma de los Acuerdos de Paz en 1996; y, la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en 2000 (Decreto 90-2000) que reforma a la ley del organismo ejecutivo (decreto 114-97), y faculta al MARN como rector de la gestión ambiental y de los recursos naturales en Guatemala; además, las políticas de control de la contaminación, han evolucionado de los métodos conocidos

La política de Producción más Limpia, ha sido formulada sobre una visión a largo plazo, como una solución de la problemática ambiental de los sectores productivos, buscando prevenir la contaminación desde su origen, en lugar de tratarla una vez generada, obteniendo así resultados concretos y significativos en cuanto a sostenibilidad, competitividad y desempeño ambiental.

La presente política responde a los requerimientos del estado de las empresas y de la sociedad civil, en relación a obtener herramientas que apoyen a la competitividad y sostenibilidad ambiental del país. Su implementación requiere del compromiso de todos los actores, entre ellos: gobierno, sectores productivos, consumidores, sector académico, ministerios y municipalidades, por mencionar algunos; ya que los problemas ambientales se han convertido cada vez más complejos, al igual que los nuevos retos que se deben enfrentar en cuanto a la competitividad nacional e internacional.

2.5.2.1. Jerarquía del marco legal de la Política de Producción más Limpia

Según la política nacional de Producción más Limpia en el Acuerdo Gubernativo 258-2010, desglosa la jerarquía del marco legal de la siguiente manera:

- Constitución Política de la República de Guatemala
 - Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo
 - Agenda 21
 - Alianza centroamericana para el desarrollo sostenible –ALIDES-
 - Declaración de la cumbre milenio
 - Declaración de la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible
 - Código de salud
 - Código municipal
 - Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente
 - Tratado de libre comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos
 - ✓ Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental.
 - ✓ Reglamento orgánico interno del ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
 - ✓ Política Marco de Gestión Ambiental.
 - ✓ Política Nacional para el Manejo Integral de Residuos y Desechos Sólidos.
 - ✓ Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales.
 - ✓ Política Nacional para el Desarrollo de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa.

2.5.2.2. Principios de la política nacional de Producción más Limpia

La presente política se desarrolla sobre la base de los siguientes principios fundamentales, en armonía con otras políticas ambientales relacionadas y, específicamente con la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto No. 68-86 y sus reformas):

- **Prevención:** evitar los potenciales impactos negativos de la fabricación y generación de productos y prestación de servicios sobre el ambiente, los bienes y servicios naturales, así como en la salud humana, actuando desde la fuente.
- **Eficiencia:** usar las materias primas e insumos de manera óptima, minimizando los residuos y emisiones generadas durante el proceso productivo, así como utilizando integralmente los bienes y servicios naturales.
- **Gradualidad:** realizar acciones, cronológica y progresivamente organizadas, bajo el enfoque de mejora continua, a fin de lograr la sostenibilidad de los procesos de producción sin comprometer el equilibrio ecológico, los bienes y servicios naturales y la estabilidad económica.
- **Responsabilidad compartida diferenciada:** promover que cada uno de los actores asuma y acepte la responsabilidad compartida, pero diferenciada en cuanto a la Producción más Limpia, asumiendo los costos y beneficios para no comprometer el equilibrio ecológico, los bienes y servicios naturales y la estabilidad económica.

- **Competitividad:** contribuir a que los sectores productivos guatemaltecos tengan ventajas comparativas que les permitan alcanzar, sostener y mejorar su posición en el entorno económico, para propiciar una mejor calidad y nivel de vida de los habitantes del territorio nacional, sin comprometer el equilibrio ecológico, los bienes y servicios naturales y la estabilidad económica.
- **Integralidad:** articular esta política, con las políticas ambientales vigentes y relacionadas con los aspectos de Producción más Limpia, garantizando su estabilidad y continuidad.
- **Participación:** promover su aplicación en todos los sectores del país; así como el involucramiento y el diálogo continuo, constructivo y permanente entre los diferentes actores, y la promoción de iniciativas y acuerdos voluntarios.

2.5.3. Procesos alimenticios

Guatemala tiene una amplia gama de procesos alimenticios, dado a que cuenta con tierras muy fértiles y mano de obra muy buena y esto hace que sea muy buscada; MAGA con el programa de producción de alimentos, centra sus actividades en asegurar la disponibilidad y abastecimiento permanente y suficiente, en cantidad y calidad de los alimentos necesarios para toda la población, a través de un equilibrio razonable entre la producción nacional y la importación de alimentos, asistiendo a los beneficiarios con prácticas y técnicas de producción, así como de insumos, equipo y herramientas para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias.

El programa, busca aumentar la disponibilidad y acceso de los alimentos a través de la implementación, manejo y producción de proyectos agropecuarios, los cuales tendrán como área de cobertura los departamentos en estado de inseguridad alimentaria y nutricional, con énfasis en Petén, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Huehuetenango, Sololá, San Marcos, Totonicapán, Chiquimula, Jalapa, Guatemala y Quetzaltenango.

3. PROPUESTA

3.1. Diseño de una videoteca

Dado a que desde tiempos pasados y como respuesta tardía a la tecnología proveniente del cine en los años 50's, cuando empezó a aparecer el betamax y el VHS, para el uso en el ámbito doméstico, y con el cual se empezó a preservar los documentos de índole cinematográfica, por una manera fácil de transportar y conservar; y debido a esto, después de cierto tiempo, se empezó a utilizar la memoria videográfica como motivo educativo, siendo aún muy escaso este, en estos días.

En el trabajo de investigación, se plantea diseñar una videoteca con el objetivo primordial de poner a disposición; videos para uso educativo para el mejoramiento en la didáctica de enseñanza, promoviendo así el uso de la multimedia para ejemplificar de otra manera los casos vistos durante las sesiones de clase, así como cualquier otro video educativo que aporte a los contenidos pragmáticos del curso.

Dado a que se utilizará como complemento de los curso, los videos estarán relacionados con los temas más importantes de cada uno de lo cursos de las áreas de producción, administración y métodos cuantitativos, los cuales serán descritos de la manera en que estos pertenecen a cada área, así como, los videos, los cuales pueden ser aplicados en uso a cualquier otro curso, por lo cual se enlistaran los cursos de la carrera, sus contenidos generales y los nombres de los videos dentro de la implementación de la videoteca en el capítulos siguiente.

En el diseño de la videoteca, también se debe contemplar el espacio en el cual se debe trabajar, el equipo necesario, la forma de almacenar y catalogar los videos y la manera en que estos van a ser puestos a disposición de los usuarios en potencia.

3.1.1. Manuales de préstamo

Los manuales de préstamo son instrumentos administrativos que contiene en forma explícita, ordenada y sistemática información sobre las políticas, atribuciones, organización y procedimientos del funcionamiento de los órganos de una institución; así como las instrucciones o acuerdos que se consideren necesarios para la ejecución del trabajo asignado al personal, o la manera en que este debe ejecutarse; para el caso de este trabajo, se utilizaran dos manuales, el de préstamo interno y el de préstamo externo, para los cuales se establecerán los normativos en el procedimiento de préstamo interno y externo.

Una de las partes importantes del manual de préstamos, son las declaraciones y los acuerdos que conlleva el préstamo de un video de la videoteca, y con los cuales se rigen los normativos de préstamo.

Declaraciones

- Declara la videoteca, que es parte de la Unidad de Investigación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala que trabaja a favor de dicha escuela sin fines de lucro:
 - Que está en la posibilidad de facilitar al usuario bajo el régimen de préstamos internos y externos los videos.

- Declara el usuario ser estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala y desea tener acceso al préstamo del material que la videoteca pueda facilitarle.
- Por lo antes señalado ambas partes se comprometen a cumplir las siguientes:

Cláusulas

Primera.- La videoteca entregará al usuario por medio de completar el formulario de préstamos, el derecho de recibir el material bajo el período del régimen de préstamo.

Segundo.- El usuario se compromete a no utilizar el material que la videoteca le proporcione con fines de lucro o su distribución, así como no darle otro uso como copia, edición, adición o sustracción de imagen o sonido.

Tercero.- De darse un reclamo por uso indebido del material prestado, el usuario deberá responder a terceros.

Cuarto.- El usuario se compromete a entregar el material en la fecha acordada dentro del horario de trabajo de la videoteca. En caso de entregarlo en una fecha posterior a la acordada, el usuario está obligado a cubrir una cuota de Q.2,00 (dos quetzales 00/100), diarios por cada video; el monto de la misma dependerá de los días de retraso en la entrega.

Quinta.- Si el material prestado no se encontrará en condiciones óptimas para su uso, el usuario deberá regresarlo o dar aviso a la videoteca. En caso de no reportar el defecto dentro de las 24 horas siguientes, el usuario deberá cubrir los daños del material.

Sexta.- En caso de pérdida, borrado o daño del material, el usuario se obliga a cubrir el costo de la reposición del mismo, Q.50,00 (cincuenta quetzales 00/100).

Séptima.- El usuario manifiesta que los datos anotados son verídicos.

3.1.1.1. Formato de hoja de préstamo

El formato de préstamo, es esencial para que la situación de préstamo se pueda acoplar a cualquier momento, tiempo o circunstancia de préstamo que pueda acontecer. Para esto se propone un formato de la hoja de préstamo que pueda utilizarse en la escuela, con tal de satisfacer las solicitudes de la videoteca. En la figura 4 se muestra el formato.

Figura 4. Hoja del formulario de préstamo

**Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Unidad de Investigación
Formulario de Préstamo de La Videoteca**

Fecha: _____
Catedrático: _____ Curso: _____
Salón: _____ Edificio: _____ Horario: DE: _____ A: _____
Nombre: _____ No. Teléfono: _____
Camet: _____ DPI: _____

*La persona que hace el préstamo, es totalmente responsable del mismo
*El equipo no puede ser sacado de las instalaciones de la facultad de ingeniería
*Debe devolverse en el tiempo estipulado en este documento

Nombre del video: _____
Código: _____

Encargado: _____ Recibí conforme(nombre): _____
Firma: _____ Firma: _____

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Manual de uso

Se debe establecer un manual de uso para la videoteca, la cual tiene que contemplar todos los posibles procesos antes, durante y después del funcionamiento de esta misma, la cual se divide en las categorías de préstamo (dentro de esta, está dar a conocer los normativos, llenar el formulario y requisitos), la búsqueda de videos, y la devolución y revisión de los videos para ver el estado en el que el usuario lo regresa.

Para entender a profundidad lo que se pretende manejar, a continuación se dará una explicación acerca de un manual de uso, su definición, funcionamiento y partes en las que se puede subdividir.

Un manual, es una publicación que incluye lo más sustancial de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo.

El manual de uso es un documento técnico de un determinado sistema que intenta dar un formato o un procedimiento de cómo debe realizarse una tarea, o como deben manejar un sistema.

Los manuales de uso, generalmente son incluidos a dispositivos electrónicos, *hardware* de computadora, aplicaciones y formas de operar. El manual de uso puede venir tanto en forma de libro como en forma de documento digital.

Los manuales de usuarios, suelen contar con imágenes, de esta forma se facilita la comprensión de los conceptos. Los diagramas y esquemas también son habituales.

En general, un manual de uso, debería poder ser entendido por cualquier usuario principiante, como así también serle útil a usuarios avanzados.

Manual de uso suele contener

- Prefacio, con información sobre cómo usar el propio manual.
- Índice.
- Guía rápida sobre cómo usar las funciones principales del sistema.
- Sección para la resolución de problemas.

- *FAQ* (de sus siglas en inglés preguntas frecuentes)
- Información de contacto.
- Glosario.

Para efectos de simplicidad, se propone que el manual sea con un formato instructivo de 1 a 3 hojas máximo.

3.1.3. Área óptima de la videoteca a utilizar

El espacio toma un papel importante, tanto como en la colocación, orden y facilidad de ubicación de los videos como en la preservación de los mismos, así como el equipo necesario para la revisión y préstamo del material didáctico previo y posterior a su uso.

La videoteca debe constar de espacios esenciales, tales como el área de almacenaje, préstamos, etcétera. Los cuales serán detallados durante la implementación.

El área mínima que una videoteca debe tener, va en función al equipo a utilizar y al medio ambiente en que este se maneja, tomando en cuenta la ventilación, ruido, iluminación, personal a cargo, depósitos, almacén, archiveros, papelería, entre otros.

Para calcular el espacio mínimo, este debe tomar en cuenta todos los muebles posibles a usar y futuros que se pueden agregar al área de trabajo, con el fin de mejorar las instalaciones. Se puede pensar como mobiliario principal; un escritorio y su silla, un archivero, bote de basura, e ir implementando como sean necesarios.

Para un escritorio, se debe tomar en cuenta, uno mayor a 1,5 metros de largo, 0,75 metros tanto de ancho como de alto, dado que la videoteca necesita tener en uso, equipo computacional; así como espacio para ver cada video y realizar el papeleo necesario para los préstamos, son dimensiones mínimas para realizar esto, con lo que se supone que tiene que ser un área mayor a 1,13 metros. Adicionando el resto de equipo mencionado anteriormente, se estipula un área de al menos 2 metros por 1 metro.

Tomando en cuenta los posibles espacios dentro de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, se puede utilizar alguna oficina, las cuales en promedio tienen un área de 2,45 metros por 2,90 metros.

3.1.4. Instalaciones eléctricas

Las oficinas de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, ya cuentan con una instalación eléctrica capaz de soportar el uso de equipo de computación y equipo de oficina electrónico, por lo que se proponen utilizar métodos eléctricos que permitan separar del circuito principal un circuito independiente, equipado con componentes eléctricos; los cuales ayudaran a preservar todo el equipo de oficina y computacional de la videoteca y de la Unidad de Investigación.

Dentro de las instalaciones del tercer nivel del edificio T1, se cuenta con oficinas y salones, los cuales están distribuidos de la manera como se ilustra en la tabla II.

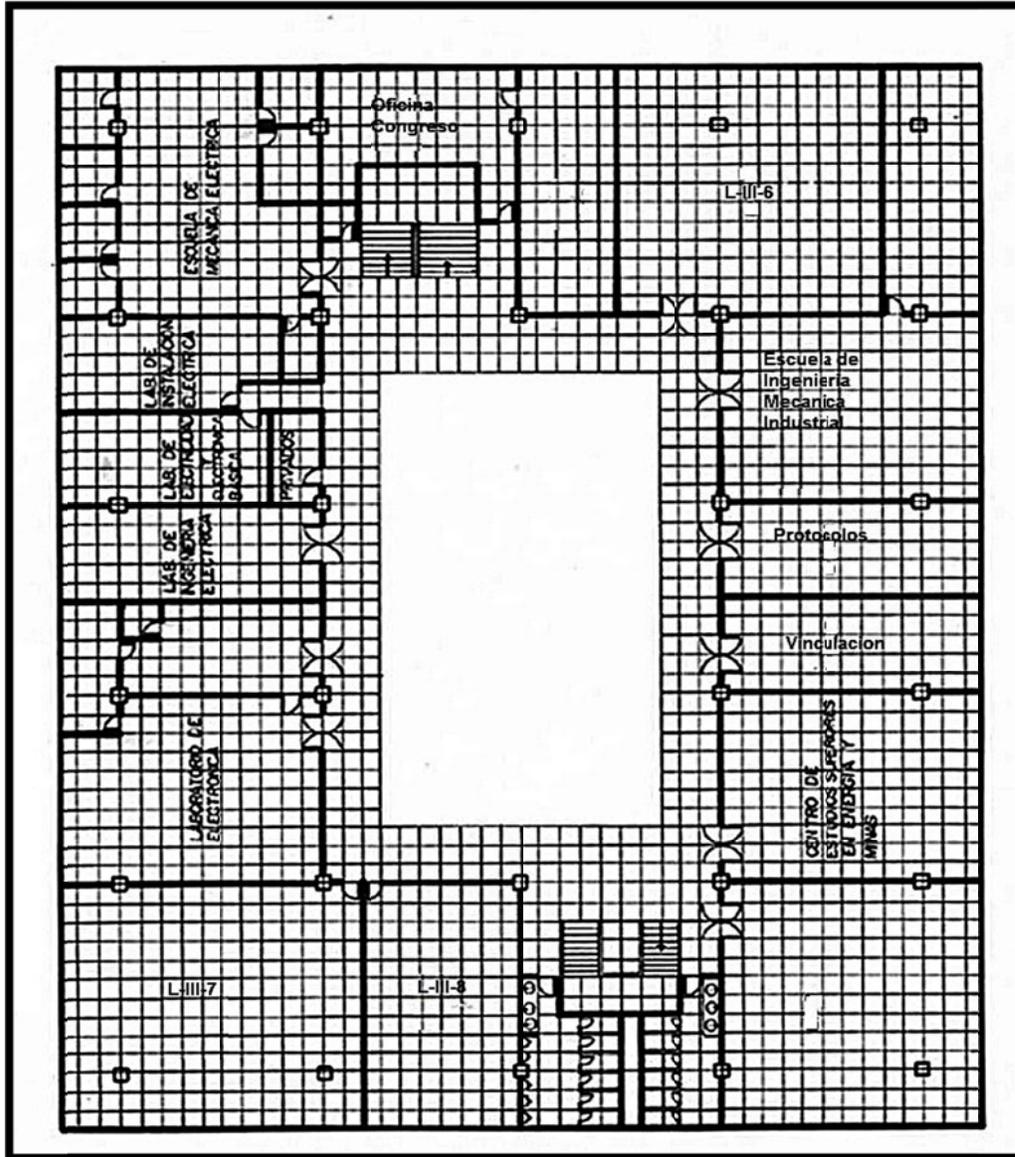
Tabla II. **Detalle de la instalación eléctrica del tercer nivel del edificio T1**

Descripción	área en m ²	No. de lámparas 1x40W	No. de lámparas 2x40W
Protocolos	52,65	0	12
Vinculación	52,66	0	12
Salón L-III-6	136,89	0	28
Salón L-III-7	157,95	0	24
Salón L-III-8	84,24	0	12
La vidriera	37,26	0	11
Oficina de auxiliares	19,44	0	4
Bodega de electrónica	3,24	0	1
Laboratorio de ingeniería eléctrica 1 y 2	56,65	0	16
Laboratorios de Electricidad y Electrónica Básica	42,52	0	12
Laboratorio de Instalaciones Eléctricas	42,52	0	12
Corredor	264,06	60	14
Antiguo ERIS	136,89	0	24
Centro de Estudios Superiores en Energía Y Minas (CESEMM)	10,53	0	20
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI)	95,17	0	28

Fuente: elaboración propia.

La siguiente distribución se puede apreciar en el siguiente plano de las instalaciones del tercer nivel del T1.

Figura 5. Planos del tercer nivel del edificio T1



Fuente: Servicios Generales –Usac-

Para las instalaciones eléctricas, tanto de la unidad como de la videoteca, se recomienda hacer un circuito dedicado y dentro de éste, instalar el equipo adecuado, todo descrito a continuación.

Circuito dedicado

Es un circuito independiente, puesto a un lado del circuito principal para un uso específico, a menudo con la implicación de que el uso es sensible en la naturaleza o de alto exigir.

Este tipo de circuito dedicado se diseña para asegurarse de que el circuito usado para accionar una aplicación no será sobrecargado, es decir que al momento de accionar el circuito, este se asegura de que la fuente de energía está ininterrumpida y de que las condiciones de funcionamiento siguen siendo seguras.

Supresor de transitorios

Uno de los fenómenos naturales más difíciles de manejar, son las descargas atmosféricas. Consecuencia de ello son los innumerables daños de equipos eléctricos y electrónicos durante una tempestad.

Los expertos recomiendan los pararrayos y en nuestro medio son muy usados en media y alta tensión, pero muy poco en baja tensión. Además de los pararrayos y corta picos existen técnicas que hacen más manejable la descarga.

El supresor de impulsos ha sido diseñado para filtrar y proteger sus equipos contra impulsos provenientes de rayos.

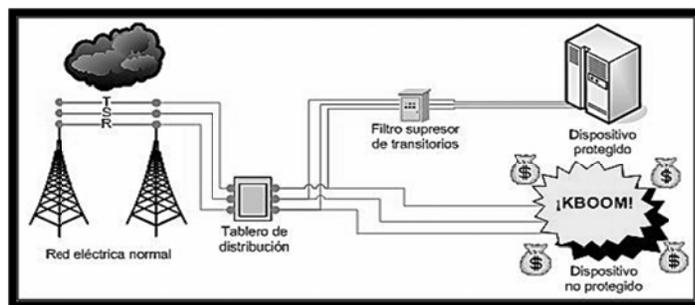
Aplicaciones

- Centros de cómputo
- Radio transmisores
- Equipos electrónicos
- Equipos para uso médico
- Salas de cirugía
- Equipos de laboratorio
- Ideales para equipos electrónicos de baja potencia como medidores, controles de transferencia

Características

Los supresores de transitorios, están hechos con materiales que se sacrifican cuando las condiciones de un transitorio sobrepasa la capacidad del sistema que protege. Estos componentes se dañan, pero su costo es sustancialmente inferior al costo de remplazar el dispositivo que se protege.

Figura 6. **Funcionamiento del supresor de transitorios**



Fuente: http://www.velasquez.com.co/catalogo/supresores_de_transitorios.pdf. Consulta: 10 de julio de 2012.

Especificaciones

- Voltaje de operación: 220/127VAC
- Modelos de tres fases, cuatro hilos y dos fases, tres hilos
- Capacidad de corriente: 30, 60, 100, 200, 265A

Filtros de armónicos

Algunos equipos como por ejemplo; UPS, hornos de arco, transformadores, filtros, lámparas de descarga, etc., provocan distorsión de tensión; es decir, armónicos. Los armónicos provocan tensión en la red. La distorsión de tensión sobrecarga los cables, provoca fallos en relés e interruptores automáticos, y altera el funcionamiento de muchos tipos de equipo como por ejemplo, ordenadores, teléfonos, etc.

