



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

FoDAMI

## GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA ENSEÑANZA, APLICADA EN LOS PROYECTOS FINALES DE CARRERA

Ing. José L. Basterra <sup>\*1</sup>, Ing. Marcelo Larrea <sup>2</sup>, Ing. Érica R. Méndez <sup>3</sup>

<sup>\*1</sup> Prof. Titular Ord. Facultad de Ingeniería – UNNE  
correo-e: [jbasterra@ing.unne.edu.ar](mailto:jbasterra@ing.unne.edu.ar)

<sup>2</sup> Auxiliar JTP Ord. Facultad de Ingeniería - UNNE  
correo-e: [larreamf@gmail.com](mailto:larreamf@gmail.com)

<sup>3</sup> Adscripta a Cátedra, Facultad de Ingeniería - UNNE  
correo-e: [ericarenatamendez@gmail.com](mailto:ericarenatamendez@gmail.com)

### RESUMEN

Convencidos que, introducir conceptos y prácticas sobre Gestión de la Calidad en la cátedra de Proyectos y Cálculos de Instalaciones Electromecánicas, va a ser de suma utilidad para los alumnos, se ha realizado una prueba piloto con el objetivo de incorporar dichos conceptos en todos los ámbitos del Proyecto Final.

Teniendo en cuenta que el alumno no recibió durante su estadío por las otras cátedras conceptos específicos aplicados sobre Gestión de Calidad, nos proponemos a que, el futuro profesional, tenga una visión de la diferencia de trabajar con o sin Calidad aplicada

Este Trabajo tiene como objetivo definir los protocolos, herramientas y métodos que deben permitir a la asignatura alcanzar un nivel de calidad que le permita mejorar la docencia en forma ordenada y sistemática.

Se plantea la ejecución en tres etapas:

La primera es introducir conceptos de Calidad en las clases; calidad aplicada a la ejecución de proyectos. La segunda es utilizar las herramientas de la Calidad para mejorar los procesos y métodos internos de la cátedra. La tercera es inducir a las otras cátedras de la curricula para utilizar estas herramientas.

Los principios básicos de las dos etapas iniciales son: Calidad percibida por el cliente / Todo trabajo es parte de un mismo proceso / Prevención / Mejora continua / Agregar valor / La base es la gente. Para la tercera etapa se proyecta un trabajo vertical y horizontal con las distintas cátedras.

En la primera instancia de implementación se han observado mejoras tangibles tanto en la disminución de los tiempos de preparación como así también en el nivel superlativo de los proyectos presentados.

**Palabras Claves:** *Calidad, Cátedra, Proyecto.*



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

FoDAMI

## 1. INTRODUCCIÓN

En el segundo cuatrimestre del 2013 la cátedra de Proyecto y Calculo de Instalaciones Electromecánicas, de ahora en adelante PyCIEM, propuso que se dictaran 4 clases donde se vieran los conceptos básicos de calidad. El objetivo fue que los alumnos vean los conceptos de calidad y su aplicación directa en las empresas del medio, así como una herramienta más para los proyectos que puedan llegar a desarrollar.

Si recordamos el concepto de Calidad Total diremos que “Calidad Total significa sistemas, prevención, mejores procesos, rigor y participación, compromiso, comunicación, motivación y capacitación de todos y de cada uno de los integrantes de la organización”

De este modo, Calidad total es una estrategia que, vinculando una filosofía de trabajo con técnicas aplicadas, permite sobrevivir y progresar en mercados cada vez más competitivos.

Los principios básicos de esta estrategia se condensan en seis claves que son:

- 1. Calidad es la percibida por el cliente.**
- 2. Todo trabajo es parte de un mismo proceso.**
- 3. Prevención.**
- 4. Mejora Continua.**
- 5. Agregar valor.**
- 6. La base es la gente.**

Estos fueron los conceptos sobre los que se desarrollo y se trabajo en clase. Cabe mencionar que los dos primeros grupos que implementaron calidad, han dado un paso superlativo en el nivel de proyectos: Calidad en Empresas de Servicios y Construcción de una Enfardadora de Biomasa fueron los proyectos finales.

Como antecedentes podemos mencionar a la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de la Universidad Politécnica de Catalunya.



