



Universidad Ricardo Palma
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS 2006-II

SÍLABO

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.1 Nombre del Curso	:	ELEMENTOS DE MAQUINAS
1.2 Código	:	IN0503
1.3 Tipo de Curso	:	
1.4 Área Académica	:	Operaciones
1.5 Condición	:	Obligatorio
1.6 Nivel	:	V Ciclo
1.7 Créditos	:	03
1.8 Horas Semanales	:	Teoría:2 – Laboratorio:2
1.9 Requisito	:	Resistencia de materiales –Física III
1.10 Profesor	:	Ing. Orlando Alan Zavala

2. SUMILLA.

Es una asignatura es de naturaleza teórica práctica y experimental, corresponde al V Ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, proporciona los principios fundamentales de tecnología industrial, técnicas de diseño , métodos de cálculo y selección de elementos de máquinas, (Producción, mantenimiento y Control de Calidad), con el soporte de las asignaturas de :Mecánica, Resistencia de Materiales, Dibujo Técnico e informática, y software de la especialidad, complementándose con el uso de manuales, tablas y ábacos normalizados, aplicando con propiedad las Normas ISO, que permitirá al profesional de Ingeniería Industrial incursionar con éxito en Proyectos de Investigación, desarrollo y transferencia tecnológica de su especialidad , para lo cual se ha considerado los siguientes temas: Cigüeñal, rotores y acoplamientos, uniones atornilladas. Cálculo de árboles , rodamientos, resortes y muelles, cálculo transmisión con fajas y tipos de fajas, transmisión por cadenas

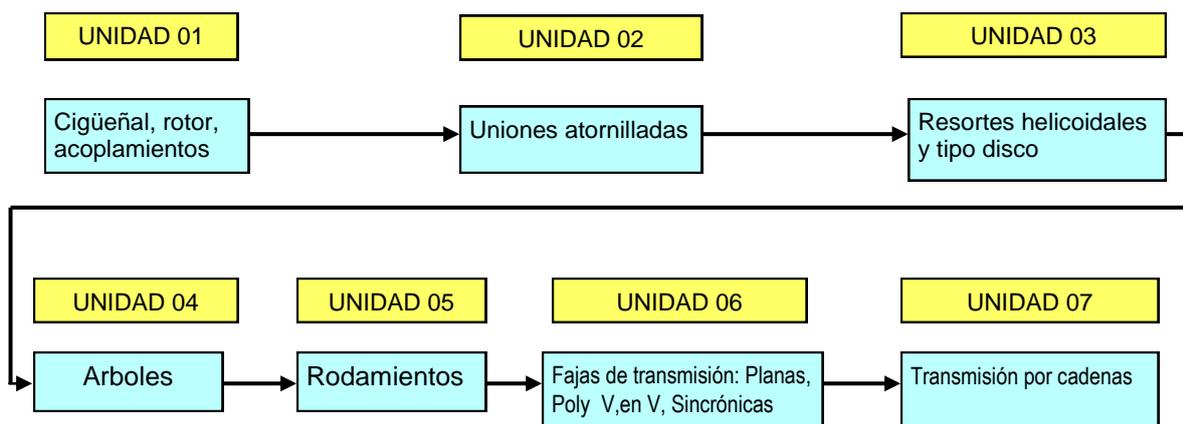
3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

- . 3.1 Formula proyectos de producción, aplicando tecnologías adecuadas que armonicen con el medio ambiente y contribuyan a la generación de empleo

