

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS

Tesis

Análisis de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 en las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú del año 2018 mediante el análisis envolvente de datos

Arana Caparachin Maglioni

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Administración de Negocios

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

Asesor:

Mg. Nivardo Alonzo Santillán Zapata

Dedicatoria

A Dios a mis padres, familiares y a mi menor hija por ser fuente de inspiración en la búsqueda del cambio que permita ser más llevadera el paso por esta vida.

Agradecimientos

Agradecer a Dios por darnos la vida y permitir disfrutar del día del día con todos ustedes que comparte sus experiencias y conocimientos con el objetivo de mejorar la calidad de vida.

Agradecer y reconocer el gran esfuerzo y confianza a mis familiares en particular a mi menor hija por ser mi inspiración que me va permitir trascender y contribuir en el desarrollo de nuestra sociedad.

A las autoridades de la Universidad quienes buscan continuamente nuevas formas de brindar el mejor servicio en el tiempo inmediato adaptándose a las nuevas exigencias del mercado alineado a la reforma educativa que viene implementado el estado.

Al asesor por compartir sus experiencias para enriquecer la investigación en busca de la excelencia en los servicios educativos.

Finalmente, a mis estudiantes porque en ellos está el nuevo rumbo de esta sociedad que solicita nuevos modelos, técnicas, formulas, etc. que contribuya a una mejora de la calidad de vida de las zonas más necesitadas.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

El diseño fue descriptivo, correlacional y transversal, la población censal de 8 facultades acreditadas, se recopilaron los reportes de los indicadores del sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO, asimismo, se recopiló información de entradas(Inputs) y Salidas(Outputs) de las facultades, que sirvieron para el análisis Envolvente de Datos(DEA).

Los resultados permitieron establecer una correlación altamente significativa del objetivo ($\rho = 0.779 > 0.050$). Del mismo modo, se encontró una relación significativa en las dimensiones: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso personal, enfoque en procesos, mejora continua, toma de decisiones basada en evidencias, con los resultados del Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR orientado a los inputs, de los cuales se obtuvieron las eficiencias relativas y benchmarks.

Se concluye que existe una relación positiva, de magnitud moderadamente fuerte y significativa de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad basado en la Norma ISO de las facultades acreditadas. La aplicación del Análisis Envolvente de Datos permitió establecer planes mejorar, que aumente la eficiencia de aquellas facultades ineficientes.

Palabras claves: Facultades Acreditadas, Norma ISO, Análisis Envolvente de Datos(DEA), eficiencia, Benchmark.

Abstract

The objective of this research was to determine the relationship of efficiency and the quality management system based on the ISO 9001 Standard of the accredited faculties of the National University of Central Peru.

The design was descriptive, correlational and transversal, the census population of 350 faculties, where the reports of the quality management system indicators based on the ISO Standard are collected, including, input information (Inputs) and Outputs are collected (Departures) of the faculties, which served for the Data Envelope analysis (DEA).

The results allowed us to establish a highly significant correlation of the objective ($p = 0.779 > 0.050$). Similarly, a significant relationship was found in the dimensions: customer focus, leadership, personal commitment, process focus, continuous improvement, evidence-based decision making, with the results of the Data Envelope Analysis with the CCR Model Input-oriented, from which the affected efficiencies and benchmarks were obtained.

It is concluded that there is a positive relationship, of moderately strong and significant magnitude of efficiency and the quality management system based on the ISO Standard of the accredited faculties. The application of the Data Envelope Analysis established establish plans to improve, which increases the efficiency of inefficient faculties.

Keywords: Accredited Faculty, ISO Standard, Data Envelope Analysis (DEA), efficiency, Benchmark.

Índice

Asesor:.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract.....	vi
Índice	vii
Índice de Tablas.....	xi
Índice de Figuras	xv
Introducción	xviii
Capítulo I Planteamiento del Estudio	22
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema	22
1.1.1. Planteamiento del Problema	22
1.1.2. Formulación del Problema	26
A. Problema General	26
B. Problemas Específicos	26
1.2. Determinación de Objetivos.....	27
1.2.1. Objetivo General.....	27
1.2.2. Objetivos Específicos.....	28
1.3. Justificación e Importancia del Estudio.....	29
1.3.1. Justificación Teórica	29
1.3.2. Justificación Práctica	29
1.4. Supuestos, Delimitaciones y Limitaciones	29
1.4.1. Supuestos.....	29
1.4.2. Delimitaciones	30
1.4.3. Limitaciones.....	30
Capítulo II Marco Teórico.....	31
2.1. Antecedentes	31
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	31
2.1.2. Antecedentes Nacionales	34

2.1.3.	Antecedentes Locales.....	38
2.2.	Bases Teóricas.....	40
2.2.1.	The International Organization for Standardization(ISO)	40
2.2.2.	Principios de la Norma ISO 9001	41
A.	Enfoque al cliente:	41
B.	Liderazgo	42
C.	Compromiso del Personal	42
D.	Enfoque Basado en Procesos	42
E.	Mejora Continua	43
F.	Toma de Decisiones Basada en la Evidencia	43
G.	Gestión de las Relaciones	44
2.2.3.	El Ciclo de Deming y la Norma ISO 9001	44
2.2.4.	Análisis Envolvente de Datos.....	46
2.2.5.	Conceptos Fundamentales	46
2.2.6.	Modelo CCR.	46
2.2.7.	Modelo BBC.....	50
2.3.	Definición de Términos Básicos o Marco Conceptual	52
2.3.1.	Calidad.	52
2.3.2.	Sistema de Gestión de Calidad (SGCEs).....	53
2.3.3.	Auditoría	53
2.3.4.	Certificación	53
2.3.5.	Institución Certificada.....	53
2.3.6.	ISO 9001	53
2.3.7.	Norma ISO 9001	54
2.3.8.	Entrada – Input:	54
2.3.9.	Salida - Output:.....	54
2.3.10.	Efectividad:	54
2.3.11.	Eficiencia:	54
Capítulo III	Hipótesis Y Variables	55
3.1.	Hipótesis	55
3.1.1.	Hipótesis General	55
3.1.2.	Hipótesis Específicas.....	55
3.2.	Operacionalización de Investigación	56

3.2.1. Variables a relacionar:	56
A. Eficiencia	56
B. Reporte de evaluación del Sistema de gestión de la calidad	56
Capítulo IV Metodología.....	58
4.1. Tipo de Investigación.....	58
4.2. Diseño de Investigación	58
4.3. Población y Muestra	59
4.3.1. Población.....	59
4.3.2. Muestra.....	59
4.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos	60
4.5. Recolección de Datos.....	62
4.6. Procedimiento y Análisis de Datos	62
4.6.1. Coordinaciones Previas	62
4.6.2. Condiciones de Aplicación	62
4.6.3. Consentimiento Informado	63
Capítulo V Resultados	64
5.1. Análisis Descriptivos.....	64
5.2. Análisis Inferencial	65
5.3. Análisis Correlacional	66
5.3.1. Análisis correlaciona – Prueba de Hipótesis.	66
5.3.2. Análisis Correlacional de las hipótesis Específicos	69
5.4. Análisis Envolvente de Datos	84
5.5. Interpretación General de los Resultados del Análisis Envolvente de Datos con el modelo CCR Orientado a las Entradas de las Unidades de Toma de Decisión de Estudio	96
5.6. Interpretación Detallada de los Resultados del Análisis Envolvente de Datos con el modelo CCR Orientado a las Entradas de las Unidades de Toma de Decisión de Estudio	101
5.7. Discusión de Resultados	134
5.8. Cuadro Resumen	142
5.8.1. Análisis correlacional	142
5.8.2. Análisis Envolvente de datos	144

Conclusiones	145
Recomendaciones	148
Referencias Bibliográficas	151
Anexo 1 Matriz de Consistencia	157
Anexo 2 Matriz de operacionalización de Variables	159
Anexo 3 Instrumento de Recolección de Datos – Sistema de Gestión de la calidad	161
Anexo 4 Instrumento de Recolección de Datos – Análisis Envolverte de datos.	163
Anexo 5 Base de Datos	164

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Distribución de la muestra de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.....</i>	59
Tabla 2 <i>Interpretación de fiabilidad.....</i>	61
Tabla 3 <i>Fiabilidad del Instrumento - Fichaje.....</i>	61
Tabla 4 <i>Estadísticas totales de cada elemento.....</i>	62
Tabla 5 <i>Análisis descriptivo de las variables de estudio.....</i>	64
Tabla 6 <i>Análisis descriptivo de las variables de estudio.....</i>	65
Tabla 7 <i>Evaluación de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk.....</i>	66
Tabla 8 <i>Correlación de Pearson.....</i>	68
Tabla 9 <i>Correlación de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	68
Tabla 10 <i>Correlación de Pearson.....</i>	70
Tabla 11 <i>Correlación de la eficiencia y la dimensión Liderazgo, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	70
Tabla 12 <i>Correlación de Pearson.....</i>	72
Tabla 13 <i>Correlación de la eficiencia y la dimensión Enfoque al cliente, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	72
Tabla 14 <i>Correlación de Pearson.....</i>	74
Tabla 15 <i>Correlación de la eficiencia y la Compromiso del personal, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	74
Tabla 16 <i>Correlación de Pearson.....</i>	76
Tabla 17 <i>Correlación de la eficiencia y la Dimensión Enfoque a procesos, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	76
Tabla 18 <i>Correlación de Pearson.....</i>	78
Tabla 19 <i>Correlación de la eficiencia y la Dimensión Gestión de las Relaciones, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	79
Tabla 20 <i>Correlación de Pearson.....</i>	80
Tabla 21 <i>Correlación de la eficiencia y la Dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia, mediante el coeficiente rho de Pearson.....</i>	81

Tabla 22 <i>Correlación de Pearson.</i>	83
Tabla 23 <i>Correlación de la eficiencia y la Dimensión Mejora Continua, mediante el coeficiente rho de Pearson.</i>	83
Tabla 24 <i>Cantidad de Estudiantes, Docentes y Autoridades de cada Facultad Acreditada con la Norma ISO 9001, ciclo 2018 i.</i>	86
Tabla 25 <i>Cantidad de Estudiantes, Docentes y Autoridades de cada Facultad Acreditada con la Norma ISO 9001:2015, ciclo 2018ii.</i>	86
Tabla 26 <i>Cantidad de Estudiantes, Docentes y Autoridades de cada Facultad Acreditada con la Norma ISO 9001:2015 en el año 2018.</i>	87
Tabla 27 <i>Infraestructura estimada para cada Facultad acreditada según la norma ISO 9001:2015.</i>	88
Tabla 28 <i>Conteo de tesis de Pregrado para cada Facultad acreditada según la norma ISO 9001:2015 en el año 2018.</i>	89
Tabla 29 <i>Agrupación de Inputs y Outputs de las DMUs de Estudio</i>	89
Tabla 30 <i>Información de Procesamiento del Análisis Envolverte de Datos</i>	90
Tabla 31 <i>Datos de Procesamiento para el Análisis Envolverte de Datos Orientado a las Entradas</i>	93
Tabla 32 <i>Eficiencia Relativa de las Facultades acreditadas con la Norma ISO 9001 con el modelo CCR orientado a Entradas</i>	97
Tabla 33 <i>Asignación de Pesos para las Variables de las Facultades de estudio con el modelo CCR orientado a Entradas</i>	98
Tabla 34 <i>Holguras y Objetivos de las facultades de estudio con el modelo CCR orientado a Entradas</i>	98
Tabla 35 <i>Benchmarking de la referencia de las Facultades Eficientes para las Facultades no eficientes con CCR orientado a entradas, en porcentaje</i>	100
Tabla 36 <i>Productividades de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a Entradas</i>	102
Tabla 37 <i>Facultades de máxima eficiencia y eficiencia con Holguras</i>	105
Tabla 38 <i>Holguras y Objetivos de la Facultad de Educación Primaria para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs</i>	107
Tabla 39 <i>Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Educación Primaria</i>	107

Tabla 40	<i>Holguras y Objetivos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs</i>	111
Tabla 41	<i>Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ingeniería de Sistemas</i>	112
Tabla 42	<i>Holguras y Objetivos de la Facultad de Trabajo Social para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs.....</i>	117
Tabla 43	<i>Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Trabajo Social.....</i>	118
Tabla 44	<i>Holguras y Objetivos de Ciencias Matemáticas e Informática para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs</i>	122
Tabla 45	<i>Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática</i>	123
Tabla 46	<i>Holguras y Objetivos de Ciencias Naturales y Ambientales para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs</i>	126
Tabla 47	<i>Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales</i>	127
Tabla 48	<i>Holguras y Objetivos de la Facultad de Ingeniería Mecánica para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs</i>	130
Tabla 49	<i>Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ingeniería Mecánica.....</i>	130
Tabla 50	<i>Comparación entre la Investigación de Diego Montoya Ramírez y la investigación en Foco.....</i>	134
Tabla 51	<i>Comparación de la Investigación de Néstor Duch-Brown y Montserrat Vilalta contra la investigación Foco</i>	136
Tabla 52	<i>Comparación entre la Investigación de José Manuel Cordera Ferrera y la investigación en Foco.....</i>	137
Tabla 53	<i>Comparación entre la Investigación de Carmen Nieves Quispe y la investigación Foco</i>	139
Tabla 54	<i>Comparación entre la Investigación de Dora Escolástica Mesías Borja y la investigación en Foco.....</i>	140
Tabla 55	<i>Comparación entre la Investigación de Julio Lagos Villavicencio y la investigación en Foco.....</i>	141
Tabla 56	<i>Resultados finales del Análisis correlacional.....</i>	143

Tabla 57	<i>Resultados finales del Análisis envolvente de datos aplicado el modelo CCR orientado a los inputs de las Facultades Acreditadas.</i>	144
Tabla 58	<i>Benchmarking de la referencia de las Facultades Eficientes para las Facultades no eficientes con CCR orientado a entradas, en porcentaje</i>	144
Tabla 59	<i>Matriz de Consistencia</i>	157
Tabla 60	<i>Operacionalización de variables Sistema de Gestión de la calidad y Eficiencia</i>	159
Tabla 61	<i>Instrumento de recolección de datos - SGC</i>	161
Tabla 62	<i>Instrumento de recolección de datos - DEA</i>	163
Tabla 63	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Educación Primaria</i>	164
Tabla 64	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ingeniería de Sistemas</i>	166
Tabla 65	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de ciencias Forestales y Ambiente</i>	168
Tabla 66	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Economía</i>	170
Tabla 67	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Trabajo Social</i>	172
Tabla 68	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ciencias Matemática e Informática</i>	174
Tabla 69	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales</i>	176
Tabla 70	<i>Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ingeniería Mecánica</i>	178
Tabla 71	<i>Base de datos de los Inputs y Outputs (DEA)</i>	180

Índice de Figuras

Figura 1. Evaluación en satisfacción del Sistema de gestión de la calidad por dimensiones (Facultad de Ingeniería de Sistemas) - Alumnos.	24
Figura 2. Evaluación en satisfacción del Sistema de gestión de la calidad por dimensiones (Facultad de Ingeniería de Sistemas) – Docentes y Administrativos.....	25
Figura 3. Representación de la estructura de la Norma ISO 9001 con el ciclo PHVA.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Modelo CCR-Inputs.....	48
Figura 5. Modelo CCR Outputs	49
Figura 6. Factores de Escala.....	52
Figura 7. Operacionalización de las variables	59
Figura 8: Vista Principal del Sistema Integrado de Apoyo a la Decisión.	92
Figura 9. Inserción de Datos al SIAD para el DEA.	94
Figura 10. Resultados del Software SIAD en DEA con el modelo CCR orientado a Entradas.....	95
Figura 11. Diagrama de Barras del Análisis Benchmark de DEA con el Modelo CCR orientado a entradas	100
Figura 12. Relación de Productividades de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a Entradas	103
Figura 13. Relación de Productividades de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a Entradas	104
Figura 14. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Educación Primaria con el Modelo CCR Orientado a Entradas	106
Figura 15: Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas	108
Figura 16. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Educación Primaria con el Modelo CCR Orientado a Entradas	109
Figura 17. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ingeniería de Sistemas con el Modelo CCR Orientado a Entradas	110

Figura 18. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas	112
Figura 19. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas con el Modelo CCR Orientado a Entradas ...	113
Figura 20. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente con el Modelo CCR Orientado a Entradas.....	114
Figura 21. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Economía con el Modelo CCR Orientado a Entradas.....	115
Figura 22. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Trabajo Social con el Modelo CCR Orientado a Entradas	116
Figura 23. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas	118
Figura 24. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Trabajo Social con el Modelo CCR Orientado a Entradas	119
Figura 25. Holguras para Economía de Trabajo Social con el Modelo CCR Orientado a Entradas	120
Figura 26: Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática con el Modelo CCR Orientado a Entradas	121
Figura 27. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas	123
Figura 28. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática con el Modelo CCR Orientado a Entradas.....	124
Figura 29. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales con el Modelo CCR Orientado a Entradas	125
Figura 30. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas	127
Figura 31. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales con el Modelo CCR Orientado a Entradas.....	128
Figura 32. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ingeniería Mecánica con el Modelo CCR Orientado a Entradas	129

Figura 33. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas	131
Figura 34. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ingeniería Mecánica con el Modelo CCR Orientado a Entradas.....	132
Figura 35. Holguras para Economía de Ingeniería Mecánica con el Modelo CCR Orientado a Entradas	133

Introducción

La evaluación del desempeño de facultades en las universidades ha cobrado una importancia creciente hace más de dos décadas a nivel mundial (Rhodes y Southwick, 1993) y (Ahn, Charnes y Cooper, 1988). La investigación surge del interés por relacionar la Eficiencia con los indicadores de la Norma ISO 9001 de las facultades Acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú ubicada en la provincia de Huancayo.

