

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Unidad de Posgrado

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



PROYECTO:

DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Autores:

Dr. Ing. Eulogio Hurtado Dianderas

Dr. Ing. César Lorenzo Torres Sime

Comité de Redacción:

Mg. Víctor Edgardo Rocha Fernández

Dr. Ing. Wilmer Huamaní Palomino

**FEBRERO - 2016
CALLAO - PERÚ**

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	4
ANTECEDENTES.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
I. BASE LEGAL.....	8
1.1 Aspectos Legales.....	8
1.2 Estructura Orgánica.....	10
II. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	13
2.1 Demanda Social.....	13
2.2 Oferta Académica.....	13
2.3 Formación epistemológica del Doctor en Ingeniería Industrial.....	14
2.3.1 En lo filosófico.....	14
2.3.2 En lo doctrinario.....	14
2.3.3 En las políticas y estrategias.....	14
2.4 Modelos para la formación del Doctor en Ingeniería Industrial.....	15
2.4.1 Modelo de formación dimensional de la persona humana.....	15
2.4.2 Modelo de formación Institucional Nacional en la Investigación.....	15
2.4.3 El Modelo de Formación Académica en la Ingeniería Industrial.....	16
2.4.4 El Modelo de Proyecto Inter Institucional Nacional e Internacional.....	17
III. FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA.....	17
IV. OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN.....	17
4.1 Objetivos Generales.....	17
4.2 Objetivos Específicos.....	18
4.3 Visión del Doctorado en Ingeniería Industrial.....	18
4.4 Misión del Doctorado en Ingeniería Industrial.....	19
V. REQUISITOS DE INGRESO.....	19
5.1 Requisitos del postulante.....	19
5.2 Proceso de Admisión.....	19
VI. PERFIL ACADÉMICO.....	20
6.1 Investigación.....	20
6.2 Conocimientos.....	21

VII.	DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS POR ÁREAS DEL PERFIL ACADÉMICO.....	25
VIII.	PLAN DE ESTUDIOS.....	28
	8.1 Objetivo General del Plan Académico Curricular Doctoral.....	28
	8.2 Objetivos Específicos del Plan Académico Curricular Doctoral.....	28
	8.3 Plan de Estudios del Doctorado en Ingeniería Industrial	30
IX.	MALLA CURRICULAR.....	31
X.	SUMILLAS DE ASIGNATURAS.....	32
XI.	MODELO DE SÍLABO PARA ASIGNATURAS.....	37
	11.1 Diseño del syllabus académico de teoría.....	37
	11.2 Diseño de Guías de Laboratorio y/o Manuales.....	37
XII.	MODALIDAD.....	38
	12.1 Desarrollo de las asignaturas.....	38
	12.2 Actividades de asesorías.....	38
XIII.	LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	38
XIV.	SISTEMA DE EVALUACIÓN.....	38
XV.	COORDINADOR DEL PROGRAMA.....	38
XVI.	PLANA DOCENTE.....	39
	16.1 Doctores Nombrados.....	39
	16.2 Doctores Invitados.....	39
XVII.	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO.....	40
	17.1 Infraestructura física de la Unidad de Posgrado FIIS-UNAC.....	40
	17.2 Distribución de Áreas de la Infraestructura Física, FIIS.....	47
XVIII.	EQUIPOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	47
XIX.	GRADUACIÓN.....	47
XX.	PRESUPUESTO.....	48
XXI.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	51
	21.1 Políticas y Estrategias para Líneas de Investigación.....	51
	21.2 Vademécum de Proyectos de Investigación.....	52
	21.3 Líneas de Investigación del Doctorado en Ingeniería Industrial.....	52
XXII.	INFORMES DE CAMPO.....	53

ANEXOS:.....	56
A. Flujo del Planeamiento Ejecutivo para la aprobación Legal del Plan Académico Curricular Doctoral.....	57
B. Flujo de la Mecánica Operativa para elaborar los Syllabus.....	58
C. Misión Institucional en la formación del Doctor en Ingeniería y sus Dimensiones Educativas.....	59
D. Matriz consolidada del Perfil del Doctor en Ingeniería	60
E. Eslabonamiento Matricial de la Malla Académica Curricular con el Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial.....	61
F. Filosofía del Sistema de Formación Profesional con Porcentaje de Materias por Grupo de Conocimientos.....	62

PRÓLOGO

La última década del siglo XX, se caracterizó por una serie de cambios en los diversos campos de la ciencia y tecnología, en este período surgieron corrientes de pensamiento que postularon la globalización, como un intento de respuesta social y económica al problema mundial de la pobreza, además marcó el auge y desarrollo que tiene la profesión de Ingeniería industrial. El progreso tecnológico y la velocidad con que se incrementan los conocimientos hace cada vez más necesario un paradigma de acción, donde la mayor preocupación sea el desarrollo de la sociedad.

En la actualidad, la formación profesional de la Ingeniería industrial presenta grandes desafíos de competencias cognitivas y de habilidades prácticas, además de la responsabilidad por el desarrollo del país y del otro, considerando de vital importancia la mirada humanista y ética que guíen su comportamiento.

Por ello, el conocimiento objetivo de las teorías de la ingeniería industrial describen, explican y prescriben sobre el fenómeno central de interés, así como los resultados de las investigaciones que se relacionan este fenómeno contribuyen al acervo de conocimiento que se requiere para el desarrollo de la sociedad en una gran variedad de situaciones y nos permiten acercarnos a la realidad de nuestro país.

El presente Proyecto Académico del Doctorado en Ingeniería a desarrollarse en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Nacional del Callao, se circunscribe en las actuales exigencias académicas de una formación de recursos humanos de alto nivel científico, cuyo cumplimiento permitirán incrementar y profundizar los conocimientos epistemológicos de la Ingeniería Industrial. La instauración del Doctorado en Ingeniería Industrial obedece a la concepción de la Misión y Visión del Posgrado de la FISS coherentes a los fines de la Universidad Nacional del Callao, siendo importante establecerlos estratégicamente con respecto a los aspectos académicos de investigación y de proyección social, de acuerdo a las líneas sectoriales o áreas de investigación de la UNAC, articuladas a las políticas de investigación, a los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Institucional 2011-2021 y al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que establece la Ley N° 28303 “Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica”, así como a la nueva Ley Universitaria 30220.

La creación del Doctorado en Ingeniería Industrial marca todo un estado de madurez y desarrollo institucional, que se halla sujeto escrupulosamente a una asimilación crítica y serena del entorno mundial y regional de las ciencias y tecnologías contemporáneas en las dimensiones de las ciencias de la

productividad; por este motivo, se da énfasis en la escogencia y la definición doctrinaria para la creación de este Doctorado, que en definitiva obedecen a las necesidades científicas y tecnológicas de la Región y de la Nación. Al establecer la propuesta del Doctorado en Ingeniería Industrial, se está manejando el criterio sobre las Líneas Sectoriales o Áreas de Investigación en Ingeniería Industrial, para que estos no sean paralelos a los posgrados que se vienen desarrollando en otras universidades, debido a la capacidad de posicionamiento académico ya realizada por otras universidades, por un lado y por otro, está el esfuerzo de la inversión económica para la Investigación en Ciencia y Tecnología.

El eje troncal de la especialidad académica en la Ingeniería Industrial desde los cursos de Pregrado deben ser necesariamente coherentes con el desarrollo académico de la Maestría, de igual forma, el eje troncal será coherente, con la base sólida del Doctorado, y con el objetivo principal a desarrollarse en la FIIS-UNAC; por este motivo, la formación académica debe estar sujeta a una visión de poder ampliar la cultura de los posgrados en la corporación académica.

El Doctorado en Ingeniería Industrial se divide en cuatro Líneas o Áreas de Investigación que son: Administración y organización de empresas, Sistema y Gestión de la tecnología, Productividad y producción, Sistemas de manufactura y tecnología limpias. Definitivamente, este Doctorado trata de desarrollar y formar los futuros Doctores con una sólida formación científica y tecnológica, para conformar la Cartera de Docentes Doctores de la FIIS-UNAC del más alto nivel.

ANTECEDENTES

En estas últimas décadas a nivel continental, el desarrollo acelerado de la Industria ha mejorado la calidad de vida de los habitantes del planeta tierra revolucionando, sistematizando y automatizando los equipos industriales, por este motivo, analizando los antecedentes expuestos se colige en que es conveniente y necesario incorporar al desarrollo académico de la Universidad del Callao el Doctorado en Ingeniería Industrial, acorde con la realidad y los intereses de la región y la nación.

El desarrollo de los países está directamente relacionado con su capacidad de generar investigaciones en el área de ciencia y tecnología. En este sentido, el programa de Doctorado en Ingeniería Industrial aporta al desarrollo nacional con la generación de investigaciones de alta calidad en esta área del conocimiento.

El programa del Doctorado en Ingeniería Industrial está vinculado a los programas de Maestría en el área e impulsa diversas líneas de investigación y consolida los respectivos grupos de investigación. Como resultado, se desarrolla un sistema articulado para la generación de investigaciones de alto nivel sostenible, tanto académica como económicamente.

INTRODUCCIÓN

El posgrado es un sistema de esmero científico, que objetiva desarrollar y profundizar la formación adquirida en el ámbito de la graduación, acarreado a la obtención del grado académico. El mundo de hoy y especialmente de nuestra región Callao necesita profesionales capaces de asumir los retos generados por la globalización y el cambio constante de la ciencia y la tecnología, por tanto la actualización de conocimientos y la especialización se convierten en algo primordial para las personas.

Consideramos, además, que las personas no son recursos, sino que tienen recursos, es decir, cuentan con conocimientos, valores, habilidades y experiencia para desarrollar sus acciones; por lo tanto, fortalecemos sus talentos, competencias y valores.

Considerando que nuestros docentes están involucrados con la ciencia, la innovación, la cultura de modernidad y humanismo que el mundo actual requiere y que nuestra casa superior de estudios asume con calidad académica y valores, reconocemos que la prioridad del programa de capacitación permanente y de calidad que se ofrece, es un proceso que les permitan analizar y reformular sus decisiones pedagógicas a la luz de los nuevos modelos de formación/capacitación, centrados en la ciencia, tecnología e innovación que les permitan estar preparada a asumir nuevos retos, implicando responsabilidad ética para tomar decisiones adecuadas y brindar un mejor cuidado, conociendo y participando en el desarrollo de la política de investigación, el contexto social, cultural, económico y organizacional cada vez de mayor exigencia, fortaleciendo los conocimientos en la profesión para asumir mayor identidad y manejo de su quehacer cotidiano y la participación social activa que favorecerá el crecimiento de esta profesión y por ende la propuesta de soluciones frente a las necesidades y exigencias de la población en general.

La Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao a través de la Unidad de Posgrado, consciente de la misión y responsabilidad con la sociedad que implica una institución responsable de la formación de profesional, desarrolla el doctorado en ingeniería industrial para desarrollar las competencias y habilidades que permitan generar soluciones efectivas para las organizaciones actuales del país y de la región Callao

I. BASE LEGAL

1.1 Aspectos legales

El Proyecto de Doctorado en Ingeniería Industrial, se sustenta en las siguientes normas legales:

- ✓ Constitución Política del Perú, Artículo 18° sobre Educación Universitaria, que a la letra dice: “La educación universitaria tiene como fines la formación profesional, la difusión cultural, la creación intelectual y artística y la investigación científica y tecnológica. El Estado garantiza libertad de cátedra y rechaza la intolerancia.

Las universidades son promovidas por entidades privadas o públicas. La ley fija las condiciones para autorizar su funcionamiento.

La universidad es la comunidad de profesores, alumnos y graduados. Participan en ella los representantes de los promotores, de acuerdo a ley.

Cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes.”

- ✓ Nueva Ley Universitaria 30220, Artículo 43°, que a la letra dice:
“Los estudios de posgrado conducen a Diplomados, Maestrías y Doctorados. Estos se diferencian de acuerdo a los parámetros siguientes:
43.1 Diplomados de Posgrado: Son estudios cortos de perfeccionamiento profesional, en áreas específicas. Se debe completar un mínimo de veinticuatro (24) créditos.
43.2 Maestrías: Estos estudios pueden ser:
43.2.1 Maestrías de Especialización: Son estudios de profundización profesional.
43.2.2 Maestrías de Investigación o académicas: Son estudios de carácter académico basados en la investigación. Se debe completar un mínimo de cuarenta y ocho (48) créditos y el dominio de un idioma extranjero.
43.3 Doctorados: Son estudios de carácter académico basados en la investigación. Tienen por propósito desarrollar el conocimiento al más alto nivel. Se deben completar un mínimo de sesenta y cuatro (64) créditos, el dominio de dos (2) idiomas extranjeros, uno de los cuales puede ser sustituido por una lengua nativa.
Cada institución universitaria determina los requisitos y exigencias académicas así como las modalidades en las que dichos estudios se cursan, dentro del marco de la presente Ley”

- ✓ Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, Artículos 54, 59 y 60 que a la letra dicen:
Artículo 54. La Unidad de Posgrado, es el órgano de gestión y formación académica encargada de organizar los programas de diplomados, maestrías, doctorados y posdoctorados de la Facultad. Está integrado por docentes y estudiantes de los programas de posgrado.”
Artículo 59. La Unidad de Posgrado está dirigida por un Director, designado por el Decano entre los docentes ordinarios preferentemente de la especialidad de la Facultad con igual o mayor grado a los que otorga. El mandato es de dos (02) años no pudiendo ser designado para el periodo inmediato siguiente.
Artículo 60. Es atribución del Director de la Unidad de Posgrado representar a la unidad en asuntos de su competencia e integra el Consejo de la Escuela de Posgrado de la Universidad; donde participa con voz y voto; además participa en las sesiones de Consejo de Facultad con voz y sin voto.
- ✓ Reglamento de Organización y Funciones de la Escuela de Posgrado de la UNAC, Resolución N° 121-95-CU del 13-11-95, que en su Artículo 34° señala:“La Unidad de la Escuela de Posgrado es el órgano encargado de organizar, proponer y ejecutar programas de Maestría y Doctorado en cada Facultad; dependen académicamente de la Escuela de Posgrado y está integrada por docentes dedicados al dictado de los cursos de los programas de Post-Grado. Está a cargo de un Director que es elegido por un período de dos (02) años entre los docentes de la especialidad de la Unidad que detentan el Grado Académico de Magister o Doctor, pudiendo ser reelegido por una sola vez.”.
- ✓ Reglamento de Estudios de Posgrado, Resolución N° 043-2012-CU del 29-02-2012, que en los Artículos 7° y 8° señalan:
Art. 7° Los estudios de doctorado conducen a lograr el grado académico de doctor y están dirigidos a formar académicamente investigadores que planifiquen, organicen, dirijan y desarrollen estudios de investigación científica, tecnológica, humana y transdisciplinarias.
Art. 8° Los estudios de doctorado tienen una duración mínima de dos años o cuatro semestres académicos, con un contenido mínimo de 72 créditos.