4. COMPETENCIAS DEL CURSO

- 4.1 Utiliza con propiedad software especializado en cálculos relacionados a tópicos de Elementos de Máquinas en Proyectos de Investigación y Procesos Productivos
- 4.2 Conoce el principio de funcionamiento de un cigüeñal, y selecciona adecuadamente rotores, anillos, y acoplamientos utilizando información industrial
- 4.3 Selecciona el tipo de metal y determina las dimensiones principales de tornillos en base al análisis de sus características mecánicas , esfuerzos de trabajo, y factor de seguridad.
- 4.4 Selecciona el material más apropiado y determina las principales dimensiones de los resortes helicoidales y tipo disco de acuerdo a las condiciones de trabajo
- 4.5 Usa la teoría del esfuerzo cortante máximo (MSST), y la teoría de la energía de la distorsión (DET), para determinar el diámetro del eje, con y sin chaveta, indicando tipo de acero
- 4.6 Selecciona y determina las principales dimensiones de los rodamientos y tipo de lubricación de acuerdo a su uso, considerando el acoplamiento más adecuado
- 4.7 Analiza el comportamiento de fuerzas en las fajas planas , en V y sincrónicas, seleccionando los tipos de poleas y las características de las fajas de acuerdo a las condiciones de trabajo
- 4.8 Analiza, calcula y determina las principales dimensiones y características de una transmisión por cadenas

5. RED DE APRENDIZAJE



6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA N° 1: CIGÜEÑAL, ANILLOS DE RETEN Y ROTOR

Logros de la unidad: Conoce los fundamentos de un cigüeñal. Conoce distintos tipos de anillos y sus aplicaciones. Selecciona adecuadamente rotores y acoplamientos utilizados en la industria

N° de horas: 08

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	Manivela, Biela, Cigüeñal , Principio de funcionamiento y utilización. utilización. Ejemplos prácticos. Pistón: Definición. Principio de funcionamiento. Ejemplo numérico del cálculo de un pistón. Anillos de retén: Definición. Tipos de anillos. Rotores: Definición. Tipos de rotores. Rotores axiales y radiales Características. Rotores con carcasa. Selección de un ventilador: Procedimiento y cálculo en su selección	*Exposición del profesor sobre los fundamentos de la manivela, biela, cigüeñal, pistón, rotores, tipos y técnicas de selección y su aplicación en la industria. En el laboratorio: Los estudiantes reconocerán físicamente, un cigüeñal, una biela y un pistón. Verificarán la importancia de los anillos y sus características. Reconocerán un rotor con todas sus características. Simularán cálculo de rotores, utilizando software especializado
2	Acoplamientos: Definición. Tipos de acoplamiento. Características. Ejemplos de aplicación práctica en la industria. Elección del tamaño de un acoplamiento rígido. Factor de Servicio, Momento Torsional. Uso de catálogos comerciales para su selección. Acoplamientos de engranajes y de tipo elástico: Características. Elección del tamaño de acoplamiento empleando catálogos de uso industrial	*Exposición del profesor sobre el funcionamiento de los acoplamientos y su campo de aplicación. Selección de rotores, rígidos, de engranajes y flexibles, utilizando catálogos de uso industrial En el laboratorio. Reconocerán físicamente, distintos tipos de acoplamientos y simularán cálculos utilizando Software SKF POWER TRANSMISSION

UNIDAD TEMÁTICA N° 2: UNIONES ATORNILLADAS

Logros de la unidad: Selecciona, representa y calcula uniones atornilladas, considerando las características mecánicas del material a empleado software especializado

N° de horas: 08

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3	Tornillo: Sujetadores roscados. Tipos de sujetadores roscados. Características mecánicas de los pernos: Marca de clase y su interpretación. Rigidez de un perno. Método de Wileman. Parámetros adimensionales de la rigidez. Resistencia de tornillos: Fórmulas que permite calcular las áreas de esfuerzos de tensión para roscas bastas y finas UNE y Métricas. Perno Precargado: Carga estática: Resistencia de prueba. Factor de seguridad de la falla del perno. Factor de seguridad que protege contra la separación de la junta. Longitud de roscas (métricas y en pulgadas). Ejemplo de aplicación	*Exposición del profesor, sobre la importancia de las uniones atornilladas, los esfuerzos y factores de seguridad a considerar en su diseño, utilizando tablas y catálogos comerciales, presentando ejemplos numéricos de aplicación práctica. En el laboratorio: Los alumnos a partir de las características mecánicas de los tornillos, identificarán su grado o marca de clase. Verificarán con el vernier todas sus dimensiones: Paso, Diámetro Nominal, Diámetro de Núcleo, espesor de cabeza y determinarán la carga máxima que soportará en tensión y en corte, considerando un factor de seguridad, utilizando el software Inventor Profesional 2009

