FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

1.- Denominación del Proyecto.

El proyecto debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, representar el objetivo principal y ser inteligible.

Análisis y caracterización de la relación entre las modificaciones graduales en las funciones cinemáticas de una transmisión flexible por correas y su rendimiento.

2.- Tipo de Actividad.

Explicitar si se trata de Investigación ó Desarrollo Experimental.

Investigación.

3.- Palabras Clave.

Citar no más de cinco.

Transmisiones mecánicas, rendimiento mecánico, elementos de máquinas.

4.- Autores del Proyecto.

Detallar Apellido y Nombres

Amé, Ricardo Mario

5.- Director del Proyecto.

Si es personal de la UNLZ deberá ser Categoría I; II ó III y si es externo a la UNLZ deberá ser Categoría I ó II). Adjuntar en anexo el Currículum Vitae del Director.

Apellido y Nombres: Martínez Krahmer, Daniel

Título: Ingeniero Mecánico

Cargo Docente: Jefe de Trabajos Prácticos

Cátedra a la que pertenece: Tecnología Mecánica

Domicilio: Ing. Boatti 749 *Localidad*: Morón

Teléfono particular: 4629-0720 *E-mail*: mkrahmer@inti.gov.ar

6.- Co-Director del Proyecto.

En caso que el Director del Proyecto no sea personal de la Facultad de Ingeniería (Fi-UNLZ), deberá designarse un Co-Director docente de la Fi-UNLZ con jerarquía no menor a Profesor Adjunto. Adjuntar en anexo el Currículum Vitae del Co-Director.

Apellido y Nombres: Amé, Ricardo Mario.

Título: Doctor en Gestión de empresas de la Universidad Politécnica de valencia, España. Ingeniero Mecánico.

Cargo Docente: Profesor Titular ordinario

Cátedra a la que pertenece: Elementos de Máquinas

Domicilio: Medrano 1645, 1°A *Localidad*: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Teléfono particular: 4827-1813 *E-mail*: ingricardoame@gmail.com

7.- Responsable de su Ejecución.

Adjuntar en anexo el Currículum Vitae del Responsable de la Ejecución del Proyecto

Apellido y Nombres: Amé, Ricardo Mario.

Título: Doctor en Gestión de empresas de la Universidad Politécnica de valencia, España. Ingeniero Mecánico.

Cargo Docente: Profesor Titular ordinario

Cátedra a la que pertenece: Elementos de Máquinas

Domicilio: Medrano 1645, 1°A *Localidad*: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Teléfono particular: 4827-1813 *E-mail*: ingricardoame@gmail.com

8.- Integrantes del Grupo de Investigación.

Agregar cuadros de datos personales para todos los integrantes del Grupo. Las propuestas que incluyan alumnos, serán bien consideradas. Adjuntar en anexo el Currículum Vitae de todos los Integrantes del Grupo.

Apellido y Nombres: Zúñiga, Eduardo Pablo
Título: Licenciado en Investigación Operativa y Analista de Sistemas
Cargo Docente: Profesor Adjunto
Cátedra a la que pertenece: Lenguajes de Programación
Domicilio: Bacon 5421 *Localidad*: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Teléfono particular: 1564811000 *E-mail*: ezuniga@arkios.com.ar

Apellido y Nombres: Miracola, Leonardo
Título: Ingeniero Mecánico
Cargo Docente: Ayudante de trabajos prácticos
Cátedra a la que pertenece: Elementos de máquinas
Domicilio: *Localidad*: Lomas de Zamora
Teléfono particular: *E-mail*: leonardomiracola@yahoo.com.ar

Apellido y Nombres: Lezama, Daniel
Título: Ingeniero Industrial
Cargo Docente: Ayudante de trabajos prácticos
Cátedra a la que pertenece: Elementos de máquinas
Domicilio: *Localidad*:
Teléfono particular: *E-mail*: danielhlezama@gmail.com

9.- Proyecto.

9.1.- Área de incumbencia.

9.1.1.- Disciplina científica.

Indicar en primer término la ciencia en la que se ubica el proyecto. Ejemplo: Economía Industrial, Sociología Industrial, Tecnología de los Materiales, etc.

Ingeniería Mecánica

9.1.2.- Campo de aplicación.

Indicar el/los campos de aplicación entendiendo por tal, la utilidad de los resultados del proyecto en términos de la satisfacción de necesidades (actuales o potenciales), localizables en el aparato productivo, o la cadena de valor. Ejemplo: Gestión de la calidad en PyMEs.