1.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA

El estatuto de la Universidad Nacional del Callao en su Artículo 100. La estructura orgánica de la Universidad, se sustenta en las Facultades como instancias operativas, descentralizadas e integradas, y su régimen administrativo es el siguiente:

100.1 INSTANCIAS DE GOBIERNO

- a) Asamblea Universitaria
- b) Consejo Universitario
- c) Rectorado
- d) Consejo de la Escuela de Posgrado
- e) Consejos de Facultad
- f) Decanatos

100.2 ÓRGANOS ACADÉMICOS

- a) Escuela de Posgrado
- b) Facultades
- c) Escuelas Profesionales
- d) Departamentos Académicos
- e) Unidades de Investigación
- f) Institutos y Centros

Artículo 102. Son autoridades de la Universidad:

102.1. El Rector.

102.2. Los Vicerrectores.

102.3. Los Decanos.

102.4. El Director de la Escuela de Posgrado

El Organigrama Estructural de la Universidad Nacional del Callao., con énfasis en la Escuela de Posgrado y la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, aprobado por la Asamblea Universitaria, se muestra en la Figura 1.1.

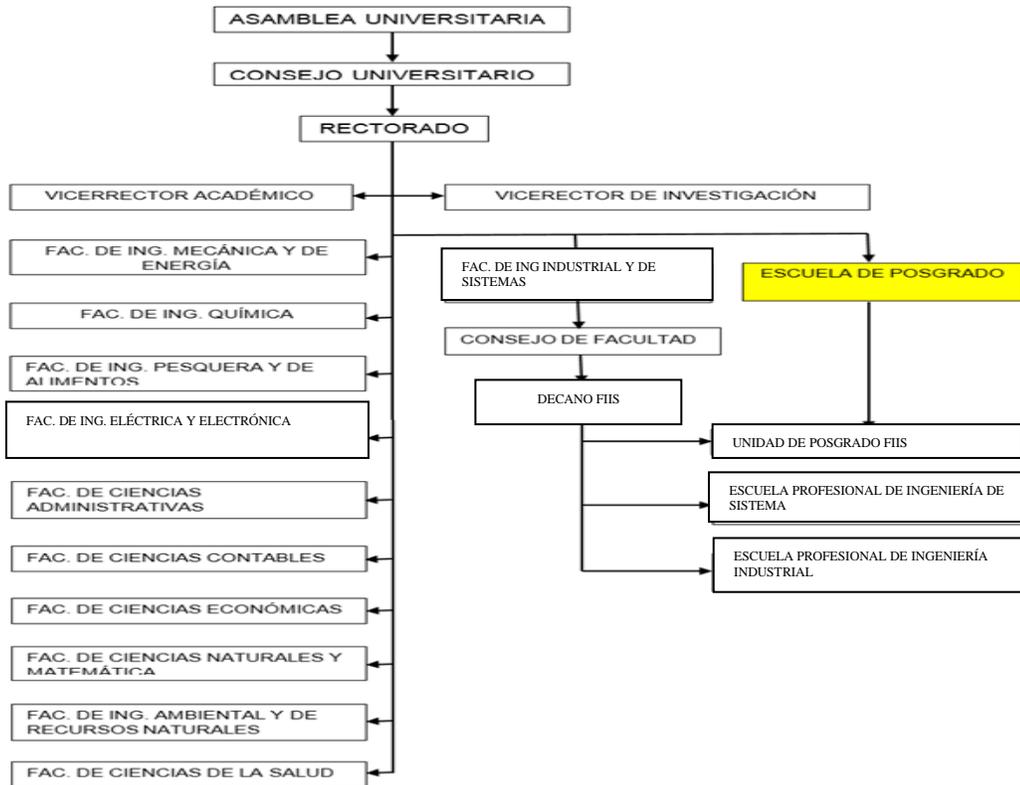
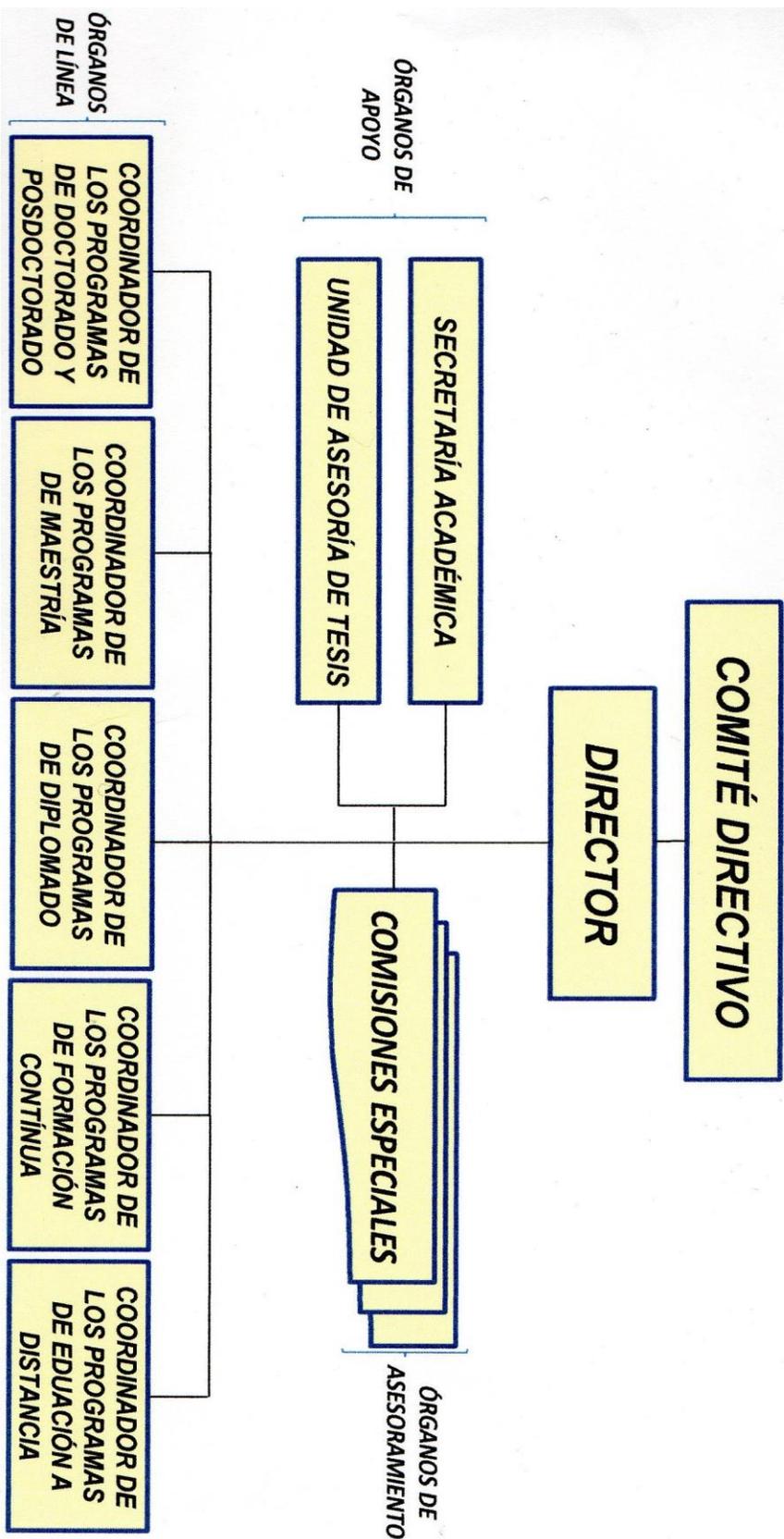


Figura 1.1: Estructura Orgánica de la UNAC
Fuente: Estatuto de la UNAC,

El Organigrama Estructural de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, aprobado por consejo de Facultad, se muestra en la Figura 1.2.



ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FIIIS



II. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

La demanda social, la oferta académica y los compromisos previos de este Doctorado, son los componentes para la acertada factibilidad del presente Proyecto Doctoral en Ingeniería Industrial, a ser instituido en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, que a continuación se ilustran:

2.1 Demanda Social

Con respecto a la demanda social que justifique la creación del Doctorado en Ingeniería Industrial, se hizo una encuesta a profesionales del Área de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental y ramas afines, incidiendo sobre las demandas del mercado profesional para poder validar estas exigencias, cuyo resultado indica, que de las diferentes áreas tecnológicas, las de mayor preferencia son: Automatización y Procesos con el 34.59% de los encuestados, y Construcción y Proyectos de Inversión con el 27.07% de los encuestados. La misma encuesta arroja que, respecto al área educativa, concerniente a Educación Universitaria e Investigación, las de mayor preferencia son: Investigación Científica y Tecnológica con el 38.7%, y Educación Universitaria con el 25.8%. En consecuencia, se puede afirmar que el nivel de aceptación por el Doctorado en Ingeniería Industrial, está orientada a las áreas Tecnológicas, y Educación Universitaria e Investigación, resultados que justifican la creación del Doctorado en Ingeniería Industrial. En tal sentido, podemos afirmar que la sociedad o comunidad está requiriendo o demandando de las universidades del país, profesionales que puedan solucionar necesidades tecnológicas y de innovación tecnológica, así como de la urgencia de un desarrollo científico que ponga a las universidades y al Perú en el nivel exigido por el mundo globalizado en cuanto a creación, competitividad y desarrollo responsable y en armonía con el medio ambiente.

2.2 Oferta Académica

Se está por establecer si las instituciones educativas universitarias están en capacidad o solvencia de formar y presentar a un Doctor con la capacidad suficiente para poder solucionar los problemas tecnológicos y requerimientos sociales ligados a los problemas tecnológicos y sociales. Planteada esta interrogante, se puede establecer que a través de este documento se pretende responder al desafío, en forma coherente con el perfil de competencias exigidas. A la fecha, no existe en el Perú un Programa de Doctorado en Ingeniería Industrial con las características curriculares exigidas.

2.3 Formación Epistemológica del Doctor en Ingeniería Industrial

La concepción de la formación epistemológica radica en la siguiente pregunta ¿Cómo debe de ser formado el Doctor en Ingeniería Industrial, en las pertinentes Áreas y Sub-Áreas?. Para ello, se requiere analizar previamente su filosofía, su doctrina, sus políticas y sus estrategias en las diferentes corrientes científicas y tecnológicas, definiendo el camino que se ha de seguir para su aplicación y ejecución definitiva.

2.3.1 En lo filosófico. Es buscar el camino que se ha de seguir para la formación heurística científica tecnológica y humanística del Doctor en Ingeniería Industrial, es decir, sobre la estructuración del Plan Académico Curricular y el pertinente Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial, tomando en cuenta la realidad del desarrollo de la Industria en la región y la nación y en el plano internacional, porque estos aspectos serán la base principal en la formación profesional del Doctor.

2.3.2 En lo doctrinario. Es buscar la formación del Doctor en Ingeniería Industrial, dentro de una escuela de pensamiento científico y tecnológico de la ingeniería?, expresado a través del Plan Académico Curricular con su pertinente perfil de Doctor en Ingeniería Industrial. En el campo de la ciencia epistemológica, es estudiar el ¿Por qué?, la base teórica, las leyes, los principios, los modelos educativos, y finalmente para predecir los resultados probabilísticas. De igual manera, en el campo de la tecnología es buscar el ¿cómo?, del problema específico, mediante las casuísticas inherentes, su aplicación y la praxis correspondiente.

2.3.3 En las políticas y estrategias. La formación del Doctor en Ingeniería Industrial, está ligada fuertemente a la política y se le conoce como los lineamientos de políticas y estrategias en un proceso estructural, de otra manera sería lo coyuntural en la política educativa, de igual manera, son consideradas las más relevantes definiéndose como el ¿cuándo?, ¿dónde? Y ¿cómo?, se han de ejecutar el nuevo Plan Académico Curricular para el Doctorado en Ingeniería Industrial.

Definitivamente, para su sustento en la formación del Doctor en Ingeniería Industrial, es necesario que sea validado a través de encuestas intramuros al interior de los campus universitarios y extramuros en las diferentes áreas o niveles industriales, donde se encuentran desarrollando sus responsabilidades como profesionales los Doctores en Ingeniería Industrial, formados en los diferentes programas, sub programas y líneas de investigación correspondientes.

Académicamente, antes de abordar sobre la visión y misión del Doctorado en Ingeniería Industrial en la FIIS-UNAC, deseamos establecer que se han considerado los principios universales de la Universidad dentro del contexto y objetivos de la nación y las interrelaciones internacionales que determinan la búsqueda incesante de la verdad, en los roles universales siguientes:

✓ Principios Universales de la Universidad
✓ El saber, a través de las ciencias heurísticas y las tecnologías.
✓ La ética, como forma de conducta humana, volitiva, universal, y practicable.
✓ La libertad, principio fundamental del hombre en sus pensamientos y actos.
✓ La justicia, principio que norma las relaciones e intereses entre los hombres.
✓ Las artes, nos sensibiliza y humaniza dándonos profundas satisfacciones en la dimensión ontológica del ser humano.

Consideramos que todo este conjunto de enunciados deberán estar al servicio de los intereses y objetivos de nuestra nación, para poder desarrollar creativa e imaginativamente el bienestar y elevar la calidad de vida de ésta, de ahí partimos para formular nuestra visión y misión del Doctorado en Ingeniería Industrial de la FIIS-UNAC, acordes con estos principios universales.