Beneficios

- La instalación de filtros de armónicos, eliminará la mayoría de los problemas de calidad de energía; es decir, limitará las fluctuaciones de tensión, mejorará la eficiencia y las condiciones de funcionamiento, reducirá la factura eléctrica y permitirá la optimización de la red.
- El nivel de armónicos de un sistema concreto, puede mantenerse por debajo del nivel especificado de distintas formas:
 - Baterías de corrección de factor de potencia, equipadas con reactancia desintonizadora controlarán la corrección de factor de potencia para reducir el nivel de armónicos

- Filtros pasivos con reactancias de bloqueo que se encargarán de rangos concretos de armónicos
- Un filtro activo controlará el nivel de armónicos

Regulador de voltaje

Un regulador de voltaje (también llamado estabilizador o acondicionador de voltaje), es un equipo eléctrico que acepta una tensión eléctrica de voltaje variable a la entrada, dentro de un parámetro predeterminado y mantiene a la salida una tensión constante (regulada).

Son diversos tipos de reguladores de voltaje, los más comunes son de dos tipos: para uso doméstico o industrial. Los primeros son utilizados en su mayoría para proteger equipo de cómputo, video, o electrodomésticos. Los segundos protegen instalaciones eléctricas completas, aparatos o equipo eléctrico sofisticado, fábricas, entre otros.

3.1.5. Diseño de mobiliario y ergonomía

- Mobiliario

Con el fin de contar con un espacio óptimo y/o mínimo, el equipo a ser considerado, tiene que tener como mínimo las especificaciones presentadas a continuación, las cuales fueron extraídas del catálogo de *highlight* México y sus configuraciones y especificaciones para muebles de oficina, los cuales se presentan a continuación:

- Mesa de trabajo

La cual se utilizaría para el manejo de papeleo de préstamo, así como para probar el funcionamiento de los videos en el ordenador y para demás exigencias de oficina necesarias (véase figura 7).

Figura 7. **Módulo L**



Fuente: <http://u.jimdo.com/www46/o/s9719d0b/img/i39ef20/1337008225/std/image.jpg>.

Consulta: 30 de julio de 2012.

- Archivero para videos

Necesario para archivar y conservar los videos y toda la documentación necesaria de préstamos e inventarios en buen estado (véase figura 8).

Figura 8. **Archivero de dos gavetas**



Fuente: <http://sillasymesas.com.mx/images/H303.jpg>. Consulta: 30 de julio de 2012.

- Estantería

Lugar en donde se almacenan los videos mientras estén expuestos al público.

Figura 9. **Estantería**



Fuente: http://3.bp.blogspot.com/_DmNBvUqyQwc/TIc1b341ZI/AAAAAAAAAw/qbVLCtp1yYg/s1600/estanteria-modular-para-oficina-92349.jpg. Consulta: 30 de julio de 2012.

- Silla de oficina

Figura 10. **Silla secretarial**



Fuente: <http://www.proveedoresdeequipos.com/catalogo/sillasejecutiva/sillas/503.jpg>.
Consulta: 30 de julio de 2012.

- Cesto o bote de basura

Figura 11. **Cesto de basura**



Fuente: <http://ofitalia.com/img/p/77-291-large.jpg>. Consulta: 30 de julio de 2012.

- Ergonomía

La ergonomía literalmente, es el estudio del trabajo. Tiene dos grandes ramas: una se refiere a la ergonomía industrial, biomecánica ocupacional, que se concentra en los aspectos físicos del trabajo y capacidades humanas tales como fuerza, postura y repeticiones.

Una segunda rama, algunas veces se refiere a los factores humanos, que está orientada a los aspectos psicológicos del trabajo como la carga mental y la toma de decisiones.

Objetivos generales de la ergonomía

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento de la producción.
- Mejoramiento de la calidad del trabajo.
- Disminución del ausentismo.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.

Descripción del puesto de trabajo

El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador
- El puesto de trabajo
- El ambiente de trabajo

Factores del riesgo de trabajo

- Posturas
- Fuerza
- Repeticiones
- Velocidad/aceleración
- Duración
- Tiempo de recuperación

Características ambientales (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral).

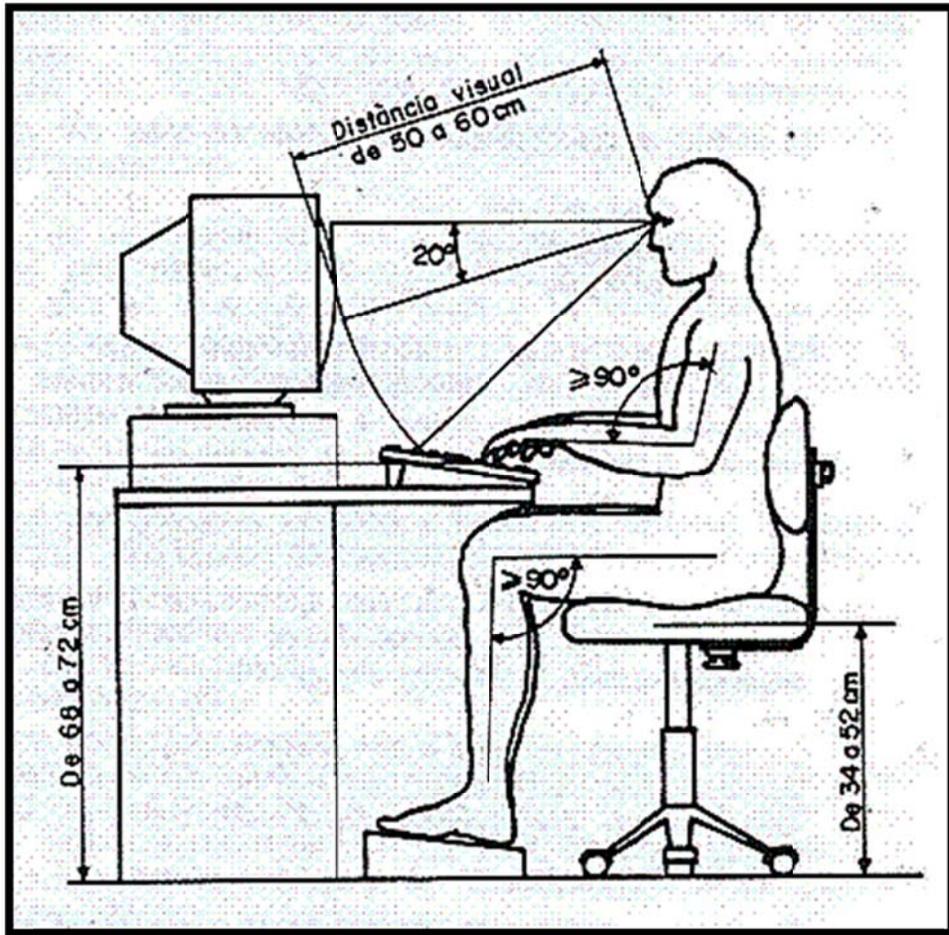
- Estrés por el calor
- Estrés por el frío
- Vibración hacia el cuerpo
- Iluminación
- Ruido

Por lo general la ergonomía dentro de sus estudios, trata de tomar en cuenta sus extremidades y las medidas de éstas, con el fin de tener el equipo a un alcance adecuado, así como a una distancia y ángulo en el cual no sea perjudicial para el trabajador.

Diagrama de distribución normal de ergonomía

Las extremidades del cuerpo tienen que estar en la posición adecuada para que el trabajador no sufra de dolores ni de enfermedades que perjudiquen su eficiencia en el trabajo, por lo que se propone una posición óptima como se ilustra en la figura 12.

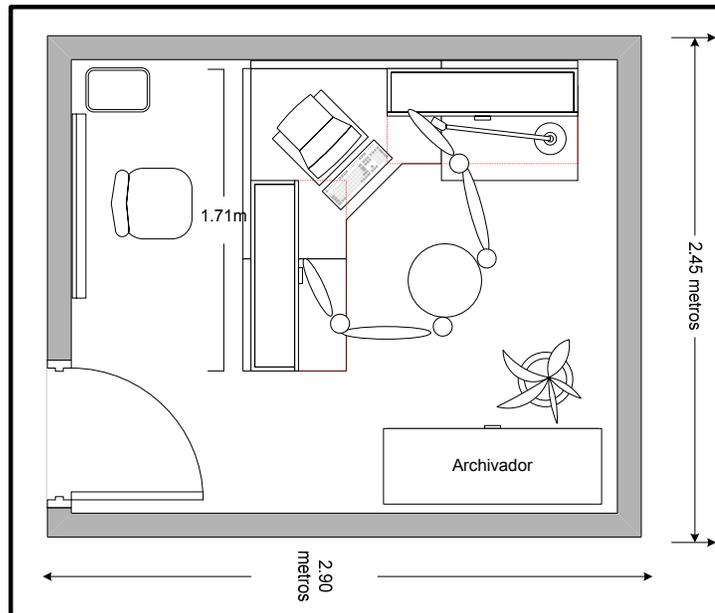
Figura 12. Ergonomía en una estación de trabajo



Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_ZIVxyypa-Bk/S_7QaC_tfWI/AAAAAAAAAAc/EXqNMKC2XHI/s1600/ergonomia3.gif. Consulta: 8 de agosto de 2012.

La distribución ergonómica propuesta de acuerdo a las dimensiones del área óptima recomendada, se ilustra a continuación en la figura 13.

Figura 13. **Diseño de la ergonomía de la videoteca**



Fuente: elaboración propia.

3.1.6. **Codificación de grabaciones**

La codificación, es aquella que sirve para convertir señales de video analógico a señales de video digital. Los codificadores comprimen la información para que pueda ser almacenada o transmitida, ocupando el mínimo espacio posible, eliminando información redundante y así se consigue codificar la información de manera óptima.

Para un manejo sencillo de los videos, éstos serán codificados en dos formatos diferentes; los cuales son los más utilizados en el medio y se busca que la calidad de video sea la mejor, también ayudará a que el tamaño del archivo de video sea el adecuado para que se pueda almacenar en un disco compacto (Cd) el cual cuenta con una capacidad de setecientos *megabytes*

(700Mb) o en un caso muy extremo, este sea almacenado en un disco versátil digital (DVD) con una capacidad cuatro punto siete *gigabytes* (4,7 Gb).

Los formatos de almacenamiento y codificación serán:

- MPEG, de sus siglas en inglés *Moving Picture Experts Group*, es un grupo de trabajo del ISO/IEC encargado de desarrollar estándares de codificación de audio y vídeo.
- AVI, de sus siglas en inglés de *Audio Video Interleave*, es un formato contenedor de audio y video propio de Microsoft para su tecnología *Video for Windows*.

3.2. Diseño de política de grabación (convenio con empresas)

El convenio es un acuerdo entre dos o más instituciones, por el que ambas partes aceptan una serie de condiciones y derechos.

Con el fin de tener el derecho de llevar a cabo el proyecto, se plantearon algunas condiciones y normas en las empresas, las cuales regulan la manera de trabajar con cada entidad. Las condiciones son las siguientes:

- El material adquirido o sustraído, será único y exclusivamente para fines educativos.
- No distribuir copias con fines de lucro, utilizando el contenido de los videos.
- No violar ninguna política de privacidad de la empresa.

- Grabar los videos en los formatos y/o codificaciones antes mencionadas.
- No mostrar procesos que se consideren únicos o exclusivos del producto líder o de los productos principales de la empresa.

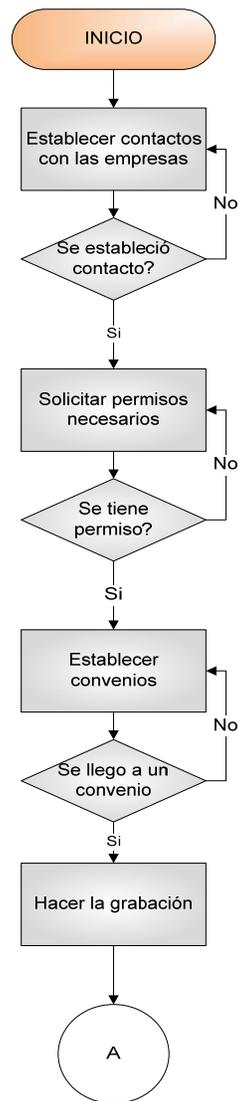
3.2.1. Diseño de proceso de actividades

El proceso de actividades para la grabación de videos, es un proceso amplio que está sujeto a las restricciones que las empresas establecen con fines de seguridad y propiedad de marca, las cuales serán tratadas convenientemente para ambas partes sin perjudicar a ninguno de a 2 partes.

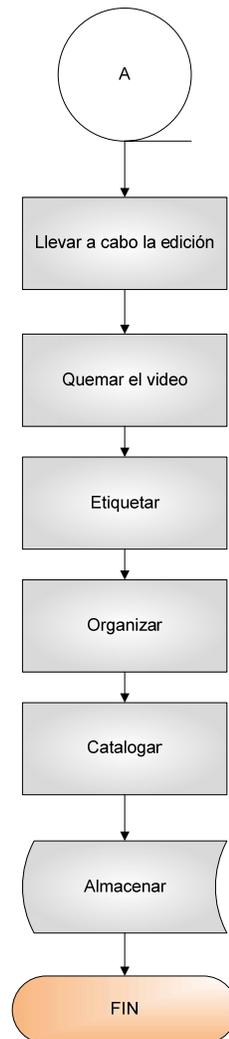
Para iniciar un proceso de actividades, es importante establecer con que personas se va a trabajar, solicitar los permisos necesarios, llevar a cabo el convenio, llevar a cabo el proceso de grabación, etc. El proceso de actividades se ilustrará de una mejor manera en la figura 14.

Figura 14. **Flujograma del proceso de actividades**

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ACTIVIDADES
Lugar : Unidad de investigación
Método : PROPUESTO
Departamento : Videoteca
Fecha de elaboración: ABRIL DE 2012
Hoja : 1/2



Continuación de la figura 14.



Fuente: elaboración propia.

3.3. Análisis de alcance de los servicios del área de investigación

Para el análisis del alcance de la Unidad de Investigación, se adaptará a la clasificación de Danhke (1989)⁶ quien divide los estudios o tipos de investigación en exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Esta clasificación es muy importante, ya que del tipo de estudio, depende la estrategia de investigación.

Para estos estudios, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación, son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, trátense de investigaciones cuantitativas, cualitativas o mixtas.

Para un análisis de alcance de investigación, es importante resaltar los tipos de investigación; como alcances, es decir, que en lugar de considerarlos como una clasificación, los conceptualizan de tal manera que los identifican dentro de un continuo de causalidad, es decir, dónde comienza una investigación y hasta dónde puede llegar o hasta donde el investigador quiere que llegue. De tal forma, que por esta causa, cada alcance tiene un nivel de complejidad de la misma investigación y van de los simple a lo más complejo en el orden que ya se mencionó.

Por consiguiente, se inicia con una investigación de cuyo objeto de estudio se conoce o se ha investigado muy poco, teniendo entonces un alcance exploratorio, esta primera investigación, que permite identificar especificaciones iniciales, siembra las bases para continuar con la misma y

⁶ DANHKE, L. B. "Investigación y comunicación", en C. Fernández-Collado y Danhke G. L., La comunicación humana: ciencia social, México, McGraw-Hill, 1989.

pasar a un siguiente nivel de causalidad, y entonces tener un alcance descriptivo, el cual busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, es decir; miden, evalúan, recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. “En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga”⁷.

A continuación una explicación de los tipos de estudio:

- Estudios exploratorios: sirven para preparar el terreno y por lo común, antecede a los otros tres tipos, se ha estudiado poco, por lo que se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.

Los estudios exploratorios son como realizar un viaje a un sitio desconocido, del cual no se ha visto ningún documental, ni leído ningún libro, sino que simplemente alguien hizo un breve comentario del lugar; en otras palabras se ignora mucho del sitio, lo primero que se hace, es explorar.

- Estudios descriptivos: buscan especificar las propiedades, características y perfiles importantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así descubrir lo que se investiga, es

⁷ (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, Metodología de la investigación, cuarta edición, p. 102).

importante notar que la descripción del estudio puede ser más o menos general o detallada.

En esta clase de estudios, el investigador debe ser capaz por lo menos de definir o al menos visualizar, que se va a medir o sobre que se habrán de recolectar los datos. La descripción puede ser más o menos profunda, aunque en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito, o en la recolección de datos sobre éste y su contexto o en ambos aspectos.

Los estudios descriptivos pueden ofrecer la posibilidad de predicciones o relaciones, aunque sean poco elaboradas.

- Estudios correlacionales: tiene como propósito evaluar la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables. Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas dos o más variables; es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación. En el caso de las investigaciones cualitativas, también es factible tener un alcance correlacionado entre dos o más conceptos, categorías o variables, aunque no se miden las relaciones, ni se establece numéricamente su magnitud. Por lo general tales relaciones no se fijan previamente (no son pre concebidas) sino que se descubren mediante la investigación, esto es; ir induciendo.
- Estudios explicativos: van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. Algunas veces una investigación puede caracterizarse

como exploratoria, descriptiva, correlacionar o explicativa, pero no situarse únicamente como tal. Esto es, aunque un estudio sea en esencia exploratorio contendrá elementos descriptivos; y lo mismo ocurre con cada una de las clases de estudio.

Por consiguiente, con lo descrito anteriormente, se puede concluir que se puede tener uno o varios alcances, depende de lo que plantea, es decir; hasta donde quiere o tiene que llegar, esto da la pauta para pensar detenidamente y tomar una decisión con base en lo que ya se tiene pensado hacer.

Para el análisis del alcance de la Unidad de Investigación, dependerá de todos sus recursos, así como de lo que los investigadores tengan planteado dentro de la misión y visión de la unidad y lo que logren desarrollar para contribuir con el mejoramiento y desarrollo de la industria guatemalteca.

3.4. Análisis de detección de necesidades del área de investigación

Existen diferentes técnicas para realizar el proceso de análisis y detección de necesidades, pero los que más se utilizan son:

- Observación, directamente en el lugar de trabajo, lo cual permite detectar posibles errores que se pueden subsanar mediante formación. Este método también permite comparar lo que realmente ocurre en la práctica con lo que sería el desempeño deseado.
- Encuestas y cuestionarios anónimos, a través de preguntas tanto abiertas como tipo *test*. Para la efectividad de este método es preciso implicar a los participantes, explicándoles el motivo de la encuesta o cuestionario.

- Entrevistas, en las que se puede obtener mucha más información que en un cuestionario o encuesta, ya que el entrevistado puede expresarse más profundamente sobre sus necesidades de capacitación y formación para el correcto desempeño de sus tareas. Si se utiliza este método, es conveniente contrastar los datos obtenidos usando también otras técnicas,
- Análisis de solicitudes de formación que el propio personal o sus responsables deben comunicar, para los cuales deben analizarse cuidadosamente con objeto de detectar los verdaderos objetivos que persiguen las acciones formativas solicitadas y los beneficios que se pretenden obtener.
- Focus Group, un grupo en el cual se comparten ideas, opiniones e incluso estudiar sus actitudes con el fin de tener una amplia recolección de datos acerca de la opinión de los usuarios, a fin de investigar sobre la percepción de las personas en torno a un tema en particular, o sobre un determinado producto existente en el mercado o que pretende ser lanzado.
- Análisis por parte de grupos, en los que sus integrantes analizan los problemas planteados, proponen soluciones, establecen las competencias necesarias para llevar a cabo las soluciones, descubriendo por lo tanto necesidades formativas.

Por otro lado existen otros métodos que pueden complementar a los anteriores para una mejor detección de necesidades.

- Análisis de documentos como manuales de procedimiento, descripción funcional, etc.
- Análisis funcional y evaluación del desempeño para ver que tareas, cómo y en qué condiciones se hacen para desempeñar cada puesto, además de analizar también las actitudes, conductas y comportamientos.
- Planes de carrera, previsiones de promoción, previsión de rotación de puestos, para poder definir que competencias deben tener los trabajadores que vayan a ocupar nuevos puestos en el futuro.

El proceso de detección de las necesidades, se debe realizar escogiendo la combinación de métodos y técnicas más adecuada para cada caso concreto, por lo cual se propone utilizar varias de estas técnicas, para reconocer las necesidades del área de investigación y así poder emplear una solicitud, la cual satisfaga estas necesidades y logre una mejora y superación tecnológica-científica de la Unidad de Investigación.

3.5. Análisis actual de las empresas productivas de Guatemala

El siguiente análisis, comprende factores sobre la producción y las empresas que ejercen en Guatemala, con el fin de tener un conocimiento base sobre el estatus actual.

3.5.1. Número de empresas

El número de empresas y locales en actividad por departamento y tramo de personal ocupado, es extraído del Banco de Guatemala – Instituto Nacional de Estadística.

En la tabla III, se observa que del total de 219 675 locales, que excluye los locales en los mercados, puestos callejeros, de las asociaciones sin fines de lucro y los de las entidades gubernamentales; cerca del 43 por ciento se encuentran localizados en el departamento de Guatemala, siguiendo en orden de importancia, Quetzaltenango y Escuintla, con aproximadamente 8 y 6 por ciento, respectivamente. En el margen inferior se encuentran los departamentos de Totonicapán, Baja Verapaz y El Progreso, cada uno con el 1 por ciento. Por tramos de personal, el 91 por ciento de las empresas encuestadas, ocupan entre 1 y 5 empleados, en tanto que el 2 por ciento de las empresas ocupan más de 20 trabajadores.

Un aspecto que hay que destacar, es que en el tramo más bajo de ocupación, entre 1 y 5 trabajadores, las empresas ubicadas en el departamento de Guatemala, absorben el 41 por ciento de este tramo de empleo.