4	Tornillos de Potencia: Deducción de la fuerza que permite elevar y bajar una carga. Momento de rotación requerido para levantar y descender una carga. Ejemplo de aplicación. Cargas cortantes en pernos debido a cargas excéntricas. Ejemplo de aplicación. Pasadores. Valores prácticos para hallar sus dimensiones. Ejemplo numérico	Con el soporte de Inventor Profesional 2009 determinarán las dimensiones y eficiencia del tornillo de Potencia, asumiendo el acero más conveniente y el factor de seguridad respectivo. También determinarán el diámetro de un pasador bajo determinada carga de trabajo. Se hará la evaluación correspondiente a la primera práctica de laboratorio
----------	--	--

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: RESORTES HELICOIDALES Y TIPO DISCO

Logros de la unidad: Analiza, calcula y selecciona el resorte helicoidal de sección circular y resortes tipo disco, utilizando gráficos y ábacos de uso industrial, así como también emplea software especializado en su solución

N° de horas: 08

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
5	Resortes Helicoidales: Definición. Dimensiones principales. Cálculo de resortes helicoidales de sección circular. Gráficos y ábacos utilizados en la solución de problemas de resortes sometidos a compresión. Ejemplos de aplicación	* Exposición del profesor sobre las características de resortes helicoidales de sección circular que trabajan en compresión y tensión. Aplicaciones de tablas y fórmulas en la solución de problemas de resortes. Laboratorio: Los alumnos verificarán las dimensiones de un resorte que trabaja en tensión y otro que trabaja en compresión, así como la carga que soportará sin deformarlo plásticamente, utilizando en sus cálculos el software Inventor Profesional 2009 .
6	Resortes Tipo Disco: Dimensiones. Tablas, ábacos y gráficos utilizados en el cálculo de resortes tipo disco. Ejemplos de aplicación.	* Exposición del profesor sobre las características del resorte tipo disco. Fórmulas que permiten resolver numéricamente los resortes tipo disco. Manejo de tablas de materiales de resortes tipo disco de uso comercial. Ejemplos numéricos de solución Laboratorio: Los alumnos verificarán las dimensiones de un resorte tipo disco con la ayuda de un vernier, luego comprobarán la carga que soportará, utilizando el software Inventor Profesional 2009

UNIDAD TEMÁTICA N° 4: ÁRBOLES

Logros de la unidad: Determina el diámetro del eje con y sin chaveta a partir de la potencia, rpm, seleccionan el material adecuado, utilizando manuales industriales, así como utiliza software especializado en su solución

N° de horas: 06

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
7	ARBOLES: Generalidades. Fórmulas principales. Determinación del diámetro del eje aplicando la energía de distorsión (DET), y la teoría de esfuerzo cortante (MSST). Ejemplos de aplicación práctica, utilizando tablas y gráficos de aceros comerciales	*Exposición del profesor sobre el árbol de transmisión, fórmulas de cálculo y ejemplo de aplicación. En el laboratorio, Con el soporte de Mathcad 13 los alumnos determinarán la potencia que puede transmitir un eje considerando el esfuerzo, a partir de su dureza HRC, girando a un RPM asumido. Se realizará la evaluación correspondiente a la segunda nota de laboratorio
8	Unidades Temáticas: 1, 2, 3, 4	EXAMEN PARCIAL

UNIDAD TEMÁTICA N° 5: RODAMIENTOS

Logros de la unidad: Analizan, calculan y seleccionan el rodamiento más conveniente a utilizar en una máquina industrial, y en proyectos de investigación y transferencia tecnológica, resolviendo los cálculos de ingeniería con el soporte de software especializado