2.4 Modelos para la formación del Doctor en Ingeniería Industrial

En la hipótesis planteada sobre la formación del Doctor en Ingeniería Industrial, en las Áreas Académicas correspondientes, se puede precisar de manera resumida los soportes que van a sustentar dicha hipótesis, que se hallan dentro de un conjunto de modelos básicos de formación del Doctor en Ingeniería Industrial, las que se explican para los siguientes modelos:

2.4.1 Modelo de Formación Dimensional de la Persona Humana. El perfil deseado del Doctor en Ingeniería Industrial, relacionada a la formación dimensional científica y tecnológica del saber y el saber hacer, de igual manera, sobre la formación humanística del saber ser y el saber convivir como persona humana, donde se observa que en su interior está enmarcado dentro de un esquema educativo Enseñanza-Aprendizaje en la Tecnología Educativa, que es la didáctica Andrago-pedagógica, de igual

manera, está encuadrado dentro del equilibrio de la ciencia, la base científica u objetivo, y la tecnología base de las praxis u competencias en la profesionalización.

2.4.2 Modelo de Formación Institucional Nacional en la Investigación. Entendido de manera holística según el actual Modelo de la Investigación Científica, Desarrollo Experimental e Innovación Tecnológica, Modelo: I+D+In, con respecto a la formación profesional del Doctor en Ingeniería Industrial, para el Desarrollo de la Institucionalidad Nacional en la Investigación heurística científica y tecnológica, en el desarrollo de la ingeniería inversa con su valor agregado correspondiente.

2.4.3 El Modelo de Formación Académica en la Ingeniería Industrial. Es un sistema de esmero científico, que objetiva desarrollar y profundizar la formación adquirida en el ámbito de la graduación, acarreado a la obtención del grado académico. El mundo de hoy y especialmente de nuestra región Callao necesita profesionales capaces de asumir los retos generados por la globalización y el cambio constante de la ciencia y la tecnología, por tanto la actualización de conocimientos y la especialización se convierten en algo primordial para las personas.

Consideramos, además, que las personas no son recursos, sino que tienen recursos, es decir, cuentan con conocimientos, valores, habilidades y experiencia para desarrollar sus acciones; por lo tanto, fortalecemos sus talentos, competencias y valores.

Considerando que nuestros docentes están involucrados con la ciencia, la innovación, la cultura de modernidad y humanismo que el mundo actual requiere y que nuestra casa superior de estudios asume con calidad académica y valores, reconocemos que la prioridad del programa de capacitación permanente y de calidad que se ofrece, es un proceso que les permitan analizar y reformular sus decisiones pedagógicas a la luz de los nuevos modelos de formación/capacitación, centrados en la ciencia, tecnología e innovación que les permitan estar preparada a asumir nuevos retos, implicando responsabilidad ética para tomar decisiones adecuadas y brindar un mejor cuidado, conociendo y participando en el desarrollo de la política de investigación, el contexto social, cultural, económico y organizacional cada vez de mayor exigencia, fortaleciendo los conocimientos en la profesión para asumir mayor identidad y manejo de su quehacer cotidiano y la participación social activa que favorecerá el crecimiento de esta profesión y por ende la propuesta de soluciones frente a las necesidades y exigencias de la población en general.

La Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao a través de la Unidad de Posgrado, consciente de la misión y responsabilidad con la sociedad que implica una institución responsable de la formación de profesional, desarrolla el doctorado en ingeniería industrial para desarrollar las competencias y habilidades que permitan generar soluciones efectivas para las organizaciones actuales del país y de la región Callao

La otra visión y misión del modelo académico es a través de los procesos tradicionales para modelar la educación en el nivel de la Ingeniería Industrial, enmarcado dentro de los grandes Programas, Sub Programas y Líneas de Investigación correspondientes.

2.4.4 El Modelo de Proyecto Inter Institucional Nacional e Internacional. El Desarrollo Productivo está en función de la realidad Nacional e Internacional y sus correspondientes avances en Ciencia y Tecnología, embarcado en un gran Plan o Proyecto Nacional donde sus agentes deben proceder con sabia voluntad de hacer y producir sinérgicamente el Modelo Inter Institucional de Desarrollo Tecnológico para la Institucionalidad Científica Tecnológica con sus variables participantes: Universidad, Sector Industrial, Gobierno, Cooperación Técnica Internacional y las Fuerzas Armadas Nacionales.

III. FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA

En la presente propuesta se van a fundamentar, puntualizar y precisar lo indicado en los Antecedentes y la Introducción, donde ya se dieron las evidencias preliminares del Doctorado en Ingeniería Industrial. Durante el proceso de desarrollo de la universidad, ésta debe ir cumpliendo roles impostergables con respecto a los intereses de la nación, como son la imperiosa necesidad de desarrollar ciencia y tecnología, lo que exige que nuestra universidad alcance a brindar estudios a nivel de Doctorado, esto es, con el Doctorado en Ingeniería Industrial. El énfasis propuesto para éste, radica en la necesidad urgente de coadyuvar al desarrollo de la industria en el país, tales como: Control y Automatización, Energías Renovables y sistemas integrados de Gestión.

IV. OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN

4.1 Objetivos generales. Formar doctores en Ingeniería Industrial para contribuir con investigaciones, docencia y demás aportes del desarrollo de las ciencias y tecnología en nuestra sociedad en concordancia con las necesidades del país sobre la base de conocimientos que garanticen la eficiencia del actuar del futuro doctor.

4.2 Objetivos específicos.

1. Construir la base sólida para el desarrollo de la investigación, para la expansión de la base científica nacional que contribuyan a la solución de la problemática del desarrollo del país.
2. Formar Doctores en Ingeniería Industrial, investigadores con una sólida preparación para generar, aplicar y desarrollar conocimientos científicos de manera original e innovadora.
3. Fomentar y posibilitar el desarrollo del pensamiento, la ciencia y la tecnología de la Ingeniería Industrial a favor de la región callao.
4. Propiciar alternativas, mediante la búsqueda de soluciones a los principales problemas, administrativos y educacionales de importancia, para el fortalecimiento de la práctica, educación y administración de la Ingeniería industrial en nuestro país.
5. Contribuir al desarrollo de recursos humanos altamente calificados que generen conocimientos actuales en el marco teórico y la praxis de la Ingeniería Industrial, analizando y discutiendo las bases filosóficas y epistemológicas de los conocimientos de la ingeniería.
6. Aplicar las bases teóricas, metodológicas que sustentan el desarrollo de la sociedad analizándolas, discutiéndolas y difundirlas para el desarrollo de la región y del país.
7. Gestionar y gerenciar, instituciones, proyectos y programas de investigación relacionadas con la ciencia y tecnología para la región y el país.

4.3 Visión del Doctorado en Ingeniería Industrial

¿A futuro que haremos? La visión es instituir un Doctorado en Ingeniería Industrial con sus Áreas y Sub-áreas Académicas, líder y de reconocido prestigio nacional e internacional por su dinámica y excelencia académica, con un eje troncal pre definido, estableciendo que es lo que se perfilará a futuro en los currículos de los estudiantes del Doctorado en Ingeniería Industrial, para la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica según el Modelo de Investigación para el Desarrollo e Innovación Tecnológica (M: I+D+In), definida en la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, Ley N° 28303, y potenciada con la Nueva Ley Universitaria 30220, con una formación heurística, que contribuya a la preservación del medio ambiente, defensa nacional y al desarrollo científico, tecnológico, económico y social de acuerdo a nuestras necesidades y realidades regionales, nacionales y continentales, tendientes a la igualdad y mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

4.4 Misión del Doctorado en Ingeniería Industrial

¿Hoy que hacemos?, nuestra hipótesis es formar Doctores en Ingeniería Industrial, a nivel de excelencia y ética profesional, con aptitudes de inteligencia emocional valorativa y humanística para el campo de las investigaciones heurísticas aplicadas, que dominen el quehacer científico y tecnológico, ampliando la frontera de la industria, protegiendo el medio ambiente, defendiendo la nación y mejorando las condiciones de vida con respecto a la realidad regional, nacional e internacional.

V. REQUISITOS DE INGRESO

5.1 Requisitos del postulante

Los postulantes para realizar estudios de Doctorado en la Universidad Nacional del Callao deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Copia del Grado de Maestro o copia del certificado de estudios de Maestría, para los estudios de doctorado.
- ✓ Los Grados o Títulos Profesionales obtenidos en el país son autenticados por el Secretario General de la Universidad de procedencia y para los obtenidos en el extranjero, son revalidados y autenticado por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU).
- ✓ Hoja de vida descriptiva, no documentada con la siguiente información: Datos personales. Estudios realizados. Idiomas. Experiencia laboral profesional o académica. Publicaciones efectuadas. Participación en eventos académicos. Premios o distinciones recibidas. Miembro de colegios profesionales o asociaciones científicas o culturales. Proyecto de investigación a realizar como tesis, sólo para los postulantes a realizar estudios de doctorado.

5.2 Proceso de Admisión

La convocatoria para los procesos de admisión a la Escuela de Posgrado lo aprueba el Consejo de la Escuela a propuesta de las Unidades de Posgrado correspondiente. La inscripción de los postulantes se realiza en la Secretaría de la Escuela de Posgrado.

El número de vacantes, para las Secciones de Posgrado, lo aprueba el Consejo de la Escuela de Posgrado a propuesta de cada una de las Secciones respectivas, y es elevado al Consejo Universitario para su ratificación.

VI. PERFIL ACADÉMICO

Habiendo detallado el espectro situacional de la educación universitaria a nivel de Posgrado en relación a la coyuntura histórica, se desea plantear el Marco Filosófico del Perfil deseado del Doctor en Ingeniería Industrial, el cual establecerá cósmicamente los siguientes aspectos: formar, perfilar, modelar y construir una doctrinaria heurística para la ciencia y la tecnología en la Ingeniería Industrial. Para esto, es necesario comprometer muchos mecanismos de manera cósmica, es decir, el Doctor en Ingeniería Industrial, debe ser formado con misión por convicción para la producción científica y tecnológica, de la misma manera, deben ser formados con visión para enfrentar los retos del futuro. Por consiguiente, el Perfil Académico del Doctor en Ingeniería Industrial abarca los aspectos de Investigación y Conocimientos, los cuales se pasan a anotar:

6.1 Investigación

- ✓ En lo ontológico, que comprenda y estudie al ser u onto en toda su magnitud y abstracción para poder luego ser y estar presente como Doctor en Ingeniería Industrial.
- ✓ En lo epistemológico, que tenga estudio y apego prioritario a la investigación heurística de los conocimientos científicos tecnológicos.
- ✓ En lo doctrinario, que esté enmarcado directamente en el ¿Cómo debe ser? un Doctor en Ingeniería de Sistemas, con respecto a su filosofía en la ciencia y tecnología y su constitución humanista, a través de la conducta ética del Doctor en Ingeniería Industrial, de igual manera, hacia el ¿Cómo se debe hacer? las cosas humanamente, para mejorar la calidad de vida. De la misma forma, sabemos que todos tratamos de llegar a ese debe ser, que es la perfección del hombre o un paradigma o ideal que ansiamos tanto en inteligencia como en la sabiduría humana de comprendernos en sociedad.
- ✓ En lo filosófico, se desprende del anterior párrafo donde se define por el camino de la búsqueda de la verdad, y la conducta en valores humanos que investigue y solucione los verdaderos problemas universales de la ciencia y tecnología de la sociedad, preservando el medio ambiente, donde, el “fin supremo de la Ingeniería Industrial es construir y diseñar con ingenio sobre la tierra”.
- ✓ En lo heurístico, que desarrolle investigaciones científicas y tecnológicas pertinentes a su carrera profesional.

- ✓ En lo holístico, que presente una visión total del mundo cósmico de la Ingeniería Industrial, que maneje una concepción totalizante de la problemática y pueda inferir acerca de ella, es decir, que a partir de lo general pueda llegar a lo particular desarrollando un efecto de retroalimentación que nos ofrece la inducción.
- ✓ Que posea sensibilidad y apego investigativo hacia los intereses y objetivos científicos tecnológicos de la nación, la realidad regional, nacional y sus problemáticas.
- ✓ Que obre a fe pública, con honestidad y responsabilidad que la nación ha depositado en el Doctor en Ingeniería Industrial, en la búsqueda constante del mejoramiento de la calidad de vida y el bien común de la sociedad.

6.2 Conocimientos

Lo anteriormente indicado se liga eslabonada y consecuentemente con las aptitudes, cualidades y escala de valores, donde el Doctor en Ingeniería Industrial es un ser humano que debe optar su Grado Académico considerando las dimensiones educativas del saber y el saber hacer en la formación profesional por objetivos, y las dimensiones del saber ser y el saber convivir en la formación profesional por competencias, las que se explican:

- ✓ **En la dimensión del saber.** El Doctor en Ingeniería Industrial en la dimensión educativa del saber con la formación por objetivos científicos tecnológicos recibidos, debe poseer los perfiles profesionales siguientes:
 - **Innovador**, que cambie las cosas, introduciendo novedades.
 - **Heurístico**, que le permita investigar modelar e innovar creando nuevas formas u opciones en la producción, como creador y difusor del ejercicio de una cultura tecnológica en la nación.
 - **Investigador**, que estudie o trabaje para hacer inéditos descubrimientos científicos.
 - **Holístico**, que tenga capacidad de entender y ver el mundo tecnológico de manera cósmica y totalizante, que le permita dar soluciones oportunas y adecuadas a los problemas energéticos y electromecánicos internacionales, nacionales y regionales.
 - **Sistémico**, que proceda por principios a la sistematización de los problemas teóricos, que comprenda la parte normativa denominativa y que comprenda la parte aplicativa.