La Certificación y recertificación de las facultades en la Norma ISO 9001, recae en todos los actores y grupos internos de las facultades Acreditadas, como: Educación Primaria, Ingeniería de Sistemas, Ciencias Forestales y del ambiente, Economía, Trabajo Social, Ciencias Matemáticas e Informática, Ciencias Naturales y ambientales e Ingeniería Mecánica del Centro del Perú. La evaluación de sus procesos y desempeño es una prioridad dentro de las facultades, es algo que siempre desean las autoridades, porque tiende a relacionarse con los resultados positivos, con mayores índices de productividad, lo cual lleva al desarrollo óptimo de su facultad.

La estructura de la investigación se desarrolla en capítulos un total de cinco, que se describen a continuación:

En el capítulo I, se describe la situación problemática que conduce a la determinación del problema de investigación, en este caso si existe relación la eficiencia mediante el análisis Envoltente de datos y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO de las Facultades acreditados de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

En el capítulo II, denominado Marco Teórico comprendido por los antecedentes se describieron los principales estudios realizados a nivel nacional e internacional que guardan relación con el tema, se analizó la base teórica que da sustento a la

investigación, del mismo modo, información teórica relacionada a la Norma ISO y la satisfacción de los grupos de interés internos y la definición de los términos básicos.

En el capítulo III denominado Hipótesis y Variables, se realiza la hipótesis general y las específicas; y la Operacionalización de variables.

En el capítulo IV, denominado Metodología del estudio conformado en primer lugar, se precisan la metodología utilizada. El tipo de investigación es básica y cuantitativa de diseño de estudio no experimental, el diseño es descriptivo correlacional y transversal o transeccional, se detalla la población y muestra basado en un estudio censal, el cual está conformado por aquellas facultades acreditadas en la Universidad Nacional del Centro, además, comprende la validación de los instrumentos y las técnicas en la recopilación de Información de las distintas facultades, el cual permite el analizar de la misma.

En el capítulo V: Resultados, se presenta el análisis descriptivo de la caracterización de las variables de estudio y sus dimensiones donde se aprecia los valores de la media, máximos, mínimos y desviación estándar. Para el análisis inferencial, se utilizó la prueba de normalidad, que determinara el tipo de análisis para la validación de las hipótesis., se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, que se aplicó para las variables y dimensiones de estudio. En el análisis correlacional, debido a que los datos tenían distribución normal, se empleó el coeficiente de correlación Rho de Pearson, se considera pertinente emplear esta prueba estadística - paramétrica, que permite contrastar y reafirmar la hipótesis general y las específicas. Además, aplicando la herramienta del DEA (Análisis Envolvente de Datos) orientado a las entradas(Inputs), que determina la eficiencia y Benchmarking para obtener las referencias de mejora. En esta sección, se indican los resultados para cada dimensión de la percepción de la Norma ISO: Enfoque al cliente, liderazgo, compromiso del personal, enfoque en procesos, mejora continua, toma de decisiones basada en la evidencia y gestión de las relaciones.

Finalmente, se redactó la interpretación de cada resultado obtenido. Asimismo, se incluye la Discusión de Resultados donde se discuten las implicancias de los resultados del presente estudio, se relacionaron los resultados obtenidos con otros estudios existentes, mencionados en los antecedentes nacionales, internacionales y en el marco teórico. Además, se contrastaron con las experiencias de los grupos internos de interés de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

En Conclusión, esta investigación compone un aporte importante en la en la evaluación de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad de la Norma ISO 9001, para establecer planes de mejora, con el fin de mejorar la calidad de los servicios y la eficiencia de las Facultades Acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

El autor.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema

1.1.1. Planteamiento del Problema

La educación es la formación práctica y metodológica, proceso por el cual las personas se nutren de herramientas y conocimientos, con el objetivo de que tenga la capacidad de ponerlo en práctica en la transformar su medio de forma crítica y reflexiva(ConceptoDefinición, s.f.).

En la historia cada vez se crean más universidades en el Perú y los alumnos buscan la mejor educación profesional según los estándares de calidad presentes, precisa (De los Angeles Bendrell). Ante esta situación, los alumnos reflexionan y analizan cual es la universidad que se encuentre acorde a su a) estilo de vida social, b) cultural y c) económica. De la misma manera en la infraestructura y clima laboral del personal de la universidad, así como la imagen y reputación del centro de educación superior. Además, un punto importante es que la universidad este acreditada o certificada¹, el cual eleva su prestigio y confianza de una enseñanza de calidad.

Frente las exigencias de la sociedad, las universidades y facultades tienen la necesidad de adquirir certificaciones, que garantice la calidad de sus servicios², con el objetivo de contribuir en los procesos de la enseñanza-aprendizaje, se busca escoger las mejores prácticas en calidad que permitan a las organizaciones mejorar la eficacia y eficiencia en el aprendizaje, al igual que se ha probado en el ámbito industrial.

¹ SINEACE (2017)

² ISO 9001 (2015)

Los últimos años, las facultades y universidades buscan alcanzar la calidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de mejorar su prestigio y reconocimiento institucional mediante la acreditación y certificación.

La Norma ISO 9001 maneja dimensiones o enfoques los cuales son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso del personal, enfoque en procesos, mejora continua, toma de decisiones basada en la evidencia y gestión de las relaciones.

Las facultades del presente estudio pertenecen a la Universidad Nacional del Centro del Perú, ubicada en El Tambo, distrito de Huancayo. Administrada por el Decano Dr. Héctor Huamán Samaniego y administrada por una Universidad tradicional.

En la Encuesta de satisfacción del sistema de gestión de la calidad realizado el día 28 de junio del 2018 hacia los estudiantes de la facultad de Ingeniería de Sistemas se registra que el promedio de satisfacción del 72%, donde la dimensión Enfoque al cliente alcanzó el 72% de satisfacción, dimensión Liderazgo en un 71%, la dimensión con menor puntuación es el compromiso con las personas con 68%, la dimensión Enfoque a procesos registra una satisfacción del 70%, mejora continua es la dimensión que tiene mayor puntuación con 74%, Toma de decisiones basado en la evidencia con 72 y Gestión de las relaciones con un 73%.

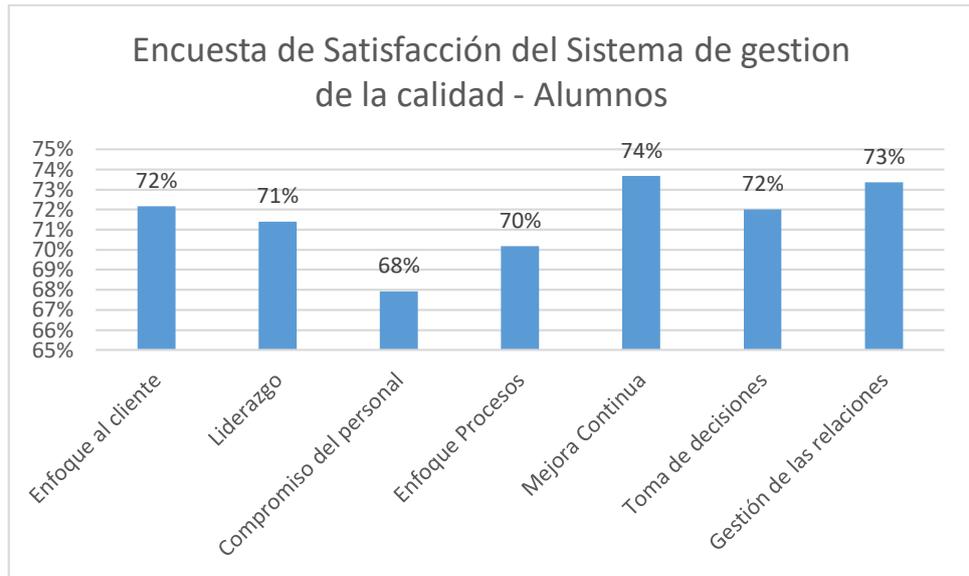


Figura 1. Evaluación en satisfacción del Sistema de gestión de la calidad por dimensiones (Facultad de Ingeniería de Sistemas) - Alumnos.

Fuente: Informe de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (28/06/2018)

Asimismo, la encuesta de satisfacción referente a docentes y administrativos de la facultad de Ingeniería de Sistemas se registra que el promedio de satisfacción de 74,85%, donde la dimensión Enfoque al cliente alcanzó el 74,50% de satisfacción, dimensión Liderazgo con mayor grado con 77% , la dimensión compromiso con las personas con 76%, la dimensión Enfoque a procesos registra una satisfacción del 75,60%, mejora continua es la dimensión que tiene menor nivel con 72,86%, Toma de decisiones basado en la evidencia con 73,33 y Gestión de las relaciones con un 74,68%.

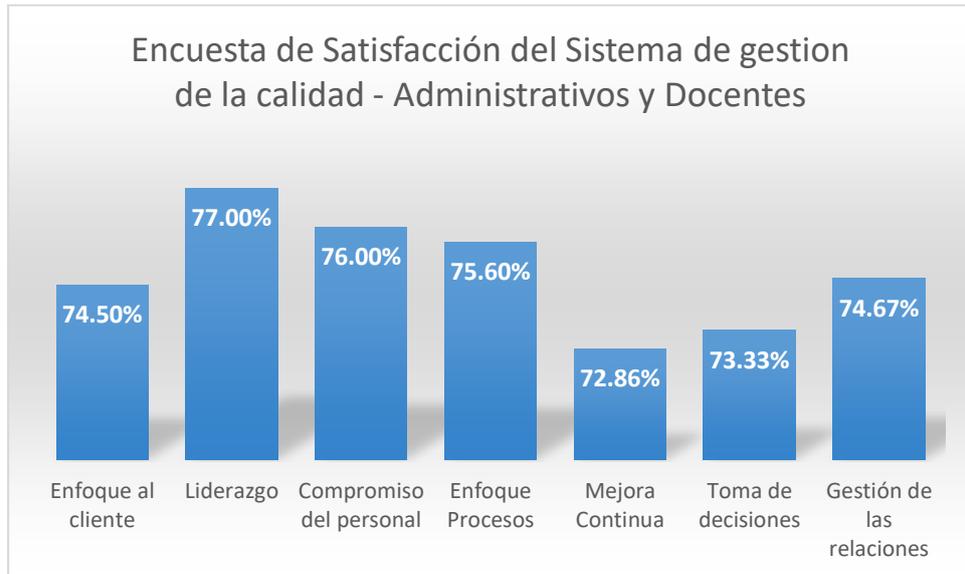


Figura 2. Evaluación en satisfacción del Sistema de gestión de la calidad por dimensiones (Facultad de Ingeniería de Sistemas) – Docentes y Administrativos.
Fuente: Informe de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (28/06/2018)

El objetivo de la presente investigación es determinar la relación de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

El Análisis envolvente de datos “plantea una programación matemática para construcciones de una frontera de eficiencia, con respecto a la cual se mide la eficiencia de las unidades evaluados, definiendo la unidad de análisis DMUs³ de entrada” (Buitrado Suescún, Espitia Cubillos, & Molano Garcia, 2016), el cual se encuentra conformado por las dimensiones de la Norma ISO 9001 que se encuentran certificados en dichas Facultades.

En base a lo mencionado el investigador busca demostrar que dimensiones o enfoques de la Norma ISO 9001:2105, se relacionan directamente a la eficiencia de la facultad, además, de determinar cuáles presentan mayor eficiencia, así establecer planes de mejoras,

³ DMU= Decision Making Units (Unidades de toma de Decisión)

que generen cambios importantes en la estructura organizacional y gestión de las facultades.

En este contexto, la medición de la eficiencia la Facultades Acreditadas es importante para optimizar la utilización y distribución de los recursos, lo que además pretende contribuir a la materialización de una educación universitaria de calidad ideal. El hecho de contar indicadores cuantitativos y confiables para la medición las dimensiones de la norma ISO y las actividades misionales de la casa de educación superior, se convierte en oportunidades y planes de mejora para que las autoridades puedan tomar decisiones y garantice su sostenibilidad del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001.

1.1.2. Formulación del Problema

A. Problema General

¿Qué relación existe entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR⁴?

B. Problemas Específicos

1. ¿Qué relación existe la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?
2. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las

⁴ Charnes, Cooper y Rhodes (1978) denominado en homenaje a sus autores DEA-CCR.

facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?

3. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?
4. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?
5. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?
6. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?
7. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?

1.2. Determinación de Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar la relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades

acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
2. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
3. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
4. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
5. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
6. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

7. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

1.3. Justificación e Importancia del Estudio

1.3.1. Justificación Teórica

La presente investigación se justifica porque permite otorgar conocimiento sobre la eficiencia y los indicadores del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas. Además, es un aporte importante ya que brinda un conocimiento nuevo porque no existen otros estudios de precedentes similares en las facultades de formación preprofesional en el Perú. En conclusión, esta investigación motiva a realizar nuevos estudios relacionados a la eficiencia y productividad de las facultades.

1.3.2. Justificación Práctica

Se justifica porque los resultados permiten a las autoridades de las Facultades en la toma de decisiones en base a las dimensiones que necesitan mejoras continuas en la gestión de la Norma ISO 9001. Además, porque se mide de la eficiencia de las facultades en base a Inputs y outputs, los cuales permitirán elevar el prestigio en calidad de la institución de educación superior.

1.4. Supuestos, Delimitaciones y Limitaciones

1.4.1. Supuestos

El supuesto básico para conocer la percepción de los grupos de interés interno se considera es el tiempo de un año calendario que incluye semestres 2018-I y 2018- II, que tienen 6 meses de duración cada una en las Facultad acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

1.4.2. Delimitaciones

La investigación se realizó durante el año 2018, además se tienen una población de 8 facultades igual a la muestra. La recopilación de información se realiza en coordinación con las autoridades de las facultades. Para el análisis se consideran facultades homogéneas, es decir que presentan características similares, por ello se excluye a la facultad acreditada de ciencias sociales y relaciones humanas por el bajo número de tesis registrados durante el año 2018.

1.4.3. Limitaciones

La aplicación del instrumento para conocer el nivel de cumplimiento de la Norma, se realiza en las primeras semanas del inicio del semestre. De igual manera, se recopila la información sobre los Inputs (Recursos Humanos e Infraestructura) y Outputs (Número de Tesis) de las facultades acreditadas.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Montoya, (2014). “*Diseño Metodológico para el Análisis de Eficiencia de los Estudiantes del Programa de Ingeniería Comercial de la Universidad Libre Seccional Pereira*”. Trabajo de Investigación para optar el Título de Magíster en Investigación Operativa y Estadística, Universidad Libre Seccional de Pereira, Facultad de Ingeniería Industrial, Bogotá D.C. – Colombia.

La problemática fue por deficiencia de los canales de comunicación entre los colaboradores y la baja calidad de sus servicios de enseñanza y aprendizaje en la institución de Educación universitaria, para esto la universidad realizó múltiples evaluaciones internas a los estudiantes. La población de estudio se conformó por los universitarios desde el sexto al décimo semestre de la facultad de Ingeniería Industrial.

El objetivo de la investigación es establecer referencias estratégicas en el proceso de enseñanza de los estudiantes, mediante el análisis Envolvente de Datos(DEA) el diagnóstico y evaluación. Las técnicas y herramienta de recopilación de información se realizaron mediante test Psicotécnico para determinar las capacidades intelectuales de cada persona, y el cuestionario habilitado por los grupos de interés de la Facultad de Ingeniería sobre la formación del estudiante, también, se aplicó la entrevista laboral.