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

FoDAMI

## 1.1. Manejo de la Información en la Cátedra de PyCIEM

Uno de los objetivos de la cátedra es desarrollar en el estudiante las capacidades para que se desempeñe como usuario eficiente de su computadora personal, fomentando la idea de auto aprendizaje continuo. Lograr que el estudiante utilice satisfactoriamente las herramientas del área informática, para que pueda optimizar su aplicación en el desempeño de los proyectos. Podemos mencionar Excel, Solid Works, Word, Project, Buscadores, herramientas para trabajar en la nube. Se incentiva el uso de la nube a través de herramientas como Drive para compartir información.

En paralelo se utiliza Facebook, como herramienta para la comunicación de las novedades de la Cátedra. Se creó un grupo cerrado y secreto, donde se publica información de la cátedra, avisos a los estudiantes, que están en curso y los que ya no cursan pero están desarrollando sus proyectos.

### 1.1.1 Experiencia en la organización de las clases de consulta en la cátedra

Con la idea de implementar los conceptos de calidad vistos en el cuatrimestre, particularmente Calidad Percibida por el Cliente, Mejora Continua y Agregar Valor; y trasladándolos a los procesos de organización de las clases de consulta de la cátedra hemos puesto en marcha un nuevo proceso para las consulta sobre los proyectos. Antes de la contramedida, las clases de consultas estaban organizadas para dos días en la semana durante dos horas. En ese horario los alumnos concurrían a realizar las consulta, no había información si los profesores estaban disponible o si los alumnos iban o no a concurrir, por lo tanto en ambas partes había siempre una muda de espera. Esta muda era motivo de quejas y retrasos por parte de los alumnos y profesores. En los alumnos la muda era cuando había un grupo antes para consulta y en los Profesores, esperando que vinieran los alumnos para consulta. Otro de los problemas era que el alumno venia a las clases de consulta con material que insumía mucho tiempo de lectura y análisis por parte del profesor.

Luego rever los procesos y las agendas de los docentes, se organizo dos días en la semana para consultas, lunes y jueves de 18:30 a 20:30. Para informar de estos horarios, se creó un calendario en Google Calendar de uso público. Se compartió este calendario de la cátedra en el grupo de Facebook.