Tabla III. **Número de empresas y locales por departamento**

Número de empresas y locales en actividad por departamento y tramo de personal ocupado *								
DEPARTAMENTO	TOTALES	ESTRUCTURA (%)	TRAMO DE PERSONAL OCUPADO					
			01- may	06- sep	oct- 19	20 - 49	50 - 99	100 Y MÁS
TOTALES	219 675	100	199,5	9,246	6,11	3,156	847	857
ESTRUCTURA (%)		100	90,8	4,2	2,8	1,4	0,4	0,4
GUATEMALA	95 128	43,3	82,73	5,105	3,78	2,232	613	662
EL PROGRESO	1 469	0,7	1,345	59	30	22	9	4

Continuación de la tabla III.

SACATEPÉQUEZ	7 448	3,4	6,898	256	151	94	23	26
CHIMALTENANGO	7 448	3,4	7,065	204	120	40	10	9
ESCUINTLA	12 666	5,8	11,73	460	226	140	45	62
SANTA ROSA	4 653	2,1	4,429	130	75	15	2	2
SOLOLÁ	2 593	1,2	2,422	101	57	12	1	-
TOTONICAPÁN	2 266	1	2,157	62	34	12	-	1
QUETZALTENANGO	17 179	7,8	15,92	665	391	146	40	19
SUCHITEPÉQUEZ	8 192	3,7	7,738	243	138	53	14	6
RETALHULEU	5 901	2,7	5,638	145	81	27	7	3
SAN MARCOS	7 762	3,5	7,378	215	117	40	6	6
HUEHUETENANGO	6,19	2,8	5,729	265	138	45	9	4
EL QUICHÉ	3,104	1,4	2,953	91	46	7	5	2
BAJA VERAPAZ	2,133	1	2,025	49	28	20	4	7
ALTA VERAPAZ	6,713	3,1	6,247	243	134	60	15	14
PETÉN	5,38	2,4	5,076	174	86	34	7	3
IZABAL	5,1	2,3	4,696	198	130	53	13	10
ZACAPA	3,07	1,4	2,78	136	90	36	13	15
CHIQUMULA	5,185	2,4	4,872	176	94	34	8	1
JALAPA	4,706	2,1	4,516	110	60	18	1	1
JUTIAPA	5,389	2,5	5,115	159	97	16	2	-
* Excluye locales censados en los mercados y los puestos callejeros, así como locales de entidades gubernamentales.								
Banco de Guatemala - Instituto Nacional de Estadística								

Fuente: Banco de Guatemala, Instituto Nacional de Estadística. Consulta: 10 de julio de 2012.

Figura 15. Gráfico número de empresas



Fuente: elaboración propia.

3.5.2. Número que exportan

Hace 25 años, Guatemala exportaba 149 productos a 88 países; sin embargo, los exportadores han diversificado su oferta y ampliado sus mercados, y al cierre de 2010 se contabilizaban más de 4 mil partidas arancelarias que se venden en 140 países.

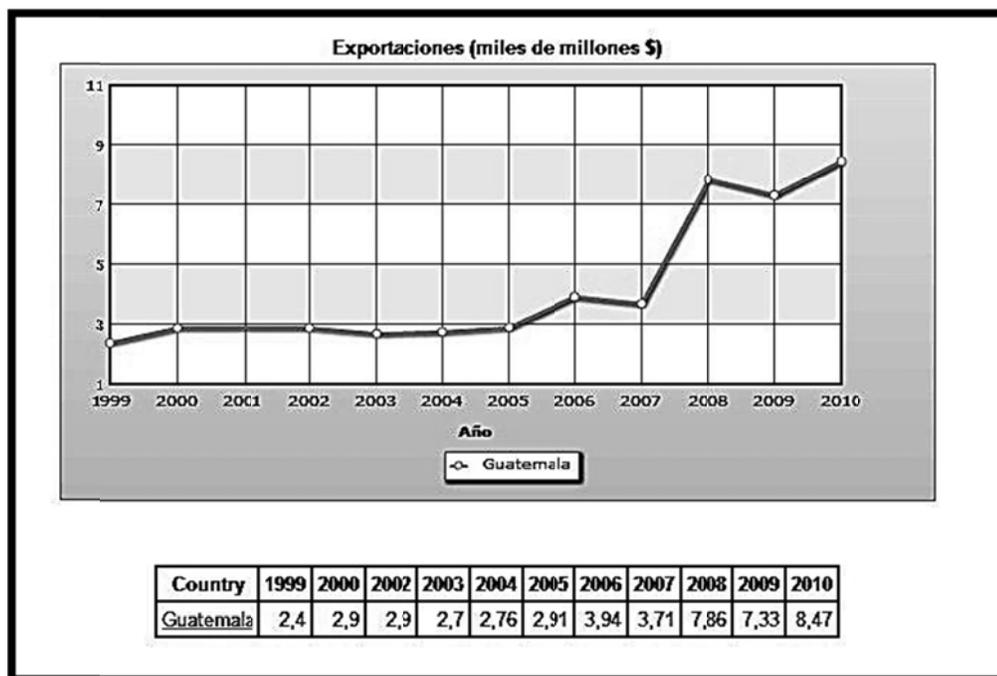
En 1986, Guatemala exportaba 149 productos a 88 países por US\$1,61 millones; en 2010, exportó más de 4 mil partidas arancelarias distintas a 144 países por US\$8,466 millones, según las cifras de la Agexport.

La diversificación de las exportaciones se refleja en que los productos tradicionales como el azúcar, banano, café, cardamomo, algodón y carne; han reducido su participación en las ventas al exterior del 75 al 27 por ciento durante el último cuarto de siglo, mientras que los no tradicionales, aumentaron su participación de 25 al 73 por ciento.

Entre los productos no tradicionales se incluyen desde alimentos y frutas preparadas, artesanías, flores, vestuario, *software*, servicios de atención de llamadas, refrigeradores, hasta minerales como oro y plata.

Igualmente el número de empresas exportadoras se incrementó de 237 en 1986 a 3 946 compañías al cierre de 2010.

Figura 16. **Gráfico porcentaje de exportaciones por año (1999-2010)**



Fuente: <http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?v=85&c=gt&l=es>. Consulta: 12 de julio de 2012.

Definición de exportaciones: esta variable proporciona el monto total en dólares americanos de las exportaciones de mercancías sobre una base c.i.f (costo, seguro y flete) o f.o.b. (franco a bordo). Esta cifra se calcula al tipo de cambio corriente, no en base a la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA).

3.5.3. Tipo de empresas

Una empresa es una entidad económica de producción que se dedica a combinar capital, trabajo y recursos naturales con el fin de producir bienes y servicios para vender en el mercado. Las empresas pueden ser clasificadas de distintas maneras: según la forma jurídica, tamaño, actividad y procedencia del capital, entre otras. Por lo que se describirán las empresas guatemaltecas según lo establecido en el Código de Trabajo, en base a los tipos de organizaciones, y se describen de la siguiente manera:

- Organizaciones de beneficio social: son las organizaciones que se forman con fines sociales, cuyo objetivo es servir a la comunidad, sin fines de lucro, entre estas se tienen: comités de desarrollo local, patronatos, asociaciones de padres de familia, de maestros, cuerpos de bomberos, etc.
- Organizaciones mercantiles: son las organizaciones enmarcadas dentro de las sociedades mercantiles o empresas privadas, cuyo fin es obtener ganancias, entre ellas se tienen: negocios individuales, almacenes, farmacias, transportes, hoteles, bancos, sociedades anónimas, compañías limitadas, etc.

Entre estas organizaciones mercantiles están:

- Sociedad colectiva: es la que existe bajo una razón social y en la cual todos responden de modo subsidiario, ilimitada y solidariamente de las obligaciones sociales. Su razón social se forma con el nombre y apellido de uno de los socios o con los apellidos de dos o más de ellos, con el agregado obligatorio de la leyenda y compañía sociedad colectiva, cuya abreviatura es y Cía. S. C.
- Sociedad en comandita simple: es la compuesta por uno o varios socios comanditados que responden en forma subsidiaria, ilimitada y solidaria de las obligaciones sociales; y por uno o varios socios comanditarios que tienen responsabilidad limitada al monto de su aportación. Su razón social se forma con el nombre de uno de los socios comanditados o con el apellido de dos o más de ellos, si fueren varios y con el agregado obligatorio de la leyenda: y compañía, sociedad en comandita, cuya abreviatura es y Cía., S. en C.
- Sociedad de responsabilidad limitada: es la compuesta por varios socios que sólo están obligados al pago de sus aportaciones. Por las obligaciones sociales responden únicamente, el patrimonio de la sociedad. El capital estará dividido en aportaciones que no podrán incorporarse a títulos de ninguna naturaleza ni denominarse acciones. El número de socio no podrá exceder de 20. No existe el socio industrial. La denominación se formará libremente, pero siempre hará referencia a la actividad social principal.

La razón social se formará con el nombre completo de uno de los socios o con el apellido de dos o más de ellos. En ambos casos es obligatorio agregar la palabra limitada o la leyenda y compañía limitada, las que podrán abreviarse Ltda. o/y Cía. Ltda., respectivamente. No podrá otorgarse la escritura de aumento de capital, si no consta de manera fehaciente que la ampliación del capital ha sido íntegra y efectivamente pagada.

- Sociedad anónima: es la que tiene el capital dividido y representado por acciones. La responsabilidad de cada accionista está limitada al pago de las acciones que hubiere suscrito. El capital autorizado, es la suma máxima que la sociedad puede emitir en acciones sin necesidad de formalizar un aumento de capital. El capital pagado inicial de esta sociedad debe ser por lo menos de Q5 000,00.
- Sociedad en comandita por acciones: es aquella en la cual uno o varios socios comanditados responden en forma subsidiaria, ilimitada y solidaria por las obligaciones sociales y uno o varios socios comanditarios tienen la responsabilidad limitada al monto de las acciones que han suscrito, en la misma forma que los accionistas de una sociedad anónima. Las aportaciones deben estar representadas por acciones.

La razón social se forma con el nombre de uno de los socios comanditados o con los apellidos de dos o más de ellos, si fueren varios y con el agregado obligatorio de la leyenda y compañía sociedad en comandita por acciones, la cual se abrevia y Cía. S. C. A.

Todo esto regido bajo la ley establecida en el Código de Trabajo.

- Organizaciones de desarrollo económico y social: a estas organizaciones se les conoce como Sociedades Civiles, su objetivo es el Desarrollo Comunitario a través de la ejecución de proyectos y el impulso de sus asociados, no persiguen fines de lucro, pero si deben generar excedentes para capitalizar a la organización y así poder prestar mejores servicios a sus miembros. Entre estas organizaciones se tienen a las cooperativas, asociaciones de desarrollo integral y a las empresas campesinas asociativas.

3.6. Rama de producción y/o servicio

Cada país tiene su propia estructura de actividades, así como ramas de la producción y/o servicio, por cada actividad aparece una cantidad de ramas de la producción, de manera que no existe una medida estándar que diga que son incontables ramas de la producción y/o servicio solamente; se pueden clasificar las actividades conocidas en sectores y para conocer las de cada país, puede investigarse en el Ministerio de Economía o banco central o de estadísticas de cada país y obtener la rama de producción y/o servicio propia por cada actividad. Los principales sectores de la actividad son las siguientes:

Sector primario

- Agricultura
- Explotación forestal
- Pesca
- Ganadería
- Apicultura

Sector secundario

- Construcción.
- Electricidad.
- Industria manufacturera (ya sea de ropa, automóviles o cualquier otra manufactura).
- Minería.
- Elaboración y procesamiento de alimentos.

Sector terciario

- Comercio (compra-venta)
- Comunicaciones y transportes
- Servicios (educación, acceso a servicios de salud)

Según el Banguat (Banco de Guatemala), los sectores de producción y/o servicio de algunas ramas de actividad de Guatemala son las siguientes:

- Sector agropecuario: es la parte del sector primario compuesta por el sector agrícola (agricultura) y el sector ganadero o pecuario (ganadería).
- Sector de minas y carteras: es la parte del sector secundario que está compuesta por la producción de petróleo crudo, sal, minerales, pedrín y arena.
- Sector de industria manufacturera: en este se incluyen las industrias manufactureras de productos alimenticios, excepto las de bebidas, del tabaco, fabricación de textiles, calzado, prendas de vestir y otros

artículos confeccionados con productos textiles, industria de la madera y del corcho, excepto la fabricación de muebles y accesorios, fabricación de papel y productos de papel, imprentas, editoriales e industrias conexas, industria del cuero y productos de cuero y piel, fabricación de productos de caucho, fabricación de sustancias y productos químicos, fabricación de productos minerales no metálicos, fabricación de productos metálicos, construcción de maquinaria, construcción de maquinaria eléctrica, aparatos, accesorios, y artículos eléctricos, construcción de material de transporte e industrias manufactureras diversas.

- Sector de propiedad de vivienda: este se divide en rural y urbana
- Sector electricidad y agua: tiene como materias principales, la electricidad y el agua, y las subdivide en la producción bruta, el consumo intermedio y el valor agregado.
- Sector construcción: sector subdividido de forma privada entre ésta, rural y urbana, y de forma pública.
- Sector transporte, almacenamiento y comunicaciones

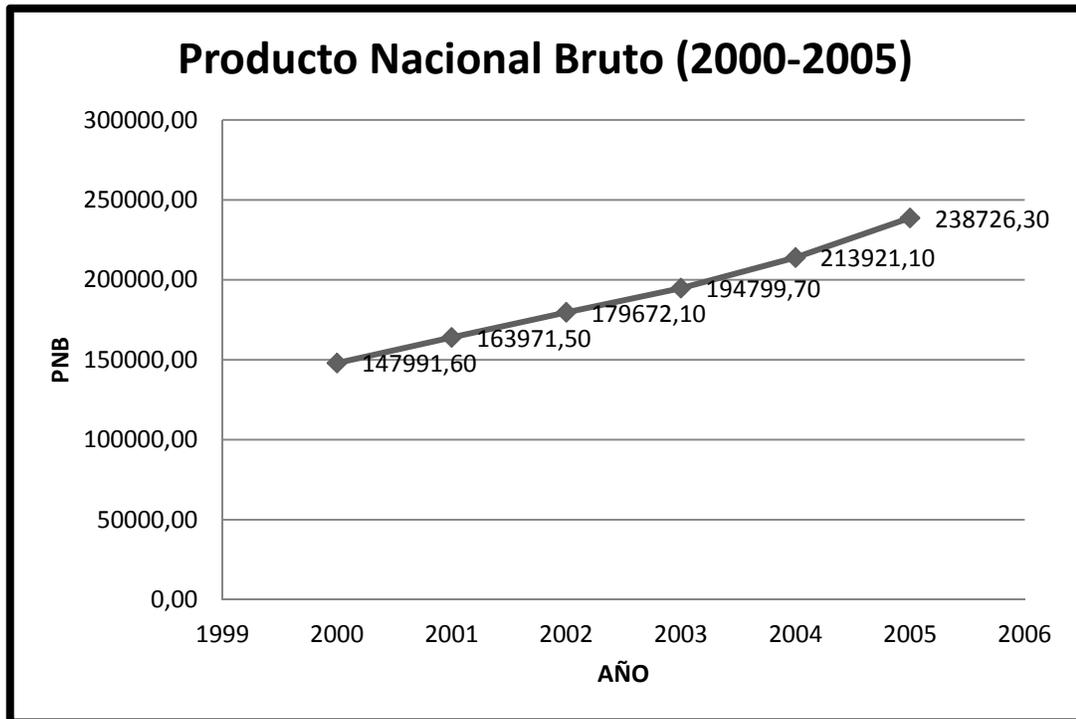
Figura 17. Gastos dedicados al Producto Nacional Bruto hasta el 2005

CONCEPTO	AÑOS: 2000 - 2005					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005 p/
(millones de quetzales de cada año)						
1. Gastos en consumo de las personas e instituciones privadas sin fines de lucro	125,660.6	139,916.8	156,945.3	171,079.7	190,986.3	216,246.6
2. Gastos en consumo del gobierno general	10,485.9	12,419.6	13,004.8	14,349.3	13,791.8	14,315.6
3. Formación geográfica bruta de capital fijo	24,147.0	25,486.4	28,164.3	28,344.6	31,499.1	36,586.1
3.1 Privada	20,555.4	20,384.7	23,102.0	23,793.4	27,654.4	31,849.1
3.2 Pública	3,591.6	5,101.7	5,062.2	4,551.2	3,844.6	4,737.0
4. Variación de existencias	2,560.3	3,821.6	6,660.1	8,828.2	11,465.9	9,335.5
A. GASTO BRUTO DE LA NACIÓN	162,853.8	181,644.4	204,774.4	222,601.8	247,743.1	276,483.8
5. Exportación de bienes y servicios	30,240.7	30,999.2	31,152.7	33,035.8	36,451.8	38,011.8
6. Menos: Importación de bienes y servicios	43,351.4	47,773.5	53,652.4	58,038.9	67,445.5	72,899.6
B. PRODUCTO INTERNO BRUTO	149,743.0	164,870.1	182,274.7	197,598.7	216,749.4	241,595.0
7. Ingresos netos por factores de la producción recibidos del resto del mundo	-1,751.4	-898.6	-2,602.6	-2,799.0	-2,828.3	-2,869.6
C. GASTOS DEDICADOS AL PRODUCTO NACIONAL BRUTO	147,991.6	163,971.5	179,672.1	194,799.7	213,921.1	238,726.3

Fuente: <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=estaeco/sr/sr018&e=46434>.

Consulta: 30 de julio de 2012.

Figura 18. Gráfico Producto Nacional Bruto



Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Videoteca

Los cambios constantes y la diversidad de medios de comunicación y recursos tecnológicos con los que se puede interactuar en la sociedad actual, plantean nuevas formas de relación e interacción social, especialmente en la familia y en las instituciones relacionadas con la educación formal y no formal.

Por ello es muy importante incorporar los nuevos modelos de comunicación en las instituciones educativas, debido a que ofrecen diversas posibilidades para el procesamiento, producción, transmisión y acceso al conocimiento.

El objetivo primordial de la videoteca consiste en poner a disposición del usuario, videos para un uso educativo con temas relacionados a los cursos del área profesional de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial y otros diversos temas que complementen.

La tarea fundamental que justifica la existencia de la videoteca, es el formar y mantener una colección de videos educativos organizados debidamente para las necesidades del estudiante, catedráticos y usuarios en general que puedan necesitarla.

La base fundamental para los videos fueron los contenidos generales de cada curso, dividido entre las áreas profesionales de la carrera de la siguiente manera:

- Administración
 - Psicología Industrial
 - Unidad número 1. Estructura de la personalidad.
 - Unidad número 2. Elementos y procesos psicológicos básicos del comportamiento organizacional.
 - Unidad número 3. Motivación.
 - Contabilidad 1
 - Unidad número 1. Generalidades de la contabilidad.
 - Unidad número 2. Libros de básicos de la contabilidad.
 - Unidad número 3. Jornalización de la contabilidad.
 - Unidad número 4. Estados financieros.
 - Contabilidad 2
 - Unidad número 1. Teoría de costos.
 - Unidad número 2. Costo de producción.
 - Unidad número 3. Materia prima.
 - Unidad número 4. Mano de obra.
 - Unidad número 5. Gastos de fabricación.
 - Unidad número 6. Estimación de costos.
 - Unidad número 7. Presupuestos.
 - Contabilidad 3
 - Unidad número 1. Conceptos de la administración financiera, alcances y efectos, planeación y control presupuestario, el presupuesto de caja y su movimiento, el punto de equilibrio.

- Unidad número 2. Los estados financieros: manufactura, estado de resultados, balance general y flujo de efectivo, análisis financiero: análisis comparativo vertical y horizontal, índices y razones básicas, preparación de estados pro forma.
- Unidad número 3. El modelo contable financiero.
- Administración de Empresas 1
 - Unidad número 1. Administración en un entorno dinámico.
 - Unidad número 2. Manejo de equipos de trabajo.
 - Unidad número 3. Emprendedores.
 - Unidad número 4. Evolución de la administración.
 - Unidad número 5. Fuerzas del entorno.
 - Unidad número 6. Administración global.
 - Unidad número 7. Ética y responsabilidad social de las empresas.
 - Unidad número 8. Planeación y estrategia.
 - Unidad número 9. Fundamentos de la toma de decisiones.
 - Unidad número 10. Fundamentos del diseño organizacional.
 - Unidad número 11. Diseños organizacionales contemporáneos.
 - Unidad número 12. Motivación para el trabajo y dinámica de liderazgo.
 - Unidad número 13. Comunicación organizacional.
 - Unidad número 14. Culturas organizacionales y diversidad cultural.
 - Unidad número 15. Control y evaluación.

- Administración de Empresas 2
 - Unidad número 1. El proceso del cambio.
 - Unidad número 2. Fundamentos de la empresabilidad.
 - Unidad número 3. El papel de la planeación estratégica en la empresabilidad.
 - Unidad número 4. El pensamiento sistémico en la empresabilidad.
 - Unidad número 5. El liderazgo como motor de la empresabilidad.
 - Unidad número 6. Estrategias para lograr empresabilidad.

- Administración de Personal
 - Unidad número 1. Introducción a la administración de personal.
 - Unidad número 2. El proceso administrativo.
 - Unidad número 3. Motivación.
 - Unidad número 4. Responsabilidades del líder.
 - Unidad número 5. Estilos de liderazgo.
 - Unidad número 6. Análisis y valuación de puestos.
 - Unidad número 7. Proceso de dotación de personal.
 - Unidad número 8. Administración de sueldos y salarios.
 - Unidad número 9. Prestaciones laborales.
 - Unidad número 10. Condiciones laborales.
 - Unidad número 11. Movimiento sindical.
 - Unidad número 12. Movimiento solidarista.
 - Unidad número 13. Relaciones y convenios obrero patronales.
 - Unidad número 14. Productividad y calidad en el recurso humano.