El análisis se realiza con 189 Unidades de medida de decisiones (DMUs). Los resultados indican que el 99.47% son ineficientes, con

eficiencia menor al 30% el 2.6%, y el semestre con mayor eficiencia fue el séptimo con 31.25% seguido de noveno semestre con 18.21%, décimo con 12.02%, después está sexto con 11.91% y al final el peor semestre que es octavo con 10.35%.

Se concluye que la facultad de estudio tiene múltiples deficiencias, estos resultados permitieron determinar planes de mejora, que aumenten la eficiencia de los semestres ineficientes y la calidad de sus servicios.

Duch-Brown, N. y Vilalta, M (2010). Can better governance increase university efficiency?. Artículo científico, Institut d'Economia de Barcelona, Barcelona, España.

El objetivo es brindar un análisis de la eficiencia de las universidades públicas en España e Italia, mediante el análisis Envolvente de Datos(DEA) con el fin de compararlos, así establecer las principales similitudes y diferencias.

La población se conformó por 46 universidades de España y 57 universidades de Italia perteneciente del sector público.

El análisis de regresión se realizó mediante el DEA, en donde las entradas(Inputs) se integró por los números de estudiantes de los tres primeros ciclos, Número de profesores y el presupuesto institucional; por otro lugar se encuentra las Salidas (Outputs) conformado por el número de graduados y el monto de los recursos Externos (Asesorías, Pagos de Investigaciones y regalías). A partir de este análisis se concluye que la causa de la ineficiencia de las universidades se debe a las deficiencias de gobernación por lo cual el autor recomienda que existan reformas de gobernanza, lo cual contribuirá a mejorar la eficiencia de las Instituciones de Educación superior del Sector público.

Cordero Ferrera, J. M. (2006). Evaluación de la eficiencia con Factores Exógenos mediante el Análisis Envolvente de Datos una Aplicación a la Educación Secundaria en España. Universidad de Extremadura, Economía Aplicada y Organización de Empresas, Badajoz- España.

La problemática de seguimiento fue el establecimiento de nuevas estimaciones y generación de mayor inversión por parte de los países vecinos de España, por lo que generó una desestimación por la parte fiscal para estar en pie a estos cambios, todo ello para determinar el nivel de cumplimiento y con la comparación con la inversión y gastos de otros países en relación con su producción el nivel de eficiencia.

El objetivo de la investigación citada fue determinar de obtener herramientas y medidas que tengan una relación estrecha con la escala eficiencia en el comportamiento en la intervención del sector público con la inversiones y gastos dentro de su país en las instituciones, la investigación citada usó caso de estudio para la determinación de resultados de tiempo más cercano.

El tipo de investigación fue aplicada ya que usó conocimientos establecidos para su intervención, el nivel de la investigación referenciada fue descriptiva-correlacional ya que determinó el nivel de relación de cada una de las variables dentro del informe, el diseño de la investigación fue de campo con ejecución no experimental de extracción transversal, quiere decir que la toma de la información fue directamente en el colegio caso de estudio, además que fue solo en el momento establecido.

La población en total fue tomada de los centros de enseñanza de nivel secundario de los Agrupaciones Autónomas, total de 319 instituciones de Extremadura con 115, Aragón con 104 y Asturias con 100, por la cantidad extensa en la investigación referenciadas hizo la toma maestral de la población con un total de 208, de 74 de Aragón, 54 de

Asturias y 80 de Extremadura, los datos fueron tomados usando la concesión de una Investigación inicializada por el Ministerio de Educación de un conjunto de investigadores de las tres universidades en relación con sus regiones.

El nivel de la investigación fue descriptivo correlacional; el diseño, no experimental con corte transversal y el tipo de investigación fue aplicada, ya que usa conceptos y conocimientos establecidos para la intervención.

La herramienta para la toma de datos fue por medio de encuestas características y de percepción a los estudiantes de las tres regiones establecidas, después de ello usó el análisis envolvente de datos (DEA) para el hallazgo de eficiencias relativas de los factores exógenos, en los trabajos de investigación, y la evaluación de alternativas por medio de un ejercicio de simulación del ámbito educativo, por lo que el requisito para la implementación del DEA⁵ es la homogeneidad de las unidades.

En la intervención los resultados obtenidos fueron de 84.15% de eficiencia real tomado de 400 unidades de decisión, del modelo de una única etapa en la misma cantidad de unidades obtuvo 87.57%, en la correlación de los datos en los rangos de las mediciones determinó con valor máximo $\rho = .725$, en el cálculo de las regresiones se determinó los márgenes de confianza del 90% para la selección de los componentes adicionales, además de todo ello en la investigación referenciada determinó que el análisis envolvente de datos se determina con ayuda de otros estadísticos paramétricos y no paramétricos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

⁵ DEA = Data Envelopment Analysis (Análisis Envolvente de Datos)

Quispe, (2019). *“Eficiencia del Gasto Público en Educación Básica Regular en el Perú, periodo 2012 – 2016”*. Tesis para Optar el Grado Académico de Doctor, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Economía y Políticas Públicas, Puno.

En la que el problema fue la administración y distribución del gasto público de los fondos del estado que genera los cambios de la calidad total en sus dimensiones para la educación y como esta reacciona para coincidir con todos sus requerimientos para ofertar educación de calidad, por ello en la tesis referenciada se plantea como objetivo, fue analizar el grado de eficiencia de la Inversión pública en la Educación Básica Regular en el Perú. Las muestras poblacionales fueron las instituciones de Educación Básica Regular por departamentos. El nivel de la Investigación fue correlacional, el tipo fue básico, y el diseño fue no experimental, de corte transaccional porque la implementación lo hizo de un momento determinado.

Los instrumentos de recopilación y amoldamiento de las variables fueron de los modelos paramétricos, mediante el análisis Envolvente de Datos. Para la validación se contó con el alfa de Cronbach y el juicio de expertos. Después de la implementación de indicadores para ver la confiabilidad y grado de coherencia de los instrumentos se obtuvo que existe una relación directa entre los gastos públicos y ambiente educativo.

Los resultados establecieron que la eficiencia promedio fue del 59,1%, y las regiones eficientes eran Piura, Ica, Moquegua, Callao y Arequipa, y con menor eficiencia están Madre de Dios, Huancavelica, Huánuco, Cusco y Cajamarca. Las recomendaciones a las regiones ineficientes son de 40.9% en el aumento de logros educativos con el mismo nivel de gasto, con el fin de obtener la eficiencia técnica y tener un nivel más estable en las regiones del Perú

Mesías Borja, D. E. (2014). Modelo para la Evaluación de la Actividad Investigativa en el Postgrado: caso Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Lima – **Perú**, el problema fue el hallazgo de herramientas y métodos para determinar en qué situación está el área de postgrado en la producción de artículos e informes de investigación, en general en ese ámbito. El objetivo del informe de referencia fue determinar en primero lugar herramientas de desempeño por medio de las eficiencias relativas y técnicas en la universidad de sistema de referencia.

El informe citado fue de tipo analítico y descriptivo, ya que usó dos esquemas estadísticos para determinar la situación en cifras de la universidad de estudio, el paramétrico y no paramétrico, con el segundo determinó la relación entre productos y recursos, obteniendo la productividad, el diseño fue de campo, ya que la información obtuvo directamente en el centro de intervención, el nivel del informe referenciado fue aplicado con el tipo correlacional, la investigación hizo uso de conocimientos de grupos estadísticos paramétricos y no paramétricos en la comparación de resultados de ambos, el primero fue a través del Método Multivariados, y el segundo fue por medio del Análisis Envoltante de Datos, además que los resultados respecto a la eficiencia con el segundo grupo de estadísticos determinó por medio de comparaciones internas (todo ello en seguimiento con las variables de intervención), las personas en su intervención, fueron tomadas en grupos menores del total, lo que determinar de 9 menciones.

En la intervención, los resultados fueron para las unidades de toma de decisiones en la formación investigativa, nivel de la investigación en producción, en la percepción de los estudiantes, y la formación de investigación, con el 44.8%, 69.4%, 46.7% y 49% respectivamente,

por lo que en la investigación determinó que el análisis envolvente de datos ayuda a tener un panorama notable para la toma de decisiones, esto con la determinación del grado de confianza del 95%, además que determina que la investigación en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle es de eficiencia intermedia, por lo que para su desarrollo se apoyó de otras herramientas entre estadísticos, cuestionarios y fichas de observación.

En el estudio de confiabilidad de los instrumentos a través del alfa de Cronbach, se determinó la existencia de seguridad de información coherente brindada por ellos con los datos circularon desde $\alpha=0.739$ hasta el $\alpha= 0.832$, esta última medición por parte de la unidad de toma de decisión, Percepción de los Estudiantes, por lo que en esta parte quedó en mayor vigencia la seguridad informativa del formato de cuestionario usado.

Cerna Castillo, R. (2017). Calidad de Servicio y Satisfacción de los estudiantes de Administración en Turismo y Hotelería de la Universidad César Vallejo. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Administración de la Educación, Universidad César Vallejo, Administración de la Educación, Lima - Perú.

Donde el problema fue hallar la relación entre la calidad de Servicio Universitario que se imparte con la Satisfacción de los estudiantes de la facultad de Administración en Turismo y Hotelería de la Universidad Cesar Vallejo, en la sede de Lima Este, por lo que el objetivo de la investigación fue la determinación de esa relación. El tipo de informe de investigación citada fue correlacional ya que siguió la relación existente entre esas variables, el diseño fue no experimental transversal por lo que la toma de datos se hizo de un momento determinado.

La población fue muestral de un total de 216 estudiantes universitarios, el instrumento de toma de datos fue a través de

encuestas sobre Satisfacción y Calidad de Servicio. Con la intervención se obtuvo que los datos de las variables no presento distribución normal, y para probar la hipótesis usó la correlación de Pearson con $\rho < 0.05$, con ello rechazó la hipótesis nula y estimó la existencia de relación entre la Satisfacción de los estudiantes de la Facultad de Administración en Turismo y Hotelería de la Universidad César Vallejo con la Calidad de Servicio que se imparte en esta. Para la evaluación del instrumento hizo uso del alfa de Cronbach que fue superior al $\alpha = 0.72$ por lo que se aprobó el instrumento como confiable.

2.1.3. Antecedentes Locales

Lagos, (2018). *“Eficiencia del Gasto Público de la Municipalidades Provinciales de la Región Junín, mediante el método Data Envelopment Analysis” (DEA), 2014 - 2016*. Tesis para optar el Título Profesional de Economía, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Economía, Huancayo,

Donde el problema de la investigación fue la existencia de desviaciones hacia el cumplimiento de los requerimientos de la población juniense de los distintos distritos y provincias de la región, donde las autoridades locales registran bajos índices de aceptación por las deficiencias de sus procesos. Por lo que los objetivos de la investigación fueron hallar el grado de eficiencias de las municipalidades tomando las que llegaron en asociación al 100% como referencias para las demás municipalidades

El nivel de investigación fue descriptivo y el diseño fue no experimental de corte transversal en dirección al análisis de información cuantitativa la población se conformó por las 9 provincias de la región Junín y el instrumento de medición fue el Análisis Envoltante de datos(DEA), donde los recursos se tomaron a el gasto per capital y como salidas se tomaron a los documentos de gestión,

beneficios del centro bibliotecario del municipio, las acciones como la recolección de residuos de cada lugar y el tratamiento de las vías vehiculares. En la aplicación los resultados revelaron que, en promedio las eficiencias relativas en las provincias de Junín desde el año 2014 hasta el 2016 oscilan al 63%.

Landeo Quispe, A. S. (2016). Diseño del Sistema de Gestión de la Calidad para la Satisfacción de los Grupos de Interés de la Universidad Peruana Los Andes. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Sistemas de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro del Perú, Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Huancayo.

Donde la problemática de la investigación fue la débil gestión en la Universidad Peruana Los Andes (UPLA) y el impedimento de logro de los objetivos en el rubro de calidad por parte de su gestión institucional, consideró como algo muy complejo que generaba en general el desarrollo de la universidad, por lo que el problema planteado fue la en determinar la influencia del diseño del Sistema de Gestión de la Calidad en la Satisfacción de los Interesados involucrados en la Universidad, el objetivo fue hallar esa relación, todo con el seguimiento del cumplimiento de la mejora continua.

El tipo de investigación fue aplicada ya que uso conocimientos determinados para la ejecución en su entorno de intervención, el diseño de la investigación fue no experimental de extracción transeccional porque la investigación y toma de información fue en su momento determinado. En la intervención en el modelamiento siguió las directrices y criterios del Modelo Audit, metodología CommonKads y determino la aplicación de la Gestión de Procesos de Negocio.

En la intervención determinó el diseño del Sistema de Gestión de la Calidad de la UPLA, que consta de elementos interrelacionados para laborar coordinadamente y cumplir con las normas de calidad, para

los servicios de educación en satisfacción de las expectativas y necesidades de los involucrados. En verificación de los resultados determinó que el alfa de Cronbach del instrumento de evaluación fue del $\alpha = 0.9$, que estima su confiabilidad excelente, además el coeficiente de Pearson fue de $\rho = 0.516$ que significa la correlación positiva entre las variables determinando que el Sistema de Gestión de la Calidad genera influencia positiva en la satisfacción de los involucrados de la Universidad Peruana los Andes.

2.2. Bases Teóricas

A continuación, se presenta el basamento teórico relacionada a la Norma ISO, Norma ISO 9001, percepción y el Análisis Envolvente de Datos (DEA), que nutren de conocimientos, metodologías y técnicas, para hacer frente a la situación problemática.

2.2.1. The International Organization for Standardization(ISO)

Traducción en español Organización Internacional para la Estandarización.

La ISO, se encuentra conformado por 157 países, el objetivo es la “creación de normas que faciliten el intercambio de bienes y servicios, así como, proveer una garantía de calidad que determina que los productos y servicios cumplen con los requerimientos mínimos establecidos por ambas partes, es decir, oferente y cliente” (Gutiérrez Peña, 2014).

Las normas ISO 9000 de 1994 estaban principalmente dirigidas a organizaciones que realizaban procesos productivos.

Actualmente, la familia de ISO 9000 está constituido por: la ISO 9000 que describe los principios y fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad; la. ISO 9001 que especifica los requisitos para los sistemas de gestión de calidad y la ISO 9004:2009 que proporciona

las directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad.

ISO 19011:2011 guía referencial para las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y ambiental.

La principal Norma ISO 9000 es la 9001 Sistemas de Gestión de Calidad-Requisitos, creada para asistir a organizaciones, en la implementación y operación de sistemas eficaces de gestión de la calidad.

Los beneficios principales que proporciona esta Norma ISO 9000 son:

- “Capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).
- “Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).
- “Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).
- “Capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).

2.2.2. Principios de la Norma ISO 9001

A. Enfoque al cliente:

Está centrada en el cumplimiento de los requisitos del cliente y esforzarse en sobrepasar sus expectativas. Es decir, este principio se implica que los objetivos de la facultad deben de coincidir con los requisitos y expectativas de los alumnos.

“Debe realizar los esfuerzos para una mejora continua y consistente en el tiempo. Además, estar enfocados en el cliente implica que todas las personas que laboran en la institución deben ser conscientes como afecta su trabajo a la percepción

que el cliente tiene de los servicios que se brindan en el centro. Por último, se debe medir los resultados y actuar en base a ellos, realizando una retroalimentación constante en búsqueda de brindar una educación de calidad” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).

B. Liderazgo

“Los directivos deben crear un clima institucional propicio para que los grupos de interés internos se sientan identificados con la misión y visión, crear un modelo ético de dirigir y practicar valores que incentive mayor confianza y lealtad a la institución” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).

C. Compromiso del Personal

Es un término que implica que todas las personas de la organización sean competentes y que entreguen un valor agregado (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018). En otras palabras, es necesario identificar y ubicar a los grupos de interés en el área de sus habilidades y capacidades,

D. Enfoque Basado en Procesos

Detalla “El hecho de entender y gestionar las actividades como procesos interrelacionados que conforman un sistema coherente, hace que se obtengan resultados afines y previsibles de una forma más eficaz y eficiente” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018). Es decir, establecer actividades en procesos, identificando los actores, recursos, indicadores, flujo de información y materiales que participan en las actividades de los grupos de interés interno, así evaluar los riesgos para crear una cultura de prevención.

E. Mejora Continua

Esta dimensión se centra en la mejora constante de las actividades, permite entender los procesos y las actividades mejoradas a todos los niveles de acuerdo con un propósito estratégico de la institución, así como saber si se utiliza un enfoque consistente y amplio hacia la mejora continua, en los distintos procesos y gestión de la institución detalla (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).

F. Toma de Decisiones Basada en la Evidencia

El diagnóstico y análisis son una fuente primordial para esta acción para producir resultados esperados “se refiere que cualquier decisión que se tome, debe basarse en la evidencia, porque de esta manera se permite conocer y asegurar que los datos y la información son suficientemente exactos y confiables, así como que los datos sean accesibles para quienes los necesiten en el momento oportuno” (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).