Diseño mecánico, mantenimiento Industrial

9.2.- Finalidades específicas.

El objetivo enunciado debe aportar a la solución de un problema concreto, definiendo claramente:

9.2.1.- Situación problema, descripción y localización.

En una transmisión de potencia mecánica por bandas el desgaste gradual de los componentes y el cambio progresivo de los valores iniciales de instalación producen perjuicios que aceleran su propio deterioro. En el peor de los casos, la rotura intempestiva de la transmisión provoca la detención no programada con los subsiguientes perjuicios económicos. La verificación del estado de desgaste y control de funcionamiento eficiente de estas transmisiones requiere, por lo general, la detención del movimiento. Ello lleva implícito un lucro cesante de la producción de la máquina que se desea controlar.

En la industria en general, no se dispone de una metodología de evaluación sobre trasmisiones flexibles, que permita conocer el grado de evolución de la pérdida de rendimiento con el paso del tiempo. Por ello, el mantenimiento se realiza por medio de técnicas empíricas.

La revelación de parámetros físicos vinculados y su grado de interdependencia habilita generar sistemas de control a distancia que permitan examinar el avance de desgaste y pérdida de eficiencia.

La virtud más significativa de este método de control es su impacto favorable en los diseños mecánicos de gran envergadura, en la economía del mantenimiento predictivo y en la productividad de las instalaciones industriales.

9.2.2.- Objetivo/s del proyecto.

Relacionar las variaciones de los diversos indicadores cinemáticos y físicos de una transmisión flexible por banda y su rendimiento mecánico.

Obtención de un modelo matemático o experimental que relacione las variaciones funcionales con el grado de deterioro del rendimiento mecánico.

9.3.- Plan a desarrollar

9.3.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.

Las transmisiones flexibles por banda es una de las soluciones más difundidas en el diseño mecánico de máquinas; especialmente en aquellas instalaciones donde se requiere trasladar los movimientos rotacionales, desde un árbol conductor a otro conducido, separados a cierta distancia. Puede incluir una variación de frecuencia rotacional, en general no muy significativa. No sólo es importante la adecuada selección, diseño de sus partes asociadas sino, también, su mantenimiento. Existen instalaciones que por su magnitud, complejidad de acceso o elevado costo de lucro cesante, exigen el seguimiento minucioso de su desgaste y pérdida de rendimiento. A pesar de la importancia de esto último, no existen métodos prácticos sistematizados de control a distancia de la variación de los parámetros cinemáticos y físicos que los relacionen con la perdida de eficiencia de la instalación.

Este proyecto tiene como objetivo encontrar esas relaciones y crear un modelo o método de uso industrial para tal fin.

9.3.2. Hipótesis del trabajo.

Existen parámetros cinemáticos y físicos cuya variación en el tiempo ponen en evidencia cambios en el rendimiento mecánico de una transmisión mecánica por banda

9.3.3. Materiales y métodos.

9.3.3.1. Indicar los materiales a utilizar.

El equipo principal para realizar la investigación es el banco de pruebas a construir con financiamiento de la asociación APUEMFI y de la empresa Antrieb Sudamericana SA.
Ordenadores existentes en cantidad, calidad y capacidad suficientes en la Facultad.
El equipamiento electrónico para relevar variables y para transmitir las señales se obtendrán por donaciones ya negociadas.

9.3.3.2. Indicar los métodos y técnicas a aplicar.

La metodología es experimental a partir de la construcción de un equipo de ensayo adecuado. Se realizará el relevamiento de la variación de temperatura en las cuatro caras de la banda, perdida de peso, variación de la temperatura y humedad ambiente, variación de la fuerza de montura, variación de las frecuencias de giro entre el árbol conductor y el conducido.

La información será almacenada en una memoria ubicada en el equipo electrónico centralizado de recepción de la información ubicado en el banco de pruebas y transmitida de manera inalámbrica al ordenador en donde se procesará la información mediante software de planilla de cálculo y graficador adecuado.

9.3.3.3. Explicitar claramente la información que será necesaria, su forma de obtención y el análisis a que será sometida.

Se medirán los parámetros iniciales, parciales y finales.