N° de horas: 08

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
9	Rodamientos: Definición. Partes principales de un rodamiento. Tipos de rodamientos y carga que soportan. Selección del tamaño del rodamiento. Vida Nominal (L10, L10h). Capacidad de Carga Dinámica. Factores a considerar: Factor de Ajuste de Vida, Diagramas de estimación de viscosidad cinemática mínima a la temperatura de funcionamiento. Factor de Ajuste nc. Uso de diagramas. Lubricación tipo grasa: Concepto de semáforo SKF. Uso de diagramas comerciales ISO. Selección rápida de grasas. Lubricación tipo aceite: Factor de ajuste. Uso de diagramas de viscosidad ISO. Ejemplos de aplicación numérica.	*Exposición del profesor sobre los rodamientos, presentando ejemplos numéricos de solución utilizando manuales especializados. En el laboratorio los alumnos identificarán las partes principales de un rodamiento de bolas o un rodamiento de rodillos a rótula, utilizando el vernier, y determinarán las horas de funcionamiento bajo determinadas condiciones de trabajo. Seleccionarán el tipo de grasa a utilizar bajo determinadas condiciones de trabajo. Resolverán el problema planteado utilizando el software de Rodamiento de SKF.
10	Importancia del apriete en el montaje de rodamientos. Selección de Ajustes y tolerancias en rodamientos a partir de su Capacidad de Carga Dinámica. Fórmulas utilizadas en tolerancias de rodamientos: Tolerancia de ejes y ajustes macizos. Apriete máximo y Apriete mínimo	*Exposición del profesor sobre el manejo de los ajustes y tolerancia en el montaje de rodamientos, presentando ejemplos numéricos en su solución. En el Laboratorio: Utilizarán software de Rodamientos SKF para determinar el tipo de rodamiento Explorer a considerar bajo determinadas condiciones de trabajo. Determinarán también la tolerancia de alojamiento y ajustes resultantes de un rodamiento

UNIDAD TEMÁTICA N° 6: FAJAS DE TRANSMISIÓN

Logros de la unidad: Selecciona adecuadamente las distintas fajas de transmisión, utilizando manuales industriales y software especializados, en proyectos de producción, investigación y transferencia tecnológica

N° de horas: 16

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
11	Fajas Planas: Generalidades. Análisis de fuerzas generadas en la transmisión de fajas planas. Determinación de las tensiones. Determinación del diámetro de la polea conductora. Angulo de contacto. Distancia entre centros. Longitud de la faja. Selección de fajas planas utilizando manuales de uso industrial.	*Exposición del profesor sobre las características de las fajas planas, presentando un ejemplo numérico que permita su selección utilizando manuales industriales En el laboratorio: Con el soporte de Mathcad 13 los estudiantes resolverán ejemplos prácticos sobre cálculo y selección de fajas planas, ingresando sus datos a partir de manuales de correas planas con nuevas tecnologías.
12	Fajas Poly V: Características y campos de aplicación. Elección de perfil. Poleas estandar. Potencia transmisible. Método de cálculo. Ejemplos numéricos de aplicación de casos que se presenta en la industria.	*Exposición del profesor sobre las características de las correas Poly V, presentando un ejemplo numérico que permita conocer su método de selección utilizando manuales industriales En el laboratorio: Los alumnos resolverán ejemplos de aplicación práctica sobre cálculo y selección de fajas poly V empleando el software especializado de Poly V Hutchinson
13	Fajas en V: Generalidades. Perfil de una faja en V. Material del que está construido. Dimensiones principales de las poleas. Análisis de fuerzas generadas en la transmisión de fajas en V. Angulo de contacto. Distancia entre centros. Selección de fajas en V utilizando manuales de uso industrial.	*Exposición del profesor sobre las características de las correas en V, presentando un ejemplo numérico que permita conocer su método de selección utilizando manuales industriales En el laboratorio se identificarán las dimensiones de una polea en V y a partir de dichos datos, se determinará: la potencia que podrá transmitir, distancia entre centros, asumiendo un RPM y relación de transmisión. Utilizará el Software Power Transmisión SKF
14	Fajas Sincrónicas: Generalidad. Designación. Método de selección de un sistema de fajas sincrónicas: Determinación del número mínimo de dientes de contacto. Longitud de la correa, índice de especificaciones de las poleas dentadas, diámetro de la polea, características de la faja. Factor de servicio global, Factor de malla, Factor de carga. Principales dimensiones de correas sincrónicas	*Exposición del profesor sobre las características de las correas sincrónicas presentando un ejemplo numérico que permita conocer su método de selección utilizando manuales industriales. En el Laboratorio: Los alumnos simularán la instalación de fajas sincrónicas y resolverán utilizando el software Power Transmisión SKF las recomendaciones técnicas para un funcionamiento óptimo de fajas sincrónicas _Se realizará la evaluación escrita correspondiente a la tercera nota de laboratorio