G. Gestión de las Relaciones

“Son los clientes los que influyen en el logro de los objetivos de la facultad eso importante mantener una buena comunicación e interacción constante con ellos que permitan integrarles en las actividades, generando un compromiso con la institución”(Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018) .

Por lo tanto, la Facultad de Ingeniería de Sistemas tienen que asumir un reto en aplicar los principios de la Norma ISO en la Institución para satisfacer las necesidades de los estudiantes.

2.2.3. El Ciclo de Deming y la Norma ISO 9001

El ciclo de Deming se integra a sistema de gestión de la calidad como un todo (Figura 3) este contempla las siguientes actividades planificar, hacer, verificar y Actuar.

El ciclo PHVA⁶ puede describirse brevemente según la Norma de la siguiente manera:

- **Planificar:** Según de la institución “establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades”.
- **Hacer:** Cumplir con lo planificado;
- **Verificar:** Proceso de seguimiento y control, este principio se realiza en toda la organización y momento;
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar el desempeño.

Nota: Los números del 4 al 10 están Referidos a los capítulos de la Norma Internacional.

⁶ PHVA son las iniciales de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

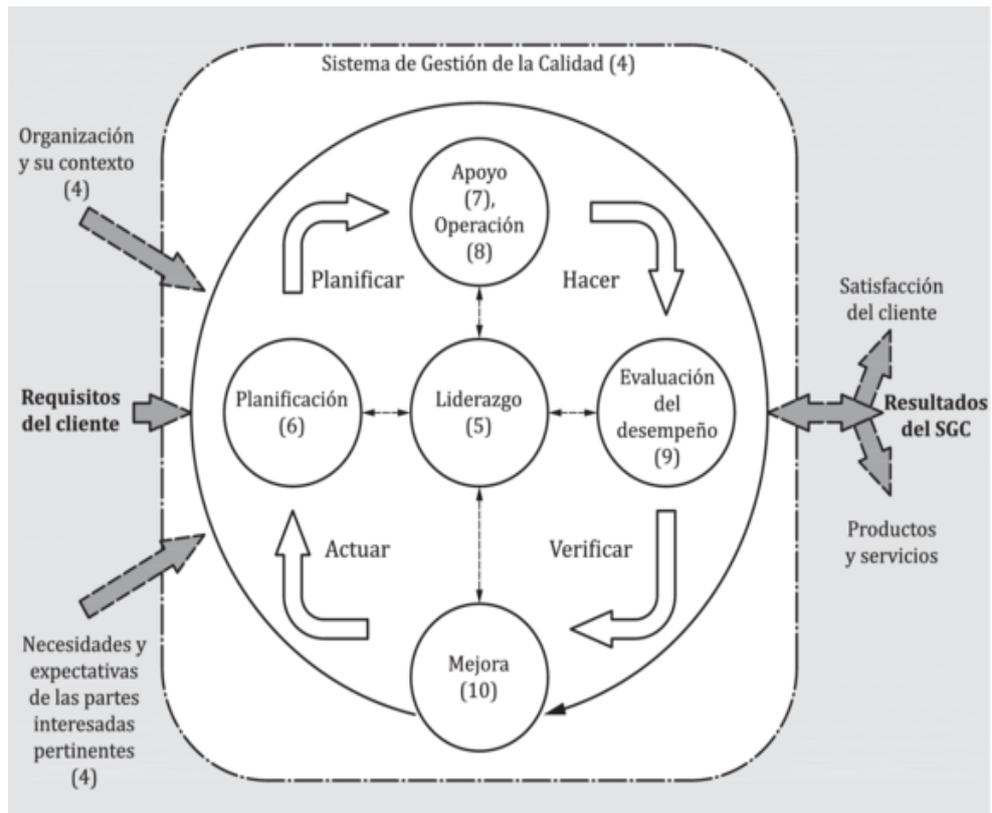


Figura 3. Representación de la estructura de la Norma ISO 9001 con el ciclo PHVA.

Fuente: El ciclo PHVA (ISO9001:2015, 2015)

Los procesos de gestión de la facultad han sufrido cambios, modificados, replanteados, reestructurados para obtener la certificación de la Norma ISO 9001.

Según de la institución “Esto ha implicado que los procesos certificados estén minuciosamente redactados para que cuando se cumplan con eficiencia y eficacia, por lo tanto, haya un margen mínimo de error o no conformidad”. De esta manera se logra la calidad en todos los servicios que involucra la estructura organizacional de la institución, en la satisfacción de los requerimientos de los estudiantes.

2.2.4. Análisis Envoltente de Datos

Conocido como “Data Envelopment Analysis”, es una herramienta de análisis matemático que mide la eficiencia de las unidades productivas basado en *Inputs* y *Outputs*⁷.

2.2.5. Conceptos Fundamentales

- **Efectividad:** La eficacia está referida al logro de objetivos, es decir se basan en el número de productos, etc. pero sin tener en cuenta los recursos utilizados para su elaboración.
- **Productividad:** Este término se basa con la cantidad producida y los factores utilizados para su elaboración, es la capacidad de elaborar productos, se obtiene de la división de la cantidad producida con los insumos que se utilizaron en su elaboración.
- **Eficiencia:** La eficiencia es la comparación de lo que se produjo, con los recursos disponibles y productos que se pudo producir. Entre las evaluaciones de este indicador, una de ellas son los métodos paramétricos.
- **Decisión Making Unit (DMU):** es la unidad para la toma de decisiones, lo cual decide las acciones de producción, permite la comparación entre tareas similares y diferencias en la cantidad producida; identificar, localizar y medir tareas ineficientes y eficientes, lo cual permite la identificación de la línea de eficacia (Benchmark) en base de las entradas y salidas.

2.2.6. Modelo CCR.

Modelo propuesto por Charnes el año 1978 es un análisis no paramétrico y se procesa mediante retorno de escala constantes. Es el cociente entre la suma ponderada de los Outputs y los Inputs con el requisito que la relación no debe ser mayor a 1.

⁷ Inputs (Entradas) y Outputs (Salidas) del sistema.

La siguiente ecuación explica la relación indicada.

$$Max\ Eff_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo}$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^r v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0, \forall k,$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall i, j \tag{1}$$

Las DMU eficiente las variables u y v pueden tomar múltiples valores. En algunos casos se puede asignar valores nulos a los Inputs u Outputs, en el análisis no se consideran estas variables.

La programación lineal emplea el Modelo de Multiplicadores dirigido a entradas, donde la eficiencia se alcanza disminuyendo los recursos llamado Forma Envolvente.

$$Min\ h_o$$

sujeto a

$$h_o x_{jo} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i$$

$$-y_{jo} + \sum_{k=1}^n x_{jk} \lambda_k \geq 0, \forall j,$$

$$\lambda_k \geq 0, \forall k \tag{2}$$

En la Figura 4 se muestra el Modelo CCR dirigido a las entradas (Inputs) en el plano cartesiano.

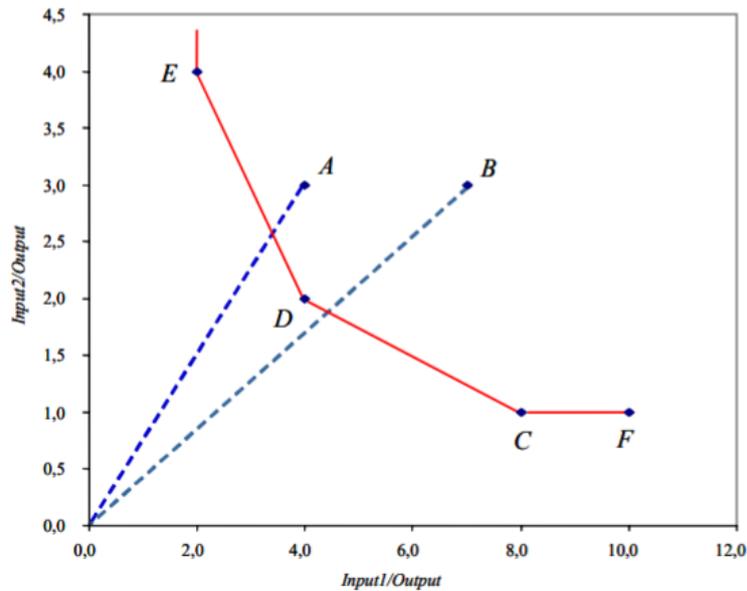


Figura 4. Modelo CCR-Inputs.

Fuente: Modelo CCR (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

De la Figura 4, se aprecia que los puntos E, D, C y F forman la frontera de eficiencia, donde el punto F es una DMU es eficiente, pero con una característica principal porque se puede reducir el *input* 1 y preservar el *input* 2, aún permanece en la región factible de producción. Las DMUs C, D y E solo se puede disminuir un *input* y permanecer en la región factible de producción.

El modelo CCR en base a los Outputs en base a las ecuaciones del Modelo Dual tiene las siguientes ecuaciones matemáticas:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } h_o \\
 & \text{sujeto a} \\
 & x_{jo} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \forall i \\
 & -h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \\
 & \qquad \qquad \qquad \geq 0, \forall j \\
 & \lambda_k \geq 0, \forall k
 \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Min } Eff_o &= \sum_{i=1}^r v_i x_{io} \\
 \text{sujeto a} \\
 \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} &= 1 \\
 \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} &\leq 0, \forall k \\
 u_j, v_i &\geq 0, \forall i, j
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

La Figura 5, se representa el Modelo CCR basado a las salidas (Outputs) en el eje cartesiano.

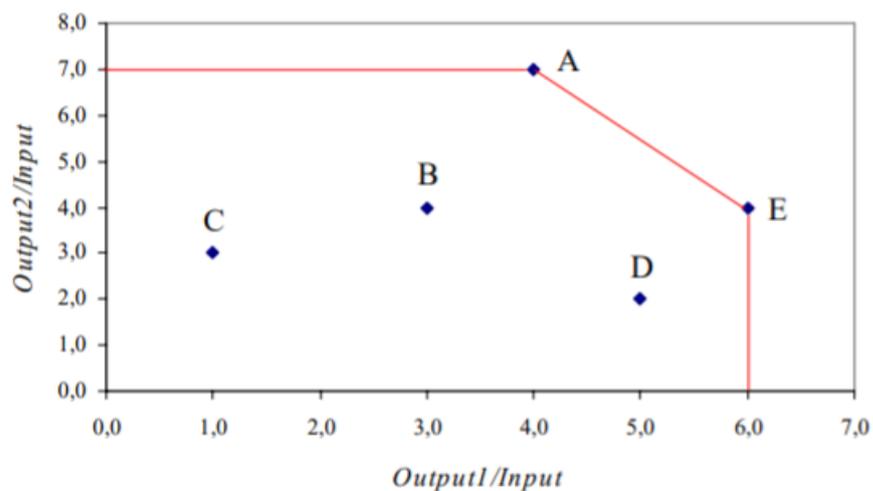


Figura 5. Modelo CCR Outputs

Fuente: Modelo CCR (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

Los puntos A y E son DMUs forman la frontera de eficiencia y los puntos C, B y D son ineficientes, se toman en base a dos salidas y una entrada.

2.2.7. Modelo BBC

Modelo BBC⁸ propuesto por Banker se fundamentan en los rendimientos variables de escala, este se denomina también como Variable Return to Scale.

Las DMU trabajan con pesos bajos en las entradas (*inputs*) presenta rendimiento de escala crecientes y los que trabajan con pesos altos presentan rendimiento de escala decreciente.

$$\begin{aligned}
 h_o x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\
 -y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\
 \sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\
 \lambda_k &\geq 0, \forall k
 \end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 &Max h_o \\
 &sujeito a \\
 x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k &\geq 0, \forall i \\
 -h_o y_{jo} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k &\geq 0, \forall j \\
 \sum_{k=1}^n \lambda_k &= 1 \\
 \lambda_k &\geq 0, \forall k
 \end{aligned} \tag{6}$$

Las siguientes ecuaciones son Modelos de Multiplicador BBC para las ecuaciones (5) y (6) basados a las entradas (*inputs*), mientras que la (7) y (8) están basadas a las salidas (Outputs).

⁸ modelo BCC referente a sus autores (Banker, Charnes y Cooper) (Gutiérrez Ortiz, 2008)

$$\begin{aligned}
Max\ Eff_o &= \sum_{i=1}^s u_j y_{io} + u_* \\
\text{sujeto a} \\
\sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\
-\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} + u_* &\leq 0, \forall k \\
v_i, u_j &\geq 0, u_* \in \mathbb{R}
\end{aligned} \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
Max\ Eff_o &= \sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_* \\
\text{sujeto a} \\
\sum_{j=1}^s u_j y_{jo} &= 1 \\
-\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* &\leq 0, \forall k \\
v_i, u_j &\geq 0, v_* \in \mathbb{R}
\end{aligned} \tag{8}$$

Las variables u_* y v_* se encuentran vinculados a las $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$ de las ecuaciones (7) y (8).

La Figura 6 se muestra los factores de escalas para las entradas (Inputs) y salidas (Outputs).

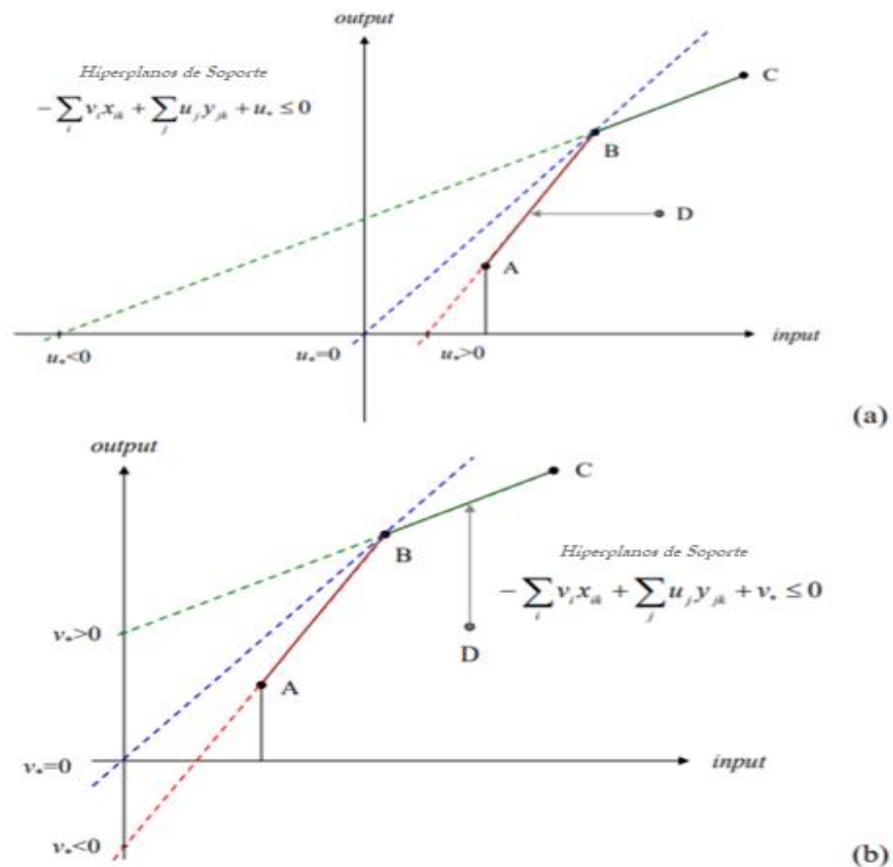


Figura 6. Factores de Escala.

Fuente: Factores de Escala (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

A partir de la Figura 6, se aprecia geoméricamente los factores de escala tanto para los *inputs* (a) y *outputs* (b). En el caso de los *inputs* cuando se encuentra en la región positivo indica escala de rendimientos escala, mientras que si es negativo indica que es escala de rendimientos decrecientes; pero si son nulos presenta escala de rendimientos constantes.

2.3. Definición de Términos Básicos o Marco Conceptual

2.3.1. Calidad.

La calidad está vinculado a los productos y servicios, estos se encuentren acorde a las necesidades y requerimientos del cliente, pero no solo es eso sino de debe de superar sus expectativas (Lizarzaburu Bolaños, 2016). Según Gutiérrez (Gutiérrez Peña,

2014), manifestó que según la Norma ISO “calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un producto o servicio cumple con las necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas o explícitas”.

2.3.2. Sistema de Gestión de Calidad (SGCEs)

Un conjunto de procesos, personas, materiales e información que una organización asegura la satisfacción las expectativas de sus clientes. Para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desarrollo de sus procesos haciéndolas eficaces y eficientes (Yáñez, 2008).