Ellos son: temperatura y humedad ambiental; temperatura de la banda flexible en sus cuatro caras, sobre el ramal tenso, las frecuencias de giro del árbol conductor y del árbol conducido; el momento de torsión generado por la carga aplicada (que deberá mantenerse constante a lo largo del ensayo); la pérdida de material (de peso) por parte de la banda; y variación de la carga de montura.

Para su obtención se utilizarán termómetro, higrómetro; sensor electrónico de temperatura por proximidad, cuenta vueltas electrónico, celda de carga con brazo de torsión, placa de alta tensión recolectora de partículas de la banda y dinamómetro mecánico para medición de carga de montura.

Se relacionarán las variables entre sí para obtener una relación entre pérdida de rendimiento relativo en función de modificaciones de las variables relevadas: perdida de peso respecto de variación de frecuencias de giro; variación en la carga de montura en función de la variación de las frecuencias de giro; variación de la temperatura respecto de la variación de las frecuencias de giro.

Si se acepta que el rendimiento de la transmisión puede escribirse de la siguiente manera:

$\eta = \frac{N_s}{N_e} = \frac{Mt_s \cdot \omega_s}{Mt_e \cdot \omega_e} = 1 \cdot \frac{\omega_s}{\omega_e}$ donde los subíndices s indican valores del árbol conducido (salida) y el subíndice e valores del árbol conductor (entrada); N es la potencia; Mt el momento de torsión y ω velocidad angular; partiendo de una relación teórica ideal al inicio del ensayo igual a 1, la variación relativa del rendimiento será función de la variación de la relación de las velocidades angulares.

Esta variación estará en función de los cambios en los parámetros medidos indicados.

9.4. Impactos esperados.

Describa probables aportes de los resultados.

9.4.1.- Contribución al conocimiento científico o tecnológico en el área.

Los resultados obtenidos generan conocimientos adicionales en el área del diseño en ingeniería mecánica, mantenimiento industrial y podrán transferirse a la industria mediante procedimientos reglados resultantes del estudio propuesto.

9.4.2.- Contribución a la calidad de actividad docente y la formación de recursos humanos.

La experiencia y sus resultados enriquecerán los contenidos de los cursos de la carrera de Ingeniería Mecánica en las asignaturas Elementos de Máquinas y Proyecto de Máquinas y en la orientación en Mecatrónica para las asignaturas Lenguajes de Programación, Modelado de sistemas físicos, Electrónica Analógica y Digital, Redes y transmisión de datos industriales y Procesamiento de señales, las cuales utilizarán, adicionalmente, el banco de pruebas para la ejecución de trabajos prácticos específicos.

9.4.3.- Contribución al desarrollo socio-económico del país.

La implementación de técnicas de diseño y mantenimiento que optimicen los recursos económicos y productivos de la industria, generan factores de competitividad que benefician a la sociedad.

El aporte de la ingeniería mecánica es significativo cuando las investigaciones que ella realiza se derivan a facilitar esas técnicas en una aplicación inmediata a los sistemas productivos industriales.

9.4.4.- Explicite los usuarios a los que se transferirán los resultados, aplicaciones o conocimientos derivados del proyecto.

Los usuarios beneficiarios de los resultados de esta investigación se pueden clasificar en dos planos: el uno es la actividad docente y la transmisión a lo estudiantes de ingeniería; el otro es la industria usuaria de transmisiones mecánicas que tendrán un método para que las instalaciones sean mejor mantenidas, económicamente rentables y el beneficio de la explotación sea sustentable.

9.5.- Facilidades disponibles

Explicitarlas. En caso de contar con facilidades disponibles en otras instituciones, presentar documentación probatoria de dicha disponibilidad, por ejemplo Convenio.

9.6.- Lugar de trabajo:

Detallar el lugar de trabajo de campo y en gabinete

En la facultad de Ingeniería de la Universidad nacional de Lomas de Zamora

9.7.- Cronograma detallado de actividades.

Explicitar en un cuadro las actividades a desarrollar en forma bimestral. Si el proyecto es plurianual presentar las actividades y/o etapas en general (año por año) en primer término y luego en detalle lo previsto para el primer año.