UNIDAD TEMÁTICA N° 7: TRANSMISIÓN POR CADENAS

Logros de la unidad: Analiza y selecciona la transmisión por cadenas más adecuado de acuerdo a las condiciones de servicio. Utiliza también software especializado en su solución en proyectos de mantenimiento, investigación y transferencia tecnológica]

N° de horas: 12

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
15	Conceptos generales. Tipos. Material de construcción. Cálculo de transmisión por cadena. Grado de seguridad, esfuerzo periférico, factor de explotación. Número de choques por segundo. Número de eslabones de la cadena. Paso en las cadenas. Ejemplo de aplicación	[*Exposición del profesor sobre la importancia de la transmisión por cadenas, presentando un ejemplo numérico que permita conocer las características de una cadena de transmisión En el laboratorio: Con el soporte del software POWER TRANSMISION SKF , los estudiantes resolverán problemas de cálculos de cadenas utilizados en la industria.]
16	Uso de manuales industriales para el cálculo de transmisión por cadena: Determinación del factor de servicio, número de dientes. Estandarización de dientes de piñón menor y mayor. Determinación de las principales dimensiones de la cadena. Modo de selección de cadena simple, doble, triple hilera, y selección del número de eslabones. Importancia de la distancia entre ejes. Tipo de aceite a utilizar en su lubricación.	*Exposición del profesor sobre la importancia de la transmisión por cadenas, presentando un ejemplo numérico que permita conocer el método de selección de cadenas de transmisión utilizando manuales industriales y el software de cadenas Tsubaki Se realizará la cuarta evaluación correspondiente a laboratorio
17	Unidades Temáticas: 5, 6, 7	EXAMEN FINAL
18	Unidades Temáticas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	EXAMEN SUSTITUTORIO

7. TÉCNICAS DIDÁCTICAS

- 7.1 Se utilizará el método Demostrativo-Explicativo y Experimental, para favorecer el aprendizaje del alumno.
- 7.2 Se buscará la participación activa de los alumnos a través de intervenciones orales
- 7.3 En las clases teóricas se utilizará equipo de multimedia, que permita visualizar al estudiante con más realismo las características de los elementos de máquinas propuestos en la asignatura
- 7.4 **En todas las unidades de aprendizaje se propiciará la investigación e innovación tecnológica** y se realizarán cálculos de casos reales utilizando softwares especializados de uso industrial y científico y Mathcad 13
- 7.5 Elaborarán sus informes de laboratorio de acuerdo a formato pre-establecido para consolidar los objetivos específicos **incentivando la investigación tecnológica** en cada unidad temática

8. EQUIPOS Y MATERIALES

- 8.1. **Equipos e Instrumentos:** Multimedia, calculadora científica, Laboratorio de cómputo con software Inventor e Internet
 8.2. **Materiales:** Manuales técnicos, tablas, ábacos, plumones de color, pizarra acrílica

9. EVALUACIÓN**9.1. Criterios**

9.1.1 **Prueba Escrita:** Se tomarán dos pruebas escritas, uno al finalizar el tema de cálculo de árboles (examen parcial), y otro al finalizar el curso (examen final), Habrá una prueba adicional escrita (examen sustitutorio) el cual podrá reemplazar a cualquiera de los dos exámenes anteriores.