- Mercadotecnia 1
 - Unidad número 1. Conocimiento del mercado.
 - Unidad número 2. El producto.
 - Unidad número 3. El precio.
 - Unidad número 4. Distribución.
 - Unidad número 5. Promoción.

- Mercadotecnia 2
 - Unidad número 1. Conceptos básicos de estrategias (mezcla y posicionamiento de mercado).
 - Unidad número 2. Plan anual de mercado.
 - Unidad número 3. Investigación de mercados.
 - Unidad número 4. Globalización de negocios.

- Legislación 1
 - Unidad número 1. Legislación.
 - Unidad número 2. Constitución política de la República de Guatemala.
 - Unidad número 3. Código de trabajo.
 - Unidad número 4. Ley de colegiación profesional obligatoria y creación del timbre de ingeniería.

- Legislación 2
 - Unidad número 1. Personería.
 - Unidad número 2. Del derecho de obligaciones.
 - Unidad número 3. De los comerciantes y sus auxiliares.
 - Unidad número 4. Ley de contrataciones del estado y su reglamento.

- Preparación y Evaluación de Proyectos 2
 - Unidad número 1. El ciclo genérico de proyectos y conceptos básicos.
 - Unidad número 2. La administración de las etapas del CGP.
 - Unidad número 3. Herramientas de planificación de proyectos.
 - Unidad número 4. El sistema de planificación de proyectos.
 - Unidad número 5. Toma de decisiones asociadas a los proyectos.
 - Unidad número 6. Las funciones del proyectista.

- Producción
 - Ingeniería de Plantas
 - Unidad número 1. Localización industrial.
 - Unidad número 2. Edificios industriales.
 - Unidad número 3. Planeación de procesos.
 - Unidad número 4. Distribución de planta.
 - Unidad número 5. Buenas prácticas de manufactura.
 - Unidad número 6. Estudio de impacto ambiental.

 - Ingeniería de Métodos
 - Unidad número 1. Ingeniería del trabajo o simplificación del método.
 - Unidad número 2. Organización de la producción.
 - Unidad número 3. Técnicas para la solución de problemas.
 - Unidad número 4. Condiciones de trabajo.
 - Unidad número 5. Diagramas de procesos.
 - Unidad número 6. Análisis de la operación.

- Unidad número 7. Diseño del trabajo manual.
 - Unidad número 8. Diseño del lugar de trabajo, equipo y herramientas.
 - Unidad número 9. Cómo aplicar el nuevo método.
 - Unidad número 10. Medición del trabajo.
 - Unidad número 11. Procedimiento para medir el trabajo.
 - Unidad número 12. Calificación del desempeño.
 - Unidad número 13. Suplementos.
 - Unidad número 14. Muestreo del trabajo.
 - Unidad número 15. Balance de líneas de producción.
 - Unidad número 16. Pago de salarios.
- Diseño para la Producción
 - Unidad número 1. Planeamiento y diseño.
 - Unidad número 2. Métodos y técnicas de diseño.
 - Unidad número 3. Investigación y desarrollo.
 - Unidad número 4. Ingeniería de empaque.
 - Unidad número 5. Sistemas justo a tiempo.
 - Unidad número 6. Planeación agregada.
- Controles Industriales
 - Unidad número 1. Gestión de calidad total.
 - Unidad número 2. Control estadístico de la calidad.
- Control de la Producción
 - Unidad número 1. Pronósticos de producción.
 - Unidad número 2. Planificación de producción continua.
 - Unidad número 3. Planificación de producción intermitente.
 - Unidad número 4. Planificación y control de inventarios.

- Unidad número 5. Programación.
- Unidad número 6. Teoría de restricciones.
- Seguridad e Higiene Industrial
 - Unidad número 1. Conceptos básicos: diferencia entre seguridad industrial y salud ocupacional, peligro, riesgo, incidente, etc., definición de planificación: importancia de la planificación estratégica del departamento de seguridad industrial alineada a la planificación de la empresa.
 - Unidad número 2. Métodos de análisis de riesgos, identificación de riesgos en los distintos sectores laborales, equipo de protección personal, identificación y manejo de productos peligrosos, señalización, plan de evacuación, fuego y equipos de protección contra incendios, trabajo en alturas.
 - Unidad número 3. Manejo de cargas, indicadores de accidentalidad, costos de los accidentes (incidentes), formación de brigadas, control de terceros: visitas, proveedores, clientes., preparación y respuesta ante emergencias, auditoría del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, enfermedades profesionales, ergonomía, salud ocupacional en la empresa, manejo ambiental, seguridad fuera del trabajo
- Ingeniería Textil 1
 - Unidad número 1. Fibras.
 - Unidad número 2. Hilos.

- Unidad número 3. Tejidos.
 - Unidad número 4. Tintura.
 - Unidad número 5. Confección.

- Métodos Cuantitativos
 - Investigación de Operaciones 1
 - Unidad número 1. Programación lineal (p.l.).
 - Unidad número 2. Modelos de transporte.
 - Unidad número 3. Teoría de redes.
 - Unidad número 4. Teoría de juegos.

 - Investigación de Operaciones 2
 - Unidad número 1. Teoría de inventarios.
 - Unidad número 2. Procesos estocásticos.
 - Unidad número 3. Teoría de colas.
 - Unidad número 4. Simulación.

 - Análisis de Sistemas Industriales
 - Unidad número 1. Conceptos básicos de sistemas.
 - Unidad número 2. Teoría general de sistemas.
 - Unidad número 3. El enfoque de sistemas como perspectiva en el desarrollo de las organizaciones.
 - Unidad número 4. Determinación de la factibilidad y el manejo de las actividades de análisis y diseño.
 - Unidad número 5. Aplicación de los sistemas de información en la estrategia de la organización.
 - Unidad número 6. Sistema de soporte para la toma de decisiones.

- Introducción de Proyectos Gerenciales
 - Unidad número 1. Ciencia e investigación.
 - Unidad número 2. Clasificación de la investigación.
 - Unidad número 3. Uso de instrumentos técnicos.
 - Unidad número 4. Pasos de la investigación.
 - Unidad número 5. La investigación aplicada en la formulación y evaluación de proyectos.

- Microeconomía
 - Unidad número 1. Conceptos generales economía y microeconomía.
 - Unidad número 2. Análisis del mercado (teoría de la demanda y de la oferta).
 - Unidad número 3. Cuanto producir y a qué precio vender en las diferentes estructuras del mercado y algunas aplicaciones. (estructuras básicas de mercado).

- Economía Industrial
 - Unidad número 1. Teoría económica.
 - Unidad número 2. Modelos de desarrollo industrial.
 - Unidad número 3. Procesos de industrialización.
 - Unidad número 4. La innovación y su importancia en el desarrollo económico.

De acuerdo a esto, se seleccionaron, adquirieron, elaboraron y extrajeron los nombres de los videos referentes a los temas descritos, los cuales son ordenados a continuación de igual manera que los contenidos de los cursos, del área profesional para su facilidad de manejo y catalogación.

- Administración
 - Psicología Industrial
 - ¿Cuál es la diferencia entre la personalidad y el carácter?
 - La Buena Suerte Álex Celma, Fernando Trías De Bes.
 - Motivación hacia logro, poder y afiliación Macclelland.
 - Motivación intrínseca versus motivación extrínseca.
 - Motivación laboral.
 - Pirámide de Maslow (teoría motivacional indispensable).
 - Contabilidad 1
 - Ciclo contable.
 - El libro mayor, que es el debe y el haber, cuentas en T.
 - Contabilidad 2
 - Desarrollo de los métodos de costeo (peps, ueps, pp).
 - Prorrato primario.
 - Contabilidad 3
 - Flujo de efectivo.
 - Administración de Empresas 1
 - Conflictos en equipos de trabajo.
 - Documental emprendedores y millonarios Levi Strauss.
 - Documental la Biografía Bill Gates & Microsoft.
 - Liderazgo, John C Maxwell.
 - Motivación para emprendedores (como ser emprendedor).

- Administración de Empresas 2
 - Análisis FODA.
 - Análisis FODA 2.
 - Planeación estratégica.
 - Reingeniería 1.
 - Reingeniería 2.

- Administración de Personal
 - Como realizar un proyecto de capacitación.
 - Diseñe una buena hoja de vida.
 - Dotación de personal.
 - Evaluación de los puestos de trabajo.
 - Planificación de los RR.HH.
 - Recursos humanos como proceso.
 - Selección de personal.

- Mercadotecnia 1 y 2
 - Investigación de mercados 1.
 - Investigación de mercados 2.
 - La globalización contrapuesta.
 - Las 4 p's de la mercadotecnia.
 - Las 7 verdades de la mercadotecnia.
 - Mezcla promocional.
 - Que es mercadotecnia? (Phillip Kotler).

- Preparación y Evaluación de Proyectos 2
 - Escenario de los proyectos.
 - Proyectos de inversión.
 - Temas aplicativos.

- Temas conceptuales.
- Producción
 - Ingeniería de Plantas
 - Buenas prácticas de manufactura (BPM) 1.
 - Buenas prácticas de manufactura (BPM) 2.
 - Distribución en planta 1.
 - Distribución en planta 2.
 - Impacto ambiental.
 - Localización industrial.
 - Ingeniería de Métodos
 - Balanceo de línea.
 - Como mejorar la productividad industrial.
 - Diagrama de procesos y flujo.
 - Eficacia eficiencia y efectividad.
 - Eficacia y eficiencia.
 - Ergonomía 1.
 - Ergonomía 2.
 - Therbligs 1.
 - Therbligs 2.
 - Diseño para la Producción
 - Empaques y embalajes.
 - Jit 1 (*just in time*).
 - Jit 2 (justo a tiempo).

- Controles Industriales
 - Filosofías de la calidad.
 - La calidad según Edward Deming.
 - Ocho principios de la gestión de la calidad.

- Control de la Producción
 - Algoritmo de Johnson.
 - Los biorritmos.
 - Producción continua.
 - Producción intermitente.
 - Producción por lotes versus continua.
 - Sistemas de producción.

- Seguridad e Higiene Industrial
 - Como usar un extintor.
 - EPP equipo de protección personal.
 - Prevención de riesgos en las alturas.
 - Prevención de riesgos laborales 1.
 - Prevención de riesgos laborales 2.
 - Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.
 - Tipos de fuego y medios de extinción.
 - Uso y manejo de extintores.

- Ingeniería Textil 1
 - Proceso de las fibras textiles sintéticas.
 - Tintura en frío de tela de algodón.

- Cuantitativos
 - Investigación de Operaciones 1
 - Costo mínimo.
 - Ejercicio de transbordo.
 - Métodos cpm-pert.
 - Modelo de transporte.
 - Problema de asignación.
 - Que es la programación lineal.
 - Investigación de Operaciones 2
 - Cadenas de Markov en riesgo de mercado.
 - Modelos de teoría de colas.
 - Teoría de colas.
 - Teoría de inventarios 1.
 - Teoría de inventarios 2.
 - Análisis de Sistemas Industriales
 - Teoría de sistemas.
 - Teoría general de sistemas.
 - Introducción de Proyectos Gerenciales
 - Investigación científica.
 - Lluvia de ideas.
 - Pasos para la investigación.
 - Seis sombreros para pensar Edward de bono.
 - Técnicas de Creatividad.

- Microeconomía
 - Conceptos básicos sobre microeconomía.
 - Traslados de oferta y demanda.
 - Microeconomía
 - Monopolio y discriminación de precios.

- Economía Industrial
 - Analizando indicadores económicos.
 - Desarrollo económico.
 - Mercosur.
 - Teoría económica.

Dando así con esto, un total de 102 temas y videos, los cuales formaran parte de lo que es la videoteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Adicionalmente se cuenta con el video la educación prohibida como material extra, para fortalecer y conocer la historia de la educación a lo largo de los años.

Para conocer los videos, se enlistan a continuación todos los títulos codificados tal y como se describe en el inciso 4.1.2 búsqueda y consulta de este capítulo (para tener conocimiento del significado y del por qué de cada una de las partes que componen el título). De igual manera se describe cada video para tener una pequeña reseña o sinopsis del contenido de éste.

Administración

- FIUSAC - EMI - ADMON - PSICO - ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LA PERSONALIDAD Y EL CARÁCTER?

Se hace referencia de cómo se relacionan los seres humanos con su entorno, cómo interactúan en sociedad y definen como es una persona.

- FIUSAC - EMI - ADMON - PSICO - LA BUENA SUERTE, ÁLEX ROVIRA CELMA, FERNANDO TRÍAS DE BES.

Resumen de un libro inspirador y extraordinariamente positivo: una fábula mediante la cual se develan las claves de la buena suerte y la prosperidad, tanto para la vida como para los negocios.

- FIUSAC - EMI - ADMON - PSICO - MOTIVACIÓN HACIA LOGRO, PODER Y AFILIACIÓN MACCLELLAND.

Separa la motivación intrínseca en tres factores buscando ver que el empleado ve reflejado en estos siendo la persona capaz de adoptar uno o varios de estos factores.

- FIUSAC - EMI - ADMON - PSICO - MOTIVACIÓN INTRÍNSECA VRS MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA.

La motivación se aplicará al campo laboral, desarrollando los tipos de motivación y las acciones para motivar a los colaboradores.

- FIUSAC - EMI - ADMON - PSICO - MOTIVACIÓN LABORAL.

Tanto la vida familiar como laboral requieren estrategias diferentes que antes, es así que hoy las máquinas ya no son el principal activo de competitividad de las empresas, por el contrario la creatividad, innovación, ideas, conocimiento y entusiasmo radican en el factor

humano de las organizaciones, siendo respuesta a éstas técnicas modernas en motivación.

- FIUSAC - EMI - ADMON - PSICO - PIRÁMIDE DE MASLOW (TEORÍA MOTIVACIONAL INDISPENSABLE).
Se expone la teoría de Maslow, desarrollando cada escalón de la pirámide con ejemplificaciones de los medios para lograr la motivación.
- FIUSAC - EMI - ADMON - CONTA1 - CICLO CONTABLE.
Se estudiará lo relacionado al proceso contable, teniendo claro los diferentes elementos que estos conllevan.
- FIUSAC - EMI - ADMON - CONTA1 - EL LIBRO MAYOR, QUE ES EL DEBE Y EL HABER, CUENTAS EN T.
Desarrollo de un ejemplo del libro mayor y como se va elaborando con sus partes en el debe, en el haber y las cuentas en T.
- FIUSAC - EMI - ADMON - CONTA2 - DESARROLLO DE LOS MÉTODOS DE COSTEO (PEPS, UEPS, PP).
En el transcurso del video, se refuerza el aprendizaje de los métodos, se analizan las ventajas y desventajas de cada uno con tal de tomar la decisión adecuada.
- FIUSAC - EMI - ADMON - CONTA2 - PRORRATEO PRIMARIO.
Explicación concisa de cómo se va generando un prorrateo primario y de como este se determina.

- FIUSAC - EMI - ADMON - CONTA3 - FLUJO DE EFECTIVO.
 Entrevista para la explicación del flujo de efectivo con el fin de complementar el aprendizaje y manejo de este método.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM1 - DOCUMENTAL LA BIOGRAFÍA BILL GATES & MICROSOFT.
 Documental de los años 90's, en donde se da a conocer la vida monótona de Bill Gates, dedicada a un solo propósito; "el trabajar con el *software*" y como llego a ser el gran Millonario del presente con su compañía Microsoft.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM1 - DOCUMENTAL EMPRENDEDORES Y MILLONARIOS LEVI STRAUSS.
 History Channel expone conocer esta extraordinaria historia empresarial.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM1 - LIDERAZGO, JOHN C MAXWELL.
 John Maxwell expone el tema de liderazgo como una influencia de las personas.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM1 - CONFLICTOS EN EQUIPOS DE TRABAJO.
 Se expresan y se definen diferentes tipos de equipos de trabajo y los conflictos que se pueden ir dando en el transcurso de un ejercicio.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM1 - MOTIVACIÓN PARA EMPRENDEDORES.
 Juan Jesús Alegría expone, como ser emprendedor y no morir en el intento.

- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM2 - ANÁLISIS FODA 1.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM2 - ANÁLISIS FODA 2.
Comentarios y descripción sobre análisis FODA. Cómo se efectúa, qué es lo importante a considerar, desde una perspectiva general de análisis estratégica.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM2 - PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.
En que consisten diez pasos para lograr el éxito utilizando la planeación estratégica.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM2 - REINGENIERÍA 1.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADEM2 - REINGENIERÍA 2.
Descripción de esta herramienta de mejoramiento y conceptos fundamentales de la reingeniería de procesos.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - COMO REALIZAR UN PROYECTO DE CAPACITACIÓN.
Se presenta en el libro, como realizar un proyecto de capacitación de Abraham Pain para resolver varios cuestionamientos sobre la capacitación.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - DISEÑE UNA BUENA HOJA DE VIDA.
La hoja de vida, es la primera presentación para la empresa que desea candidatos para un puesto, por lo que es importante diseñar la hoja de vida de manera adecuada.

- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - DOTACIÓN DE PERSONAL.
Describe las etapas y procesos que implica una dotación de personal dentro de la organización.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO.
Explicación de la mejor manera de aclarar los cometidos de los individuos y sus aspectos colectivos realizados de forma regular para beneficiar la organización.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - PLANIFICACIÓN DE LOS RR.HH.
Para permitir el estudio y búsqueda de soluciones a los problemas que surgen en el futuro, estudiando la planificación de personal, plantillas y sus objetivos.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - RECURSOS HUMANOS COMO PROCESO.
Explicación de los cinco procesos interrelacionados e interdependientes que generan ajustes en el sistema de la organización.
- FIUSAC - EMI - ADMON - ADPER - SELECCIÓN DE PERSONAL.
Los departamentos de personal, emplean el proceso de selección para proceder a la contratación de nuevo personal tal y como será descrito.
- FIUSAC - EMI - ADMON - PREPA2 - ESCENARIO DE LOS PROYECTOS.
En esta primera parte se define el proyecto, se plantean varios criterios para su clasificación, se analiza el marco institucional de los proyectos y

finalmente se reflexiona sobre la planeación, los proyectos y el desarrollo.

- FIUSAC - EMI - ADMON - PREPA2 - PROYECTOS DE INVERSIÓN.
Presentación del Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- FIUSAC - EMI - ADMON - PREPA2 - TEMAS APLICATIVOS.
En esta oportunidad el Ingeniero Rubén Gómez Sánchez Soto Director/Gerente de la empresa Ingeniería y Servicios SAC y Director Tesorero del CD lima del CIP, tocará el tema: La Administración de Proyectos – temas aplicados.
- FIUSAC - EMI - ADMON - PREPA2 - TEMAS CONCEPTUALES.
En esta oportunidad el Ingeniero Rubén Gómez Sánchez Soto Director/Gerente de la empresa Ingeniería y Servicios SAC y Director Tesorero del CD lima del CIP, tocará el tema: La Administración de Proyectos – conceptuales.
- FIUSAC - EMI - ADMON - MERCA - INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 1.
- FIUSAC - UDIMA - ADMON - MERCA - INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 2.
Una explicación de la investigación de mercado y su aplicación, así como las herramientas e instrumentos que ayudan a elaborar la información necesaria para esta.

- FIUSAC - EMI - ADMON - MERCA - LA GLOBALIZACIÓN CONTRAPUESTA.

Documental que combina argumentos a favor y en contra de la globalización de forma contrapuesta. Cada vez que hay un fundido a negro se presenta una idea que se contrapone a la anterior, o una idea nueva.

- FIUSAC - EMI - ADMON - MERCA - LAS 4 P'S DE LA MERCADOTECNIA.

Hoy en día existen movimientos que llevan al origen de las cosas otra vez. Originalmente la mercadotecnia surgió como la aplicación de las famosas cuatro.

- FIUSAC - EMI - ADMON - MERCA - LAS 7 VERDADES DE LA MERCADOTECNIA.

Raúl Rodríguez, muestra la importancia de la mercadotecnia y las promociones para lograr un negocio que deje mucho dinero; promociones efectivas y poderosas.

- FIUSAC - EMI - ADMON - MERCA - MEZCLA PROMOCIONAL.

La fusión de ventas, *marketing*, relaciones públicas, publicidad; son necesarias para que el cliente conozca el bien o servicio prestado, analizando al consumidor, al producto y a la organización.

- FIUSAC - EMI - ADMON - MERCA - QUE ES MERCADOTECNIA (PHILLIP KOTLER).

A menudo, cuando se habla de acciones de *marketing* y comunicación, se piensa en aquellas destinadas a captar nuevos clientes o consumidores, y lo cierto es que habitualmente los mayores

presupuestos se destinan a esto, por lo que se describe como algunas empresas han logrado esto en el transcurso del tiempo.