- ✓ **En la dimensión del saber hacer.** De la misma manera el Doctor en Ingeniería de Sistemas en la dimensión del saber hacer, con la formación por objetivos científicos tecnológicos recibidos en los recintos universitarios del Posgrado, debe ser:
 - **Proactivo**, que obre directa y prontamente con iniciativa, sin dilatar sus obligaciones profesionales.
 - **Diseñador**, que desarrolle proyectos electrónicos destinados a la producción industrial en serie.
 - **Administrador**, que gobierne, rija y cuide los bienes ajenos.
 - **Consultivo**, que consulte con el responsable en las actividades multidisciplinarias importantes.
 - **Pragmático**, en tecnología electrónica que solucione problemas adecuadamente, que ante los hechos pueda actuar entre la realidad concreta y lo abstracto.
- ✓ **En la dimensión del saber ser.** El Doctor en Ingeniería Industrial en la dimensión del saber ser y con la formación por competencias humanísticas recibidas en las Unidades Académicas Universitarias, debe ser un profesional con los perfiles siguientes:
 - **Nacionalista**, que se identifique en las diversas circunstancias, partiendo de quién y qué tipo de persona es.
 - **Humanista**, cultivar los conocimientos de las humanidades, ser una persona instruida.
 - **Emponderado**, actuar con mucho tacto y prudencia, que no encarezca mucho las cosas.
 - **Justiciero**, observar y hacer observar estrictamente la justicia.
 - **Ético-Valorativo**, estimar el valor o mérito de una persona o cosa.
- ✓ **En la dimensión del saber convivir.** El Doctor en Ingeniería Industrial en la dimensión del saber convivir, con la praxis humanística alcanzada, debe mostrar los siguientes perfiles:
 - **Sinéctico**, trabajar en conjunto con diferentes líneas profesionales para lograr objetivos de desarrollo y construcción común que pueda trabajar en un medio agreste, disímil y multidisciplinario, en una cordial comunidad logrando metas comunes sin conflictuar.
 - **Líder**, impulsar o iniciar una conducta social positiva.
 - **Solidario**, cumplir con sus obligaciones contraídas en común.
 - **Tolerante**, respetar y considerar las opiniones o acciones de los demás.

- **Democrático**, participar con igual derecho en las decisiones y aplicaciones que le conciernen.
- ✓ **En las capacidades aptitudinales.** Finalmente, existen capacidades aptitudinales y complementarias a las indicadas, tales como: analítico, creativo, innovador, seguro, leal, decidido, ecuánime, responsable, honrado, cooperativo, tolerante, de igual modo, el Doctor en Ingeniería Industrial, debe ser:
 - **Mutable**, debe tener capacidad de realimentar su conducta y sufrir cambios orgánicos de inteligencia y/o genéticos hasta convertirse en una persona ideal gracias a la acción educativa, incluso por la autoeducación.
 - **Simbiótico**, debe apoyarse mutuamente entre dos o más profesionales en el que cada uno aporte lo que le falta u adolece al otro, una división del trabajo dentro del campo de la misma profesión.
 - **Flexible**, que posea la capacidad de cambio y de desaprender, que tienda a la modernidad y entienda que con el pasar de los años ya se desactualizó.
 - **Sinérgico**, que desarrolle procesos sinérgico y estocásticos complejos predecibles en la creación de la producción y construcción tecnológica.
 - **Ad-disciplinario**, que se mantenga actualizado al ritmo de los avances y desarrollos tecnológicos para que puedan desarrollarse como docente en el Posgrado, con asignaturas modernas, a ser aplicados de 1 a 10 años.
 - **Trans-disciplinario**, que los Doctores en Ingeniería Industrial se mantengan preparados para el futuro a mediano y largo plazo de 10 a 30 años, produciendo artículos (papers) con informaciones científicas y tecnológicas pertinentes a la Ingeniería Industrial.
 - **Resiliente**, que sea tenaz y posea la capacidad de respuesta para poder recuperarse rápidamente ante el fracaso o la frustración, que pueda conservar el equilibrio ante los desafíos.
 - **Heurístico**, el Doctor estará preparado para ejecutar investigaciones en los programas, sub programas tecnológicos en la línea de la Ingeniería Industrial, además, está en capacidad para desempeñarse como Doctor Docente Investigador a nivel universitario en el campo de la Ingeniería Industrial.

Los Doctores en Ingeniería Industrial son formados para la producción de conocimientos y la producción industrial competitiva y los servicios tecnológicos, en los que se pueden complementar haciendo posibles trabajos multidisciplinarios y complejos; de la misma manera, integrarse en las colectividades profesionales, poseer concepciones sobre la realidad nacional, los intereses nacionales con visión de futuro.

Para formular el Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial, es necesario analizar de manera cósmica, crítica, constructiva y con profundidad las dos tendencias actuales formativas del Doctor, dado que en la última década la formación profesional por competencias se considera como un elemento dinamizador de las diferentes actividades que busca la capacidad de la praxis, el saber y las actitudes necesarias para desenvolverse de manera efectiva y directa en la actual tendencia mundial neoliberal del trabajo, de igual manera, la formación profesional por objetivos posee mayor antigüedad y experiencia histórica de aplicación en la graduación de Doctores en Ingeniería Industrial, en el ámbito nacional e internacional, pues considera que no solo se trata de competir en un determinado momento, sino, fundamentar una sólida base estructural teórica de la ciencia de la Ingeniería que aparentemente no es competitiva pero sí es el soporte formidable para los Doctorandos en Ingeniería, por estas razones la estructuración del currículo académico para el Doctorado en Ingeniería Industrial posee una base teórica y práctica, para que puedan complementarse eficientemente, teniendo presente las fortalezas y oportunidades de ambas tendencias o enfoques académicos curriculares.

Al analizar la tendencia de la formación por competencias el perfil del Doctor en Ingeniería Industrial, se hace necesario una integración de componentes, con estándares de calificación en aumento y uso acelerado de las tecnologías de la información con exigencias de una mayor abstracción y manejo de instrumentos, técnicas y equipos eléctricos y electrónicos de última generación, lo que demanda de un Perfil del Doctor amplio, caracterizado por estas tendencias para contribuir a la optimización de sus funciones profesionales de ingeniería. Estas exigencias implican también, el incremento y la mejora de conocimientos, habilidades y destrezas a fin de ser capaz de dar óptimas soluciones a los problemas que se presentan en las diversas esferas de actuación como son las áreas de la electrónica.

En consecuencia, todo lo señalado líneas arriba nos impulsa a tener la enorme responsabilidad para decidir el modelo a desarrollar en el campo académico, científico y tecnológico, así como la exposición clara y cruda de la realidad que nos toca vivir. El Modelo del Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial deseado permitirá la formación del ser humano como ente en la sociedad y como profesional de alto nivel.

Esto se muestra en el Plan de Estudios del Doctorado en Ingeniería Industrial, en el que se señala los porcentajes de cursos del área de conocimientos.

VII. DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS POR ÁREAS DEL PERFIL ACADÉMICO

En este acápite, se va enfatizar sobre las posibilidades de implementación del Doctorado en Ingeniería Industrial, que viene a ser un plan que obedece a las políticas y estrategias de la propia institución basada en las necesidades de desarrollo de los sistemas electrónicos del país, que implica considerar una o más variables aleatorias no controlables establecidas o halladas durante el proceso de la planificación y desarrollo, en este caso se tiene la variable tiempo, que parte desde el corto, mediano y largo plazo eslabonado entre sí para complementar su visión en conjunto, su establecimiento y su posicionamiento.

La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) recomienda estructurar los cursos por Grupo de Conocimientos y Materias por Áreas, para determinar las horas porcentuales de este Doctorado. Dicha recomendación se muestra en el siguiente Cuadro:

Rango de cursos en horas para el Doctorado en Ingeniería Industrial		
Grupos de Conocimientos	Horas porcentuales	
	Maestría(Visión)	Doctorado(Visión)
1. Grupo de Cursos Básicos	No < al 8 %	No < al 8 %
2. Grupo de Cursos de Especialidad en Ingeniería Industrial	No < al 45 %	No < al 35 %
3. Grupo de cursos en Investigación Científica Tecnológica	No < al 45 %	= 50% No > al 57 %

Fuente: SUNEDU-2015 Matriz Referencial para Diseños Curriculares, Programa de Doctorados.

a. Grupo de Cursos Básicos

Los cursos pertinentes a las Ciencias Lógicas y Probabilísticas no deben ser menor al 8 % del total de horas (dos cursos), para el Doctorado en Ingeniería Industrial. Estas materias son:

1. Epistemología de las Ciencias Naturales.
2 Diseño Experimental

b. Grupo de cursos de la especialidad en Ingeniería Industrial

Los cursos de especialidad para el Doctorado en Ingeniería Industrial no deben ser menor al 35 % (diez cursos) del total de horas, para el Doctorado en Ingeniería Industrial. Estas materias son:

1. Ingeniería de Negocios
2. Epistemología de las Ciencias Naturales.
3. Sistemas Integrados de Gestión
4. Diseño Experimental
5. Productividad y Auditoria de la Calidad
6. Optimización Aplicada al Control de Procesos
7. Administración de la Innovación
8. Administración de la Tecnologías de la Información
9. Tópicos Avanzados en la Ingeniería Industrial I
10. Ingeniería Ambiental
11. Tópicos Avanzados en la Ingeniería Industrial II
12. Mantenimiento y Seguridad en el Sistema de Producción

c. Grupo de cursos en Investigación Científica Tecnológica

Los cursos en Investigación Científica Tecnológica Heurística deben corresponder al 50% del total de horas consideradas, sin exceder el 57 % (seis cursos), para el Doctorado en Ingeniería Industrial. Estas materias son:

1. Tesis Doctoral I
2. Tesis Doctoral II
3. Tesis Doctoral III
4. Tesis Doctoral IV
5. Taller de Tesis Doctoral I
6. Taller de Tesis Doctoral II

En tal sentido, en la siguiente tabla se presenta la distribución de todas las asignaturas por grupo de conocimientos:

Grupos de Conocimientos		Balance de Créditos	
		Créditos por Áreas	% Créditos por Áreas
1. Diseño de Experimentos	1. Epistemología de las Ciencias Naturales 2. Diseño Experimental	6	8.3%
2. Especialidad en Ingeniería Industrial	3. Ingeniería de Negocios 4. Sistemas Integrados de Gestión 5. Productividad y Auditoria de la Calidad 6. Optimización Aplicada al Control de Procesos 7. Administración de la Innovación 8. Administración de las Tecnología de la Información 9. Tópicos Avanzados en Ingeniería Industrial I 10. Ingeniería Ambiental 11. Tópicos Avanzados en Ingeniería Industrial II 12. Mantenimiento y Seguridad en el Sistema de Producción.	30	41.7%
3. Investigación Científica Tecnológica	13. Tesis Doctoral I 14. Tesis Doctoral II 15. Tesis Doctoral III 16. Tesis Doctoral IV 17. Taller de Tesis Doctoral I 18. Taller de Tesis Doctoral II	36	50.00%
Total de Créditos		72	100.00%

Fuente: SUNEDU-2015 Matriz Referencial para Diseños Curriculares, Programa de Doctorados.

VIII. PLAN DE ESTUDIOS

8.1 Objetivo General del Plan Académico Curricular Doctoral

El objetivo general del Plan Académico Curricular del Doctorado en Ingeniería Industrial radica en la híbrida formación por objetivos y por competencias, con énfasis en las Áreas Académicas de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial, en los diferentes programas, sub programas y líneas con bases científicas y tecnológicas, con habilidades cognitivas y actitudes éticas profesionales, que heurísticamente investiguen, diseñen y construyan soluciones científicas y tecnológicas a los diversos problemas y necesidades del país y específicamente de la sociedad, que permita mejorar la calidad de vida. Esta formación del Doctor se visualiza y consolida con:

- ✓ Desplegar las habilidades cognitivas de análisis, síntesis, deducción, inducción, comprensión y evaluación.
- ✓ Desenvolver las dimensiones éticas, valorativas y volitivas, orientadas a la excelencia del ser.
- ✓ Desarrollar las habilidades comunicativas asertivas y de otros idiomas de manera eficiente y eficaz en la dimensión oral y escrita.
- ✓ Motivar la autogestión de medianas, grandes y mega empresas.
- ✓ Internalizar el sentido de identidad regional y nacional y de gran sensibilidad humana social.
- ✓ Fundamentar las ciencias aplicadas avanzadas con alto contenido matemático en cada una de sus sub-áreas especificadas.
- ✓ Establecer las Ciencias Aplicadas avanzadas de la Ingeniería Industrial.

El Plan Académico Curricular para el Doctorado en Ingeniería Industrial se desarrolla en seis semestres académicos de 72 créditos con una duración de 17 semanas por semestre, cumpliendo así con el Art. 43 de la Ley Universitaria 30220.

8.2 Objetivos Específicos del Plan Académico Curricular Doctoral.

Los objetivos específicos del Plan Académico Curricular del Doctorado en Ingeniería Industrial, a manera de colofón en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao, son:

- ✓ Presentar el Currículo Académico y Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial.

