



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### 1.- Denominación del Proyecto.

“Análisis y caracterización de la relación entre la incidencia del rodillo tensor, la generación de temperatura y el resbalamiento relativo, de una transmisión flexible por correas”.

### 2.- Tipo de Actividad.

Desarrollo experimental

### 3.- Palabras Clave.

Correas. Fatiga. Rendimiento. Transmisiones

### 4.- Autores del Proyecto.

Amé, Ricardo Mario

### 5.- Director del Proyecto.

*Apellido y Nombres:* **Martínez Krahmer, Daniel**

*Título:* Ingeniero Mecánico

*Cargo Docente:* Profesor Adjunto

*Cátedra a la que pertenece:* Tecnología mecánica

*Domicilio:* *Localidad:*

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

### 6.- Co-Director del Proyecto.

*Apellido y Nombres:* **Amé, Ricardo Mario**

*Título:* Doctor Ingeniero Mecánico

*Cargo Docente:* Profesor Titular Ordinario

*Cátedra a la que pertenece:* Elementos de Máquinas

*Domicilio:* Av. Medrano 1645 *Localidad:* CABA

*Teléfono particular:* 011-4827-1813 *E-mail:* ingricardoame@gmail.com

### 7.- Responsable de su Ejecución.

*Apellido y Nombres:* **Amé, Ricardo Mario**

*Título:* Doctor Ingeniero Mecánico



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

*Cargo Docente:* Profesor Titular Ordinario

*Cátedra a la que pertenece:* Elementos de máquinas

*Domicilio:* Av. Medrano 1645      *Localidad:* CABA

*Teléfono particular:* 011-4827-1813      *E-mail:* ingricardoame@gmail.com

### 8.- Integrantes del Grupo de Investigación.

*Apellido y Nombres:*      **Zúñiga, Eduardo**

*Título:* Licenciado en Sistemas Operativos

*Cargo Docente:* Profesor Adjunto

*Cátedra a la que pertenece:* Lenguajes de Programación

*Domicilio:*      *Localidad:* CABA

*Teléfono particular:* 15-6-481-1000      *E-mail:* eduardo.p.zuniga@gmail.com

*Apellido y Nombres:*      **Lezama, Daniel**

*Título:* Ingeniero Industrial

*Cargo Docente:* Jefe 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. Ingeniería mecánica

9.1.2.- Campo de aplicación. Diseño de máquinas

#### 9.2.- Finalidades específicas.

9.2.1.- Situación problema, descripción y localización.

Las transmisiones flexibles por bandas o correas, constituyen una de las soluciones más difundidas en el diseño mecánico de máquinas: Se utilizan profusamente en instalaciones donde se requiere trasladar los movimientos rotacionales desde un árbol conductor a otro conducido, separados por cierta



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

distancia. No sólo es importante la adecuada selección, diseño de sus partes asociadas sino también, su mantenimiento.

Existen instalaciones que por su magnitud, dificultad de acceso o elevado costo de lucro cesante, exigen el seguimiento minucioso de su desgaste y el control de rendimiento.

La incorporación de un rodillo tensor, generalmente para facilitar el montaje y desmontaje de las correas sobre las poleas, genera flexiones inversas que acortan la vida útil de la misma. A pesar de la importancia de esto último, no existen referencias bibliográficas o resultados de ensayos que vinculen cuantitativamente la existencia de esta polea con la variación del rendimiento de la transmisión.

Este proyecto tiene como objetivo encontrar esas relaciones y crear un modelo o método de uso industrial para el mejor control de la eficiencia de la instalación.

### 9.2.2.- Objetivo/s del proyecto.

Desarrollar un método de toma de datos y su procesamiento para generar un modelo de análisis que permita evaluar la eficiencia y vida útil de las transmisiones flexibles por correas con polea tensora.

### 9.3.- Plan a desarrollar

#### 9.3.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.

En el proyecto "Análisis y caracterización de la relación entre las modificaciones graduales en las funciones cinemáticas de una transmisión flexible por correas y su rendimiento", realizado por este mismo equipo de investigadores durante los años 2012 a 2015, se avanzó significativamente en el hallazgo de una relación entre el incremento gradual de la temperatura superficial de la correa y el crecimiento de la diferencia entre la frecuencia de giro de los árboles conducido y conductor.

Ese trabajo se aplicó a una transmisión simple, relación 1 a 1 y sin polea tensora.

Por este medio se logró encontrar un vínculo entre ambos parámetros que permite, de algún modo, estimar el grado de pérdida de rendimiento en la instalación.

Para la ejecución de ese proyecto, se construyó un banco de pruebas, de características apropiadas, pero suficientemente genéricas, que se encuentra disponible para utilizar en la presente propuesta.

En el proyecto que se propone, se agrega la influencia de un rodillo tensor, que obliga a la correa a flexionar en sentido contrario al abrace de las poleas, generando un efecto de fatiga adicional.

No existe, en la bibliografía especializada o en investigaciones específicas, antecedentes sobre este análisis.

#### 9.3.2. Hipótesis del trabajo.



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

El rendimiento y la vida útil de una transmisión por correas con polea tensora disminuyen y pueden ser evaluadas y caracterizadas por su relación con la temperatura y el resbalamiento entre polea conductora y conducida.

### 9.3.3. Materiales y métodos.

#### 9.3.3.1. Indicar los materiales a utilizar.

El banco de pruebas existente, en excelente estado y disponible, es el principal material a utilizar en el desarrollo de la propuesta.