Producción

- FIUSAC - UTPL – PROD - INGPLAN - LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL.
La Universidad Técnica Particular de Loja, expone que es la localización industrial y los factores que este lleva.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGPLAN - DISTRIBUCIÓN EN PLANTA 1.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGPLAN - DISTRIBUCIÓN EN PLANTA 2.
Video que ilustra ejemplificaciones de diseños de planta elaborados con programas de diseños de *lay out*.
- FIUSAC - UTPL - PROD - INGPLAN - IMPACTO AMBIENTAL.
Video de la Universidad Técnica Particular de Loja que explica porque en estos días es tan importante cuidar el medio ambiente, así como la relación que esta tiene con la ingeniería de plantas.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGPLAN - BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 1.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGPLAN - BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 2.
Este video muestra los protocolos de higiene que se deben seguir y cumplir en una empresa del rubro alimentario

- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - BALANCEO DE LÍNEA.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - DIAGRAMA DE PROCESOS Y FLUJO.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - EFICACIA EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD.
 Vídeo educativo que describe los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad y su relación con la productividad, está compuesto por una breve explicación de cada concepto, así como de ejemplos prácticos para mejorar la comprensión.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - EFICACIA Y EFICIENCIA.
 Todo aquel que lidere un proyecto, un negocio, deberá conocer la importancia de estos dos conceptos: eficiencia y eficacia. El éxito de los resultados es ir hacia la mejora continua en estos dos parámetros.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - ERGONOMIA 1.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - ERGONOMIA 2.
 Ergonomía en los puestos de trabajo industriales
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - THERBLIGS 1.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGMET - THERBLIGS 2.
 El video da una explicación clara de los 17 tipos de Therbligs que existen, su simbología y como identificarlos.

- FIUSAC - ZADECON - PROD - INGMET - COMO MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL.
Vídeo educativo en el que se describe la metodología necesaria para mejorar la productividad en las industrias. Desde la realización de estudios de métodos y tiempos hasta la planificación de la producción.
- FIUSAC - EMI - PROD - DISPRO - EMPAQUES Y EMBALAJES.
Packaging, una presentación dirigida hacia la excelencia es primordial para una buena venta.
- FIUSAC - IEU - PROD - DISPRO - JIT 1 (JUST IN TIME).
- FIUSAC - EMI - PROD - DISPRO - JIT 2 (JUSTO A TIEMPO).
Sistema de organización de la producción, para las fábricas de origen japonés, su filosofía de trabajo de las materias primas y los productos llegan justo a tiempo, bien para la fabricación o para el servicio al cliente.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONTIND - FILOSOFIAS DE LA CALIDAD.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONTIND - LA CALIDAD SEGÚN EDUARD DEMING.
Explicación detallada de la filosofía de Deming, el ciclo de mejora continua, los 14 principios y las 7 enfermedades mortales de la calidad. Realizado por estudiantes de ingeniería industrial- Universidad de Carabobo.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONTIND - LOS OCHO PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD.

- FIUSAC - EMI - PROD - CONPRO - ALGORITMO DE JOHNSON.
El algoritmo de Johnson, es un método fácil y eficiente de organizar la producción que pase por 2 máquinas y que la fabricación de tales no tenga ninguna prioridad.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONPRO - LOS BIORRITMOS.
Algunos días se sienten llenos de vitalidad y energía, optimismo, lucidez y buen humor. Sin embargo, otros días las fuerzas no están presentes, se siente cansancio, pereza e irritabilidad. A que se deben estos estados y su naturaleza cambiante? Como afecta esto en las relaciones interpersonales?
- FIUSAC - EMI - PROD - CONPRO - PRODUCCIÓN CONTINUA.
El video describe algunos fundamentos de la producción continua y un ejemplo del refinamiento de crudo.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONPRO - PRODUCCIÓN INTERMITENTE.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONPRO - PRODUCCIÓN POR LOTES VS. CONTINUA.
Vídeo que describe la producción por lotes y producción continua, para la asignatura Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos.
- FIUSAC - EMI - PROD - CONPRO - SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.
- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - EEP EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.
Video explicativos sobre; el porque es tan importante el uso del equipo de protección y los usos adecuados para cada situación y lugar.

- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LAS ALTURAS.
Video formativos sobre la prevención de los riesgos en las alturas y el porque es importante el uso del equipo necesario para los trabajos.
- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 1.
- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 2.
Vídeo formativo sobre prevención de riesgos laborales.
- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - SISTEMA DE GESTION DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - TIPOS DE FUEGO Y MEDIOS DE EXTINCIÓN.
- FIUSAC - EMI - PROD - SEGHIG - USO Y MANEJO DE EXTINTORES.
- FIUSAC - SIMA - PROD - SEGHIG - COMO USAR UN EXTINTOR.
Videos que explican los tipos de fuegos que se pueden dar y como se deben utilizar los extintores para cada tipo de fuego en especial.
- FIUSAC - EMI - PROD - INGTEX1 - EL PROCESO DE LAS FIBRAS TEXTILES SINTÉTICAS.
Un ingeniero narra el proceso de fabricación de grandes bobinas de hilo en un documental para History Channel.

- FIUSAC - EMI - PROD - INGTEX1 - TINTURA EN FRIO DE TELA DE ALGODÓN.

Cuantitativos

- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO1 - COSTO MÍNIMO.
A continuación se presentan dos ejemplos de costos mínimos del tema de teoría de redes del curso Investigación de Operaciones.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO1 - EJERCICIO DE TRANSBORDO.
Se explica cómo resolver un problema de transporte con transbordo y rutas prohibidas.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO1 - METODOS CPM-PERT.
Descripción de los métodos de camino crítico y evaluación del programa y revisión de técnica así como sus objetivos, características y aplicaciones.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO1 - MODELO DE TRANSPORTE.
Se plantea un problema de transporte, se obtiene una solución inicial por el método de esquina noroeste y se llega a la solución óptima con el simplex para el transporte.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO1 - PROBLEMA DE ASIGNACIÓN.
Se describe la resolución de los problemas de asignación paso por paso, por el método húngaro.

- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO1 - QUE ES LA PROGRAMACION LINEAL.
Breve descripción de, que es la programación lineal.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO2 - CADENAS DE MARKOV EN RIESGO DE MERCADO.
Aplicación de las cadenas de Markov al riesgo de mercado en el proceso de formación en riesgos financieros.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO2 - MODELOS DE TEORÍA DE COLAS.
Explicación de algunos modelos utilizados en la investigación de teoría de colas.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO2 - TEORÍA DE COLAS.
Este video explica los conceptos básicos utilizados para la teoría de colas.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO2 - TEORÍA DE INVENTARIOS 1.
Este video explica los conceptos básicos utilizados para la teoría de inventarios.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - IO2 - TEORÍA DE INVENTARIOS 2.
Este video de la Universidad Técnica Particular de Loja, da una explicación acerca modelos de inventarios y cmp – pert.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - ANSISIN - TEORÍA DE SISTEMAS.
Esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes a entidades llamadas sistemas.

- FIUSAC - EMI - METCUAN - ANSISIN - TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS.
 Una explicación sobre como la teoría general de sistemas evita la superficialidad científica que ha estancado a las ciencias.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - PROYGEN - TÉCNICAS DE CREATIVIDAD.
 Video que explica cinco diferentes técnicas para la generación de ideas.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - PROYGEN - INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.
 Resumen de los elementos que intervienen en la investigación científica.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - PROYGEN - LLUVIA DE IDEAS.
 Explicación paso a paso de cómo elaborar una lluvia de ideas de la mejor manera.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - PROYGEN - PASOS PARA LA INVESTIGACIÓN.
 Refleja los pasos primordiales para la investigación científica desde el título hasta finalizarla.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - PROYGEN - SEIS SOMBREROS PARA PENSAR EDWAR DE BONO.
 Método para activar las inteligencias que permiten mirar las cosas de diferentes maneras.

- FIUSAC - EMI - METCUAN - MICRO - CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE MICROECONOMÍA.

Conceptos básicos sobre economía. ¿Qué es la economía? ¿Qué son las necesidades? ¿Qué son los bienes y servicios?. Definiciones y clasificaciones. Relaciones de la economía con otras ciencias. Breve explicación de la Lic. Claudia Viviana Chiaro en el Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico - Universidad Tecnológica Nacional.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - MICRO - TRASLADOS DE OFERTA Y DEMANDA.

Clases de Introducción a la Economía I de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo y de Economía en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Mendoza, Argentina, 2011. Profesor Juan Antonio Zapata.
- FIUSAC - UNIR - METCUAN - MICRO – MICROECONOMÍA.

Conferencia introductoria a la microeconomía y los bienes *giffen*.
- FIUSAC - UPV - METCUAN - MICRO - MONOPOLIO Y DISCRIMINACIÓN DE PRECIOS.

Describe la estrategia de la discriminación de precios en las empresas con poder de mercado y demostrar con un ejemplo que se obtienen mayores beneficios. Autor: García Bernabéu, Ana María de la Universidad Politécnica de Valencia – UPV.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - ECOIN - ANALIZANDO INDICADORES ECONÓMICOS.

Curso virtual de análisis de indicadores económicos aplicado a los negocios de aula de economía en línea.

- FIUSAC - EMI - METCUAN - ECOIN - DESARROLLO ECONÓMICO.
La capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - ECOIN – MERCOSUR.
Video con las correcciones correspondientes Mercosur.
- FIUSAC - EMI - METCUAN - ECOIN - TEORÍA ECONÓMICA.
La Universidad Técnica Particular de Loja cubre los temas relativos a la economía tales como; qué es economía, elementos de la economía y la clasificación de los bienes.

Video extra:

- FIUSAC - EMI - EXTRA - EDUCATIVO – LA EDUCACION PROHIBIDA.
Película documental que se propone cuestionar las lógicas de la escolarización moderna y la forma de entender la educación, visibilizando experiencias educativas de 90 diferentes educadores no convencionales, que plantean la necesidad de un nuevo paradigma educativo, para alimentar y disparar un debate reflexión social acerca de las bases que sostienen la escuela, promoviendo el desarrollo de una educación integral centrada en el amor, el respeto, la libertad y el aprendizaje.

4.1.1. Manual de usos

Manual de usos de la videoteca:

Prefacio

El un manual de uso ayuda a conocer los procesos de la videoteca. Con el fin de facilitar y conocer dichos procesos y así poder llevarlos a cabo de manera sencilla y óptima; el documento describe como y porque hacer las actividades necesarias de la videoteca.

Videoteca

Los procesos de la videoteca se interrelacionan cada uno de manera simplificada, los principales son:

- Préstamo: debe llevarse a cabo por la persona encargada de la videoteca o cualquier otra persona que esté en un nivel superior de mando descrito en el organigrama de la Unidad de Investigación y el usuario, el usuario debe llenar el formulario de préstamo, revisar el estado del video previo a llevarse consigo el video.
- Búsqueda: la búsqueda física debe llevarse a cabo por la encargada de la videoteca, la búsqueda se da bajo la solicitud de préstamo del usuario en base a sus necesidades y debe estar correctamente señalado el código del video proveniente del catálogo.

- Catalogación: la persona encargada de la videoteca, es la responsable de la catalogación, la cual tiene que ser después de recibir un video prestado o al momento de adquirir un video nuevo.

Resolución de problemas

- No se encuentra el video:
 - Es probable que el video haya sido prestado con anterioridad, al ser este el caso, revisar en las fichas de préstamo la disponibilidad del video solicitado.
 - Es probable que el video haya sido catalogado de manera incorrecta, por lo que se tendrá que buscar en toda la videoteca el sitio en donde fue colocado.
 - El video ya no es parte de la videoteca y fue retirado, y no se ha removido del catálogo.
- El video se encuentra en mal estado:
 - De ser así el caso, se deberá solicitar el cambio de video a uno que se pueda utilizar.

Información de contacto

Para cualquier información, duda o comentario comunicarse a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con el encargado de la videoteca.

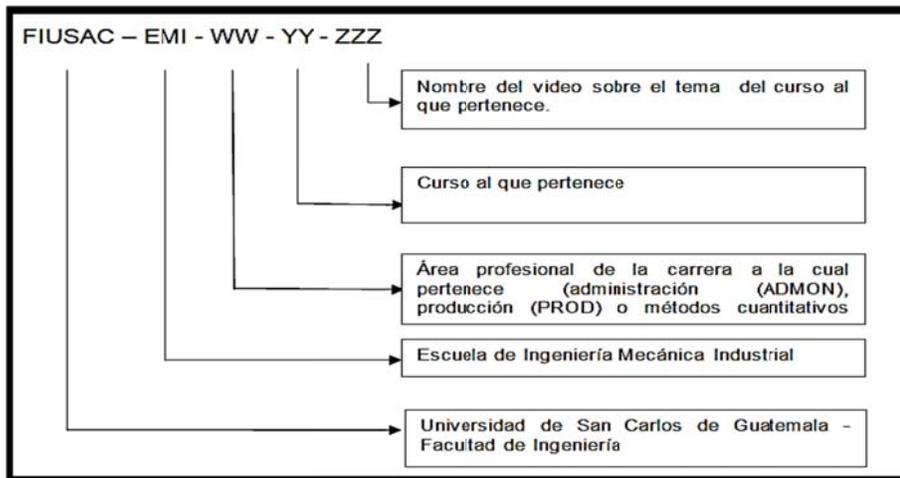
4.1.2. Búsqueda y consulta

La videoteca se contempla en un sistema organizado y estructurado, de tal manera que la búsqueda de videos sea de manera simplificada y fácil para los usuarios que la utilicen.

Se pretende tener un catálogo en el cual se presente la descripción del video y en el cual este el código del video para encontrarlo de una manera fácil y rápida.

Los videos están catalogados por una codificación, la cual se describe con un código alfanumérico estructurado y descrito de la siguiente manera:

Figura 19. **Codificación del nombre de los videos**



Fuente: elaboración propia.

- Identificación de la institución: siglas que identifican a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Identificación de la institución: siglas que identifican a la Facultad de Ingeniería.
- Identificación de la dependencia de la institución: siglas que identifica a la entidad dentro de la Facultad de Ingeniería a la que pertenece.
- Servicio o producción: indica el tipo de servicio o producto, el cual se establece en el video.
- Numeración: la subdivisión se asignará por la determinación de un rango dado por los códigos numéricos.

4.1.3. Procedimiento de préstamo interno y externo

Los procedimientos de préstamos se rigen bajo los decretos hechos en la descripción de los manuales de préstamo y se normaliza de la siguiente manera:

Manual de préstamos internos: este manual esta normado con el fin de controlar y documentar los préstamos a personas que no sean ajenas a la Facultad de Ingeniería y con los que se puede llevar un control menor a las personas ajenas a la facultad, las cuales pueden hacer uso de la misma fuera de las instalaciones, tanto de la facultad como de la universidad.

La normativa del manual de préstamo interno, es el siguiente:

- El préstamo de videotecas; se realizará siempre y cuando el alumno presente su carné vigente.

- Se debe dar a conocer el normativo a la persona solicitante, previo a concretar y hacer el acuerdo del préstamo.
- El estudiante debe de dejar su documento, hasta el momento en que devuelva el material en buen estado.
- El préstamo de videotecas se realizará siempre y cuando el alumno presente la solicitud de préstamo, debidamente llena y con datos verídicos.
- Si es dado el caso, el préstamo de videotecas se realizará cuando el alumno presente un documento, en donde el maestro requiera del video como apoyo a su clase.
- El préstamo se ofrece por un máximo de dos horas, con excepción de los videos de mayor duración.
- Por ningún motivo el video debe salir de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería.
- Usar de manera adecuada el recurso video gráfico, con el fin de la preservación del mismo.
- Hacer buen uso del equipo electrónico.
- Al término del plazo, entregar la videoteca debidamente ordenada.

Manual de préstamos externos: este manual esta normado con el fin controlar y documentar los préstamos a personas que sean ajenas a la Facultad

de Ingeniería y con los que se debe llevar un control mayor, dado que pueden hacer uso de la misma fuera de las instalaciones, tanto de la facultad como de la universidad.

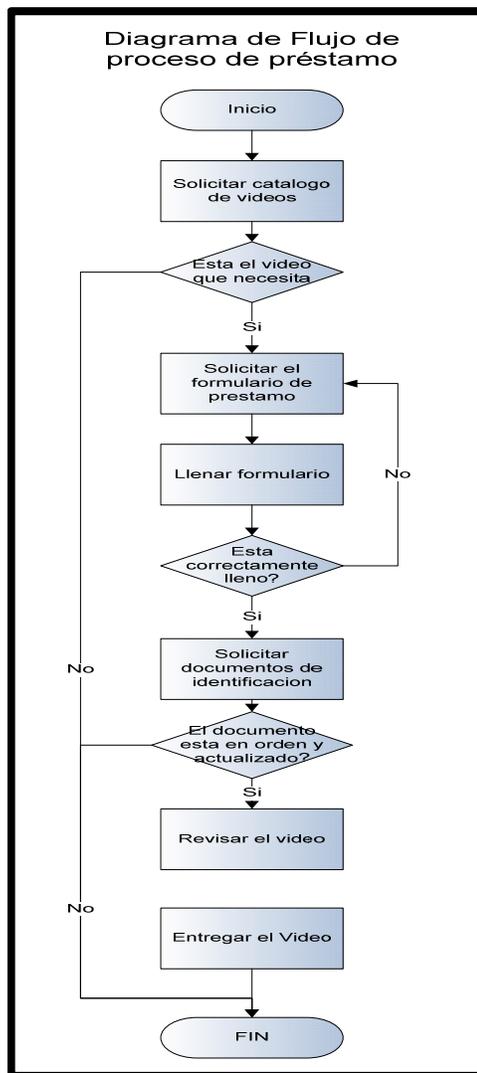
La normativa del manual del préstamo a externos es el siguiente:

- El préstamo de videotecas se realizará siempre y cuando el alumno y/o persona adquirente presente su carné, DPI vigentes y en buen estado.
- El préstamo de videotecas se realizará siempre y cuando el alumno y/o persona adquirente presente la solicitud de préstamo debidamente llena y con datos verídicos.
- El préstamo se ofrece por un máximo de cuatro horas, con excepción de los videos de mayor duración.
- Según sea el caso se puede dar un préstamo mayor a cuatro horas, dejando estipulado la fecha, día y hora de devolución del material video gráfico, siempre y cuando el solicitante deje sus documentos actualizados por el tiempo de préstamo.
- Se debe dar a conocer el normativo a la persona solicitante, previo a concretar y hacer el acuerdo de préstamo.
- Usar de manera adecuada el recurso video gráfico, con el fin de la preservación del mismo.
- Hacer buen uso del equipo electrónico.

- Al término del plazo, entregar la videoteca debidamente ordenada.

Para ilustrar el proceso de préstamos, se muestra en el siguiente flujograma sobre el proceso de préstamo en la figura 20.

Figura 20. **Flujograma de procedimiento del proceso de préstamo**



Fuente: elaboración propia.

4.1.3.1. Hoja formato de préstamo

A continuación se ilustra la hoja de formato de préstamo final, la cual incluye las cláusulas de préstamo que se aplicarán, a las cuales el usuario estará sujeto.

Figura 21. Formato final hoja de préstamo

 **Facultad De Ingeniería**
Escuela De Ingeniería Mecánica Industrial
Unidad De Investigación
Formulario De Préstamo De La Videoteca 

Fecha: _____
Catedrático: _____ Curso: _____
Salón: _____ Edificio: _____ Horario: DE: _____ A: _____
Nombre: _____ No. Teléfono: _____
Carnet: _____ DPI: _____
Préstamo: Interro (pertenece a la facultad de ingeniería): Externo:

* Cláusulas:
PRIMERA.- La videoteca entregara al USUARIO por medio de completar el formulario de préstamos el derecho de recibir el material bajo el periodo del régimen de préstamo.
SEGUNDO.- EL USUARIO se compromete a no utilizar el material que la VIDEOTECA le proporcione con fines de lucro o su distribución, así como no darle otro uso como copia, edición, adición o sustracción de imagen o sonido.
TERCERO.- De darse un reclamo por uso indebido del material prestado, el USUARIO deberá responder a terceros.
CUARTO.- El USUARIO se compromete a entregar el material en la fecha acordada dentro del horario de trabajo de LA VIDEOTECA. En caso de entregarlo en una fecha posterior a la acordada el USUARIO está obligado a cubrir una cuota de Q.2.00 (Dos quetzales 02/100), DIARIOS por cada video; el monto de la misma dependerá de los días de retraso en la entrega.
QUINTA.- Si el material prestado no se encontrara en condiciones optimas para su uso, el USUARIO debera regresarlo o dar aviso a LA VIDEOTECA. En caso de no reportar el defecto dentro de las 24 horas siguientes, el USUARIO deberá cubrir los daños del material.
SEXTA.- En caso de pérdida, borrado o daño del material, el USUARIO se obliga a cubrir el costo de la reposición del mismo, Q.50.00 (Cincuenta quetzales 00/100).
SEPTIMA.- El USUARIO manifiesta que los datos anotados son verídicos.

Nombre del video: _____
Código: _____

Encargado: _____ Recibí conforme(nombre): _____
Firma: _____ Firma: _____

Fuente: elaboración propia.

4.1.4. Líneas de producción

Una línea de producción, es un conjunto de operaciones secuenciales en una fábrica de materiales que se ponen a través de un proceso de refinado para producir un producto final que es adecuado para su posterior consumo, o los componentes se montan para hacer un artículo terminado.

En Guatemala se trabajan 3 tipos de líneas de producción, la producción continua e intermitente, las cuales son muy comunes, y ahora se trabaja producción celular o en células de trabajo, la cual ha tenido auge con los cambios y las mejoras que se han planteado según estándares de calidad, y muchos otros factores que se han estado implementando a la producción guatemalteca.

A continuación se presenta una breve descripción de las líneas de producción:

- Producción continua: es un método utilizado para fabricar y producir materiales sin interrupción. Es el empleado por las empresas que producen un determinado producto, sin cambios por un largo período. El ritmo de producción es acelerado y las operaciones se ejecutan sin interrupción. Como el producto es el mismo, el proceso de producción no sufre cambios seguidos y puede ser perfeccionado continuamente.

Este tipo de producción es aquel donde el contenido de trabajo del producto aumenta en forma continua. Es aquella donde el procesamiento de material es continuo y progresivo.

Este proceso es seguido en la mayoría de las industrias de petróleo, y gas, petroquímica y en otras industrias como la del vidrio flotado, donde el vidrio de diferentes espesores se transforma de manera continua.