2.3.3. Auditoría

La auditoría de calidad examina si una institución o una de sus subunidades disponen de un sistema de procedimientos de garantía de la calidad y determina su suficiencia (Sanyal & Martín, 2007, pág. 9).

2.3.4. Certificación

“Es el documento que acredita la calidad del sistema de gestión de la calidad que se da mediante un proceso de auditoría.” (Lasida, Isola, & Sarasola, 2016).

2.3.5. Institución Certificada

Se obtiene mediante una auditoría externa (en este caso de la entidad acreditadora) es la que asegura que el sistema de gestión de calidad (auditado) este implementado de acuerdo con los requisitos de la Norma ISO 9001 (Texidor, 2009).

2.3.6. ISO 9001

Es una norma internacional que establece los requisitos para los Sistemas de Gestión de Calidad. Según la revisión realizada “trata de identificar y satisfacer las necesidades y expectativas no solo del

grupo de clientes, sino de todos los grupos de interés de la firma” (Lizarzaburu Bolaños, 2016, pág. 49) .

2.3.7. Norma ISO 9001

Es la norma que detalla los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad, aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad de proveer productos que cumplan los requerimientos de sus clientes y los aspectos reglamentarios aplicables (Quispe Gamboa & Rodriguez del Carpio, 2018).

2.3.8. Entrada – Input:

Es la inversión gasto o lo que se poner como esfuerzo con el fin de producir, también denominados recursos disponibles. (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

2.3.9. Salida - Output:

Es la cantidad producida que se obtiene con las entradas como inversión. (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

2.3.10. Efectividad:

Es la característica de una unidad productiva en cumplir con una meta, objetivo o alcanzar la producción (Output Objetivo), sin verificar cuanto invirtió para lograrlo. (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

2.3.11. Eficiencia:

Es relativo ya que se obtiene de las unidades productivas con lo que se produjo junto con los recursos disponibles a través de comparaciones. (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

Capítulo III

Hipótesis Y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Existe relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envoltante de Datos con el Modelo CCR orientado a los *inputs*.

3.1.2. Hipótesis Específicas

1. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
2. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
3. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
4. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
5. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades

acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

6. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
7. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

3.2. Operacionalización de Investigación

No hay variables independiente ni dependiente, debido a que esta investigación es no experimental, las variables de estudio son atributivas, porque no hay manipulación de ellas, (Alarcón, 2008).

3.2.1. Variables a relacionar:

A. Eficiencia

Eficiencia es un concepto relativo. Compara lo que fue producido, dato los recursos disponibles, con lo que podría haber sido producido con los mismos recursos. Hay importantes distinciones en la forma de evaluar la cantidad mencionada. Los llamados métodos paramétricos suponen una relación funcional pre definida entre los recursos y lo que fue producido. Normalmente, usan medias para determinar lo que podría haber sido producido. (Correira Baptista, Angulo Meza, Gonzales Gomez, & Biondi Neto, 2005)

B. Reporte de evaluación del Sistema de gestión de la calidad

Es un conjunto de elementos relacionados que tienen por finalidad dirigir y controlar diferentes mecanismos para el cumplimiento de los objetivos y de la política de calidad

institucional. Este sistema busca incrementar el grado de satisfacción de los usuarios ante los servicios recibidos, por medio de la calidad de los mismos. (SUCAMEC, 2008)

Se conforma por 7 dimensiones:

- Enfoque al Cliente.
- Liderazgo.
- Compromiso de las personas.
- Enfoque a procesos.
- Mejora.
- Toma de decisiones basada en las pruebas.
- Gestión de las relaciones.

Capítulo IV

Metodología

4.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo básico porque genera nuevos conocimientos sobre la problemática (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). Las variables a relacionar son la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Asimismo, es cuantitativa porque se basa en el uso de técnicas estadísticas para conocer aspectos sobre la población que se estudia.

4.2. Diseño de Investigación

El diseño es no experimental, descriptivo correlacional (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 28). El estudio descriptivo correlacional es definido como aquel en el que “el investigador busca establecer el vínculo o variación conjunta entre dos o más variables”. Además, es transversal o transeccional, pues su propósito es describir variables y analizar su incidencia en un momento determinado (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

En conclusión, esta investigación descriptiva correlacional y transeccional, en tanto que se busca establecer la relación existente entre la variable de la eficiencia y la certificación Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

El esquema del diseño descriptivo correlacional no causal-bivariable según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) es el siguiente:

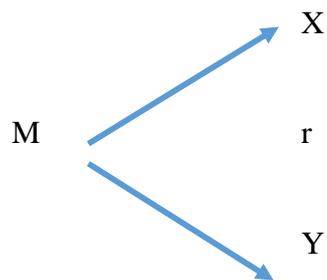


Figura 7. Operacionalización de las variables

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

M = Muestra

X e Y = Variables

r = Coeficiente de Correlación

4.3. Población y Muestra

4.3.1. Población

La población se conforma por 8 facultades acreditadas en la norma ISO 9001 de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

4.3.2. Muestra

El estudio fue censal por lo que el número de la muestra y la población fue la misma, donde participan todas las facultades acreditadas, que se muestra la distribución en la Tabla 1.

Tabla 1

Distribución de la muestra de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Facultad
Educación Primaria
Ingeniería de Sistemas
Ciencias Forestales y del Ambiente
Economía
Trabajo Social
Ciencias Matemáticas e Informática
Ciencias Naturales y Ambientales

4.4. Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

Se aplica la técnica de la revisión documentaria y su instrumento es el fichaje del sistema de gestión de la calidad en sus 7 dimensiones como: Enfoque al Cliente, Liderazgo, Compromiso Personal, Enfoque a procesos, Mejora Continua, Toma de decisiones y gestión de las relaciones de la Norma ISO 9001.

De la misma manera se realiza la revisión documentaria de los Inputs (Recursos Humanos e infraestructura) y Outputs (Número de Tesis) de las facultades acreditadas, para la variable de la eficiencia

El fichaje:

Las fichas de registro constituyen uno de los métodos de registro y sistematización de observación directa más flexibles y útiles en investigaciones en arquitectura, toda vez que permiten mantener un proceso uniforme, ordenado y metódico de examinación, registro y archivadores de información (ver anexo 03 y 04).

Según (Meliá, 1998), Define que “El objetivo de la gestión del sistema de la calidad de las facultades acreditadas están determinadas por las 7 dimensión de la Norma ISO 9001”.

Confiabilidad y fiabilidad

Según Hernández Sampieri (2014), define que “el grado en el cual la aplicación repite al mismo objeto y origina resultados idénticos es la confiabilidad de un instrumento de medición”.

Tabla 2

Interpretación de fiabilidad

Escala	Nivel
0 – 0.20	Muy baja
0.21 – 0.40	Baja
0.41 – 0.60	Media
0.61 – 0.80	Alta
0.81 – 1	Muy alta

Fuente: Paella y Martins (2012)

La confiabilidad del cuestionario de la percepción de la eficiencia sobre la Norma ISO 9001, se aplicó dicho instrumento a las facultades acreditadas.

La tabla 3, se muestra la fiabilidad del Instrumento de recopilación de información.

Tabla 3

Fiabilidad del Instrumento - Fichaje

Alfa de Cronbach	N de elementos
,986	8

Fuente: SPSS versión 25. Elaboración propia.

De la tabla, se muestra los resultados de cada una de sus dimensiones mediante el análisis de coeficientes de Alfa de Cronbach, el cual indica la confiabilidad del instrumento, la frecuencia se encuentra en 0.986, según Piella y Martin (2012), el instrumento aplicado es de fiabilidad muy alta.

De la misma manera se muestra la siguiente tabla de las estadísticas totales de cada elemento. Donde se visualiza la variación de la escala de Alfa de Cronbach de cada dimensión.

Tabla 4*Estadísticas totales de cada elemento*

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Enfoque al cliente	5,85125	,482	,941	,986
liderazgo	6,07375	,505	,992	,981
Compromiso al personal	5,70000	,502	,968	,983
Enfoque a Procesos	5,66625	,516	,981	,983
Mejora Continua	5,64125	,512	,963	,983
Toma de decisiones basado en Evidencia	5,90375	,497	,941	,985
Gestión de las Relaciones	5,30375	,524	,876	,989

Fuente: SPSS versión 25. Elaboración propia.

4.5. Recolección de Datos

La recolección de datos se realizó mediante el fichaje por dimensión que maneja la ISO a la población de estudio lo cual se puede apreciar el anexo véase (anexo 5).

4.6. Procedimiento y Análisis de Datos**4.6.1. Coordinaciones Previas**

Las coordinaciones previas se realizaron con las autoridades de las facultades, para organizar e informa los aspectos relevantes sobre la investigación, como definir el horario de aplicación de los instrumentos. Asimismo, estas coordinaciones permiten recopilar información, así aclarar sobre algunos desconocimientos de los procesos y gestión de la Facultad.

4.6.2. Condiciones de Aplicación

La aplicación se llevó a cabo en las facultades acreditadas fue dirigida por la investigadora. La aplicación se realizó de manera presencial a las facultades, durante las horas de la jornada académica (8.00 a.m. a 2.15 p.m.).

4.6.3. Consentimiento Informado

El consentimiento informado se realiza a los directivos de las Facultades, donde se especifica el propósito de la investigación y nombre de los investigadores, así como el tipo de participación voluntaria, anónima, y que la información recopilada se maneja con confidencialidad.

Se aplica la revisión documentaria y el fichaje, el primer referente para las dimensiones de la Norma ISO 9001 y la segunda referente al análisis envolvente de datos (DEA), tanto en las entradas- Inputs (número de estudiantes e Infraestructura) como en las salidas- Outputs (número de Tesis publicados).

Capítulo V

Resultados

La tabulación se realiza en el programa Excel de los datos obtenidos de la aplicación de los dos cuestionarios, y el análisis de la data se realiza en el programa SPSS⁹, donde se estimó las medidas descriptivas y de variabilidad (media, desviación estándar). Después se realiza la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si presenta distribución normal o no.

Los resultados de esta prueba determinaron que los datos analizados presentan distribución normal por ser estadístico paramétrico. Finalmente, se realiza la correlación a través del coeficiente Ro de Pearson, para precisar la relación entre las dos variables de la investigación y sus dimensiones.

5.1. Análisis Descriptivos

En la tabla 5, se muestra el análisis descriptivo de las variables e indicadores de las variables de estudio como: la Eficiencia y el Sistemas de gestión de calidad norma ISO 9001 con sus 7 dimensiones, que se incluye los valores mínimos, máximos, media y la desviación estándar con un $n = 8$ *Facultades acreditadas*.

Tabla 5

Análisis descriptivo de las variables de estudio

	N	Mínimo	Máximo	Media	D. E. ¹⁰
Eficiencia(DEA)	2	,710	1,000	,85250	,121508
Sistema de Gestión de la Calidad	2	,830	1,120	,95500	,120119
N válido (por lista)	2				

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 13, se aprecia el nivel de eficiencia de las facultades acreditadas, donde el valor mínimo de 71% y máximo de 100%. La media es el 85,25% y

⁹ SPSS = Statistical Product and Service Solutions. (um.es)

¹⁰ D. E. = Desviación Estándar

la desviación de los datos es de 12,15. Con respecto, a la variable del sistema de gestión de la calidad el valor mínimos y máximos de 83% y 112% respectivamente. Asimismo, la media es de 95,5% y su desviación estándar de 12,01%.

La siguiente tabla 6, muestra el análisis descriptivo de la variable del sistema de gestión de la calidad, en sus 7 dimensiones:

Tabla 6

Análisis descriptivo de las variables de estudio

	N	Mínimo	Máximo	Media	D. E. ¹¹
Enfoque al cliente	7	,660	1,030	,83875	,141263
liderazgo	7	,48	,78	,6163	,11880
Compromiso al personal	7	,820	1,140	,99000	,123520
Enfoque a Procesos	7	,900	1,190	1,02375	,111859
Mejora Continua	7	,900	1,240	1,04875	,116550
Toma de decisiones basado en Evidencia	7	,630	,970	,78625	,130158
Gestión de las Relaciones	7	1,230	1,540	1,38625	,116978
N válido (por lista)	7				

Fuente: Elaboración propia

De las dimensiones el valor mínimo es de 48% de cumplimiento en la dimensión compromiso con las personas y el valor máximo de 154% en la dimensión Gestión de las relaciones, se replica este comportamiento en la media.

5.2. Análisis Inferencial

Para determinar el análisis estadístico pertinente es necesario conocer la distribución de los datos, así comprobar la veracidad o falsedad que los datos presentan distribución normal.

Formulación de Hipótesis Estadísticas(Normalidad):

¹¹ D. E. = Desviación Estándar

H_0 : Los datos presentan distribución normal

H_1 : Los datos No presentan distribución normal

Regla de Decisión:

Si $p \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para comprobar la hipótesis se realiza la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, porque la población es menor a 50 individuos.

Tabla 7

Evaluación de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia(DEA)	,862	8	,127
Sistema de Gestión de la Calidad	,875	8	,168
Enfoque al cliente	,917	8	,406
liderazgo	,902	8	,299
Compromiso al personal	,914	8	,387
Enfoque a Procesos	,915	8	,392
Mejora Continua	,949	8	,697
Toma de decisiones basado en Evidencia	,902	8	,299
Gestión de las Relaciones	,910	8	,351

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Después del análisis se aprecia que los datos presentan una significancia mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y afirmar que los datos presentan distribución normal ($p < .05$). El cual, hace referencia a un análisis paramétrico.

5.3. Análisis Correlacional

5.3.1. Análisis correlaciona – Prueba de Hipótesis.

Existe relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el

Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR orientado a los inputs.

Formulación de hipótesis estadísticas:

Ho= NO Existe relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR orientado a los inputs.

H1= Existe relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR orientado a los inputs.

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 8*Correlación de Pearson.*

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 9, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre las variables de estudio Eficiencia y el Sistema de Gestión de la calidad.

Tabla 9

Correlación de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad, mediante el coeficiente rho de Pearson.

		Eficiencia(DEA)	Sistema de Gestión de la Calidad
Eficiencia(D EA)	Correlación de Pearson	1	,779*
	Sig. (bilateral)		,023
	N	8	8
Sistema de Gestión de la Calidad	Correlación de Pearson	,779*	1
	Sig. (bilateral)	,023	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 9, el valor de $p = 0,023$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa "Existe relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la

Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR orientado a los inputs.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva fuerte entre la percepción de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.779*.

5.3.2. Análisis Correlacional de las hipótesis Específicos

1. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

H₀ = NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

H₁ = Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión Liderazgo de las facultades acreditadas, se obtuvo a través

del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 10

Correlación de Pearson.

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 11, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 11

Correlación de la eficiencia y la dimensión Liderazgo, mediante el coeficiente rho de Pearson

		Eficiencia(DEA)	Dimensión liderazgo
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,737*
	Sig. (bilateral)		,037
	N	8	8
Dimensión liderazgo	Correlación de Pearson	,737*	1
	Sig. (bilateral)	,037	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p= 0,037$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe

relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva media entre la eficiencia y la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.737*.

2. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

Ho= NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018

H1= Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión Enfoque al cliente del Sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de

correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 12

Correlación de Pearson.

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 13, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión enfoque al cliente del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 13

Correlación de la eficiencia y la dimensión Enfoque al cliente, mediante el coeficiente rho de Pearson

		Eficiencia(DEA)	Enfoque al cliente
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,680*
	Sig. (bilateral)		,043
	N	8	8
Enfoque al cliente	Correlación de Pearson	,680*	1
	Sig. (bilateral)	,043	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p= 0,043$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe

relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva media entre la eficiencia y la dimensión Enfoque al cliente del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.680*.

3. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

H₀= NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

H₁= Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión compromiso del personal del Sistema de gestión de la

calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 14

Correlación de Pearson.

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 15, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 15

Correlación de la eficiencia y la Compromiso del personal, mediante el coeficiente rho de Pearson

		Eficiencia(DEA)	Dimensión Compromiso al personal
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,715*
	Sig. (bilateral)		,046
	N	8	8
Dimensión Compromiso al personal	Correlación de Pearson	,715*	1
	Sig. (bilateral)	,046	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p= 0,046$, siendo menor a $0,05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva media entre la eficiencia y la dimensión compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.715^* .

4. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

H₀= NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

H₁= Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión Enfoque a procesos del Sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 16

Correlación de Pearson.

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 17, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión Enfoque a procesos del personal del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 17

Correlación de la eficiencia y la Dimensión Enfoque a procesos, mediante el coeficiente rho de Pearson

		Eficiencia(DEA)	Enfoque a Procesos
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,708*
	Sig. (bilateral)		,049
	N	8	8
Enfoque a Procesos	Correlación de Pearson	,708*	1
	Sig. (bilateral)	,049	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p= 0,049$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva media entre la eficiencia y la dimensión enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.708*.

5. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

Ho= NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

H1= Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión gestión de las relaciones del Sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 18*Correlación de Pearson.*

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 19, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión Gestión de las relaciones del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 19

Correlación de la eficiencia y la Dimensión Gestión de las Relaciones, mediante el coeficiente rho de Pearson

		Eficiencia(DEA)	Dimensión Gestión de las Relaciones
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,715*
	Sig. (bilateral)		,046
	N	8	8
Dimensión Gestión de las Relaciones	Correlación de Pearson	,874**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p= 0,004$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva fuerte entre la eficiencia y la dimensión gestión de las relaciones del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.874**.

6. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

Ho= NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

H1= Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia del Sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 20

Correlación de Pearson.

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24

Correlación:

Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
 Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
 Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
 Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
 Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 21, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 21

Correlación de la eficiencia y la Dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia, mediante el coeficiente rho de Pearson

		Eficiencia(DEA)	Dimensión Toma de decisiones basado en Evidencia
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,861**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	8	8
Dimensión Toma de decisiones basado en Evidencia	Correlación de Pearson	,861**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p= 0,006$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva fuerte entre la eficiencia y la dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.861**.

7. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

Formulación de hipótesis estadística:

H₀= NO Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

H₁= Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.

$$H_0: r_{xy} = 0$$

$$H_1: r_{xy} \neq 0$$

Regla de decisión:

Si $p \leq .05$ se rechaza la hipótesis nula.

Para determinar el nivel de correlación entre la eficiencia y la dimensión Mejora continua del Sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas, se obtuvo a través del coeficiente de correlación Rho de Pearson, en base a Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014) . Se tiene la siguiente equivalencia:

Tabla 22*Correlación de Pearson.*

Correlación:
Correlación negativa perfecta: -1
Correlación negativa muy fuerte: -0,90 a -0,99
Correlación negativa fuerte: -0,75 a -0,89
Correlación negativa media: -0,50 a -0,74
Correlación negativa débil: -0,25 a 0,49
Correlación negativa muy débil: -0,10 a -0,24
No existe correlación alguna: -0,09 a +0,09
Correlación positiva muy débil: +0,10 a +0,24
Correlación positiva débil: +0,25 a +0,49
Correlación positiva media: +0,50 a +0,74
Correlación positiva fuerte +0,75 a +0,89
Correlación positiva muy fuerte: +0,99 a +0,99
Correlación positiva perfecta: +1

Fuente: Hernández, y otros (R.Hernandez, 2014)

La tabla 23, se muestra los resultados de la prueba de coeficiente rho Pearson. Entre la Eficiencia y la dimensión Mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

Tabla 23*Correlación de la eficiencia y la Dimensión Mejora Continua, mediante el coeficiente rho de Pearson*

		Eficiencia(DEA)	Dimensión Mejora Continua
Eficiencia(DEA)	Correlación de Pearson	1	,698*
	Sig. (bilateral)		,054
	N	8	8
Dimensión Mejora Continua	Correlación de Pearson	,698*	1
	Sig. (bilateral)	,047	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, el valor de $p = ,047$, siendo menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. “Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión

Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.”. Asimismo, para determinar el nivel de relación se afirma que existe correlación positiva media entre la eficiencia y la dimensión Mejora continua del sistema de gestión de la calidad de las facultades acreditadas con 0.698*.

5.4. Análisis Envolvente de Datos

Con la revisión del instrumento de toma de datos (cuestionario) en el sentido de coherencia de resultados, se procede a determinar en otro enfoque la evaluación de la información que plasma en promedios. Para ello se determina que el ámbito de revisión va a ser la eficiencia, por lo que se determina la herramienta matemática.

Análisis Envolvente de Datos, ya que trabaja con valores de entrada y salida múltiple, además que tiene mecanismos de comparación e importación de datos que no tienen una relación directa en magnitud, además que combina valores endógenos (en este caso, recursos de la facultad) y exógenos (en este caso, los resultados en promedio de las evaluaciones). Para la toma de datos relevantes y la manipulación de estos para el uso de DEA. En las siguientes tablas se toma los datos relevantes impuestos en recursos en cada uno de los usuarios e integrados en los indicadores de gestión de la calidad.

Selección de DMU:

Para la selección de estas unidades se tuvo que evaluar quienes eran los puntos de toma de decisión, también como se podría dividir la población en general con los requisitos de que esas divisiones tengan las mismas condiciones y comportamiento (regularidad de DMUs), además que tanto su medio interno como externo tengan las mismas características y los más importante que tengan la capacidad de distribuir sus recursos y plantear objetivos de producción, por lo que naturalmente deben constar de ellos. En cumplimiento de los requisitos se tomó a las facultades de la UNCP como

unidades de toma de decisión (DMU) ya que cumplen con las condiciones de todas las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

De las 40 facultades de ahí se tiene que determinar quiénes están en las mismas condiciones de evaluación para ello se tiene que las facultades se distinguen en una característica, esta es la acreditación por la norma ISO 9001 en concordancia con el reconocimiento de los estándares del SINEACE.

Facultad Acreditada

- 1 Educación Primaria
- 2 Ing. de Sistemas
- 3 Ciencias Forestales
- 4 Economía
- 5 Trabajo Social
- 6 Filosofía, Ciencias Sociales y Relaciones Humanas
- 7 Ciencias Matemáticas
- 8 Ciencias Naturales
- 9 Ing.¹² Mecánica

Selección de los Inputs y Outputs:

Para ello se tiene los recursos y producción visibles de cada facultad, la condición principal para determinar a cada uno es la accesibilidad e importancia, este último considerado por las facultades porque debe reflejar si cumple con sus objetivos.

- Entrada 1 (Input 1) Recurso 1 Recursos Humanos
- Entrada 2 (Input 2) Recurso 2 Infraestructura
- Salida 1 (Output 1) Producto 1 Número de Tesis de Grado

Se tiene que en total se está trabajando con 2 entradas y 1 salida de ello se tiene que los datos se tomaron del ciclo 2018i y 2018ii.

Detalle de los Inputs

¹² Ing. Abreviación de Ingeniería

Input 1 – Recursos Humanos

Los Recursos Humanos se tomaron de la documentación de los procesos de la norma ISO 9001 de cada facultad. Para ello se consideraron a los estudiantes, docentes y autoridades (dentro de ellos están los personales administrativos) en los ciclos 2018i y 2018ii. De cada uno se tuvo la contabilización y en la tabla 24.

Tabla 24

Cantidad de Estudiantes, Docentes y Autoridades de cada Facultad Acreditada con la Norma ISO 9001, ciclo 2018 i.

Facultad	Alumnos	Docentes	Autoridades	Total
Educación Primaria	294	14	11	319
Ingeniería de Sistemas	302	17	10	329
Ciencias Forestales y del Ambiente	295	13	9	327
Economía	232	12	9	253
Trabajo Social	250	16	12	278
Ciencias Matemáticas e Informática	292	13	11	316
Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	245	12	9	266
Ciencias Naturales y Ambientales	240	13	11	264
Ingeniería Mecánica	338	15	10	363

Fuente: Tomado de datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia

En la tabla 24, se obtuvo los datos en el ciclo 2018i, ahora para obtener un promedio de ambos se tiene los datos del ciclo 2018ii en la tabla 25.

Tabla 25

Cantidad de Estudiantes, Docentes y Autoridades de cada Facultad Acreditada con la Norma ISO 9001:2015, ciclo 2018ii

Facultad	Alumnos	Docentes	Autoridades	Total
Educación Primaria	298	15	12	325
Ingeniería de Sistemas	315	17	10	342
Ciencias Forestales y del Ambiente	303	13	9	325
Economía	234	11	8	253
Trabajo Social	264	16	12	292
Ciencias Matemáticas e Informática	304	13	11	328
Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	249	12	9	270
Ciencias Naturales y Ambientales	245	12	9	266
Ingeniería Mecánica	335	18	12	365

Fuente: Tomado de datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 24 y de la tabla 25 se tuvo el promedio de Recursos Humanos en el año 2018, que se muestra en la tabla 26.

Tabla 26

Cantidad de Estudiantes, Docentes y Autoridades de cada Facultad Acreditada con la Norma ISO 9001:2015 en el año 2018.

Facultad	Recursos Humanos
Educación Primaria	321
Ingeniería de Sistemas	336
Ciencias Forestales y del Ambiente	321
Economía	253
Trabajo Social	279
Ciencias Matemáticas e Informática	322
Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	268
Ciencias Naturales y Ambientales	274
Ingeniería Mecánica	338

Fuente: Tomado de los datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

En la tabla 26, se tiene los datos que ingresan con el Input 1 para el Análisis Envolverte de Datos, entonces en la sección siguiente se tuvo la relación de datos respectivos para la estructura en cada facultad.

Input 2 – Infraestructura

Para el input 2 se tuvo la siguiente consideración, ya que en toda facultad los salones tienen el mismo tamaño, se tomó a estos como referencia para estimar la cantidad de ambientes habilitados para facultad en estudio, el valor en metros cuadrados aproximado para cada uno de ellos es de 40m², lo que equivale a un ambiente, en la tabla 27, se tiene la relación de ambientes en el año 2018, esto porque no hubo diferencia entre los dos ciclos en todas las facultades de muestra.

Tabla 27

Infraestructura estimada para cada Facultad acreditada según la norma ISO 9001:2015

Facultad	Infraestructura
Educación Primaria	20
Ingeniería de Sistemas	20
Ciencias Forestales y del Ambiente	17
Economía	20
Trabajo Social	23
Ciencias Matemáticas e Informática	26
Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	18
Ciencias Naturales y Ambientales	18
Ingeniería Mecánica	27

Fuente: Tomado de los datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

En la tabla 27, la estimación se hace para el 2018 como se explicó, se tuvo en cuenta los salones de clases, ambientes administrativos y superiores de la facultad, además de los ambientes adicionales como los laboratorios y centros de cómputo.

Output 1 – Número de Tesis Aprobadas de Grado Profesional

Esto se determina del repositorio central de la UNCP¹³ (visitar el sitio web <http://repositorio.uncp.edu.pe/>), el conteo se hace de todo el año 2018 por cada Facultad de estudio, todo ello en la tabla 28.

¹³ Abreviación del Nombre la Universidad Nacional del Centro del Perú

Tabla 28

Conteo de tesis de Pregrado para cada Facultad acreditada según la norma ISO 9001:2015 en el año 2018

Facultad	Número de Tesis de Pregrado
Educación Primaria	33
Ingeniería de Sistemas	36
Ciencias Forestales y del Ambiente	40
Economía	38
Trabajo Social	41
Ciencias Matemáticas e Informática	11
Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	
Ciencias Naturales y Ambientales	41
Ingeniería Mecánica	28

Fuente: Tomado de los datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 28, se tiene que las facultades con mayor número de tesis es Ingeniería Mecánica y Ciencias Forestales ambas con 40 y los últimos son Ciencias Naturales y Ciencias Sociales y Relaciones Humanas con 25 y 11 respectivamente.

De todos los datos en la tabla 29 se tiene la agrupación.

Tabla 29

Agrupación de Inputs y Outputs de las DMUs de Estudio

N°	Facultad	Entradas (Inputs)		Salidas (Outputs)
		Recursos Humanos	Infraestructura	Número de Tesis de Pregrado
1	Educación Primaria	321	20	33
2	Ingeniería de Sistemas	336	20	36
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	321	17	40
4	Economía	253	20	38
5	Trabajo Social	279	23	41
6	Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	268	18	11
7	Ciencias Matemáticas e Informática	322	26	41
8	Ciencias Naturales y Ambientales	274	18	28
9	Ingeniería Mecánica	338	27	39

Fuente: Tomado de los datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla se tiene una diferencia notable la Facultad Ciencias Sociales y Relaciones Humanas en el Output – Número de Tesis de Pregrado tiene una gran diferencia con las demás facultades es por ello que en el cálculo DEA se tiene que descartar. En la tabla 30, Información de procesamiento del Análisis Envoltente de Datos.

Tabla 30

Información de Procesamiento del Análisis Envoltente de Datos

N°	Facultad	Entradas (Inputs)		Salidas (Outputs)
		Recursos Humanos	Infraestructura	Número de Tesis de Pregrado
1	Educación Primaria	321	20	33
2	Ingeniería de Sistemas	336	20	36
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	321	17	40
4	Economía	253	20	38
5	Trabajo Social	279	23	41
6	Ciencias Matemáticas e Informática	322	26	41
7	Ciencias Naturales y Ambientales	274	18	28
8	Ingeniería Mecánica	338	27	39
9	Ingeniería Mecánica	338	27	39

Fuente: Tomado de los datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 30, para el análisis envoltente de datos se trabajó con 8 DMU que son las facultades acreditadas con la ISO 9001, las entradas son los Recursos Humanos y la Infraestructura medida en ambientes y las salidas son el número de tesis de pregrado aprobados. Ahora con ello se tuvo los datos, queda determinar con que método y orientación se trabajó.

Determinación del Modelo de DEA:

Teniendo en cuenta que el número de tesis de pregrado se determina que los estudiantes con los que se trabaja son diferentes a los que actualmente están dentro de la universidad, sin embargo, no existe tanta diferencia entre número de estudiantes entre semestres, además queda preestablecido según los exámenes de admisión la cantidad de ingresantes, por lo que se supone que los estudiantes que están afuera tienen relación en número con los estudiantes que están dentro de la universidad, además que esto es igual

para cada facultad en estudio. Con ello se determinó que el modelo para hallar la eficiencia de cada una es el CCR (Charnes, Cooper y Rhodes) ya que se estima que hay máximo de número de tesis de grado aprobado que es la cantidad de estudiantes que egresan por semestres, pertenecientes a su facultad respectiva. El modelo se determinó por los cambios realizados dentro de las facultades afecta directamente a la producción (número de tesis aprobadas de pregrado), por lo que existe una relación proporcional entre las salidas y entradas, es decir, si se cambia en tal grado una entrada o salida, su productividad variara en ese grado.

Orientación para el Análisis Envolvente de Datos

También se determinó que la orientación a trabajar será con ambos, ya que se quiere maximizar el número de tesis aprobadas, también usar menos recursos para lograrlo. Cada uno de las entradas y salidas están en diferentes unidades de medida, por lo que se hace el proceso de asignación de pesos para quitar la magnitud de cada una de ellas y así poder compararlas. Esta medición ayuda a determinar que facultades son eficientes y las que no, también ayuda a determinar la forma de cada una de las no eficientes pueden lograr la eficiencia con el menor esfuerzo, todo ello será apoyo para cada facultad en el rol de unidad de toma de decisiones.

Software de Soporte para el Análisis Envolvente de Datos

El análisis Envolvente de Datos en ejecución se usa la aplicación de escritorio denominado Sistema Integrado de Apoyo a la Decisión (SIAD) (Delphi, 1971), existen otros programas informativos afines inclusive paquetes para Excel y SPSS para DEA, se eligió a este programa porque es exclusivo para este cálculo y que permite además determinar el Análisis Benchmarking y determinación de Pesos, Holguras y Objetivos de cada uno de las entradas y salidas. En la Figura 8, está la vista principal del software SIAD.

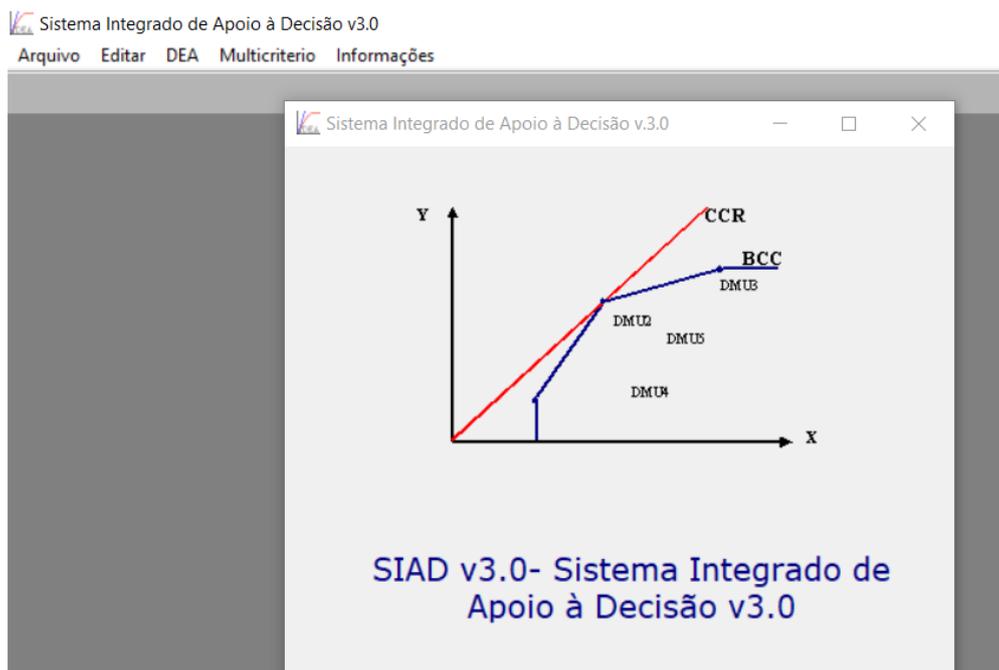


Figura 8: Vista Principal del Sistema Integrado de Apoyo a la Decisión.