Año	Descripción
1	Construcción de banco de pruebas
2	Obtención de datos, procesamiento y resultados para ensayo de una correa sección V tamaño A
3	Obtención de datos, procesamiento y resultados para ensayo de una correa sección V tamaño C y dos correas sección V tamaño C

Año	Bimestre	Descripción
1	1	Diseño, ejecución de planos de conjunto y de detalle de banco de pruebas.
	2	Compra de materiales estructurales y para componentes mecánicos.
	3	Compra de equipamiento eléctrico, electromecánico, rodamientos, bomba hidráulica y tornillería.
	4	Construcción del banco, primera etapa consistente en una estructura metálica de perfilaría de acero sección angular, soldada y abulonada para facilitar el desarme y traslado.
	5	Construcción del banco, segunda etapa: unidad de poder mecánico, árbol intermediario (donde se colocará el objeto de estudio), una unidad de generación de resistencia mecánica controlada, sistemas electrónicos de detección de variables, sistemas de comunicación entre el banco y los ordenadores de procesamiento de datos
	6	Construcción del banco: última etapa, montaje, ajustes mecánicos, pruebas de funcionamiento, conexión de componentes eléctricos y electrónicos, pintura.

Año	Bimestre	Descripción
2	1	Ensayos de funcionamiento de las partes del banco, de los sensores y medios de comunicación.
	2	Continuación de los ensayos de funcionamiento de las partes del banco, puesta a punto y calibrado de medidores de variables.
	3	Comienzo del ensayo de una transmisión flexible de una correa sección V, tamaño A. Medición de indicadores iniciales. Diseño de lenguajes y códigos de relevamiento y transmisión de datos.
	4	Continuación del ensayo y recolección de datos.
	5	Continuación del ensayo y recolección de datos. Inicio del procesamiento y análisis de tendencias.
	6	Fin del ensayo. Informe de resultados y conclusiones.

Año	Bimestre	Descripción
3	1	Comienzo del ensayo de una transmisión flexible de una correa sección V, tamaño C. Medición de indicadores iniciales.
	2	Continuación del ensayo y recolección de datos
	3	Fin de ensayo. Procesamiento y análisis de tendencias
	4	Comienzo del ensayo de una transmisión flexible de dos correas sección V, tamaño C. Medición de indicadores iniciales.
	5	Continuación del ensayo y recolección de datos.
	6	Fin del ensayo. Procesamiento y análisis de tendencias. Informe final de resultados y conclusiones.

9.8.- Bibliografía consultada.

- Sánchez Marín, Francisco T.; Pérez González, Antonio; Sancho Bru, Joaquín L.; Rodríguez Cervantes, Pablo J. Mantenimiento mecánico de máquinas. 2º edición revisada. Editorial Publicacions de la Universitat Jaume I. 2007.

- Besa Gonzálvez, Antonio José; Carballeira Morado, Javier. Diagnóstico y corrección de fallos en componentes de máquinas. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Editorial Universidad Politécnicda de Valencia. 2009.

- Lingyuan Kong; Parker, Robert G., "Mechanics and Sliding Friction in Belt Drives with pulley Groves", Journal of Mechanical design, vol 128, pp 494-502. 2006.

- Chyuan-Jau, Shieh; Chen, Wen-Hwa, "Effect of angular Speedy on behavior of a V-belt drive system", International Journal of Mechanical Sciences 44, pp 1879-1892. 2002.

- Sundararaman, S.; Hu, J.; Chen, J.; Chandrashekhara, K., "Temperature dependent fatigue-failure análisis of V-ribbed serpentine belts", International Journal of Fatigue 31, pp 1262-1270. 2009.

- Cengiz, Abdulkadir; Ucar, Mehmet; "Determination of the effect of temperature and relative humidity on the friction coefficient of V-belt mechanism", Indian Journal of Engineering & Materials Sciences, Vol.13, pp. 405-410. 2006.

- González Rey, Gonzalo, "Estimación analítica de la potencia mecánica nominal transmisible por correa trapecial", Revista Cubana de Ingeniería, 1 (1), pp. 63-70. 2010.

- Budynas, Richard G.; Nisbett, J. Keith. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Octava edición. Editorial McGraw-Hill. 2008.

- Calero Pérez, Roque; Carta González, José A. Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros. Editorial McGraw-Hill. 1999.

9.9.- Anexos.

Detalle todos los documentos que anexa al presente formulario (Curriculums Vital, Convenios, etc.)

NOTA: Deberán presentarse tres copias del material indicado (proyecto, CVs y otros) en papel blanco A4; con márgenes de 3,5 cm. a la izquierda, 2 cm. a la derecha, arriba y abajo; tipografía Times New Roman de 12 puntos y espacio y medio entre líneas. Toda la información deberá además estar contenida en un CD. No se recibirán presentaciones incompletas.