- Producción intermitente: producción por lote o pedido. En vez de producir para el mercado, la empresa produce para sus clientes; esto es, antes de que el producto haya sido fabricado el empresario ya tiene garantizada su venta o colocación.

En esta clasificación se incluyen aquellas industrias en las que la producción se lleva a cabo, cuando existe un pedido específico del cliente. Este tipo de producción es, por lo general, llevada a cabo en talleres y se caracteriza por actividades de corta duración, bajo volumen y producto a medida. El equipo y la mano de obra se organizan en centros de trabajo por tipos similares de habilidades. Se utilizan equipos diseñados para fines generales y la mano de obra es altamente calificada.

Producción por encargo que se utiliza preferentemente en la industria artesanal y en la de la construcción en general, la fabricación de herramientas y matrices, la imprenta, servicios de salud, etc.

- Producción celular o por células de trabajo: es una unidad pequeña, con una o varias estaciones de trabajo, dentro de un sistema de manufactura. Es un esquema de distribución y acomodo de los equipos en función del proceso y/o producto, el cual permite disminuir el tiempo de ciclo de fabricación. Una celda de manufactura puede ser definida como un grupo de máquinas funcionalmente diferentes, dedicadas a la fabricación de una familia de partes similares.

La fabricación celular es una aplicación de conceptos de tecnologías de grupos. Una estación de trabajo suele contener una máquina (celda de una máquina) o varias máquinas (celda de grupos de máquinas). Una familia de partes puede ser definida como una colección de partes que son similares debido a la forma geométrica y tamaño o porque se requiere de procesos de fabricación similares.

Las células de trabajo permiten la flexibilidad de actualizar los procesos y hacer las variaciones a los productos para satisfacer al cliente. La tecnología de grupo, es un concepto industrial que usa las similitudes de partes producidas para aumentar la eficacia de la producción. Las máquinas se pueden modificar, cambiar su herramienta y reagrupar para distintas líneas de producto dentro de la misma familia de piezas

Las máquinas herramientas que se usan con frecuencia en las celdas de manufactura son; tornos, fresadoras, taladros, rectificadoras, punzadoras, dobladoras y centros de maquinado.

La célula tiene un rango de valores para el número de las personas (1-6) y puestos de trabajo (1-10) y su propia entrada y salida Las máquinas se ponen en un esquema-U para simplificar y minimizar el movimiento del material. La célula hace su propia inspección y programa de trabajo. La célula produce a una familia de partes similares que requieren máquinas similares, o puestos de trabajo, en la célula.

4.1.5. Esquema del área de trabajo

Para elaborar un esquema del área de trabajo, primero se debe entender el concepto de esquema, el cual se ha utilizado para conceptualizar las ideas principales de un texto, pero para este caso en especial, se hará a manera de conocer las partes principales del área de trabajo y cada una de las componentes de esta, utilizadas para realizar el trabajo administrativo de la videoteca.

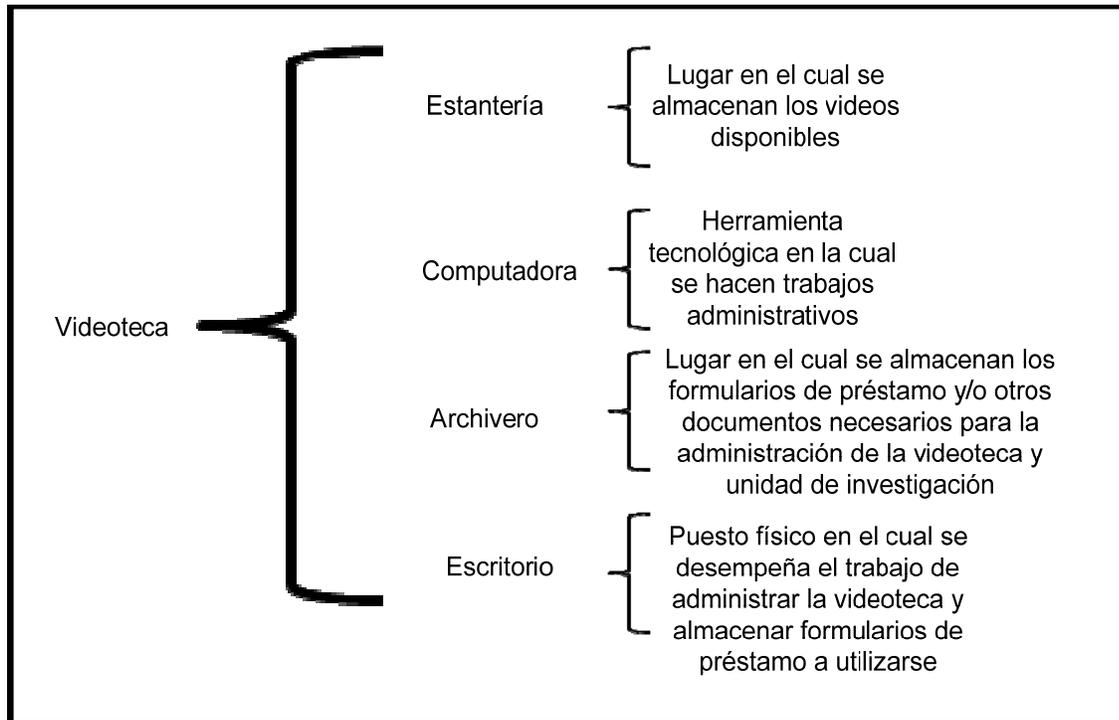
Esquema: es la representación gráfica y simbólica de algo que hace referencia a un resumen de una cosa, atendiendo a sus características más generales o importantes.

Un esquema es la expresión gráfica de las ideas centrales del texto. Se trata de un resumen, pero aún más condensado y esquematizado. Presenta los datos de una forma clara y sencilla, y de un solo golpe de vista permite asimilar una estructura textual.

El esquema establece una jerarquía: idea fundamental, información secundaria, detalles, etc. Siempre en base a la brevedad y a la concreción.

El esquema realizado del área de trabajo se representa a continuación en la figura 22.

Figura 22. **Esquema del área de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

4.1.6. Recursos

Un recurso es un conjunto de personas, bienes materiales, financiero y técnico con que cuenta y utiliza una dependencia, entidad u organización para alcanzar sus objetivos y producir los bienes o servicios que son de su competencia.

La videoteca necesita tomar en cuenta cada uno de los tipos de recursos para poder mantenerse en funcionamiento, por lo que a continuación se desarrolla cada uno de estos y una pequeña descripción de necesidades:

- Recursos humanos
 - Una o dos persona encargadas del manejo, cuidado, control y mantenimiento de la videoteca.

- Recursos materiales: dado que la Unidad de Investigación no posee actualmente la infraestructura, mobiliario y equipo necesarios, solo se describirán los recursos materiales necesarios para videoteca, que esta necesitará para el momento en que entre en funcionamiento dentro de la Unidad de Investigación.
 - Oficina de la videoteca

 - Equipo y mobiliario: descritos anteriormente.

- Recursos financieros: dependerán del tiempo de contratación que tendrá la persona encargada de la videoteca, y los cuales serán contemplados del 5 por ciento del presupuesto anual asignado a actividades de promoción y desarrollo de proyectos de investigación y el cual no excederá del 0,005 por ciento de dicho presupuesto.

- Recursos técnicos: serán los recursos utilizados para realizar un trabajo en específico.

4.1.7. Necesidades del área de investigación

Para reconocer algunas necesidades del área de investigación, se utilizaran los métodos de observación y entrevistas con el fin de determinar estos y obtener más información que pueda ser útil para la Unidad de Investigación. Según cada método, se detallan a continuación algunas

necesidades visibles y otras sugeridas para que la Unidad de Investigación pueda trabajar de una mejor manera.

Por observación

Actualmente el área debería de contar como mínimo con los siguientes recursos:

- Cinco computadoras personales.
- Una computadora de escritorio.
- Una Impresora tridimensional Z310.
- Una impresora multifuncional.
- Líneas de producción simuladas por bandas transportadoras.
- Equipo de medición de luz, sonido, viento, etcétera.

Licencias de los siguientes *software*

- Solid Works
- Sima Pro 7.1
- Plant Simulation ultima versión
- CREAX Innovation
- AutoCad 2012
- Minitab
- *Software* QFD
- *Software* AMEF

Mobiliario y equipo de oficina

- 2 módulos de trabajo.

- 3 mesas binarias con sillas.
- 1 escritorio.
- 3 mesas.

Espacio físico para el laboratorio

El espacio físico requerido debería ser mínimo de 60 metros cuadrados.

Por entrevista

Para este método se implementó una serie de preguntas simples las cuales fueron discutidas en no más de diez minutos con algunos ingenieros de la escuela, con el fin de saber sus ideas, comentarios y aportaciones sobre lo que opinan de las necesidades básicas para una Unidad de Investigación y así poder recopilar esa información y hacerla de beneficio para la unidad.

Nota: para conocer las preguntas realizadas durante este método, avocarse al apéndice A.

La información recolectada sobre las opiniones se presenta a continuación:

- Equipo de computación de última generación.
- Equipos de metrología para toda clase de medidas.
- Simuladores.
- Diferentes líneas de producción simuladas.
- Programas:
 - SIMSCRIPT 11.
 - SIMFACTORY 11.5
 - NETWORK 11.5

- COMNET 11.5
 - GASP IV.
 - SIMAN/Cinema.
 - SLAM II.
-
- Profesores de doctorado o superior que se encarguen de la supervisión, motivación y desarrollo de diferentes proyectos de investigación.
 - Bibliografía básica, sobre cómo desarrollar una investigación, así como manuales sencillos para elaborar los trabajos.
 - Estimular y promover la realización de investigaciones en las empresas en que trabajan los alumnos y también para los docentes

4.2. Manejo de licencias

La licencia de *software*, es una especie de contrato entre el licenciante (autor/titular de los derechos de explotación/distribuidor) y el licenciario del programa informático (usuario consumidor /usuario profesional o empresa), en donde se especifican todas las normas y cláusulas que rigen el uso de un determinado programa, principalmente se estipulan los alcances de uso, instalación, reproducción y copia de estos productos.

Las licencias de *software* se crean con diversos fines empresariales y para afrontar diversos tipos de relaciones (como distribuidor/cliente y *partner/partner*). Los desarrolladores de *software* tanto comercial como no comercial, utilizan decenas de licencias que abarcan una gran variedad de términos y condiciones.

El fin es conocer las ventajas, desventajas, derechos y deberes de las empresas y de los usuarios finales, además de todas las otras personas que se relacionan con el *software*, de las licencias de *software* más utilizadas, tanto el *software* libre como el *software* comercial, es imprescindible para que las empresas y los usuarios finales puedan tomar las mejores decisiones acerca de los sistemas que utilizarán. Es importante también conocer cómo afectan estas licencias al trabajo de otras personas, y conocer también sus derechos y deberes para las licencias que se expondrán en este trabajo.

Las licencias de uso de *software* generalmente caen en alguno de estos tipos:

- Licencia propietaria: uso en una computadora por el pago de un precio.
- *Shareware*: uso limitado en tiempo o capacidades, después pagar un precio.
- *Freeware*: usar y copiar ilimitado, el precio es cero.
- *Software* libre: usar, copiar, estudiar, modificar, redistribuir. Código fuente incluido.

4.3. Manual de procedimientos

Un manual de procedimientos es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas.

El manual incluye además los puestos o unidades administrativas que intervienen precisando su responsabilidad y participación.

Suelen contener información y ejemplos de formularios, autorizaciones o documentos necesarios, máquinas o equipo de oficina a utilizar y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

Manual de procedimientos de la videoteca

Prefacio

En un manual de procedimientos, es una parte esencial para que el sistema de préstamo, mantenimiento, organización y funcionamiento de la videoteca sea el óptimo, el documento describe como y porque hacer las actividades necesarias de la videoteca e ilustra de la manera más simple de hacerlas.

Videoteca

La videoteca es un pequeño sistema en el cual se interrelaciona cada uno de los procesos de manera simplificada, los principales procesos son:

- Préstamo: debe llevarse a cabo por la persona encargada de la videoteca o cualquier otra que este en un nivel superior de mando descrito en el organigrama de la Unidad de Investigación. En el proceso de préstamo esta: darle el formulario de préstamo a llenar al usuario, revisar que los formularios estén correctamente llenos, revisar que los documentos de identificación sean correctos y en caso de ser carné que

esté revalidado y revisión del estado del video previo a finalizar el préstamo.

- Búsqueda y catalogación: la búsqueda así como la catalogación debe ser realizada por el o la encargada de la videoteca, la búsqueda se da bajo la solicitud de préstamo del usuario, en base a sus necesidades mientras que la catalogación tiene que ser después de recibir un préstamo pasado o al momento de adquirir un video nuevo.
- Mantenimiento: la videoteca debe estar en un mantenimiento constante con el fin de conservar el buen estado de los videos, así como del equipo de cómputo a utilizar.

Resolución de problemas

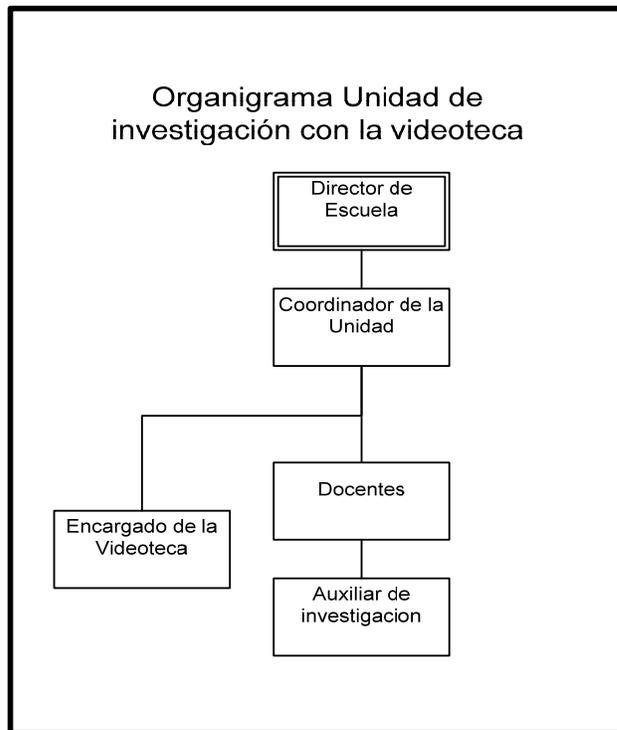
- No están los videos de la videoteca
 - Notificar al Director de Escuela y mandos superiores
- No está un video en específico
 - Revisar fichas de préstamos para saber si esta prestado.
 - Notificar si el video no fue prestado y aún hace falta, con el fin de poder hacer trámites pertinentes y así poder solicitar otra copia del *back up* de videos.
- El video está en mal estado
 - Solicitar copia nueva del video al director de Escuela.

- El usuario no tiene una identificación en buen estado.
 - No se puede prestar el video por ningún motivo (leer reglamento de préstamo).

4.4. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama actual de la Unidad de Investigación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, incluyendo la videoteca (vease figura 23).

Figura 23. **Organigrama Unidad de Investigación incluyendo la videoteca**



Fuente: elaboración propia.

4.4.1. Perfil de puestos

El perfil de puestos es un conjunto de características académicas, laborales, físicas, mentales y de responsabilidades, ideales para desempeñar un puesto de trabajo.

A continuación se enlista el perfil de puestos de la videoteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial:

- Director de escuela: consiste en planificar, coordinar, dirigir y controlar todas las actividades que tiene a su cargo EMI, manteniendo un equipo de trabajo, controlando la responsabilidad, asistencia, puntualidad, cooperación y ética de los trabajadores, cumpliendo y haciendo cumplir las políticas y plan estratégico de EMI.
- Coordinador de la unidad: consiste en coordinar, dirigir y controlar la práctica y proyectos de laboratorio a su cargo, haciendo que se cumpla con los horarios, fechas y objetivos de la unidad.
- Catedráticos estudiantes de doctorado: el perfil de un catedrático se ajusta al de un docente, salvo que por ser estudiante de doctorado, este tiene como objetivo terminar su trabajo de investigación del doctorado y cumplir con las funciones de un docente.
- Docentes: consiste en impartir clases magistrales en los cursos de EMI, resolver dudas a estudiantes, apoyarlos en problemas y proyectos, evaluando el conocimiento adquirido, publicando notas de exámenes parciales y notas finales al final del semestre.

- Encargados de la videoteca: responsable de la recepción, control y registro de la videoteca. Realización de documentos e informes al Director de escuela. Atención y orientación general a estudiantes.
- Auxiliares de investigación: consiste en impartir cátedra en la Unidad de Investigación de EMI, resolver dudas a estudiantes, apoyarlos en problemas y proyectos de investigación, manteniendo en buen estado el equipo y la limpieza dentro de la unidad.

4.4.2. Competencias laborales

Las competencias son un conjunto de atributos que una persona posee y le permiten desarrollar acción efectiva en determinado ámbito, por lo que se describen los atributos que tiene que tener cada perfil para sus competencias dentro de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

- Director de escuela
 - Planificar, coordinar, dirigir y controlar las actividades que realiza EMI.
 - Controlar el cumplimiento de los objetivos de la escuela.
 - Controlar el cumplimiento del calendario de actividades programadas en escuela.
 - Asignar una terna evaluadora para el estudiante que lo solicite y cumpla con los requisitos para el examen general privado.

- Asigna un suplente si algún examinador de la terna inicial no pudiera cumplir.
- Dar lectura al acta de examen general privado en donde se indica el resultado del mismo.
- Asistir a exámenes públicos, formando parte de la terna examinadora.
- Asignar y autorizar catedráticos interinos y horarios, para los cursos de EMI en semestre regular.
- Asigna profesores en los cursos de EMI en escuela de vacaciones.
- Estimular, atender, escuchar y considerar sugerencias planteadas por catedráticos y estudiantes de EMI.
- Coordinador de unidad
 - Controlar el cumplimiento de los objetivos del laboratorio.
 - Supervisar que las prácticas y proyectos sean dirigidos correctamente.
 - Evaluación del programa de laboratorio.
 - Asistir a reuniones y actividades en pro del mejoramiento de EMI.

- Controlar el calendario de las actividades programadas en el laboratorio.
- Ayudar a estudiantes con trabajos de graduación (tesis) y proyectos de EPS.
- Asistir a exámenes públicos, cuando el director se lo solicite.
- Controlar el buen cumplimiento de las actividades programadas y asistencia de catedráticos de su área.
- Revisar los trabajos de graduación y EPS.
- Docentes
 - Realizar evaluaciones académicas a estudiantes de EMI.
 - Controlar el cumplimiento de los objetivos del curso.
 - Atender y resolver quejas de estudiantes.
 - Asistir a reuniones y actividades en pro del mejoramiento de la escuela.
 - Ayudar a los estudiantes en trabajos de graduación y proyectos.
 - Controlar el calendario de las actividades programadas en el curso.

- Atender a estudiantes con dudas en general.
 - Calificar exámenes parciales y finales.
 - Evaluar a los estudiantes en primera y segunda retrasada, en los cursos de semestre regular.
 - Subir las notas finales a la página de la Facultad de Ingeniería (www.ingenieriausac.edu.gt).
 - Firmar las notas finales, cuando las tenga impresas en actas de la Facultad de Ingeniería.
 - Asistir a reuniones del claustro de catedráticos.
- Encargados de la videoteca
 - Controlar el archivo de escuela, manejándolo con orden, para su rápida ubicación y utilización, documentando las entradas y salidas de documentos.
 - Atender y orientar a los estudiantes que pidan información en todo lo concerniente a EMI.
 - Mantener un directorio actualizado de las autoridades e instituciones con las que se tenga relación.
 - Mantener actualizada una base de datos con los protocolos de tesis.

- Fotocopiar documentos solicitados por coordinadores de área y dirección.
- Auxiliar de investigación
 - Controlar el cumplimiento de los objetivos de la unidad.
 - Atender y resolver dudas de estudiantes a manera de concepto, nunca con diagramas o resolviéndole los problemas directamente.
 - Asistir a reuniones y actividades en pro del mejoramiento de la escuela.
 - Cuidar la integridad física de las personas que están dentro de la unidad.
 - Controlar el calendario de las actividades programadas en la unidad.
 - Velar por el buen uso y cuidado del equipo de unidad.
 - Mantener la limpieza en la unidad.

4.5. Diseño de instalación de videoteca

De manera esquemática, el diseño de una videoteca supone imaginar o prever al menos 3 espacios diferenciados: el espacio de atención al público, el almacén o depósito de cintas, y la sala de visionado y prueba (en donde se

ubica la computadora). El diseño según sus espacios se distribuye de la siguiente manera.

Los méritos se derivaran de la posibilidad de concentrar y gestionar en este espacio todos los servicios, sin olvidar la orientación ergonómica que favorecerá el desempeño de él, o los encargados de la videoteca, que por turno puedan, sin agobios ni tropiezos, y con un ordenador delante:

- Atender todas las demandas de los usuarios (extender carnés, entregar y recoger videos, prestar catálogos, atender consultas, etc.)
- Catalogar el fondo
- Copiar y etiquetar cintas

De modo resumido, puede concluirse que el diseño y equipamiento de este espacio condicionará la eficacia del servicio y la disponibilidad de las personas que lo gestionan.

4.5.1. Iluminación

La duración del vídeo está relacionada directamente a la acción de la luz, el polvo, la humedad y el magnetismo, y por lo tanto, el mejor depósito o almacén será el que mejor se parezca a una habitación ciega y aislada del exterior; sin aire acondicionado ni calefacción; iluminada lo estrictamente necesario con bombillas incandescentes o halógenas (nunca fluorescentes); y pintada con una pintura que no se deteriore fácilmente ni desprenda polvo, por lo que a continuación se da un diseño de iluminación mínima para la preservación del equipo.