9.1.2 **Participación del alumno en clase:** Se considerará 01 punto en el en la nota del Examen Parcial y/o Final, por cada participación correcta del alumno en clase.

9.1.3 **Prácticas de Laboratorio:** Las prácticas en laboratorio darán lugar a cuatro (04) notas. De las cuatro notas se eliminará el de la más baja nota. **En cada nota correspondiente a la evaluación de laboratorio se considerará 01 punto por asistencia y puntualidad , 03 puntos por investigación e innovación tecnológica**

9.2. **Fórmula:** El promedio del curso se obtendrá de la siguiente manera:

$$\text{PROMEDIO DEL CURSO} = [\text{EP} + \text{EF} + \text{PL}] / 3$$

EP	EXAMEN PARCIAL
EF	EXAMEN FINAL
PL	PROMEDIO DE PRACTICAS DE LABORATORIO

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y OTRAS FUENTES

- Manual de SKF de Transmisión de Potencia- 2006
- William C. Orthwein. Diseño de componentes de máquina. Edit. CECSA..México.1996
- ROTORES. Ventur. Catálogo - 2007
- SIEMENS ANDINA . Catálogo de ventiladores- 2007
- FLENDER. Catálogo de Acoplamientos.-2000
- JAURE. Catálogo de Acoplamientos-2007
- RENOLD. Catálogo de Acoplamientos-2007
- INDRABELT.Catálogo de Acoplamientos-2007.
- Richard G.Budynas y J.Keith Nisbett – Diseño de Ingeniería Mecánica -2008.Edit.Mc Graw Hill
- Josep Edward Shigley-Charles R.Mischke. Diseño de Ingeniería Mecánica.2003 Edit. Mc Graw Hill. México
- J.Hamrock-Jacobson-R.Schmid.Elementos de Máquinas.2000. Edit.Mc Graw Hill.
- Robert L. Mott, P.E. Diseño de Elementos de Máquina- 2006-Edit. Pearson
- William C. Orthwein- Diseño de componentes de máquinas. Edit. CECSA.1996.
- H. DUBBEL.Manual del Constructor de Máquinas. Tomo I-1979. Edit. Labor S.A. Barcelona-España.
- ACEROS AREQUIPA:Catálogos ISO 9002
- BOHLER. Manual de Aceros Especiales. ISO 9000
- Richard G.Budynas y J.Keith Nisbett – Diseño de Ingeniería Mecánica -2008.Edit.Mc Graw Hill
- M.F.Spotts-Proyecto de Elementos de Máquina-Edit. Reverté-2006-Pág.189 al 201
- Javier Castany –Carlos Javierre- Criterios de diseño de máquinas y sus elementos-Prensas Universitarias de Zaragoza-2002
- GUILLERMO AGUIRRE ESPONDA. Diseño de Elementos de Máquinas.1990-Edit. Trillas-México.
- DIN 2092. CONICAL DISC.
- SANDVIK. Stainless Spring Wire - 2000
- SANDVIK. Material inoxidable para Muelles- 2000
- Antonio José Besa Gonzáles-Componentes de Máquinas–Edit. Prentice Hall -2003
- GUILLERMO AGUIRRE ESPONDA. Diseño de Elementos de Máquinas.1990-Edit. Trillas-México.
- ASSAB. Aceros Suecos Especiales-2000
- Richard G.Budynas y J.Keith Nisbett – Diseño de Ingeniería Mecánica -2008.Edit.Mc Graw Hill
- Catálogo General SKF.2003
- Manual de Rodamientos TIMKEN -2008
- RAPPLON –Correas planas de transmisión – 2006
- HABASIT. MANUAL TÉCNICO. Correas planas de alto rendimiento.-2006