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

# FoDAMI

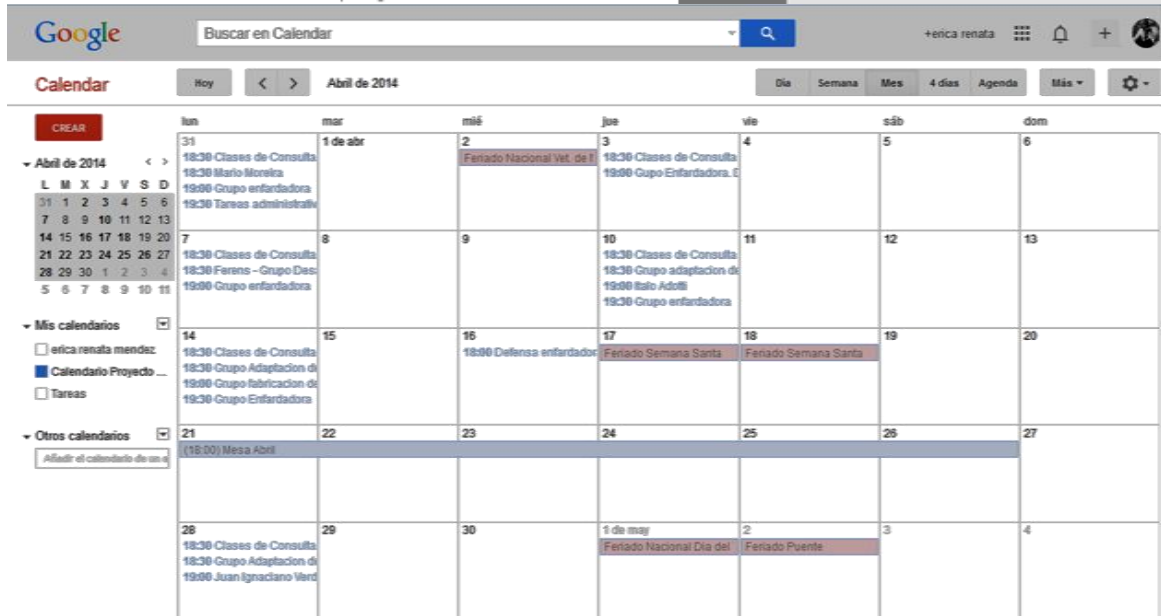


Figura 1 Ejemplo de calendario mes abril 2014

En él figuran los días y los horarios disponibles para consultas, los horarios organizados con los distintos grupos, las mesas y los feriados nacionales, provinciales y los de la Facultad. Llevando esto a la práctica, un grupo que necesita realizar consultas sobre su proyecto, solicita turno a través de Facebook, WhatsApp o msj de texto al docente que administra los turnos, se organiza un día y un horario. Esta información es compartida en el calendario colgado en el grupo de Facebook además el calendario esta sincronizado con los calendarios de los docentes en sus Smartphone.



Figura 2 Ejemplo de turnos del día 10 de abril 2014



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

# FoDAMI



Figura 3 Ejemplo del calendario en los Smartphone de los docentes

En estas consultas se va realizando presentaciones parciales sobre el tema de proyecto que decidió cada grupo. La información que se presenta es compartida con los profesores en archivos subidos a Google Drive o publicada en el grupo de Face.



# IV CAIM 2014

**Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS



Busca personas, lugares y cosas

**Erica Renata Mendez**

13 de marzo

Bunas noches Estimados, actualizo el calendario de la Catedra, para los nuevos integrantes del grupo.

```
<iframe src="https://www.google.com/calendar/embed?src=nhe933lgp8jh0ak9tfgfsp1vug%40group.calendar.google.com&ctz=America/Argentina/Buenos_Aires" style="border: 0" width="800" height="600" frameborder="0" scrolling="no"></iframe>
```

**Calendario Proyecto de Instalaciones Electromecanicas**

GOOGLE.COM

Me gusta · Comentar · Compartir

Figura 4 Ejemplo calendario subido al Face



facebook.com/groups/561829597198662/

Busca personas, lugares y cosas

A Eduardo Bendersky le gusta esto. Visto por 18

**Juan Ignacio Verdura** subió un archivo.

14 de mayo a la(s) 21:39

**Erica Renata Mendez**

Te paso la presentación con los cambios que hablamos, fijate si esta bien, y coordinamos una clase de consulta.

Saludos

**SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD 3.pptx**

Presentación

Me gusta · Comentar

Visto por 20

**Juan Ignacio Verdura** Erica pudiste ver algo de lo que te mande, avisame que día tenes disponible para la consulta.

19 de mayo a la(s) 19:26 · Me gusta

**Erica Renata Mendez** Buenas! Juan si los vi. Ahora si! estamos encaminados! te esperamos el Jueves a las 19-30. Saludos!

19 de mayo a la(s) 20:37 · Me gusta

**Italo Adotti**

18 de mayo a la(s) 12:27

Erica Renata Mendez te pido cambio de fecha del 19 al 22, para el grupo ACO DisSim, va a ser imposible el 19 debido a las charlas de PLM-CADDEM. Tema de interés para el perfil del grupo.

Saludos

Me gusta · Comentar

Figura 5 Ejemplo de información intercambiada por Face



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

FoDAMI

Dentro de las mejoras que trajo aparejado la implementación de calidad en los procesos de la cátedra podemos nombrar la organización del docente tanto en sus horarios como en el material para cada consulta, la organización del alumno en sus horarios y en el plazo para la presentación de los trabajos parciales del proyecto, la reducción de los tiempos de respuesta de los docentes ante las consulta sobre los trabajos de los alumnos, la motivación del alumno por el feedback alcanzado. Son todas mejoras tangibles.

Gracias a que la cultura de la calidad, sus definiciones, sus métodos y sus herramientas van impregnando de a poco en la cátedra y los alumnos, cabe mencionar otras de las mejoras que se implementaron: establecer los lineamientos para la Formación del Grupo y Elección del Proyecto a realizar.