Fuente: Tomado de la carga del software SIAD.

De la Figura 8, se tiene que la implementación está en lenguaje portugués, además que la versión del programa informático es 3.0, este programa de escritorio habilita el Análisis Envoltente de Datos que se ingresara los datos para el cálculo en diversos puntos para determinar información relevante para su interpretación. Los resultados que soporta el software son los siguientes:

- Eficiencias Estándar, Invertida, Compuesta y Compuesta Agrupada, en el caso de estudio se trabaja con la eficiencia estándar (también se le puede denominar eficiencia relativa).
- Asignación de Pesos: Esto en seguimiento al método de desarrollo de Multiplicadores, ayuda a quitar las magnitudes para así poder compararlas y obtener las productividades y con ello las eficiencias.
- Holguras y Objetivos: Brinda la cantidad que debe variar una entrada o salida que el DMU al que pertenece pueda ser eficiente. También ayuda a determinar las holguras que representan para las DMUs netamente eficientes.
- Benchmark: Brinda los datos de referencia de las DMUs eficientes hacia las que no lo son.

CCR Orientado a Entradas

Para la determinación del modelo CCR orientado a las Entradas se tiene que hacer un cambio a los datos de Procesamiento de la tabla 30. En la tabla 31 se tiene los datos de procesamiento para el Análisis Envoltente de Datos orientado a las entradas. Tener en cuenta al final que esta orientación determina en los resultados que se tiene como objetivo minimizar los inputs manteniendo las salidas, así logrando la eficiencia de los que no cumplen con esa característica.

Tabla 31

Datos de Procesamiento para el Análisis Envoltente de Datos Orientado a las Entradas

N°	Facultad	Entradas (Inputs)		Salida (Output)
		Recursos Humanos	Infraestructura	Número de Tesis de Pregrado
1	Educación Primaria	321	23	33
2	Ingeniería de Sistemas	336	21	36
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	321	17	40
4	Economía	253	20	38
5	Trabajo Social	279	23	41
6	Ciencias Matemáticas e Informática	322	25	41
7	Ciencias Naturales y Ambientales	274	18	28
8	Ingeniería Mecánica	338	27	39

Fuente: Tomado de los datos de las Facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 31, se tiene 8 DMUs, 2 entradas y 1 salida, donde se descartó el Output 2 (Egresados trabajando), porque representa ser menos importante para el DEA en cumplimiento con las condiciones para la toma de Datos en DEA, esto pudo trabajarse sin descartar a ninguno, sin embargo, la representación de la información de forma gráfica, con ello la representación de la relación entre inputs y outputs en los ejes x e y, esto en más detalle en los resultados de eficiencia, por ello de forma indirecta se considera a todos los inputs y outputs.

Inserción de Datos en el Software Siad

Para ello se tiene en cuenta los datos de la tabla 31, esto para determinar de forma correcta los datos a ingresar, en la figura 9, Vista de Inserción de datos en el Software SIAD para el Análisis Envolvente de Datos.

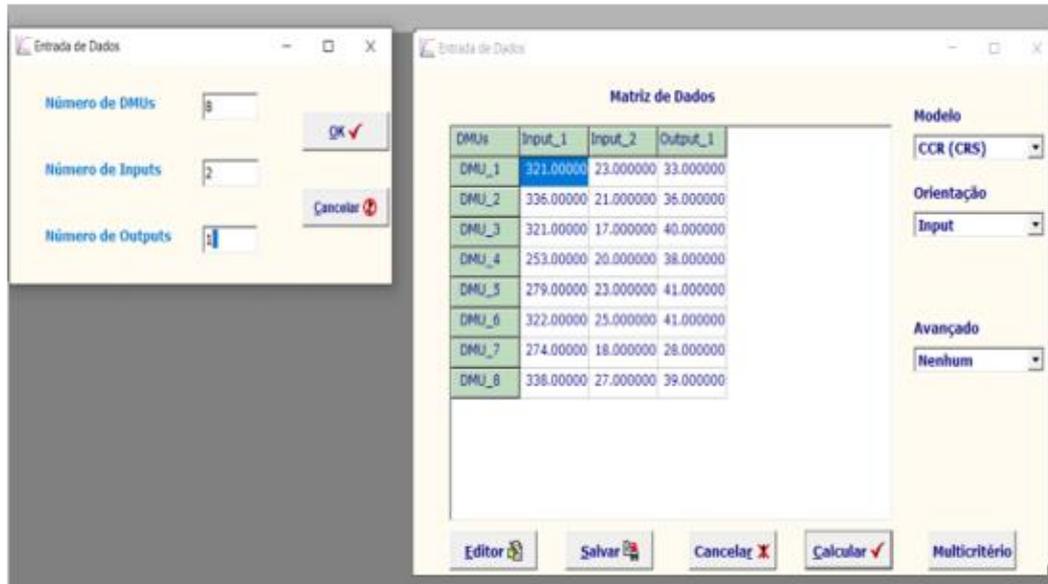


Figura 9. Inserción de Datos al SIAD para el DEA.

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la Figura 9 se tiene la inserción de los datos correlativo a la tabla 31, después de ello se determina que la orientación en la parte derecha que la implementación del análisis se hace a través del modelo CCR orientado a las entradas, cuando se hace el cálculo en el software se determina las siguientes vistas en la Figura 10.

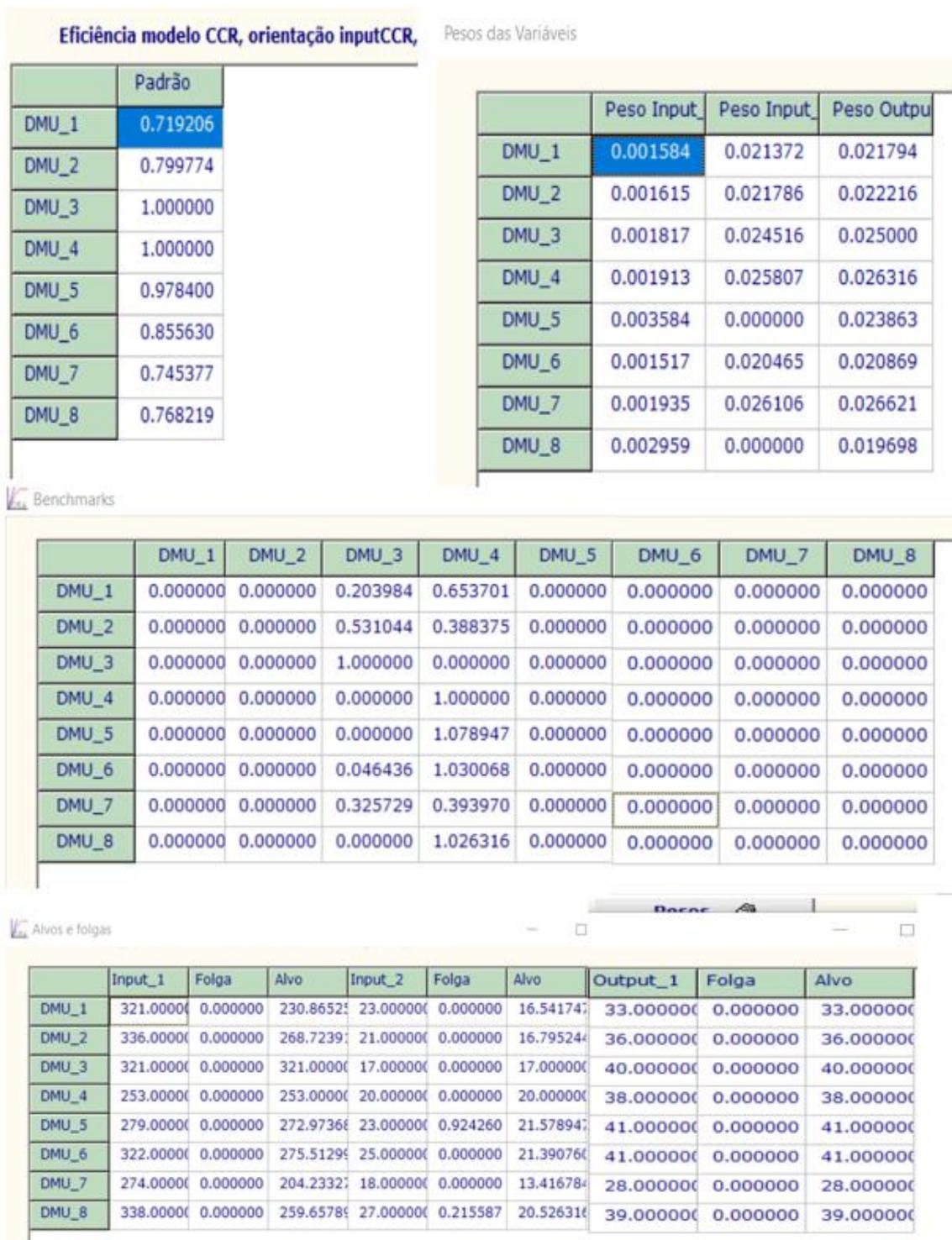


Figura 10. Resultados del Software SIAD en DEA con el modelo CCR orientado a Entradas
Fuente: Obtenido del Software SIAD

En la figura 10 se tiene los resultados del Cálculo del Análisis Envoltante de Datos a los Recursos y Resultados en Salida de las Facultades Acreditadas con la Norma ISO 9001 de la Universidad Nacional del Centro del Perú, con

el modelo CCR orientado a las entradas, es decir los recursos disminuyen para lograr la eficiencia máxima, lo que se determina en la primera parte. Cada DMU es responsable de distribuir sus recursos para lograr la eficiencia, además de esto se tuvo una guía de asignación de pesos, estos por demostración para las eficiencias cumpliendo con las condiciones que determinan un cálculo de Problema de Programación Lineal (PPL), se determina las holguras y objetivos y los resultados Benchmark como referencias (Rossa Camelo, Sérgio Coelho, & Massoli Borges, 2011) o toma de asimilación para hacer que las DMUs ineficientes se vuelvan eficientes. Al final está el cálculo de Holguras y Objetivos, que determina que para llegar a la frontera de la eficiencia se debe disminuir en tal magnitud una entrada determinada, o en su conjunto, también se determina en ese punto que existen holguras de cada uno de las entradas y/o salidas, es decir retraso permitido sin que afecte a su resultado final en eficiencia. En las siguientes ilustraciones se determina la interpretación de los resultados en cada punto. En la tabla 32, resultados de eficiencia en cada uno de los DMUs.

5.5. Interpretación General de los Resultados del Análisis Envolvente de Datos con el modelo CCR Orientado a las Entradas de las Unidades de Toma de Decisión de Estudio

En esta parte se toma los resultados del software dando una descripción sobre las facultades que cumplen con la eficiencia y las que no, también se determina en una tabla en general los pesos que se le asignan a cada DMU para así cumplir con el grado de la eficiencia, también se ilustra en una tabla las holguras y objetivos de cada facultad, después se procede a hacer la presentación de Benchmark de las facultades eficientes hacia las no eficientes.

Tabla 32

Eficiencia Relativa de las Facultades acreditadas con la Norma ISO 9001 con el modelo CCR orientado a Entradas

Orden	DMU	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	71.7
2	Ingeniería de Sistemas	79.65
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	100
4	Economía	100
5	Trabajo Social	97.45
6	Ciencias Matemáticas e Informática	85
7	Ciencias Naturales y Ambientales	73.96
8	Ingeniería Mecánica	76.8

Fuente: Tomado de la Ejecución SIAD con los datos de las facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 32 las Facultades que llegan a la máxima eficiencia son Ciencias Forestales y del Ambiente y Economía, Trabajo Social tiene una eficiencia alta de 97.45%, después están las facultades de: Ciencias Matemáticas e Informática, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Mecánica, Ciencias Naturales y Ambientales con 85%, 79.65%, 76.8%, 73.96% respectivamente, al final con menor eficiencia relativa se encuentra la facultad de Educación Primaria con 71.7%.

Los datos mostrados, determinan la distribución de recursos y la obtención de resultados a través de toma de datos de las tesis aprobadas de pregrado, en el caso de los que llegaron a la eficiencia quiere decir que el número de tesis a comparación con los recursos humanos e infraestructura es la óptima (esto es relativo), ahora como los resultados y el análisis para la mejora está orientada a las entradas, a disminuir los recursos conservando las tesis o tener una mejor relación entre ellos, para que así sea más coherente sus eficiencias.

Para hallar las eficiencias de cada facultad bajo el capo se hizo Programación Lineal con los datos inputs y output, como se dijo para hacer comparaciones entre cada unidad y agrupar para cada DMU (facultades de estudio) se tiene que quitar las dimensiones. Todo ello con asignación de Pesos en cada

variable y el uso de restricciones que se muestra en la formula (@, del marco teórico de DEA), mostradas en la tabla 33.

Tabla 33

Asignación de Pesos para las Variables de las Facultades de estudio con el modelo CCR orientado a Entradas

DMU	Recursos Humanos	Infraestructura	Número de Tesis de Grado
Educación Primaria	0.00169242	0.02283667	0.02328725
Ingeniería Sistemas	0.00165052	0.02227129	0.02271071
Ciencias Forestales y del Ambiente	0.00181689	0.02451628	0.025
Economía	0.00191252	0.02580661	0.02631579
Trabajo Social	0.00358423	0	0.02386342
Ciencias Matemáticas e Informática	0.00310559	0	0.02067669
Ciencias Naturales y Ambientales	0.00193467	0.02610553	0.0266206
Ingeniería Mecánica	0.00295858	0	0.01969791

Fuente: Tomado de la Ejecución SIAD con los datos de las facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 33, se tiene que a las facultades como DMUs se le asigna en cada variable (valor de entrada y salida) esos pesos para que puedan ser eficientes, tomar en cuenta a cuanto llega como máximo en grado de eficiencia, ya que después de todo toma la relación de la ecuación del modelo CCR orientados a entradas del método de multiplicadores en (@). En la tabla 34 se muestra los objetivos y holguras existentes en cada facultad.

Tabla 34

Holguras y Objetivos de las facultades de estudio con el modelo CCR orientado a Entradas

	Variable	Actual	Ratio	Holgura	Objetivo
Educación Primaria (eficiencia: 0.719206)	Recursos Humanos	321	230.8652 55	0	230.8652 55
	Infraestructura	23	16.54174 7	0	16.54174 7
	Número de Tesis de Grado	33	33	0	33
Ingeniería de Sistemas (eficiencia: 0.799774)	Recursos Humanos	336	268.7239 1	0	268.7239 1
	Infraestructura	21	16.79524 4	0	16.79524 4

		Variable	Actual	Ratio	Holgura	Objetivo
Ciencias Forestales y del Ambiente (eficiencia:1.000000)		Número de Tesis de Grado	36	36	0	36
		Recursos Humanos	321	321	0	321
		Infraestructura	17	17	0	17
Economía (eficiencia:1.000000)		Número de Tesis de Grado	40	40	0	40
		Recursos Humanos	253	253	0	253
		Infraestructura	20	20	0	20
Trabajo Social (eficiencia:0.978400)		Número de Tesis de Grado	38	38	0	38
		Recursos Humanos	279	272.973684	0	272.973684
		Infraestructura	23	22.503207	0.92426	21.578947
Ciencias Matemáticas e Informática (eficiencia:0.85563)		Número de Tesis de Grado	41	41	0	41
		Recursos Humanos	322	275.51299	0	275.51299
		Infraestructura	25	21.39076	0	21.39076
Ciencias Naturales y Ambientales (eficiencia:0.745377)		Número de Tesis de Grado	41	41	0	41
		Recursos Humanos	274	204.233266	0	204.233266
		Infraestructura	18	13.416784	0	13.416784
Ingeniería Mecánica (eficiencia:0.768219)		Número de Tesis de Grado	28	28	0	28
		Recursos Humanos	338	259.657895	0	259.657895
		Infraestructura	27	20.741903	0.215587	20.526316
		Número de Tesis de Grado	39	39	0	39

Fuente: Tomado de la Ejecución SIAD con los datos de las facultades de estudio. Elaboración propia.