Método de cavidad zonal

- Coeficiente de reflexión

$P_c = 70$ por ciento →techo blanco

$P_p = 70$ por ciento →pared blanca

$P_f = 50$ por ciento →piso café

- Categoría = "D"

Valor medio = 300 luxes

- Factor de mantenimiento

Malo a regular = 0,50

- Relaciones de cavidad

Cavidad de ambiente

$R_{ca} = 5 h_{ca} (l + w) / (w * l)$

$R_{ca} = 5(2,15) (2,50 + 2,90) / (2,50 \times 2,90) = 8$

Cavidad de cielo

$R_{cc} = 5 h_{cc} (l + w) / (w * l)$

$R_{cc} = 5(0,40) (2,50 + 2,90) / (2,50 \times 2,90) = 1,49$

Cavidad de piso

$$R_{cp} = 5 \text{ hcp } (l + w) / (w \cdot l)$$

$$R_{cp} = 5(0,75) (2,50 + 2,90) / (2,50 \times 2,90) = 2,79$$

- Reflexión efectiva de la cavidad de cielo (P_{cc})

Datos	tabla	interpolación	
$P_c = 70$ por ciento	70	R_{cc}	P_{cc}
$P_p = 70$ por ciento	70	1,4	60
		1,49	pcc
		1,5	59

De donde $p_{cc} = 59,10$ por ciento

Entonces $P_{cc} = 59$ por ciento

- Coeficiente de utilización (K)

Datos	Tabla
$P_{cc} = 59$ por ciento	70
$P_p = 70$ por ciento	70

Con $R_{ca} = 8$, entonces $k = 0,54$

- Reflexión efectiva de cavidad de piso (P_{cp})

Datos	tabla	interpolación	
$P_f = 50$ por ciento	50	R_{cp}	P_{cp}
$P_p = 70$ por ciento	70	2,7	41

2,79 X
2,8 41

De donde $x = 41$ por ciento
Entonces $P_{cp} = 41$ por ciento

Nota: como $P_{cp} > 30$ por ciento, debe calcularse al factor de corrección K^*

- Factor de corrección K^* , (debido a que $P_{cp} > 30$ por ciento)

$$K^* = K \times X$$

Datos	tabla
$P_{cc} = 59,1$ por ciento	70
$P_p = 70$ por ciento	70

$R_{ca} = 8$ de donde $x = 1,01$

Entonces $K^* = K \times X = 0,54 (1,01)$

$$K^* = 0,55$$

- Flujo luminoso

$$F_t = (E \cdot A) / (K^* (FM))$$

$$F_t = 300 \cdot (2,50 \cdot 2,90) / (0,5 \cdot 0,55)$$

$$F_t = 7\,908 \text{ lúmenes}$$

- Espaciamiento máximo

$$EM = 1,25 \times h_{ca}$$

$$EM = 1,25(2,15)$$

$$EM = 2,69 \text{ metros}$$

- Número total luminarias

Largo = $2,5/2,64 = 0,93$ luminarias ≈ 1

Ancho = $2,9/2,64 = 1,08$ luminarias ≈ 1

Total = 1 luminaria

- Flujo por luminaria

$fl = ft/\#luminarias = 7\ 908$ lúmenes / 1 luminaria

$fl = 7\ 908$ lúmenes/luminaria ≈ 98 Watts/luminaria

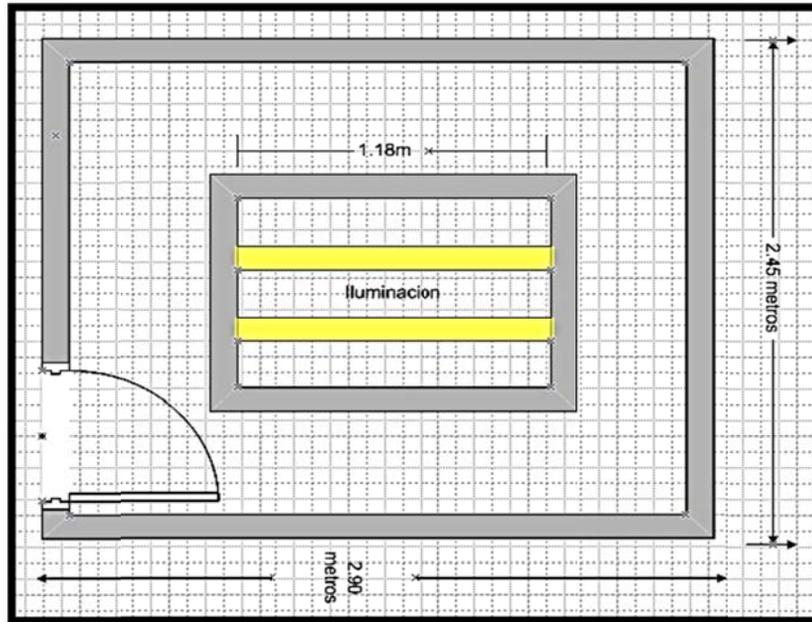
(1Watt = 80 lúmenes)

- Opciones de lámparas (elegir la mejor opción)

2 balastos 205-EP-48-2 HO de 120 Watts. (Véase Anexo B)

- Plano de distribución

Figura 24. **Plano de distribución de iluminación**



Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Plano de distribución real**



Fuente: EMI, T1, Facultad de Ingeniería.

4.5.2. Equipo

Equipo computacional

El equipo computacional no tiene que ser el último en tecnología, a continuación se presenta una configuración mínima para que se puedan reproducir de manera estable y eficiente los videos.

- Pc Pentium IV con procesador HT a una velocidad entre 3 Ghz y 3,6 Ghz.
- Recomendable placa base Asus o Intel.
- 1Gb de memoria Ram, DDR.
- Tarjeta gráfica Nvidia o Ati con soporte de DirectX y Open GL.
- Dos discos duros de 40 y 80 Gb a una velocidad mínima de 7 200 rpm, o en su defecto un disco duro de 200 Gb particionado, a una velocidad mínima de 7 200 rpm.
- Quemador de DVD.
- Lector de multitarjetas.
- Bocinas convencionales, teclado y mouse.

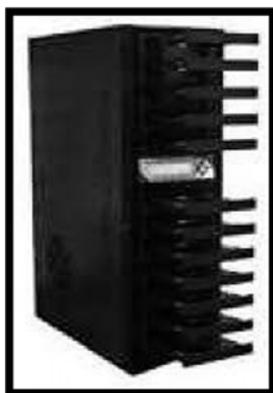
Figura 26. **Equipo de computación**



Fuente: http://images01.olx.com.pe/ui/1/02/24/5979824_1.jpg. Consulta: 12 de abril de 2012.

Dentro de todo el equipo, también es conveniente incluir multiplicadores conocidos también como duplicadores de Cd y DVD los cuales sirven para hacer múltiples copias simultaneas de una fuente.

Figura 27. **Multiplicadora de Cd y Dvd**



Fuente: http://www.alamula.com.br/img/timthumb.php?src=/uploads/102/Classified/874187/multiplicadores-de-dvd-e-cd-to-296_big2.jpg&h=240. Consulta: 23 de abril de 2012.

Cañonera

Es un aparato que recibe una señal de vídeo y proyecta la imagen correspondiente en una pantalla de proyección usando un sistema de lentes, permitiendo así visualizar imágenes fijas o en movimiento.

Figura 28. **Cañonera**



Fuente: <https://encrypted-tbn0.google.com/images?q=tbn:ANd9GcQleRRReG4fBGmZld55J5mJU>. Consulta: 23 de abril de 2012.

Reproductor de DVD

Es un aparato que sirve para reproducir vídeo DVD y de esta manera corroborar el estado de los videos sin la necesidad de usar la computadora.

Figura 29. **Reproductor de Dvd**



Fuente: data:image/jpeg;base64,/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQABAAD. Consulta: 23 de abril de 2012.

4.5.3. Ruido

Es el sonido que representa un riesgo laboral para la salud, provocando una sensación irritante y desagradable. El nivel de riesgo depende de los siguientes factores:

- Tiempo de exposición: cuanto mayor es, más grave es el riesgo.
- Tipo de ruido: puede ser continuo intermitente u ocasional o traumático.
- Distancia de la fuente emisora: cuanto menor es, mayor es el riesgo.
- Sensibilidad individual: varía con la edad y la resistencia física de cada persona.
- Oído dañado: daños previos en el oído, como inflamaciones, infecciones, etc.

Ruidos menores a 90 decibeles son despreciables y mayores a 115 decibeles son demasiado altos, según la tabla LEP dentro de las normas OSHA, la tabla se describe a continuación:

Tabla IV. **Tabla de LEP para ruido de la OSHA**

Decibeles	Tiempo permitido HRS
90	8
95	4
100	2
105	1
110	0,5
115	0,25
120	0,125
125	0,0625

Fuente: code of federal regulations 29 CFR 1910. Consulta: agosto 2012.

Para la videoteca no será un factor tan relevante el ruido, dado que como la videoteca solo se encargara del manejo de préstamo, la verificación del estado y control de los videos que este contenga, entonces no se aplica tanto el concepto de seguridad ni riesgo dentro de lo pertinente al área de usos de la videoteca.

4.5.4. Ventilación

Es la renovación del aire del interior de una edificación, mediante extracción o inyección de aire. La finalidad de la ventilación es:

- Asegurar la limpieza del aire no respirable.
- Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
- Luchar contra los humos en caso de incendio.
- Disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
- Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar por la corriente de aire.
- Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.

El beneficio que conlleva una buena ventilación en un sistema de aire acondicionado, es conservar la salud de las personas que trabajen o frecuenten el lugar acondicionado.

La ventilación en un sistema de aire acondicionado, tiene una relevancia alta con la calidad de aire, y con la salud en consecuencia. Una buena ventilación propicia que el CO₂ producido por la exhalación de las personas sea disipado hacia el exterior. Las bacterias, virus y contaminación que puede haber en un recinto, afectan a las personas por la recirculación constante del aire viciado en el mismo.

Existen 2 tipos básicos de ventilación, entre ellos está la ventilación forzada y la ventilación natural. La principal diferencia entre los distintos tipos de ventiladores depende específicamente de su aplicación y robustez

recomendable; la ventilación forzada usa extractores que succionan gases, calor, polvo, etc., así como los inyectores proporcionan o trasladan aire fresco, ya sea natural o acondicionado de un lugar a otro. Existen diferentes modelos, tamaños y capacidades que dependerán de la necesidad que posea el cliente. Las aplicaciones pueden ser: talleres mecánicos o de pintura, bodegas, fábricas, lugares con alta concentración de tóxicos, humo, naves industriales, túneles, etc.

Las recomendaciones de instalación para los diferentes tipos de ventiladores, son tener; claro qué función desempeñará el ventilador, su capacidad de remoción o traslado y su área o ubicación.

Existen 2 tipos básicos de ventilación mecánica:

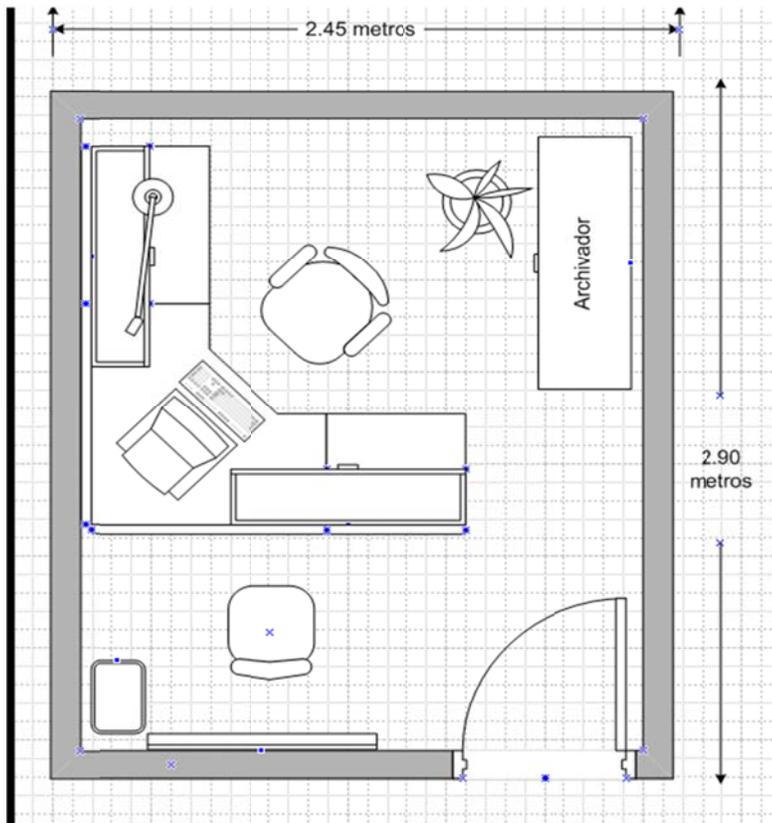
- Enfriamiento de un área, el cual utiliza ventiladores para inyectar el aire exterior al interior, removiendo el calor de los cuartos.
- Enfriamiento de personas, el cual utiliza ventiladores para mover el aire a través de los ocupantes y remover el calor de sus cuerpos

En esta sección de ventilación no se trató mucho el caso de la ventilación natural, dado que es recomendable el uso de la ventilación forzada o artificial, con el fin de mantener y preservar el equipo en un ambiente no muy cálido que pueda dañar o perjudicar la integridad de los videos, puede utilizarse tanto la extracción como ventiladores y mantener un ambiente fresco entre 20 a 23 grados centígrados.

4.5.5. *Lay-out*

Un *lay out* es un esquema de distribución, lógico y ordenado de un sistema o un diseño, el cual permite ver la forma en que se distribuyó el área de trabajo de la videoteca y puede ser usado como herramienta para optimizar el proceso de préstamo de la videoteca (véase figura 30).

Figura 30. *Lay-out*



Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA

5.1. Evaluación ex – post

La evaluación ex-post, también llamada evaluación de resultados o de fin de proyecto: se realiza cuando culmina el proyecto.

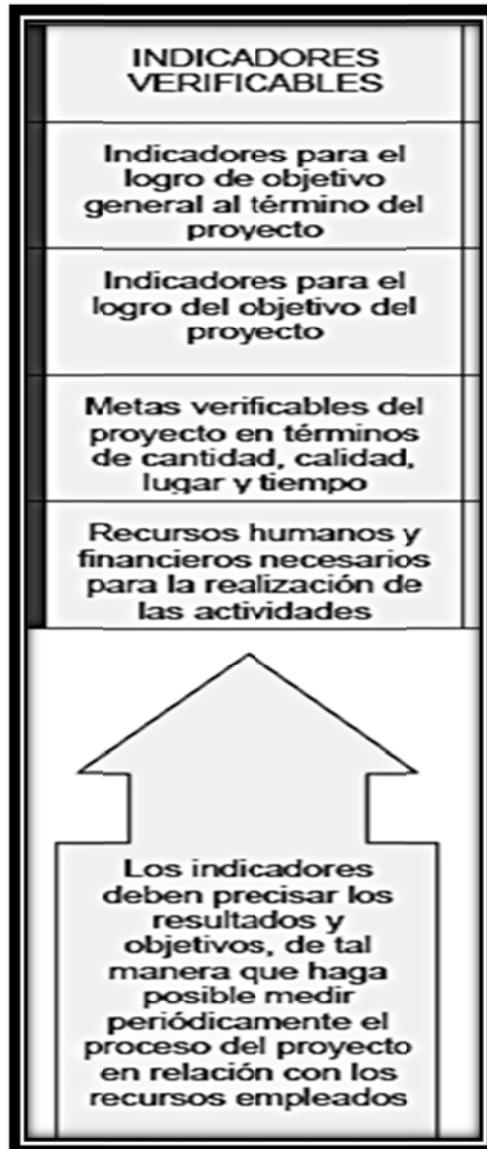
Se enfoca en indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos, asimismo busca demostrar que los cambios producidos son consecuencia de las actividades del proyecto. No solo indaga por cambios positivos, también analiza efectos negativos e inesperados.

Para el caso de la videoteca se utilizará un análisis de indicadores para determinar el resultado de objetivos y el alcance y/o satisfacción que tuvo la videoteca.

¿Cómo? se puede medir el progreso e indicadores del éxito del proyecto.

Los indicadores obligan a aclarar y precisar el significado del objetivo y de los resultados.

Figura 31. **Contenido de indicadores verificables**



Fuente: Manual de planificación de proyectos orientada a objetos de gtz cooperación Guatemala – Alemania. Consulta: 12 de abril de 2012.

Los indicadores son la medida convencional para la concreta descripción y apreciación de una situación.

Deben ser:

- Verificables, objetivamente: cuando diferentes personas, aplicando las prescripciones de medida, llegan al mismo resultado
 - ¿Por qué indicadores verificables?
 - Obligan al examen y precisión de objetivos.
 - Propician la claridad acerca de las magnitudes pretendidas con el proyecto.
 - Constituyen una base para el análisis de éxito o fracaso.
 - El rendimiento de cuentas frente a jefes, contratantes y contrapartes.
 - ¿Cómo se elaboran indicadores verificables?
 - Se debe proceder por pasos
 - ✓ Objetivos
 - ✓ Contenido de los objetivos
 - ✓ Prescripción de medida

Las bases sobre las cuales se pueden medir los indicadores:

- Las fuentes de comprobación deben ser identificadas para todos los elementos importantes de un indicador.
- Debe examinarse la calidad de todos los datos disponibles.
- Si para determinados indicadores, no existen fuentes de comprobación, deben preverse entre las actividades las correspondientes asignaciones (equipamiento/costos).

Evaluación ex – post videoteca

La evaluación se aplicará en base a los objetivos del trabajo de graduación, y con esto evaluar el funcionamiento y logros de la videoteca para lograr una mejora del proceso.

Se tomará un conjunto de indicadores, cuya aplicación ofrece información sintética y sistemática sobre los resultados de las bibliotecas públicas en relación con objetivos y metas.

Los indicadores son de 2 tipos: básicos y complementarios. Los indicadores básicos fueron desarrollados con base en las necesidades de evaluación de objetivos de la videoteca y tomando como referencia la norma ISO 11 620 “Información y documentación - indicadores de desempeño para bibliotecas”; los indicadores complementarios corresponden a temas específicos cuya medición permite evaluar la utilización y la cobertura de servicios.

Los indicadores se agrupan en 3 categorías: uso, colecciones y recursos; cada una de las cuales se subdivide en asuntos. Sobre cada una de las

variables se establece la periodicidad con la cual debe aplicarse, las variables que le dan origen, el estándar frente al cual debe confrontarse y la fórmula matemática para generarlo.

Algunos de los indicadores no incluyen el valor estándar, estos casos corresponden a asuntos cuyos procedimientos y formatos estadísticos se encuentran pendientes de definición e implementación, en la medida en que estos se desarrollen, deben formularse los estándares correspondientes.

La totalidad de los indicadores se encuentran en prueba, por lo tanto son susceptibles de ajustes y cambios en la medida en que lo indique su aplicación.

A continuación la tabla de variables.

Tabla V. **Variables de los indicadores**

Variables	Código	Periodicidad
Actividades	A	Mensual
Actividades de formación de usuarios	AF	Mensual
Asistentes a actividades	AAs	Mensual
Capacidad videoteca	Ca-V	Anual
Computadoras	C	Anual
Consultas de Videos	CV	Mensual
Empleados	E	Anual
Empleados tiempo completo	ETC	Anual
Estudiantes	Est	Anual
Horas de atención a la semana	Hs	Anual
Horas jornada laboral a la semana	HsJ	Anual
M2	M2	Anual
Préstamos	P	Mensual
Presupuesto	PR	Anual
Presupuesto funcionamiento básico	PRB	Anual
Presupuesto para actividades	PRA	Anual
Usuarios Afiliados	UA	Mensual

Continuación de la tabla V.

Usuarios Afiliados Nuevos	UAN	Mensual
Usuarios atendidos	U	Mensual
Usuarios Videoteca	U-VS	Mensual
Videos	V	Semestral
Videos con antigüedad inferior a 5 años	V5	Anual
Videos descartados	VD	Semestral
Videos nuevos	VN	Semestral
Videos para préstamo	VP	Semestral
Videos por áreas	VA	Semestral
Videos prestados	VPP	Mensual

Fuente: elaboración propia.

Para las tablas de los indicadores según uso (apéndice C.1), colecciones (apéndice C.2) y recursos (apéndice C.3) ver el apéndice C.

5.2. Diseño de herramientas para realizar seguimientos de servicio

Para poder diseñar una herramienta que ayude al seguimiento de un servicio, es necesario en primer lugar, conocer el significado de herramienta y comprender la palabra dentro del contexto, para realizar seguimientos. El seguimiento y control de las actividades de cada proyecto son determinantes para garantizar resultados óptimos y es por eso que es necesario implementar estas herramientas para continuar con la mejora continua.

Definición de herramienta: es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea.

Una vez comprendida la definición de herramienta, se aplicará el concepto al seguimiento para entender el propósito de esta.

El uso de una herramienta de seguimiento, ha de tener las siguientes características:

- Fácil de utilizar (para el estudiante y para la escuela de EMI)
- Útil (para el estudiante y para la escuela de EMI)
- Barata (en dinero – costos- y en tiempo)

En resumen, una herramienta de seguimiento sirve simplemente para controlar las actividades del proyecto. Esto se puede realizar perfectamente en papel, aunque si se necesita, se puede utilizar *software*.

Para el uso de herramientas de seguimiento de la videoteca, se tendrán diferentes tablas diseñadas, de tal manera que sea sencillo llenar y con esto llevar un seguimiento del servicio esperado versus el servicio real.

La primera tabla de seguimiento ilustra todos los cursos profesionales de la carrera con el fin de llevar control de los videos y sus estados de uso.