- Productos SKF de Transmisión de Potencia -2006
- GOOD YEAR .Industrial V-Belts-Engineering Data-2000
- CONTI SYNCHROBELT HTD - 2006
- CORREA POLY V HUTCHINSON-2006
- CONTI V-belts – 2000
- CORREAS POLY V HUTCHINSON-2006
- CORPORACION BASCO. Fajas Optibelt-Alemania-2000
- TSUBAKY RS ROLLER CHAIN “G” -2008
- Método de selección de Cadena Tsubaki-2008
- Productos SKF de Transmisión de Potencia- 2006
- Catálogo Internacional WIPPERMANN - 2001
- Cadenas RAMSEY - 2006
- Cadenas RENOLD – 2006
- Engineering Chain – TSUBAKI -2008
- Productos SKF de Transmisión de Potencia-
- Rexnord. Link-Belt-Roller and Silent Chains.-2006

REFERENCIAS EN LA WEB:

- Ventiladores industriales y mineros : <http://airtec.com.pe/frameproductos.htm>
- Llorpic Ventiladores: <http://www.llorvesa.com/>
- Acoplamiento Lovejoy: <http://www.lovejoy-inc.com/>
- DESCH- http://e.desch.demo.x2-gmbh.de/index.php/338/Acoplamiento_el_sticos_y_r_gidos.html
- BOHLER. Manual de Aceros Especiales. ISO 9000
- Aceros Grado Ingeniería : <http://www.cga.com.co/inge1.htm>
- Aceros ASSAB: <http://www.assab.com/>
- Tornillos El Capitán: <http://www.tornilloselcapitan.com/>
- Tornillos milimétricos: <http://www.tormex.com/espanol/productos/milimetricos.html>
- Fasteners: <http://www.fasteners-dist.com/>
- Tornillos Sur c.a: <http://www.tornillosur.com/>
- <http://www.schnorr.com/inchbook.html>
- <http://www.mubea.com/tellerfedern/>
- ZYCON: <http://www.zycon.com/Design-Info/Springs/Extension-Springs.asp>
- SANVIK 12R10: <http://www.borawski.com.pl/12R10.html>
- Resortes Belleville: <http://www.keybellevilles.com/stock.el.html>
- Resortes: http://www.gig.etsii.upm.es/gigcom/temas_di2/muelles/Arand_belleville.htm
- Aceros ASSAB: <http://www.assab.com/>
- Aceros BOHLER: <http://www.bohlerandina.com/>
- Tipos de Aceros: <http://www.infomecanica.com/materiales.htm>
- Aceros SAE 1030: <http://www.utp.edu.co/~publio17/aceroalC.htm>
- RODAMIENTOS SKF -<http://iecskf.com/>
- RODAMIENTOS SKF- http://www.skf.com/portal/skf_es/
- Rodamientos TIMKEN- <http://www.timken.com>
- Rodamientos FAG- <http://www.fag.com/content.fag.de/en/index.jsp>
- A&S FERSA RODAMIENTOS: <http://www.fersa.com/>
- http://www.kml-bearing.net/public/public_new/pub_02/pub_0201/hot_products.jsp?VersionControl=Spanish
- CONTINENTAL-CONTITECH- <http://www.contitech.de/>
- Correas OPTIBELT- <http://www.optibelt.com/>
- Correas Habasit: <http://www.habasit.com/>
- Correas Poly V: <http://www.hutchinsontransmission.com/transmission/index3.html?lanque=ES>
- Cadenas WIPPERMANN: <http://www.wippermann.com/>
- Cadenas TSUBAKI: <http://www.ustsubaki.com/>
- Cadenas Renold: http://www.renoldjeffrey.com/default_es.asp
- Ramsey: http://www.ramseychain.com/catalogs/general_info/general_brochure_500_spanish.pdf