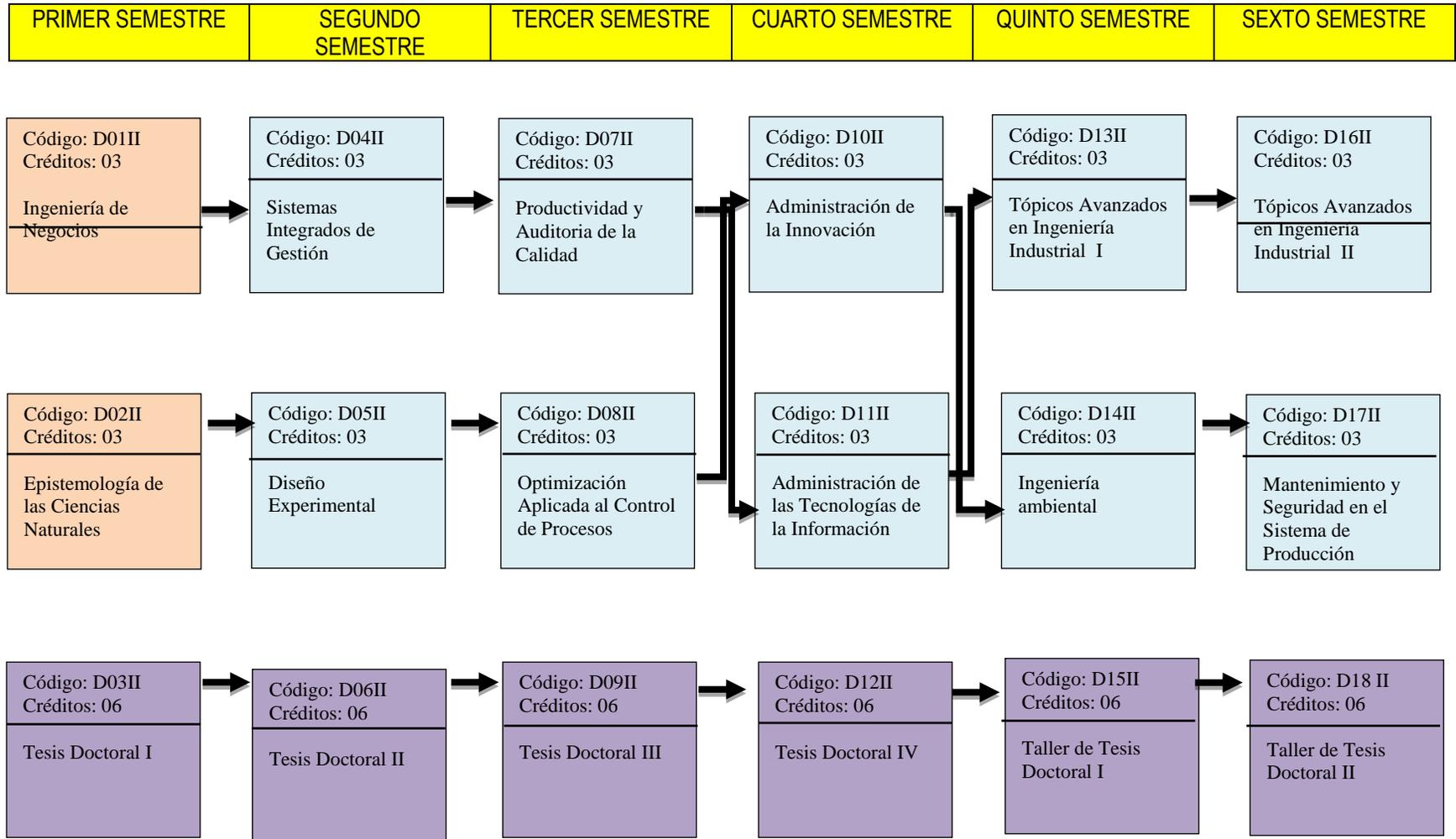
- ✓ Establecer un Plan Operativo Académico Curricular dinámico trans-disciplinario.
- ✓ Proporcionar las pautas e instrucciones necesarias para su implementación y aplicación del Plan Académico Curricular Doctoral.
- ✓ Estructurar las Matrices de los Sistemas de Flujos Operacionales del Plan Académico Curricular con su pertinente Matriz para generar el Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial.

8.3 Plan de Estudios del Doctorado en Ingeniería Industrial

Plan de Estudios del Doctorado en Ingeniería Industrial							
Primer Semestre							
Nº	Código	Curso	HT	HP	HL	CR	Requisito
01	D01II	Ingeniería de Negocios	32	0	32	3	No tiene
02	D02II	Epistemología de las Ciencias Naturales	32	0	32	3	No tiene
03	D03II	Tesis Doctoral I	96	0	0	6	No tiene
Sub Total			160	00	64	12	
Segundo Semestre							
04	D04II	Sistemas Integrados de Gestión	32	0	32	3	D01II
05	D05II	Diseño de Experimentos	32	0	32	3	D02II
06	D06II	Tesis Doctoral II	48	0	48	6	D03II
Sub Total			112	00	112	12	
Tercer Semestre							
07	D07II	Productividad y Auditoria de la Calidad	32	0	32	3	D04II
08	D08II	Optimización aplicada a Control de Procesos	32	0	32	3	D05II
09	D09II	Tesis Doctoral III	48	0	48	6	D06II
Sub Total			112	00	112	12	
Cuarto Semestre							
10	D10II	Administración de la Innovación	32	0	32	3	D08II
11	D11II	Administración de las Tecnologías de la Información	32	0	32	3	D07II
12	D12II	Tesis Doctoral IV	48	0	48	6	D09II
Sub Total			112	00	112	12	
Quinto Semestre							
13	D13II	Tópicos Avanzados en Ingeniería Industrial I	32	0	32	3	D11II
14	D14II	Ingeniería ambiental	32	0	32	3	D10II
15	D15II	Taller de Tesis Doctoral I	48	0	48	6	D12II
Sub Total			112	00	112	12	
Sexto Semestre							
16	D16II	Tópicos Avanzados en Ingeniería Industrial II	32	0	32	3	D13II
17	D17II	Mantenimiento y Seguridad del Sistema de Producción	32	0	32	3	D14II
18	D18II	Taller de Tesis Doctoral II	48	0	48	6	D15II
Sub Total			112	00	112	12	
Gran Total			720	00	624	72	

IX. MALLA CURRICULAR

MALLA CURRICULAR DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



X. SUMILLAS DE ASIGNATURAS

CURSO: Ingeniería de Negocios

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: Se encarga de evaluar y analizar las diferentes dependencias y/o reparticiones que de manera concatenada conforman la cadena de Valor, siendo el objetivo fundamental de esta materia en generar el valor agregado que se traduce en la utilidad del libre disposición para los accionistas de la empresa y de esta manera contribuir al manejo del portafolio de los diferentes títulos y valores que se negocian en los mercado financieros en concordancia a la teoría de la agencia.

CURSO: Epistemología de las Ciencias Naturales

AREA: Ciencias.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: En su primera parte se expone el desarrollo histórico de la ciencia y la epistemología. En la segunda, se trata y analiza algunos temas clásicos de la epistemología: el problema de la unidad y diversidad de la ciencia, los conceptos de verdad y validez, la descripción, la explicación, la predicción y el control, asimismo, los conceptos de ley científica y sus diversos tipos.

CURSO: Sistemas Integrados de Gestión

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: Tiene que ver con todos los aspectos de la organización, desde el Aseguramiento de la Calidad del producto e incremento de la satisfacción del cliente, pasando por el mantenimiento de las operaciones dentro de una tema de prevención de la contaminación y el control de los riesgos de salud y seguridad ocupacional, logrando con ello la meta de ser socialmente responsable. Actualmente se considera que una organización se gestiona con Sistemas Integrados cuando cumple los requisitos de las Normas: ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004, IBPSM y tiene implementados estos sistemas. Lo cual aumenta significativamente la productividad de estas empresas mejorando su imagen a nivel internacional e incrementando su participación en mercado.

CURSO: Diseño Experimental

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: La asignatura pertenece al Área Curricular de Formación Básica Profesional, de naturaleza teórico – práctica y carácter obligatorio que tiene por objetivo el estudio de las bases teóricas y la aplicación de los diseños experimentales en la investigación científica, en los sistemas de producción, que comprende las siguientes unidades didácticas: 1: La investigación, experimentación. 2: Muestras, datos, organización, presentación, herramientas informáticas. 3: Análisis de varianza: clasificación de una vía. Comparaciones múltiples. 4: Análisis de varianza: bloques completos al azar. Factoriales. Correlaciones y regresiones.

CURSO: Productividad y Auditoria de la Calidad

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: El campo de estudio de esta asignatura consta tanto en el análisis de la productividad basado en el BSC así mismo se estudia los sistemas de calidad si no los diferentes métodos y procedimientos para efectuar el contrate y el chequeo de la calidad de los diferentes bienes y/o servicio que presta la institución acorde a los estándares internacionales.

CURSO: Optimización aplicada a Control de Procesos

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: Organización de la producción y pirámide de control. Fundamentos de programación matemática, LP, NLP, MINLP. Reconciliación de datos y optimización económica en tiempo real (RTO) Aplicaciones en redes de hidrógeno de refinerías de petróleo. Optimización y control dinámico. Como formular y resolver problemas. Optimización con incertidumbre. Aplicaciones en sistemas de producción.

CURSO: Administración de la Innovación

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: Se encarga de evaluar y analizar y descubrir la importancia estratégica de la innovación tecnología como factor generador de valor en la empresa. Conocer y mejorar los procesos de innovación tecnológica y su adecuada gestión para conseguir y mantener Ventajas Competitivas en el mercado fortaleciendo, sus Ventajas Comparativas. Permitiendo la posición de dominio en la empresa.

CURSO: Administración de las Tecnologías de la Información

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: La asignatura se encarga de analizar y evaluar el planeamiento organización dirección y control de las diferentes tecnologías de información en una institución que se utiliza en una institución.

CURSO: Tópicos Avanzados en Ingeniería Industrial I

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO. Los diversos escenarios de la toma de decisiones en la gestión organizacional han sido enfocados en la optimización de cada uno de los procesos que conforman las instituciones tanto a nivel estratégico como operacional y se han dado buenos resultados que han garantizado la continuidad de viejas y complejas estructuras empresariales, a pesar, de la dinámica acelerada promovida por un mercado caracterizado por el cambio permanente en sus necesidades, la alta competitividad, los altos niveles de exigencia y los avances tecnológicos.

Esta asignatura está diseñada para que el profesional este actualizado en los temas de producción productividad, medioambiente con el objetivo de obtener las herramienta para la toma de decisiones

CURSO: Ingeniería Ambiental

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: El presente curso pretende dar al estudiante una visión general del ambiente y su entorno, identificando el rol del ingeniero industrial en la problemática que gira alrededor del ambiente, así como proponer posibles soluciones. Al mismo tiempo, pretende dotar de conocimientos respecto al marco normativo nacional e internacional respecto al cuidado del ambiente.

CURSO: Tópicos Avanzados en Ingeniería Industrial II

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO:Temas relacionados a: sistemas de gestión de la producción y productividad y negocios

CURSO: Mantenimiento y Seguridad en el Sistema de Producción

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: La asignatura consiste en analizar los diferentes tipos de mantenimiento que inciden en la Gestión de stocks. Inventarios deterministas y probabilísticas. Que inciden en la elección de los Modelos de mantenimiento, para mantener e incrementar la seguridad y prevención en el Sistema de Producción.

CURSO: Tesis Doctoral I

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico.

CONTENIDO: Carátula. Índice. Introducción. Planteamiento del Problema: Determinación del problema. Formulación del problema (Problema general y sub problema). Objetivos de la investigación (Objetivo general y específico). Justificación. Limitaciones y facilidades. Fundamento Teórico: Antecedentes del estudio. Fundamento ontológico. Fundamento metodológico. Fundamento epistemológico. Glosario de términos. Abreviaturas utilizadas. Hipótesis. Metodología: Relación entre las variables de la investigación. Operacionalización de variables. Tipo de investigación. Diseño de la investigación. Etapas de la investigación (descripción en términos generales). Población y muestra. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Procedimiento estadístico y análisis de datos). Cronograma de Actividades. Referenciales. Anexos: Matriz de Consistencia. Esquema tentativo de la tesis.

Desarrollo de su Proyecto de Tesis Doctoral en las áreas de sustentación del problema.

CURSO: Tesis Doctoral II

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: Carátula. Hoja de Referencia del Jurado y Aprobación. Dedicatoria. Índice. Prólogo. Resumen. Abstract. Planteamiento del Problema: Identificación del problema. Formulación del problema. Objetivos de la investigación. Justificación. Limitaciones y facilidades. Hipótesis de partida (si hubiera sido considerado por el tipo de investigación). Marco Teórico: Antecedentes del estudio. Fundamento ontológico. Fundamento metodológico. Fundamento epistemológico. Definiciones del Glosario de términos. Abreviaturas utilizadas. Metodología: Relación entre las variables de la investigación. Tipo de investigación. Diseño de la investigación. Metodología de cada momento de la investigación. Operacionalización de variables. Población y muestra. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Procedimiento estadístico y análisis de datos). Procesamiento estadístico y análisis de datos. Resultados: Resultados parciales. Resultados finales. Discusión de Resultados. Contrastación de hipótesis con los resultados. Contrastación de resultados con otros estudios similares. Conclusiones. Recomendaciones. Referenciales. Anexos: Matriz de Consistencia. Otros anexos necesarios de acuerdo al tema y su desarrollo.

Desarrollo al 20% de la Tesis Doctoral en las siguientes líneas de investigación, del sistema de productividad.

CURSO: Tesis Doctoral III

AREA: Especialidad en Ingeniería Industrial.

NATURALEZA: Teórico-práctico.

CONTENIDO: Desarrollo al 40% de la Tesis Doctoral en las siguientes líneas de investigación, según corresponda: Energías Renovables, Control y Automatización, Telecomunicaciones, Biomédica, y Ciencias Básicas. Ensayo de Exposiciones individuales de los Doctorandos. Supervisión del avance de Tesis en Laboratorio.

CURSO: Tesis Doctoral IV**AREA:** Especialidad en Ingeniería Industrial.**NATURALEZA:** Teórico-práctico.**CONTENIDO:** Desarrollo al 60% de la Tesis Doctoral en las siguientes líneas de investigación, de los sistemas de producción.**CURSO: Taller de Tesis Doctoral I****AREA:** Especialidad en Ingeniería Industrial.**NATURALEZA:** Teórico-práctico.**CONTENIDO:** Desarrollo al 80% de la Tesis Doctoral en las siguientes líneas de investigación, de los sistemas de producción.**CURSO: Taller de Tesis Doctoral II****AREA:** Especialidad en Ingeniería Industrial.**NATURALEZA:** Teórico-práctico.**CONTENIDO:** Desarrollo al 100% de la Tesis Doctoral en las siguientes líneas de investigación, de los sistemas de producción, productividad y negocios.