Tabla VI. **Check list de seguimiento por cursos**

Cursos\datos	Cantidad de videos	Prestado	No devueltos	Cantidad de veces prestada			Calidad del video			Estado del video		
				a la semana	al mes	al semestre	bueno	regular	malo	bueno	regular	malo
OBLIGATORIOS	.	.	.									
Psicología Industrial												
Contabilidad 1												
Legislación 1												
Mercadotecnia 1												
Administración de Personal												
Contabilidad 2												
Legislación 2												
Ingeniería de Plantas												
Investigación de Operaciones 1												
Administración de Empresas 1												
Contabilidad 3												
Microeconomía												
Ingeniería de Métodos												
Seguridad e Higiene Industrial												
Investigación de Operaciones 2												

Continuación de la tabla VI.

Diseño de la Producción												
Controles Industriales												
Control de la Producción												
Preparación y Evaluación de Proyectos 2												
Opcionales												
Mercadotecnia 2												
Administración de Empresas 2												
Economía Industrial												
Ingeniería Textil 1												
Investigación de Operaciones 3												
Ingeniería Textil 2												
Análisis de Sistemas Industriales												

Fuente: elaboración propia.

Para el siguiente cuadro se tiene una lista de control de resultados, para lograr un *check list* de los resultados concretos que se han llevado a cabo, hasta el momento del análisis. El listado puede ir variando y aumentado conforme las necesidades y las futuras necesidades que puedan acontecer.

Tabla VII. **Lista de control de resultados**

LISTA DE CONTROL DE RESULTADOS	SI	NO
Es reconocida la videoteca		
Ha habido préstamos durante el semestre		
Ha sido satisfactorio el contenido de los videos para más del 75% de usuarios		
Ha sido fácil ubicar el tipo de video buscado		
El material esta actualizado a los procesos que se utilizan		
Se tienen títulos sobre todos los temas de la carrera de ingeniería industrial		
Cree que el espacio físico es el suficiente para la videoteca		
Se llevaron registros de todos los préstamos		
El préstamo fue hecho de manera sencilla y eficaz		

Fuente: elaboración propia.

El siguiente grupo de tablas, es creado con el fin de tener un seguimiento al momento de necesitarse y se deja abierto a analizar cualquier tarea o indicadores necesarios de analizar en el momento, quedando sujeto a cambios según vayan aumentando las necesidades.

Tabla VIII. **Análisis de resultados versus indicadores**

Resultados	Indicadores	Conclusión

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Análisis de tareas y el margen de uso**

Tarea	Horas previstas	Horas reales	Diferencia	Margen de uso o aplicación

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Análisis de tareas según alcance y precisiones**

Tarea/ Proyecto	Fecha	Horas Previsto	Alcance Previsto	Horas Reales	Alcance Real	Diferencias de Alcance	Diferencia de Tiempo

Fuente: elaboración propia.

5.3. Actualizaciones de equipo

La que la tecnología sigue avanzando día tras día creando y mejorando todo tipo de equipo electrónico, volviéndose estos obsoletos al poco tiempo de salir del mercado, por lo que es importante mantenerse actualizado.

La Unidad de Investigación, debe contar con equipos de cómputo avanzado con los que se logren cumplir las tareas necesarias, incluyéndose las

tareas de la videoteca y con esto satisfacer las necesidades diarias que se tengan tanto en el funcionamiento de la videoteca como en la operación e investigación de la unidad.

El equipo de cómputo debe irse renovando y actualizando en períodos de tiempo no mayores a 2 años, dado que como se introduce anteriormente la tecnología se va volviendo obsoleta al paso del tiempo.

La configuración de equipo que se recomienda como mínima con el fin de permanecer a la vanguardia, en estos tiempos se presenta e ilustra a continuación:

- Pc Core™ i5-530M con 3 MB Cache y 2,93 GHz de cuatro núcleos.
- Recomendable placa base Intel.
- 2Gb de memoria RAM, DDR3.
- Tarjeta gráfica NVIDIA GeForce 9800GT de 1GB .
- Disco duro con un mínimo de 320GB hasta 1 tera byte particionado en dos.
- Quemador de DVD.
- Lector Blu-ray.
- Lector de multi-tarjetas.
- Bocinas convencionales, teclado y mouse
- Pantalla Lcd de 24”

Figura 32. **Actualización de equipo de cómputo Core i 5**



Fuente: <http://www.gadgets.com/noticias/2754/elite-pro-pc-1339-con-procesador-core-i5>.

Consulta: 12 de abril de 2012.

5.4. Actualización de licencias

Los fabricantes de *software* que licencian sus programas con licencias propietarias, ofrecen por lo general servicios de soporte técnico y actualizaciones durante la duración de la licencia o antes de caducar la misma.

Las licencias de *software* pueden establecer entre otras cosas: la sesión de determinados derechos del propietario al usuario final sobre una o varias copias del programa informático, los límites en la responsabilidad por fallos, el plazo de sesión de los derechos, el ámbito geográfico de validez del contrato e incluso pueden establecer determinados compromisos del usuario final hacia el propietario, tales como la no sesión del programa a terceros o la no reinstalación del programa en equipos distintos al que se instaló originalmente.

El plazo o la duración de tiempo durante la cual se mantienen vigentes los términos y condiciones establecidos en licencia se pueden clasificar en:

- Licencias con plazo específico: licencias cuyo plazo es de un mes, un semestre, un año, etc, y necesita ser renovado o realizarse un pago para que este siga funcionando.
- Licencias de plazo indefinido: son las licencias cuyo plazo no está definido y se da una actualización cada vez que esté disponible, y se termina cuando la empresa ya no tome ese *software* como necesario o tenga un *software* mejor.
- Licencias sin especificación de plazo.

Para el equipo de la videoteca, se pretende que éste este lo más actualizado posible, ya que es parte de la Unidad de Investigación, por lo que se pide que se actualicen las licencias periódicamente y estas sean con un plazo mínimo de 1 año y máximo de 3 años para que se mantenga trabajando de manera eficiente o se actualice en el tiempo que el *software* estipula antes de caducar su funcionalidad.

5.5. Evaluación de interés

La evaluación de interés permite conocer el impacto que la videoteca ha tenido en el medio, ya sea con catedráticos, estudiantes, organizaciones o particulares; así como las opiniones, sugerencias e inconformidades expresadas por los usuarios tras el uso de esta.

Para ejecutar la evaluación de interés, se utilizarán herramientas de recopilación de información de usuarios como: encuestas y entrevistas, con el fin de tener una retroalimentación del servicio de la videoteca.

La evaluación de interés se inicia con una encuesta, la cual se plantea realizarse a los catedráticos y estudiantes a la mitad del semestre, así como la realización de la encuesta a los usuarios de la videoteca luego de que hayan devuelto el video durante el período de medio año; esta evaluación debe de realizarse luego de que la videoteca empiece su funcionamiento.

Como parte del seguimiento de la evaluación de interés, se instalará un buzón de sugerencias, el cual se iniciará luego de haber pasado el tiempo de medio año de las encuestas y el cual se enfocará a una retroalimentación directa del servicio y funcionamiento de la videoteca, para así lograr una mejora continua.

Para la realización de las encuestas, se estipula un formato para cada propósito de lo antes mencionado.

5.5.1. Formato de encuesta

La encuesta está conformada de un grupo de preguntas que se dirigen a un segmento de personas específicas, que permitirán conocer sus opiniones, inquietudes, gustos y preferencias entre otras cosas.

Por lo regular se encuentra conformada de preguntas cerradas con respuestas de opción múltiple que permitirán contabilizar los resultados de manera más oportuna.

El formato de las siguientes encuestas está ajustada para 3 grupos específicos y se describen de la siguiente manera:

Figura 33. Encuesta dirigida a alumnos

	Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial Unidad de Investigación			
<p><u>ENCUESTA</u> <u>LA VIDEOTECA</u></p>				
<ul style="list-style-type: none">▪ La siguiente encuesta medirá el desempeño de la videoteca▪ Instrucciones: conteste las siguientes preguntas marcando la casilla que en su opinión corresponda.				
1. ¿En qué rango de edad se encuentra?				
18 – 21	<input type="checkbox"/>	22 – 25 <input type="checkbox"/>	25 – 30 <input type="checkbox"/>	30 en adelante <input type="checkbox"/>
2. ¿A qué escuela de la Facultad de Ingeniería pertenece?				
Civil	Mecánica	Mecánica industrial		
Química	Mecánica eléctrica	Ciencias y sistemas		
3. ¿Conoce la videoteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial?				
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
Si su respuesta es no pase a la pregunta 10.				

Continuación de la figura 33.

4. ¿Ha hecho uso de la videoteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial?

SI NO

Si su respuesta es no pase a la pregunta 10.

5. ¿Qué le pareció el servicio de préstamo de la videoteca?

Excelente Bueno Regular Malo

6. ¿Encontró el video que buscaba?

SI NO porque _____

Si su respuesta es no pase a la pregunta 10.

7. ¿Le fue de utilidad el contenido del video prestado?

SI NO

8. ¿Cumplió con sus expectativas el video prestado?

SI NO porque _____

9. ¿Fue sencilla la reproducción del video en su ordenador?

SI NO porque _____

Continuación de la figura 33.

10. ¿Le recomendaría el uso de la videoteca a otro estudiante o catedráticos para fines didácticos o académicos?

SI NO porque _____

11. ¿Cree que la videoteca fomenta la didáctica de los cursos y mejora la academia?

SI NO porque _____

12. ¿Algún catedrático ha utilizado videos de la videoteca como material de apoyo en su curso?

SI NO porque _____

13. ¿Qué aspectos mejoraría de la videoteca?

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Encuesta dirigida a catedráticos

	<p>Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial Unidad de Investigación</p>	
---	--	---

ENCUESTA
"LA VIDEOTECA"

- La siguiente encuesta medirá el desempeño de la videoteca
- Instrucciones: conteste las siguientes preguntas marcando la casilla que en su opinión corresponda.

1. ¿A qué escuela de la Facultad de Ingeniería pertenece?

Civil	Mecánica	Mecánica industrial
Química	Mecánica eléctrica	Ciencias y sistemas

2. ¿Conoce la videoteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial ?

SI NO

Si su respuesta es no pase a la pregunta 10.

3. ¿Ha hecho uso de la videoteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial?

SI NO

Si su respuesta es no pase a la pregunta 10.

Continuación de la figura 34.

4. ¿Qué le pareció el servicio de préstamo de la videoteca?

Excelente Bueno Regular Malo

5. ¿Encontró el video que buscaba?

SI NO

Si su respuesta es no pase a la pregunta 10

6. ¿Le fue de utilidad el contenido del video prestado?

SI NO porque _____

7. ¿Cumplió con sus expectativas el video prestado?

SI NO porque _____

8. ¿Fue sencilla la reproducción del video en su ordenador?

SI NO porque _____

9. ¿Le recomendaría el uso de la videoteca a otro catedrático para fines didácticos o académicos?

SI NO porque _____

Fuente: elaboración propia.

Figura 35. Encuesta dirigida a otras entidades



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



EMI
Escuela Mecánica Industrial

ENCUESTA
"LA VIDEOTECA"

- La siguiente encuesta medirá el desempeño de la videoteca
- Instrucciones: conteste las siguientes preguntas marcando la casilla que en su opinión corresponda.

1. ¿Qué le pareció el servicio de préstamo de la videoteca?

Excelente Bueno Regular Malo

2. ¿Encontró el video que buscaba?

SI NO

Si su respuesta es no pase a la pregunta 6

3. ¿Le fue de utilidad el contenido del video prestado?

SI NO porque _____

Continuación de la figura 35.

4. ¿Cumplió con sus expectativas el video prestado?

SI NO porque _____

5. ¿Fue sencilla la reproducción del video en su ordenador?

SI NO porque _____

6. ¿Le recomendaría el uso de la videoteca a otro catedrático para fines didácticos o académicos?

SI NO porque _____

7. ¿Cree que la videoteca fomenta la didáctica de los cursos y mejora la academia?

SI NO porque _____

8. ¿Qué aspectos mejoraría de la videoteca?

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Se ha logrado implementar una videoteca, la cual contiene diversidad de videos que ejemplifican los procesos industriales existentes para la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
2. La videoteca cuenta con un sistema de catalogación y clasificación de los videos, según un registro dado por la procedencia y el tema de este, asignándole un código en especial.
3. La administración de la videoteca está regida de una manera de operación específica, según el caso suscitado, dado los cuales están descritos por los manuales de uso.
4. Los videos de la videoteca se encuentran catalogados tanto por su unidad, así como de la línea de investigación a la cual pertenece.
5. Los videos serán registrados en un catálogo, el cual contará con una copia de este, para los préstamos realizados por los usuarios.
6. El modo de préstamo será empleado por medio de formularios de préstamo que serán completados por los usuarios al momento de realizar el proceso de préstamo.
7. Un manual de uso es indispensable para que cualquier persona que sea encargada de las funciones de la videoteca, conozca que, cuando y como se tiene que manejar la videoteca y cada parte de ella.

8. Sin un sistema de respaldo se podría llegar a perder videos importantes en el transcurrir del tiempo tras el uso o la mala preservación de estos.

RECOMENDACIONES

1. Para poder continuar con la mejora y actualización de la videoteca, se pueden ir añadiendo nuevos videos con procesos más actualizados y desechando así a los videos que se encuentren en mal estado, o de los cuales ya no se implemente un uso en la industria o dentro de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial.
2. Para que la videoteca se mantenga en orden, se deberían de actualizar constantemente los catálogos, según hayan ingresado videos nuevos.
3. Una situación importante dentro de cada proceso, es el de mejora; por lo cual se recomienda evaluar el desempeño y mejorar el Manual de uso, para que este no contenga errores y con el ser capaz de afrontar y adaptarse a cualquier situación que suscite en el futuro.
4. Para facilitar los préstamos, es recomendable la creación de un programa de manejo de préstamos, el cual cuente con una base de datos de usuarios, los cuales ya hicieron uso de la videoteca para que un futuro préstamo sea hecho mucho más rápido y no se tenga que estar llenando los formularios cada vez que se solicite un video, y que también cuente con la opción de agregar nuevos usuarios y llevar un control estadístico de préstamo.
5. Para seguir con una mejora continua, es bueno contar con una base de datos digital para los videos, de manera de llevar una mejor catalogación y control de estos.

6. Una herramienta indispensable, es la tecnología y los manejos de inventarios de forma digital, por lo que se recomienda enlazar los programas de préstamo con las bases de datos de los videos y así llevar un sistema de préstamo que cuente con un control de la cantidad de videos prestados, en existencia y los estados en los que se encuentran.

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁVILA CAZALI, Augusto. *Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala. Editorial Universitaria, 1997. 525 p.
2. CABERO ALMERANA, Julio. *Medios audiovisuales y nuevas tecnologías de la información y comunicación en el contexto Hispano*. España: Universidad de Sevilla. 2001. 69 p.
3. DOMINGUEZ MACHUCA, J. A. *Dirección de Operaciones*. Madrid: McGraw-Hill, 1994. 187 p.
4. ECO, Umberto. *Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Barcelona: Gedisa, 1992. 265 p.
5. IRIART, Carlos. *Diseño y gestión de una videoteca*. España: Videoteca de Madrid. 2001. 242 p.
6. KOK, Alvin Lim Hui. *Time Based Manufacturing. Journal of Operations Management*. 1999.
7. KALPAKJIAN, S. SCHMID, S. *Manufactura ingeniería y tecnología*. Editorial de México. México: Prentice Hall, 2001. 1976 p.
8. MERCADO H., Salvador. *¿Cómo hacer una tesis? Tesinas, Informes, Memorias, Seminarios de investigación y Monografías*. México: Limusa, 1990. 236 p.

9. ROMERO, Pablo. *Gestión informática de una videoteca*. España: Videoteca del ayuntamiento de Madrid. 2001. 251 p.
10. SAGASTUME GEMMELL, Marco Antonio. *Síntesis Histórica: Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria, 2007. 51 p.
11. SULE, D. R. *Instalaciones de manufactura ubicación, planeación y diseño*. México: Thomson Learning, 2001, 192 p.

APÉNDICES

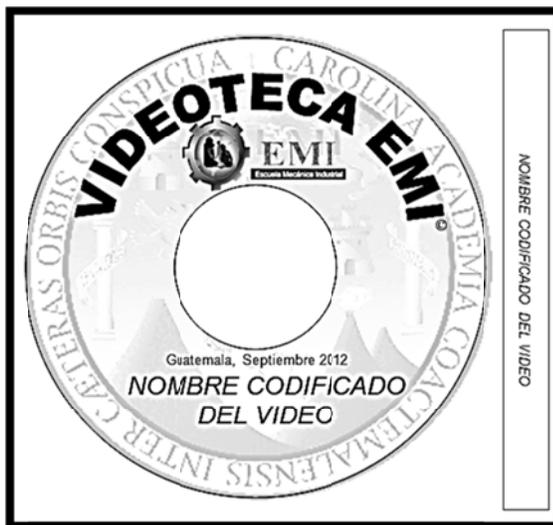
Apéndice A

Preguntas de la entrevista sobre necesidades de la unidad

1. ¿Qué recursos materiales, tecnológicos y humanos cree usted que debería tener como mínimo una Unidad de Investigación para llevar a cabo sus labores de la mejor manera?
2. ¿Cómo cree que se pueda fomentar la investigación en los estudiantes?
3. ¿Cuáles *software* que conozca o haya escuchado cree que es conveniente para una Unidad de Investigación?
4. ¿Qué otro recurso cree que sea necesario dentro de una Unidad de Investigación?
5. ¿Alguna recomendación o comentario para agregar?

Apéndice B

Diseño del formato de impresión del Cd.



Apéndice C

C.1

Tipo	Nivel*	Indicador	Periodicidad	Variable 1	Variable 2	Estandar	Fórmula
Usuarios	B	Usuarios atendidos por Estudiante	Mensual	Usuarios atendidos	Estudiante	0,1	$X = U / Hb$
Usuarios	B	Usuarios afiliados a la videoteca por estudiante	Mensual	Usuarios Afiliados	Estudiante	0,1	$X = UA / Hb$
Usuarios	C	Usuarios de videoteca sobre capacidad videoteca	Mensual	Usuarios videoteca	Capacidad videoteca	1	$X = U-VS / Ca-VS$
Préstamo	B	Préstamos por estudiante	Mensual	Préstamos	Estudiante	0,2	$X = P / Hb$
Préstamo	B	Préstamos por Estudiante afiliado	Mensual	Préstamos	Estudiantes Afiliados	2	$X = P / UA$
Consultas	C	Consultas en sala por usuario atendido	Mensual	Consultas en sala	Usuarios atendidos en salas de lectura	1,5	$X = CS / U$
Horario	B	Porcentaje de horas de atención al público con relación a jornada laboral	Anual	Horas de atención a la semana	Horas jornada laboral a la semana	1	$X = Hs / HsJ$

C.2

Tipo	Nivel	Indicador	Periodicidad	Variable 1	Variable 2	Estandar	Fórmula
	C	Porcentaje de Videos para consulta en sala sobre el total de fondos	Anual	Videos para consulta en sala	- Videos para préstamo - Fondos	60%	$X = \frac{VC^*}{100 / F}$
	C	Cantidad de préstamos por total de Videos para préstamo	Semestral	Préstamos	Videos para préstamo	0,8	$X = P / VP$
	C	Porcentaje de Videos para préstamo que no han sido prestados	Semestral	Videos para préstamo	Videos prestados	10%	$X = \frac{(VP - VPP)^*}{100 / VP}$
	C	Consultas de Videos sobre total de videos	Semestral	Consultas de Videos	Videos	0,8	$X = CV / V$

Tipo	Nivel	Indicador	Periodicidad	Variable 1	Variable 2	Estandar	Fórmula
Infraestructura	B	M2 disponibles por cada mil Estudiantes	Anual	M2	Estudiantes	5	$X = M2 / (Esc/1000)$
Personal	B	Porcentaje de empleados a tiempo completo por cada mil Estudiantes	Anual	Empleados tiempo completo	Estudiantes	0,03	$X = ETC / (Esc/1000)$
Personal	C	Porcentaje de empleados a tiempo completo por usuarios afiliados	Anual	Empleados tiempo completo	Usuarios Afiliados	0,0016	$X = ETC / UA$
Presupuesto	B	Presupuesto por Estudiante	Anual	Presupuesto	Estudiantes		$X = PR / Est$
Presupuesto	B	Costos por usuario atendido	Anual	Presupuesto funcionamiento básico	Usuarios atendidos		$X = PRB / U$
Presupuesto	B	Costos por asistente a actividades	Anual	Presupuesto para actividades	Asistentes a actividades		$X = PRA / Asi$

ANEXOS

Anexo A

Luminaria de bajo perfil y alta eficiencia luminosa para instalar de forma superficial en muebles, gabinetes, cenefas, vitrinas, etc. Puede ser suplida con reflector de aluminio anodizado (RA) o simétrico blando (RS). Utiliza un balastro electrónico de tubos T5.

Especificaciones de balastros

No. Catalogo	No. tubos	Consumo de Watts	Tipo de Tubos	Dimensiones			
				A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)
Balastro electrónico /T5							
205-EP-24-1	1	19	FP14	580	33	51	95
205-EP-24-2	2	34	FP14	580	33	51	95
205-EP-48-1	1	34	FP28	1180	33	51	95
205-EP-48-2	2	68	FP28	1180	33	51	95
205-EP-24-1 HO	1	27	FP24	580	33	51	95
205-EP-24-2 HO	2	52	FP24	580	33	51	95
205-EP-48-1 HO	1	62	FP54	1180	33	51	95
205-EP-48-2 HO	2	120	FP54	1180	33	51	95

Diagrama de balastro