A continuación se detallan estos lineamientos:

## Formación del Grupo

- 1) Cantidad: el número de integrantes no debe ser mayor a tres
- 2) Situación académica: los integrantes del grupo deben estar en un estado similar en lo que respecta al grado de avance en la carrera, es decir, con la misma o similar cantidad de materias por aprobar.
- 3) Horarios: es muy ventajoso que los integrantes pueden coincidir en el mismo horario para la realización de los trabajos. Desde la unidad académica se les brinda el espacio necesario para poder trabajar.
- 4) Relaciones personales: los integrantes deben tener una afinidad personal de manera que se conozca del otro tanto su potencial como sus debilidades.
- 5) Programación de los trabajos: esta debe hacerse en el momento de la toma de decisión respecto del proyecto a ejecutar.
- 6) Medición del avance: a través de las herramientas antes mencionadas se da organización, soporte y seguimiento a los distintos grupos. Así mismo la cátedra va midiendo y registrando el avance de los mismos, esto conlleva al beneficio del alumno en contención, acompañamiento y tiempo de respuesta.
- 7) Elección del proyecto a realizar: el mismo, si bien es a propuesta de los alumnos, se define



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

FoDAMI

consensuando con la Cátedra. El objetivo es que sea de aplicación en la zona, sea posible introducir calidad en alguna de sus formas, sea factible realizarlo en un periodo de tiempo considerable.

Por parte de los profesores el utilizar las herramientas mencionadas, agiliza la preparación de las consultas, fundamentalmente con correcciones anticipadas y programación de los temas de las mismas.

Dentro de los planes futuros de la cátedra, la primer clase del cuatrimestre 2014 estará enfocada a dar información sobre los procesos y herramientas con que cuenta la misma, así como la organización que van a tener las clases y las consultas, haciendo hincapié en el buen uso de las herramientas informáticas. También se implementara una encuesta SEEQ para cada modulo de la materia. Con esto queremos medir la calidad dentro del aula e implementar las medidas correctivas que sean necesarias posterior a cada modulo. Con esto aspiramos mejorar la calidad de las clases y consultas para satisfacer las necesidades reales de los alumnos para la ejecución de los proyectos. Creemos certeramente que con estas medidas, el tiempo de ejecución de los mismos será mínimo necesario.

## 1.1.2 Introducción de las herramientas de la calidad en otras Cátedras.

Es fundamental que el alumno, futuro profesional, sienta la calidad como una forma habitual de encarar y resolver los problemas.

Sera necesario entonces que las otras materias introduzcan conceptos de calidad en el dictado de las mismas. Sabemos que los programas están limitados por las horas de clases, pero no se pretenden incorporar temas, sino metodologías, tanto en el dictado de las clases como en la resolución de los problemas.

Con reuniones horizontales y verticales, propondremos e indicaremos las herramientas para implementar las metodologías de calidad.



# IV CAIM 2014

Cuarto Congreso Argentino de Ingeniería Mecánica



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Resistencia Chaco - Rep. Argentina

FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

FoDAMI

## Conclusión Final

Al concluir este trabajo hemos podido apreciar los primeros resultados:

1\* Disminución de los tiempos de ejecución de los proyectos. Esta disminución se observa de comparar el primer semestre del 2013 con el primer semestre del 2014. En el primer semestre del 2013 se presentaron dos proyectos, en el primer semestre del 2014, cuatro proyectos.

2\* Mejora sustancial en las presentaciones.

3\* Relación con los docentes más fluida. Gracias intercambio de información, los nuevos canales de comunicación y al feedback de los docentes la relación con los alumnos se mejoró circunstancialmente.

Estas primeras mediciones han de servir para que el cuerpo docente pueda ir acentuando aun más este proceso de Gestión de la Calidad.

Nos hemos propuesto que durante toda su carrera el alumno este amigado con la Calidad.

De esa forma tendremos profesionales capaces de incrementar sustancialmente el éxito de sus proyectos y como consecuencia, los objetivos planteados.

## REFERENCIAS

[1] Crosby, Calidad Total para el siglo XXI, Iztapalapa, México, 1994

[2] Jordi Hernández, Miguel Valero, ¿Que significa implantar un sistema de calidad dentro del aula? Escuela Politécnica Superior de Castelldefels 2001

[3] E. Deming, Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis, E. Diaz de Santos, Madrid, 1989

[4] Kaizen – Masaaki Imai – Editorial CECSA – 1989

## Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a la Facultad de Ingeniería de la UNNE, por apostar a la formación y crecimiento de la Cátedra y por la posibilidad de presentarnos en este Congreso.