XI. MODELO DE SYLLABUS PARA ASIGNATURAS

Los términos de referencia en lo cualitativo que todo syllabus debe contener, son:

- Nivel del Doctor-Docente (Especialización, Stage, M.Sc., Dr. y Ph.D.)
- Nivel académico del origen bibliográfico, para el Posgrado. Editorial, Autor y el grado de profundidad o nivel académico de la materia, año, lugar, condición libro o texto académico.
- Nivel académico de las referencias e inforeferencias.
- Balance entre horas teóricas y horas prácticas en el syllabus de ingeniería nivel Doctorado, incluye el syllabus de los laboratorios respectivos.
- Analogías del nivel académico con syllabus con sus homólogos nacionales e internacionales.
- Niveles de actualizaciones evolutivas e involutivas de los tópicos ad y trans-disciplinarios, con la propuesta de los Doctores para un incremento proporcional a futuro.

De igual manera los términos de referencia en lo cuantitativo, todo syllabus debe estructurarse definiendo si es para teoría o laboratorio.

11.1 Diseño del syllabus académico de teoría

Los términos de referencia de los contenidos para syllabus académico de cursos teóricos estandarizados, son:

- Datos Generales.
- Sumilla.
- Objetivos.
- Metodología.
- Sistema de Evaluación.
- Contenido programático analítico calendarizado de actividades.
- Bibliografía, Referencias, Infereferencias (w.w.w.), papers.

11.2 Diseño de Guías de Laboratorio y/o Manuales

Los términos de referencia de los contenidos para syllabus de los laboratorios, estandarizados, son:

- Carátula, Título del Experimento, Autor.
- Objetivos del Experimento.
- Fundamento Teórico: Leyes, Modelos, Variables, Parámetros.

- Parte experimental: Equipos, Esquemas, Diagramas, Flujogramas, Tablas, Ábacos.
- Informe: Descripción del método utilizado, preguntas.
- Evaluación de los Laboratorios: Fórmula utilizada, Exámenes.
- Observaciones, Conclusiones, Referencias (papers).
- Bibliografía e Inforeferencias (w.w.w.).

XII. MODALIDAD

12.1 Desarrollo de las asignaturas

La modalidad para el desarrollo de las diversas asignaturas será presencial. El desarrollo de las horas de teoría y laboratorio así lo exigen. Los doctorandos asistirán de acuerdo al horario establecido en el syllabus.

El desarrollo de las asignaturas se desarrollará en los ambientes de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, los días sábados y/o domingos, en el horario de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00 horas.

12.2 Actividades de asesorías

Las actividades de asesoría y consultas para las investigaciones se desarrollarán en la modalidad presencial y semi-presencial, dependiendo si el personal docente es de planta o invitado.

XIII. LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El Proyecto contiene los lineamientos metodológicos de enseñanza y las recomendaciones de ciertos procedimientos didácticos aplicables al desarrollo del programa que posibiliten la internalización de conocimientos, habilidades y actitudes de modo creativo y crítico.

El desarrollo de las actividades académicas será bajo la modalidad presencial.

XIV. SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo a la naturaleza de la asignatura y la especialidad, se evaluará según sean trabajos de investigación, trabajo grupal, trabajo individual, exposiciones, examen escrito, etc. La nota mínima aprobatoria por curso es de catorce (14).

XV. COORDINADOR DEL PROGRAMA

El Coordinador del Doctorado en Ingeniería Industrial debe cumplir con las siguientes características que debe resumirse en su Currículo Vitae:

- Profesor nombrado en la FIIS-UNAC.
- Profesor con la categoría de Principal o Asociado.
- Dedicación Exclusiva o a Tiempo Completo.

- Tener 02 años en la categoría.
- Grado de Doctor en la Especialidad.

Nota: Transitoriamente, no habiendo en la UNAC doctores en la especialidad, se considerará como Coordinador a un docente con el Grado Académico de Doctor afín a la especialidad y que cumplan con los demás requisitos. El Coordinador propuesto es el Dr. Ing. Wilmer Huamaní Palomino.

XVI. PLANA DOCENTE

16.1 Doctores Nombrados. La Unidad de Posgrado de la FIIS-UNAC deberá contar con docentes con Grados Académicos de Doctor correspondientes a los cursos de su competencia y que son considerados en el Plan Académico Curricular Doctoral, para ello, se ejecutará un Plan de Perfeccionamiento Docente en las instituciones universitarias nacionales o extranjeras, mediante becas, profesores visitantes, eméritos, financiados por la FIIS-UNAC u otras entidades académicas universitarias para formar la Cartera Profesional de Doctores Docentes nombrados o invitados adscritos a la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, y/o Docentes Especialistas en las diversas líneas de la Ingeniería Ambiental e Ingeniería Industrial de la UNAC, con los Grados Académicos de Doctor.

La plana de docentes con Grado Académico de Doctor en la Unidad de Posgrado de la FIIS-UNAC, en situación de nombrados y disponibles es:

Nº	Nombres y Apellidos Docentes Doctores Nombrados	Grado Académico y Especialidad	Categoría y Dedicación
1	Dr. Cesar Lorenzo Torres Sime.	Doctor en Ingeniería	Principal, TC
2	Dr. Eulogio Carlos Hurtado Dianderas Smith.	Doctor en Ingeniería	Principal, TC
3	Dr. Juan Francisco Ramírez Veliz	Doctor en Ingeniería	Principal, TC
4	Dr. Jose Leonor Ruiz Nizama	Doctor en Administración	Principal TP
5	Dr. Leoncio Tito Ataurima	Doctor en Ingeniería	Principal TP.
6	Dr. Alejandro Amaya chapa	Doctor en Ingeniería	Principal, TC

16.2 Doctores Invitados

Ante la ausencia en la FIIS-UNAC de Doctores en las especialidad de Ingeniería Industrial, se podrá contar con el apoyo académico de Doctores de otras Instituciones Académicas Universitarias Nacionales e Internacionales, quienes desarrollarán los cursos considerados en el Plan Académico Curricular Doctoral.

El cuerpo de la plana de Docentes con Grado Académico de Doctor en situación de invitados y disponibles, es:

Nº	Nombres y Apellidos Docentes Doctores Invitados	Grado Académico y Especialidad	Categoría y Dedicación
1	Dr. Baldo Olivares Choque	Doctor en Educación	Principal TC
2	Dr. Ing. Juvencio Bríos Avendaño	Doctor. en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Principal TC
3	Dr. Ing. Enrique García Talledo	Doctor en Administración	Principal TC
4	Dr. Ing. Wilmer Huamani Palomino	Doctor en Ingeniería de Sistemas	Profesor Contratado Aux. TP.

XVII. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

17.1 Infraestructura física de la Unidad de Posgrado FIIS-UNAC

La Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNAC tiene dos Escuelas Profesionales en Pregrado: Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Industrial, y una unidad de Posgrado, que cuenta con 4 Maestrías:

a) Maestrías en Ingeniería Industrial, con dos menciones, como son:

- Gerencia de la Calidad y Productividad
- Gerencia en Logística

b) Maestría en Productividad y Relaciones Industriales

c) Maestría en Ingeniería de Sistemas

Éstas comparten la infraestructura constituida por el Pabellón de aulas y por el Pabellón de Laboratorios, de igual manera, para cubrir la infraestructura física para el Doctorado en Ingeniería Industrial, existe un Proyecto a mediano plazo para el desarrollo de la construcción y equipamiento de un Pabellón nuevo, ubicado a la espalda de la FIIS UNAC. El requerimiento básico de la infraestructura física para el Doctorado, con áreas mínimas estandarizadas, son:

- Tres Aulas especializadas para el Doctorado cada una con capacidad para 30 estudiantes, equipada con sistemas audiovisuales y pizarra electrónica (actualmente disponible), asimismo se cuenta con un aula de clase equipada con sistemas audiovisuales y computadoras.
- Laboratorio de Ergonomía.

- Laboratorio de Corrosión.
- Laboratorio de Control y Automatización.
- Laboratorio de Electricidad y Electrónica.
- Oficina para la Administración de Posgrado de la FIIS-UNAC (actualmente disponible).
- Oficina para el Director de la Unidad de Posgrado de la FIIS-UNAC (actualmente disponible).
- Dos Servicios Higiénicos: una para hombres y otro para mujeres (actualmente disponible).
- Oficina Informática y Laboratorio con capacidad para 30 Doctorandos (actualmente disponible).
- Hemeroteca del Posgrado formará parte de la Biblioteca Especializada de la FIIS-UNAC (en proyecto)
- Auditorio Posgrado FIIS-UNAC.
- Ambientes para Servicios Auxiliares y Básicos Complementarios.

A continuación se muestran las fotografías de la infraestructura, laboratorios y equipamiento con las que contamos:

Aulas especializadas

Cuenta con dos aulas equipadas con computadoras y sistema multimedia, (ver Figuras 17.1, 17.2, 17.3). En dichas computadoras están instalado diferente software especializados para efectuar Simulación en Procesos, Simulación de estructuras, AutoCAD 20016, MATLAB, LabVIEW.



Figura 17.1: 2 do. Piso Pabellón de Laboratorios



Figura 17.2: 2 do. Piso del Pabellón de Laboratorios



Figura 17.3: Aula C UNAC (2do. Piso del Pabellón de Laboratorios)

Equipamiento del Laboratorio de Electricidad

El Laboratorio de Electricidad cuenta con equipos necesarios que permitan a los estudiantes poder aplicar los conocimientos teóricos, entre ellos: interpretar el funcionamiento de los sistemas eléctricos en general, entender el funcionamiento de la energía eléctrica, así como desarrollar sus habilidades para operar cualquier máquina eléctrica y caracterizarla, obteniendo su modelo eléctrico para predecir su comportamiento en estado estable y en cualquier evento transitorio y determinar las curvas características de funcionamiento de cualquier máquina básica. En la figura 17.5 se puede apreciar un módulo de Control de Máquinas Eléctricas del Laboratorio de Electricidad.



Figura 17.5: Módulo moderno de electricidad

Equipamiento del Laboratorio de Control y Automatización

Cuenta con el equipo y software que permite al alumno conocer y operar un sistema de control en tiempo real, modelando, diseñando e implementando algoritmos de control convencional y moderno en una computadora, PLC, DSP, etc., permitiendo así conocer que técnicas de control son las más adecuadas para una aplicación dada.

Recientemente se han adquirido cuatro módulos de Control de Procesos Industriales (Temperatura, Caudal, Nivel, y Presión), los cuales se están utilizando en la programación de cursos de laboratorio de Pregrado y Posgrado, y con los cuales se pueden programar cursos de capacitación en Control de Procesos.

En la figuras 17.6 a 17.7 se pueden apreciar algunos módulos del Laboratorio de Control y automatización.

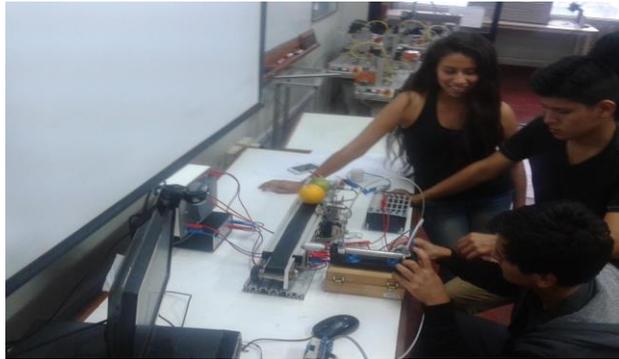


Figura 17.7: Módulos de Control Neumático

Equipamiento del Laboratorio de electrónica

Se cuenta con el siguiente equipamiento: Módulos de Procesamiento de Señales, Fibra Óptica, Comunicaciones Analógicas, Comunicaciones Digitales, Entrenador de Microondas, Transductores, entre otros. Una Unidad de Sistema Computarizado de Antenas Avanzado, un Medidor de Relación de Ondas Estacionarias (ROE), un Watímetro, Tres Osciloscopios Digitales de 100Mhz, un Osciloscopio Digital de 60Mhz, Dos Generadores de Funciones, un Generador de Espectro, un Proyector Multimedia (ver Figura 17.8).



Figura 17.8: Módulos de Electrónica

Oficinas Administrativas

Las oficinas administrativas se encuentran en el cuarto piso del Pabellón de Laboratorios (ver Figuras 17.9, 17.10 y 17.11).



Figura 17.9: Ingreso a la Dirección de la Sección de Posgrado FIIS



Figura 17.10: Oficina Administrativa de la Sección de Posgrado FIIS

Oficina de Informática y Laboratorio

Cuenta con una oficina, así como el Laboratorio de Informática, tal como puede apreciarse en las Figuras 17.11 y 17.12.



Figura 17.11: Oficina Administrativa del Laboratorio de Informática



Figura 17.12: Laboratorio de Informática

Auditorio de la Unidad de Posgrado

En la Figura 17.13 se puede apreciar el auditorio de la Unidad de Posgrado FIIS.



Figura 17.13: Auditorio de la Sección de Posgrado

17.2 Distribución de Áreas de la Infraestructura Física de la FIIS

Ambiente Físico	N°	Capacidad		Áreas (m ²)
		Estática	Dinámica	
- Aulas	3	30	120	72
- Biblioteca / Hemeroteca	1	40		
- Sala de Cómputo Laboratorio	1	15	60	27
- Jefatura / Secretaría	2	2		
- Servicios	2	4	4	36
- Cafetería	1	01	01	36
- Auditorio	1	90	360	108
- Áreas de Acceso, pasadizos	1			115

Base 30 estudiantes, 1.5 m² / Estudiante, según ANR-2005

XVIII. EQUIPOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Se presenta un listado de los medios de apoyo instruccional que la Unidad de Posgrado de la FIIS UNAC pone al servicio de los profesores y participantes, tales como: computadoras, software, equipos de laboratorio, etc. De igual manera, la Unidad de Posgrado de la FIIS-UNAC cuenta con más de 150 computadoras distribuida en las áreas que constituye nuestra Facultad, asimismo, cuenta con nuevos ambientes de aulas virtuales equipadas con computadoras de última generación, pizarra electrónica, equipo multimedia y sistema operativo Linux. También tiene como recurso laboratorios para el desarrollo de cursos pertinentes a la Ingeniería Industrial e Ingeniería Eléctrica, totalmente equipadas con software de la especialidad. Asimismo, la Biblioteca Virtual está en proyecto.