El mismo se encuentra equipado con los elementos electrónicos utilizados para el proyecto anteriormente indicado, los cuales pueden ser útiles y a los que se les adicionará los componentes para medir velocidades lineales y pérdida de materia elástica.

Los datos son almacenados en memorias extraíbles disponibles y luego procesados en ordenadores disponibles en la Facultad de Ingeniería .

#### 9.3.3.2. Indicar los métodos y técnicas a aplicar.

La metodología será experimental, analítica y deductiva sobre los datos que se obtengan .

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

Se tomarán datos de:

- frecuencia de giro de la polea conductora y de la polea conducida.
- velocidad lineal de la correa.
- temperatura superficial de la correa.
- temperatura ambiente de la zona aledaña a la transmisión.
- cantidad de horas de funcionamiento.
- masa de la correa nueva y luego a períodos establecidos de horas de uso.
- estado visual de las superficies de la correa.

Se utilizarán sensores electrónicos para la captación de las frecuencias de giro, la velocidad lineal y las temperaturas. El equipo electrónico dispone de un reloj digital que registra y archiva el acumulado de horas de uso. Para la variación de masa se utilizará una balanza de precisión. El estado visual de las superficies de la correa es personal.

Estos datos se vincularán de distintos modos tal que permitan inferir una relación causa efecto que pueda ser cuantificada y parametrizada.

Se elaborarán gráficos relacionados y se los modelizará matemáticamente para ofrecer un resultado fácilmente programable.



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### 9.4. Impactos esperados.

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

Se espera encontrar una caracterización cuantitativa que vincule el rendimiento de una transmisión mecánica por correas que incluye polea tensora, con parámetros fácilmente obtenibles.

Su comparación con los resultados obtenidos en el trabajo de investigación "Análisis y caracterización de la relación entre las modificaciones graduales en las funciones cinemáticas de una transmisión flexible por correas y su rendimiento" permitirán elaborar conclusiones significativas.

Los resultados a obtenerse generarán una contribución al saber tecnológico 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 en Ingeniería Mecánica y de la orientación en Mecatrónica para las asignaturas Lenguajes de Programación, Electrónica Analógica y Digital, Redes y transmisión de datos industriales y Procesamiento de señales.

Los resultados a obtener y las conclusiones serán material de valor para ser divulgados en congresos de mecánica y eventos académicos del área de conocimiento.

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

La implementación de técnicas de diseño y mantenimiento que optimizan los recursos económicos y productivos de la industria, generan factores de competitividad que benefician de modo directo e indirecto a la sociedad. El aporte de la investigación en ingeniería mecánica es significativo cuando se derivan a facilitar las técnicas en una aplicación inmediata a los sistemas productivos industriales y en controlar el rendimiento de los equipos.

La mejora o control del rendimiento impacta sobre el ahorro en el consumo energético, tan valioso y escaso.

#### 9.4.4.- Explícite 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 ámbitos:



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

a) en la actividad docente, la transmisión de nuevos conocimientos a los estudiantes de ingeniería y la motivación para generar nuevos proyectos de investigación vinculados.

b) en la industria, usuaria de transmisiones mecánicas, que dispondrán de un método para el mejor diseño y mantenimiento; mejorando la rentabilidad y disminuyendo el consumo energético.

### 9.5.- Facilidades disponibles.

Se dispone de un banco de pruebas, construido y equipado a lo largo de los últimos cinco años. El mismo incluye el sistema motor, la carga a través de una bomba hidráulica de engranajes, celda de carga, sensores, poleas, cojinetes y elementos auxiliares.

Se dispone de equipos informáticos para el almacenaje de los datos y su procesamiento.

Se dispone del lugar y mobiliario adecuado.

Se dispone del apoyo técnico y económico de la empresa Antrieb Sudamericana SA.

### 9.6.- Lugar de trabajo:

El lugar de trabajo será en el ámbito de la Facultad de Ingeniería.

### 9.7.- Cronograma detallado de actividades.

Año	Descripción
1	Estudio de antecedentes. Elaboración y ejecución de un plan de adaptación del banco de pruebas. Implementación de las reformas. Pruebas de funcionamiento y captación de datos. Ajustes.
2	Puesta en marcha. Obtención de datos como mínimo en 1600 hs. Procesamiento de los datos. Análisis de los mismos. Elaboración de relaciones cuantitativas entre los datos. Conclusiones.



## FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Año	Trimestre	Descripción
1	1	Adquisición de bibliografía, trabajos de investigación. Estudio de antecedentes.
	2	Diseño de adaptaciones a realizar en el banco. Compra de insumos necesarios.
	3	Modificaciones mecánicas al banco. Pruebas de funcionamiento
	4	Pruebas de funcionamiento. Ajustes de captación de datos

Año	Bimestre	Descripción
2	1	Puesta en marcha e inicio del ensayo
	2	Continuación del ensayo.
	3	Continuación del ensayo
	4	Continuación del ensayo. Procesamiento de los datos obtenidos. Elaboración de la propuesta cuantitativa. 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 González, Antonio José; Carballeira Morado, Javier. Diagnóstico y corrección de fallos en componentes de máquinas. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Editorial Universidad Politécnica 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

7



**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

edición. Editorial McGraw-Hill. 2008.  
- J.P.Den Hartog, Mecánica de las vibraciones, Compañía Editorial Continental, México, 1982.

•

**9.9.- Anexos.**

\_\_\_\_\_  
Firma del Director

\_\_\_\_\_  
Aclaración