Entre los softwares adquiridos tenemos:

- ✓ Matlab 2007B
- ✓ LabVIEW versión 8.0
- ✓ AutoCAD 2014
- ✓ Simuladores: Arenas, Cocodrile

XIX. GRADUACIÓN

Los requisitos para graduación según lo establecido en la Nueva Ley Universitaria 30220, en el Artículo 45 **Obtención de Grados y Títulos**, inciso 45.5, establece: "Grado de Doctor: requiere haber obtenido el

grado de Maestro, la aprobación de los estudios respectivos con una duración mínima de seis (6) semestres académicos, con un contenido mínimo de setenta y dos (72) créditos y de una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original, así como el dominio de dos idiomas extranjeros, uno de los cuales puede ser sustituido por una lengua nativa”.

Los graduados deberán publicar sus trabajos de investigación en revistas de la UNAC y en revistas indexadas.

XX. PRESUPUESTO

Los recursos económicos y financieros de la Unidad de Posgrado en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao para las diversas actividades y necesidades académicas y administrativas, serán autofinanciadas con recursos económicos propios obtenidos de las obligaciones económicas contraídas por los Doctorandos con su institución.

El costo de la hora académica que percibirá el Docente se ha estimado en S/. 90.00 (Noventa Nuevos Soles), los otros rubros propios de Ingresos y Gastos Corrientes por Semestre Académico, se detallan en el cuadro siguiente:

Distribución Horaria Académica/Ciclo					
Cursos /Ciclo	Horas/ Semana	Horas/ Mes	Horas/ Ciclo	Horas/ Semestre	Costo Total Docente
PRIMER CURSO	4	18	72	306	6885
SEGUNDO CURSO	4	18	72	306	6885
TERCER CURSO	4	18	72	306	6885
TOTAL	12	54	216	918	20655

Nota: Se considera un ciclo académico de 17 semanas

Análisis económico para la propuesta del Doctorado

Se están planteando las consideraciones previas al análisis de los posibles ingresos económicos para la FIIS-UNAC, determinando el costo per cápita de permanencia de un estudiante de Doctorado.

Se parte de la condición previa que la mensualidad académica es de S/ 400.00, en lo referente al pago de los Doctores Docentes donde se expone el nivel de pago y se explica en el cuadro siguiente: El Doctorado considera un total de 16 horas x 4 semanas x 4 meses x 4ciclos = 1024 horas académicas, desglosadas en 256 horas por cada ciclo.

Los costos per cápita de los Doctorandos por ciclo académico, al inicio se desglosan en:

CONCEPTO	MONTO S/.
Matrícula (S/. 400.00)	400.00
Mensualidad (S/. 400.00x4 meses)	1 600.00
Inscripción (S/. 120.00)	(*)
Carpeta del Doctorando (S/. 25.00)	(*)
Constancia de Ingreso (S/. 50.00)	(*)
TOTAL	2000.00

(*) Estos conceptos son abonados a la Escuela de Posgrado de la UNAC

Los costos percápita a partir del segundo al cuarto ciclo para el Doctorado en la FIIS-UNAC son:

CONCEPTO	MONTO S/.
• Matrícula (S/. 300.00xCiclo)	300.00
• Mensualidad (S/. 400.00x4Meses)	1 600.00
TOTAL	1,900.00

Conclusión

El costo estimado por crédito, lo que viene a ser la adquisición de créditos académicos y los costos percápita para el Segundo, Tercero y Cuarto Ciclo, por el Doctorado en Ingeniería Industrial, son:

$$\text{COSTO/CRÉDITO} = \text{S/} .1900 / 18 \text{ CRÉDITOS-CICLO} = \text{S/} . 105.55$$

Cuadro consolidado del flujo de caja – Caso: 20 Doctorandos

FLUJO DE CAJA DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL FIIS-UNAC									
I N G R E S O S	PRIMER MES		SEGUNDO MES		TERCER MES		CUARTO MES		TOTAL
	RUBRO	COSTO	RUBRO	COSTO	RUBRO	COSTO	RUBRO	COSTO	
	Matricula Semestre (400x20)	8 000							8 000
	Mensualidad (400x20)	8 000	Mensualidad	8 000	Mensualidad	8 000	Mensualidad	8 000	32 000
	(*) Inscripción Adm. (150x20)								
	(*) Carpeta Postulan (25x20)								
	(*) Const. De Ingreso (50x20)								
	SUB TOTAL	15 000		8 000		8 000		8 000	40 000
E G R E S O S	RUBRO	COSTO	RUBRO	COSTO	RUBRO	COSTO	RUBRO	COSTO	
	Docentes	6885	Docentes	6885	Docentes	6885	Docentes	6885	27540
	Administrativos	650	Administrativos	650	Administrativos	650	Administrativos	650	2700
	Servicios	300	Servicios	300	Servicios	300	Servicios	300	1200
	Material Oficina	50	Otros	50	Otros	50	Otros	50	200
	Material Enseñanza		Material Enseñ.		Material Enseñ.		Material Enseñ.		
	Publicaciones								
	Otros Imprevistos								
	SUB TOTAL	7885		7885		7885		7885	31540
	SALDO	7115		115		115		115	8360

NOTA: Este Flujo de Caja es por ciclo académico. Los egresos económicos por servicios de electricidad, agua, teléfono, local y mantenimiento no se han considerado en este Flujo de Caja.

(*) Ingresos económicos para la Dirección de Escuela de Posgrado UNAC.

XXI. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

21.1 Políticas y Estrategias para Líneas de Investigación

La estrategia de formación propuesta tiene como núcleo del desarrollo los seminarios de tesis los que son eminentemente de investigación y están orientados al desarrollo de la tesis de Doctorado.

- Clases lectivas o presenciales por la rigurosidad de los temas a tratar e implicancias en el ámbito de la educación.
- Evaluación de los participantes a través de la aplicación de instrumentos de evaluación continúa durante el transcurso de las asignaturas.
- Participación en las discusiones bajo los criterios de pertinencia, claridad, coherencia y solidez argumentativa.
- Desempeño en trabajos de grupo tomando en cuenta criterios como compartir información, alentar la discusión, asumir responsabilidades y estimular el consenso.
- Elaboración de trabajos individuales bajo los criterios de pertinencia, carácter innovador, coherencia interna.
- Elaboración de propuesta o ensayo de cierre, tomando en cuenta criterios educacionales y aplicabilidad.

Lineamientos de Políticas y Estrategias		
Objetivos	Políticas	Estrategias
• Académicos	<ul style="list-style-type: none">- Establecer el Doctorado Académico que no sean paralelos a los dictados en otras universidades.- Establecer una Política de Investigación.- Tratar que el Doctorando al culminar sus estudios, tenga terminado su Tesis de Grado.- Establecer la doctrina de la preservación del medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none">- Establecer un Plan Curricular genuino de alto nivel académico ligado a exigencias nacionales e internacionales- CONCYTEC y otras instituciones públicas y privadas.- Establecer un directorio de doctores asesores.- Incluir en el currículo cursos de Defensa Nacional y Protección Ambiental.
• Investigación Científica Tecnológica	<ul style="list-style-type: none">- Formar una Plana Doctoral Docente firme y Ad Hoc.- Perfeccionar a los docentes	<ul style="list-style-type: none">- Establecer unos Sistemas de Becas de Perfeccionamiento.
• Proyección Social	<ul style="list-style-type: none">- Realizar Convenios Académicos en el exterior con el CTI e Instituciones Universitarias	<ul style="list-style-type: none">- Firmar Convenios Marcos y Específicos para Investigación y Perfeccionamiento.- Firmar Convenios Marcos Especificos con el Sistema Productivo Industrial.

21.2 Vademécum de Proyectos de Investigación

Al plantear la Cartera de Proyectos de Investigación, cabe hacer ciertas precisiones previas para poder desarrollar a futuro dicha Cartera, para ello, se hace la sugerencia con respecto a:

- Definir la línea específica de investigación, que serán desarrollados por los estudiantes del Doctorado en Ingeniería Industrial.
- Disponer de una Hemeroteca en la Biblioteca Especializada de la FIIS-UNAC, a fin de poder reunir las revistas científicas tecnológicas emblemáticas en la Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Industrial, así como las donaciones de informaciones de papers y además, constituir un lugar de acopio de las investigaciones realizadas.
- Establecer un Portal Informático para desarrollar el acopio virtual e intercambio de información.
- Suscribirse en revistas indexadas en las áreas de especialización de Ingeniería Industrial.
- Pertener todas las propuestas para los Temas de Investigación Doctoral.
- Establecer consejerías para los Doctorandos investigadores.
- Instituir las bases para la Oficina de Propiedad Intelectual y Patentes e Innovación Tecnológica para las Investigaciones Científicas Tecnológicas, con carácter de patentabilidad de los mismos.

21.3 Líneas de Investigación del Doctorado en Ingeniería Industrial

Las líneas de investigación o ejes temáticos para el desarrollo del Doctorado en Ingeniería Industrial son las siguientes:

Línea de Investigación

Control y Automatización.

- Identificación de Sistemas.
- Control Adaptivo y Predictivo Multivariables.
- Optimización.

Administración y organización de empresas

- Sistemas integrados de gestión
- Producción
- Evaluación económica de proyectos
- Economía ambiental y de los recursos naturales

Sistema y Gestión de la tecnología

- la información, el conocimiento y la innovación tecnológica en la industria y organizaciones

Productividad y producción

- Competitividad y calidad integral

Sistemas de manufactura y tecnología limpias

Línea Cognitiva Transversal

- a. Ciencias Básicas.
 - Técnicas Estadísticas para el análisis de datos.
 - Estadística paramétrica y no paramétrica.

XXII. INFORMES DE CAMPO

Se propone los lineamientos generales para los informes de trabajo de campo e investigación.

Para el desarrollo de los Planes de Tesis Doctorales y de los Trabajos de Tesis Doctorales en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas, se aplicará la Estructura Metodológica definida en la Directiva para la presentación de Planes de Tesis y Trabajos de Tesis de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao: Directiva N° 003-2012-R, aprobada con Resolución Rectoral N° 877-2012-R del 17.10.2012, dicha estructura es:

a) Estructura metodológica para los Planes de Tesis de Posgrado

CARÁTULA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.1 Determinación del problema.
- 1.2 Formulación del problema (Problema general y específicos o sub problemas).
- 1.3 Objetivos de la investigación (Objetivo general y objetivos específicos).
- 1.4 Justificación (Legal, teórica, tecnológica, económica, social, práctica).

II. MARCO TEÓRICO

- 2.1 Antecedentes del estudio.
- 2.2 Marco teórico o marco conceptual o marco filosófico (según sea el caso).
- 2.3 Definición de términos básicos, dirigidos a fundamentar la propuesta de la investigación.

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

- 3.1 Definición de las variables.

- 3.2 Operacionalización de variables.
- 3.3 Hipótesis general e hipótesis específicas.

IV. METODOLOGÍA

- 4.1 Tipo de investigación.
- 4.2 Diseño de la investigación.
- 4.3 Población y muestra (indicar características, delimitación y ubicación espacio temporal de la población; y tamaño de la muestra).
- 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.
- 4.5 Plan de análisis estadísticos de datos.

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (Calendarizar, en meses, tiempo aproximado de cada etapa o actividad del trabajo de investigación).

VI. PRESUPUESTO

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Bibliografía propuesta)

ANEXOS:

- Matriz de Consistencia.
- Esquema tentativo de la tesis.
- Consentimiento informado.

b) Estructura metodológica para los Trabajos de Tesis de Posgrado

CARÁTULA

PÁGINA DE RESPETO

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN (ver anexo N° 6)

DEDICATORIA (Voluntario, no obligatorio)

AGRADECIMIENTO (Voluntario, no obligatorio)

ÍNDICE

TABLAS DE CONTENIDO

RESUMEN

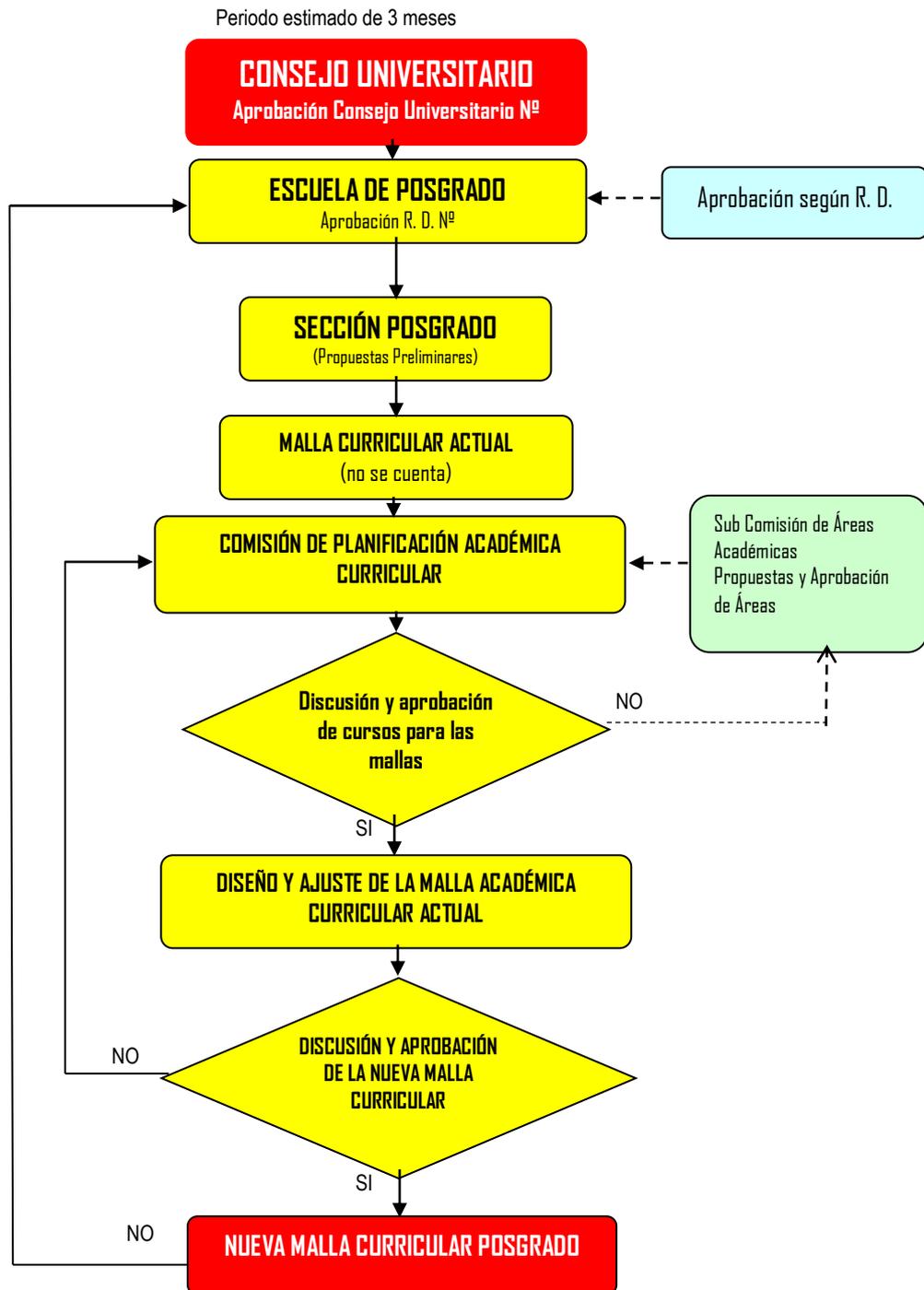
ABSTRACT

- I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
 - 1.1 Identificación del problema.
 - 1.2 Formulación de problemas.
 - 1.3 Objetivos de la investigación (general y específicos).
 - 1.4 Justificación
 - II. MARCO TEÓRICO (Contendrá subcapítulos como: Antecedentes del estudio, bases epistémicas, bases culturales, bases científicas y otras que de acuerdo al tema permiten fundamentar la validez de la tesis. Así también, la definición de términos que faciliten el entendimiento del planteamiento de la tesis.
 - III. VARIABLES E HIPÓTESIS
 - 3.1 Definición de las variables.
 - 3.2 Operacionalización de variables.
 - 3.3 Hipótesis general e hipótesis específicas.
 - IV. METODOLOGÍA
 - 4.1 Tipo de investigación.
 - 4.2 Diseño de la investigación.
 - 4.3 Población y muestra (indicar características, delimitación y ubicación espacio temporal de la población; y tamaño de la muestra).
 - 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.
 - 4.5 Procedimientos de recolección de datos.
 - 4.6 Procesamiento estadístico y análisis de datos.
 - V. RESULTADOS
 - VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS
 - 6.1 Contrastación de hipótesis con los resultados.
 - 6.2 Contrastación de resultados con otros estudios similares.
 - VII. CONCLUSIONES
 - VIII. RECOMENDACIONES
 - IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- ANEXOS:
- Matriz de Consistencia.
 - Otros anexos necesarios para respaldo de la investigación.

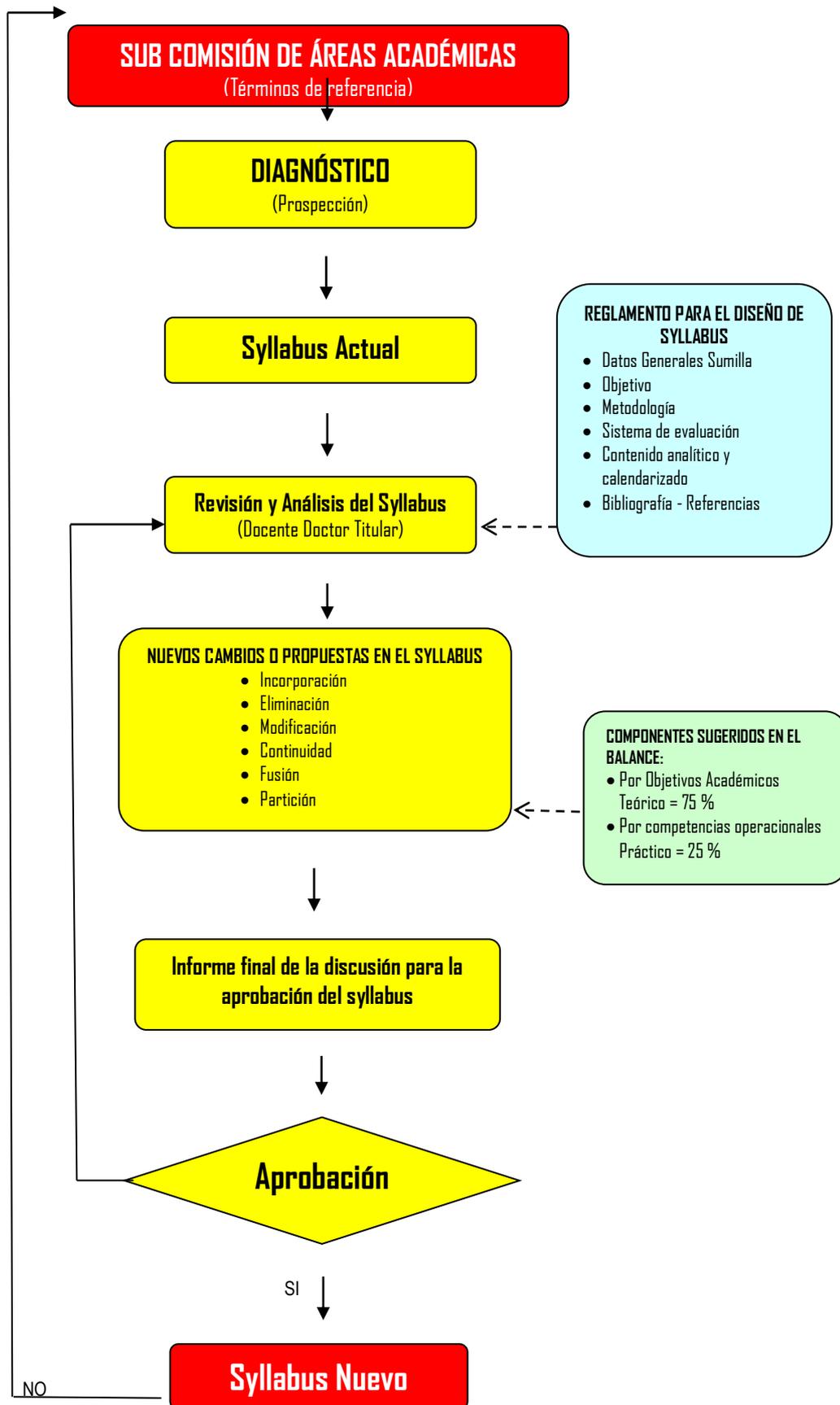
ANEXOS

DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Flujo del Planeamiento Ejecutivo para la aprobación Legal del Plan Académico Curricular Doctoral



A. Flujo de la Mecánica Operativa para elaborar los Syllabus



C. Misión Institucional en la formación del Doctor en Ingeniería Industrial y sus Dimensiones Educativas

Matriz sobre la Misión Institucional en la formación del ser Doctor en Ingeniería Industrial y sus Dimensiones Educativas				
Universidad	Formación Científica Tecnológica		Formación Humanística	
	Saber	Saber Hacer	Saber Ser	Saber Convivir
	Objetivo Supremo Cognitivo (Científico)	Fáctico Competitivo Para Construir	Axiológico Deontológico (Internalidad volitiva)	Sinéctico (Externalidad- conductual motivacional)
Perfil de la persona humana	<ul style="list-style-type: none"> • Innovador • Heurístico • Investigador • Holístico • Sistémico 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Diseñador • Constructor • Administrador • Consultivo • Pragmático 	<ul style="list-style-type: none"> • Nacionalista • Humanista • Emponderado • Justiciero • Valorativo-ético 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinéctico • Líder • Solidario • Tolerante • Democrático
Instrumentos de medida	• Evaluación-auto evaluación Académica Institucional	• Evaluación en el mercado laboral, Competitividad	• Evaluación de valoración- humanidades, la sociedad	• Evaluación psicológica inteligencia emocional y/o múltiple
A través de Acreditación Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas Académicas • Currículos comparadas • Currículo por objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas laborales • Experiencia profesional • Currículo por competencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Acción formativa docente • Currículo por competencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios sociales psicológicos • Currículo Académico
Porcentaje estimado de balance	40 %	40 %	10 %	10 %

Fuente: Informe ONU UNESCO J. Delors 1973-1985, SOBRE LA EDUCACIÓN PARA EL SIGLO XXI.

D. Matriz consolidado del Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial

Matriz Consolidada del Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial						
Dimensiones Educativas	Grupo de Conocimientos					
	Ciencias Básicas	Ciencias de Ingeniería	Ingeniería Aplicada	CC. HH y Sociales	Complementarios	
Saber	<ul style="list-style-type: none"> • Sinéctico • Holístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Heurístico • Docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Heurístico • Holístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigado • Docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilingüe • Sistémico 	<p>PERFIL PROFESIONAL DEL DOCTOR EN INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • HOLÍSTICO • HEURÍSTICO • SISTÉMICO <ul style="list-style-type: none"> • DISEÑADOR • CONSULTIVO • PRAGMÁTICO <ul style="list-style-type: none"> • EMPONDERADO • INNOVADOR • CONSTRUCTO <ul style="list-style-type: none"> • SINÉCTICO • TOLERANTE • DEMOCRÁTICO
Saber Hacer	<ul style="list-style-type: none"> • Creativo • Consultivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Administrado 	<ul style="list-style-type: none"> • Pragmático • Diseñador 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultivo • Diseñador 	<ul style="list-style-type: none"> • Pragmático • Consultivo 	
Saber Ser	<ul style="list-style-type: none"> • Emponderado • Proactivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Constructor • Valorativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovador • Nacionalista 	<ul style="list-style-type: none"> • Justiciero • Emponderado 	<ul style="list-style-type: none"> • Emponderado • Valorativo 	
Saber Convivir	<ul style="list-style-type: none"> • Sinéctico • Tolerante 	<ul style="list-style-type: none"> • Líder • Democrático 	<ul style="list-style-type: none"> • Solidario • Tolerante 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinéctico • Democrático 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinéctico • Sistémico 	

Fuentes: Informe ONU-UNESCO, 1973-1985.

Fuente: Informe ANR-2005

E. Eslabonamiento Matricial de la Malla Académica Curricular con el Perfil del Doctor en Ingeniería Industrial

MATRIZ MALLA CURRICULAR PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL DOCTOR EN INGENIERÍA INDUSTRIAL		MATRIZ DEL PERFIL DESEADO DEL DOCTOR EN INGENIERÍA INDUSTRIAL					
CURSOS POR GRUPOS DE CONOCIMIENTOS DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	GRUPO DE CONOCIMIENTOS	CURSOS POR ÁREAS	FORMACIÓN CIENTÍFICA TECNOLÓGICA		FORMACIÓN HUMANÍSTICA		PERFIL O IMAGEN DESEADA
			SABER	SABER HACER	SABER SER	SABER CONVIVIR	
	CIENCIAS LÓGICAS Y PROBABILÍSTICAS ≥ AL 10 %	1 Diseño de Experimentos	SISTÉMICO	CREATIVO	EMPONDERADO	SINÉCTICO	HOLÍSTICO
			HOLÍSTICO	ECONOMISTA	PROACTIVO	CONSULTIVO	SISTÉMICO
	ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA INDUSTRIAL ≥ AL 20 %	2 Optimización aplicada a control de procesos 3 Tópicos avanzados en ingeniería industrial I 4 Mantenimiento y seguridad del sistema de producción 5 Sistemas integrados de gestión	CONSTRUCTOR	PROACTIVO	INNOVADOR	LÍDER	DISEÑADOR
			DISEÑADOR	ADMINISTRADOR	VALORATIVO	DEMOCRÁTICO	CONSTRUCTOR
	INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS HEURÍSTICAS ≥ AL 70 %	6 Ingeniería ambiental 7 Tópicos Especiales de Ingeniería 8 PROYECTO TESIS DOCTORAL 9 Seminario de Tesis Doctoral - I 10 Seminario de Tesis Doctoral - II 11 Seminario de Tesis Doctoral - III	HEURÍSTICO	PRAGMÁTICO	INNOVADOR	SOLIDARIO	HEURÍSTICO
			HOLÍSTICO	DISEÑADOR	NACIONALISTA	TOLERANTE	INNOVADOR

F. Filosofía del Sistema de Formación Profesional con porcentaje de materias por grupo de conocimientos

Antegrado		Pregrado		Posgrado	
COLEGIOS POLITÉCNICOS (5 AÑOS)	INSTITUCIONES SUPERIORES NO UNIVERSITARIAS (3 AÑOS)	INGENIERÍAS ANR-2005 (10 CICLOS SEMESTRALES)		MAESTRÍA (4 CICLOS SEMESTRALES)	DOCTORADO (4 CICLOS SEMESTRALES)
Cursos Básicos de la Especialidad 40 %	Cursos Básicos de la Especialidad 40 %	Eje 1	Ciencias Básicas ≥ 30 %	CIENCIAS LÓGICAS Y PROBABILÍSTICAS ≥ 5 %	PROCESOS ESTOCÁSTICOS ≥ 10 %
		Eje 2	Ciencias de Ingeniería ≥ 30 %	INGENIERÍA INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN SU ESPECIALIDAD ≥ 45 %	INGENIERÍA INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN SU ESPECIALIDAD ≥ 20 %
Cursos Básicos Formativos 40 %	Cursos Básicos Formativos 40 %	Eje 3	Ingeniería Aplicada ≥ 20 %	INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS ≥ 45 %	INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS ≥ 70 %
		Eje 4	CC. HH. Y SS. Investigación ≥ 10 %		
Otros Cursos 20 %	Otros Cursos 20 %	Eje 5	Cursos Complementarios ≥ 10 %	MAGISTERIUM ≥ 5 %	MAGISTERIUM

1 2 3 3' 2' 1'

DOCTORADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