La tabla 14, muestra los datos objetivos de cada facultad para que pueda estar en el cono de la eficiencia, esto quiere decir que existe holguras, que representan para las que conforman en el cono de la eficiencia, tener en cuenta que las holguras se aplican aquellas que son eficientes actualmente y que no representan holguras para otras. En la tabla 35, se muestra el análisis benchmarking.

Tabla 35

Benchmarking de la referencia de las Facultades Eficientes para las Facultades no eficientes con CCR orientado a entradas, en porcentaje

DMU Ineficiente \ DMU eficiente referente en %	Ciencias Forestales y del Ambiente	Economía
Educación Primaria	20.4	65.37
Ingeniería Sistemas	53.1	38.84
Trabajo Social	0	107.89
Ciencias Matemáticas e Informática	4.64	103.01
Ciencias Naturales y Ambientales	32.57	39.4
Ingeniería Mecánica	0	102.63

Fuente: Tomado de la Ejecución SIAD con los datos de las facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 35, se presenta la referencia de las facultades eficientes Ciencias Forestales y del Ambiente y Economía hacia las facultades no eficientes: Educación Primaria, Ingeniería de Sistemas, Trabajo Social, Ciencias Matemáticas e Informática, Ciencias Naturales y Ambientales e Ingeniería Mecánica. En la figura 11, se representa el Análisis Benchmarking.

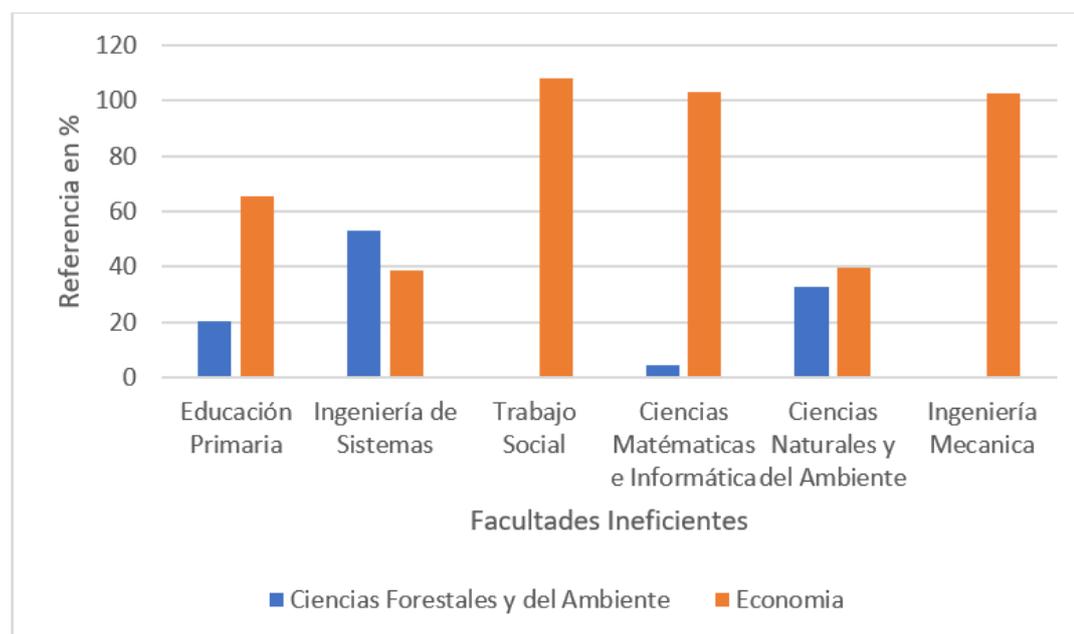


Figura 11. Diagrama de Barras del Análisis Benchmark de DEA con el Modelo CCR orientado a entradas

Fuente: Resultados del Software SIAD de las facultades de referencia, elaboración propia

Esto determina que facultades eficientes son referencia para las no eficientes y en qué grado, notar que las facultades Trabajo Social e Ingeniería Mecánica toman como referencia a la facultad Economía en un porcentaje mayor al 100%, esto ocurre porque existen holguras y se tiene que pasar de su referencia para que logren la eficiencia real, en las otras tres facultades (Educación Primaria, Ingeniería de Sistemas y Ciencias Naturales y Ambientales) ineficientes muestran que toman de referencia a ambas facultades eficientes para lograr la máxima eficiencia, además ellas mostrarían en su mejora la eficiencia real, es decir, que pertenecen en el cono de la eficiencia, naturalmente sin holguras, existe una particularidad, la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática este referencia por Economía en 103.01% y por Ciencias Forestales y del Ambiente por 4.64%, esto determina que pasa del total en la primera facultad de referencia, sin embargo, esta facultad ineficiente pertenece también al cono de la eficiencia, ya que esta referenciada por la otra facultad eficiente y esto es suficiente para que sea eficiente sin holguras en su mejora. Esto se demuestra mejor en un plano cartesiano en conjunto con las Holguras y Objetivos, también para determinar quiénes están en la frontera de la eficiencia. Hasta aquí, la interpretación en general de los resultados que se obtiene del software SIAD del Análisis Envoltante de Datos con el modelo CCR orientado a las Entradas.

5.6. Interpretación Detallada de los Resultados del Análisis Envoltante de Datos con el modelo CCR Orientado a las Entradas de las Unidades de Toma de Decisión de Estudio

En esta sección se determina la forma de obtención de los resultados en conjunto con la interpretación detallada por facultad en cada uno de la información relevante en relación con las eficiencias relativas de cada una, también se hace la transformación vista en gráfica con dos ejes de cada facultad en la eficiencia cuando se hace cambios en la cantidad de tesis y egresados trabajando, para llegar a la eficiencia, esto se explica de forma óptima en los gráficos que se genera, además también se determina que facultades no eficientes en su mejora conformarían el cono de la eficiencia y las que no, estas últimas con la demostración que representan una holgura

para las facultades eficientes inicialmente y que conforman el cono de la eficiencia, también se determina el análisis Benchmark de cada facultad y esto como aporta para la dirección de la proyección de los puntos en conjunto con el origen de coordenadas.

Determinación de la Eficiencias a través de las Productividades

Ya que se tiene 2 *inputs* y 1 *output* se puede hacer el uso de productividades para demostrar gráficamente las eficiencias de cada una, además de tener la posibilidad de determinar las Holguras y objetivos para ello se hace la correlación de Productividades de cada facultad, para ello se hace una comparación en el plano cartesiano de cada facultad por sus productividades, recordar que este es la relación $\frac{input}{output}$ o $\frac{ouput}{input}$, en este caso como se desarrolla orientado a los outputs se toma la primera relación.

Por ello se tiene las relaciones en el caso de estudio

$$\text{Productividad 1: } \frac{input\ 1}{output} = \frac{Recursos\ Humanos}{Cantidad\ de\ Tesis\ de\ Pregrado}$$

$$\text{Productividad 2: } \frac{input\ 2}{output} = \frac{Infraestructura}{Cantidad\ de\ Tesis\ de\ Pregrado}$$

Donde se determina de cada facultad para determinar su relación de productividad y eficiencia, ahora esto se puede determinar de forma gráfica, pero como ya se determina gracias a la asignación de pesos, se puede mostrar de forma directa en el gráfico. La tabla 36, muestra la relación de productividades de las facultades de estudio.

Tabla 36

Productividades de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a Entradas

Nº	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	9.72727273	0.6969697	71.92
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	9.33333333	0.58333333	79.98
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.65789474	0.52631579	100

N°	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
5	Trabajo Social	T. Social	6.80487805	0.56097561	97.84
6	Ciencias Matemáticas e Informática	C. Matemáticas	7.85365854	0.6097561	85.56
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	9.78571429	0.64285714	74.54
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	8.66666667	0.69230769	76.82

Fuente: Tomado de la Ejecución SIAD con los datos de las facultades de estudio. Elaboración propia.

De la tabla 36, los datos salen de la relación entre las Entradas y la única Salida, esto por la orientación para desarrollar, lo que se desea tener es una directriz para lograr la eficiencia, ya que se basa en las entradas se tiene que disminuir lo mínimo para que llegue a ser eficiente. El Figura 12, muestra la relación entre productividades como ejes del plano cartesiano.

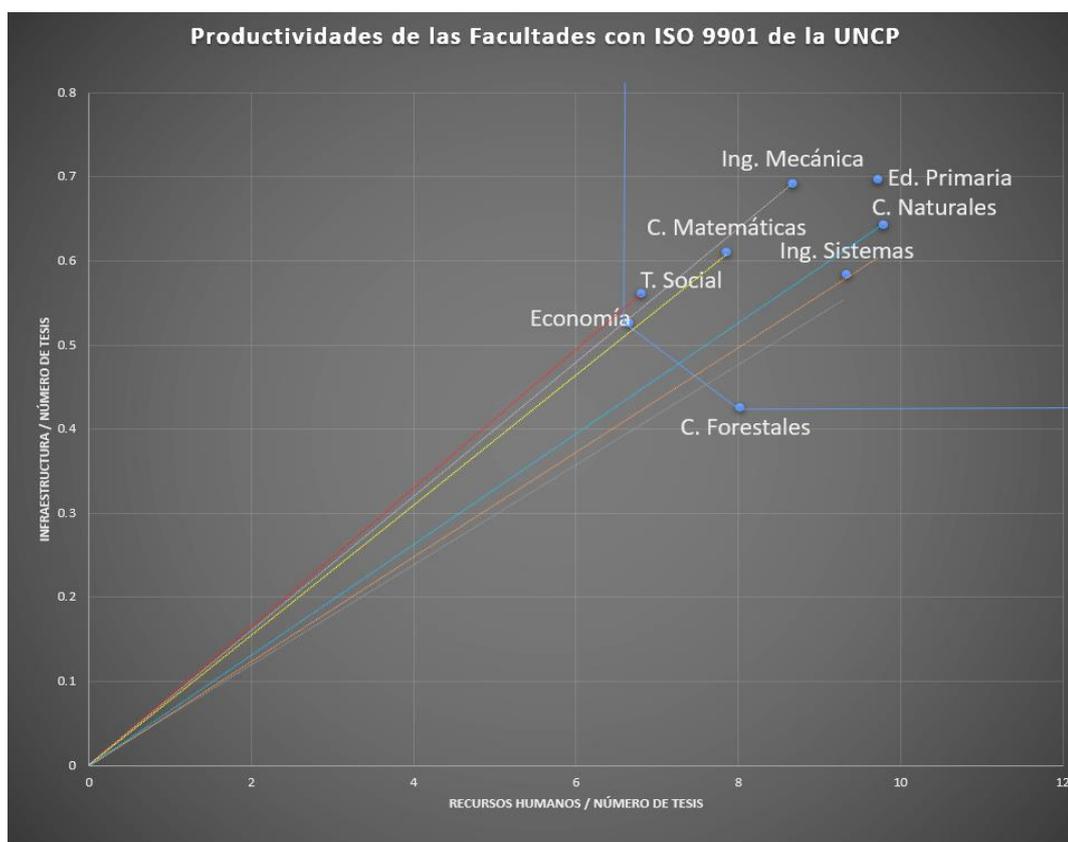


Figura 12. Relación de Productividades de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a Entradas

Fuente: Elaboración Propia

De la figura 12, esto es la vista grafica principal del Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR orientado a Entradas, esto se determina con la comparación de productividades, esto es en esencia la forma como se determina las eficiencias, por lo que mínimo en el cálculo debe existir una DMU eficiente, esto puede ser o no referencia tal y como determina la tabla de Benchmark de la tabla 35, entonces con ello se determina la dirección para la mejora en eficiencia de cada facultad. Como se ve en la figura la frontera de la eficiencia está determinada por las facultades eficientes (Ciencias Forestales y del Ambiente y Economía) y la proyección hacia los ejes del plano cartesiano, ahora obtenido esto se procede a determinar el cono de la eficiencia, esto porque con este último se determina que DMUs (facultades) logran la eficiencia completa o con holguras mostrada en la figura 13.

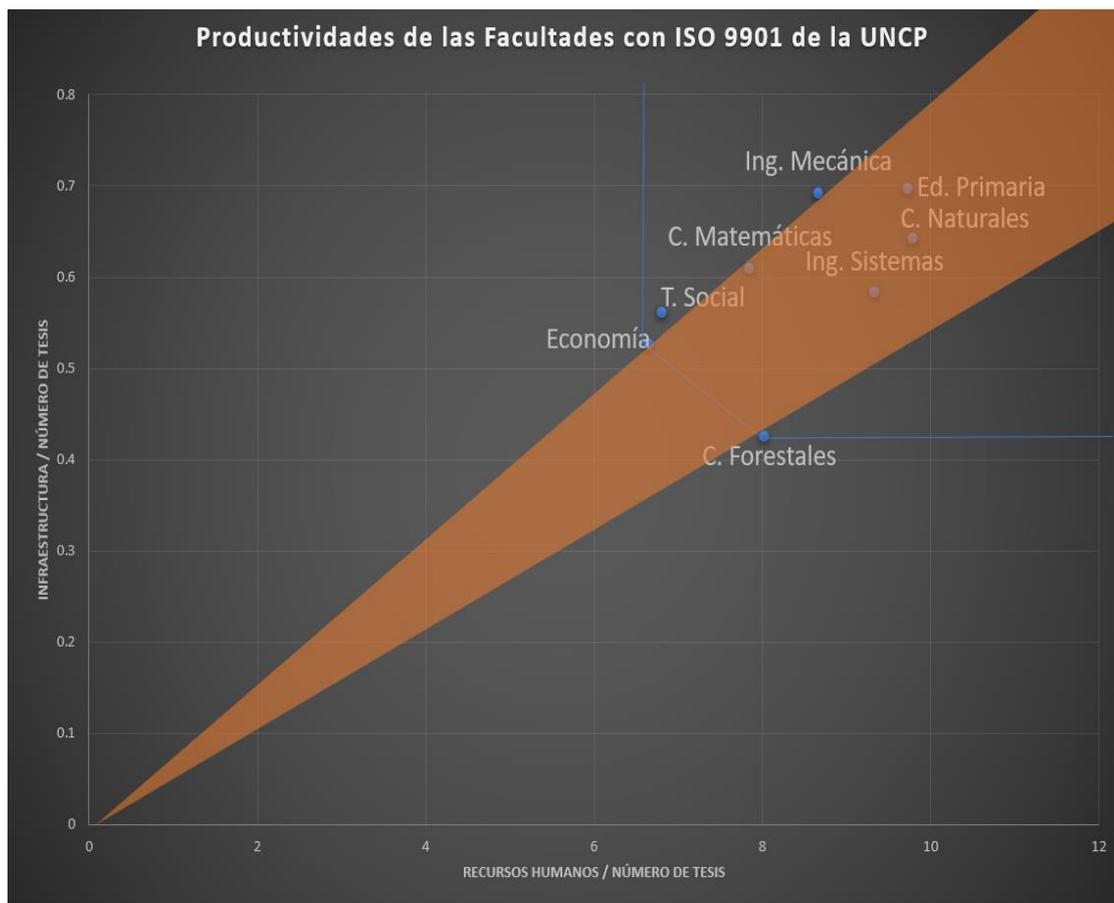


Figura 13. Relación de Productividades de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a Entradas

Fuente: Elaboración Propia

De la figura 13, el cono de la eficiencia surge de la proyección del origen de coordenadas con las facultades eficientes, este es un triángulo, que solo se tiene dos unidades eficientes, el cono de la eficiencia representa el área determinante de unidades que en su mejora lograrían la eficiencia sin holguras, en la siguiente tabla se determina las facultades que presentan holguras y las que representan en su mejora la eficiencia real.

Tabla 37

Facultades de máxima eficiencia y eficiencia con Holguras

Facultades que en su mejora representan holguras	Trabajo Social Ciencias Matemáticas e Informática Ingeniería Mecánica
Facultades que en su mejora representan la eficiencia real	Ingeniería de Sistemas Ciencias Naturales y Ambientales Educación Primaria

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas. Elaboración propia.

De la tabla 37, se representa a las unidades que tienen la posibilidad de ser eficientes reales y las que deben representar ser holguras para las eficientes iniciales. Esto se determina también gracias a la intervención de mejora, entonces para que una facultad ineficiente se vuelva eficiente, tiene que recorrer hasta su referencia, esto es complementar lo que le falta a una unidad para llegar al 100% de eficiencia, hasta ahora se determina la forma de intervención en forma general de todas las facultades, en la siguiente sección se determina el estudio para cada facultad (en especial las ineficientes).

Análisis Detallado de la Facultad de Educación Primaria

La facultad de Educación Primaria presenta ser eficiente en un 76.85%, también lo que se debe determinar mejoras para ello a través de su proyección de sus productividades se determina la facultad hacia donde tiene que dirigirse para ser eficiente. El Figura 14, muestra la frontera de la eficiencia con el estudio de proyección a su mejora.

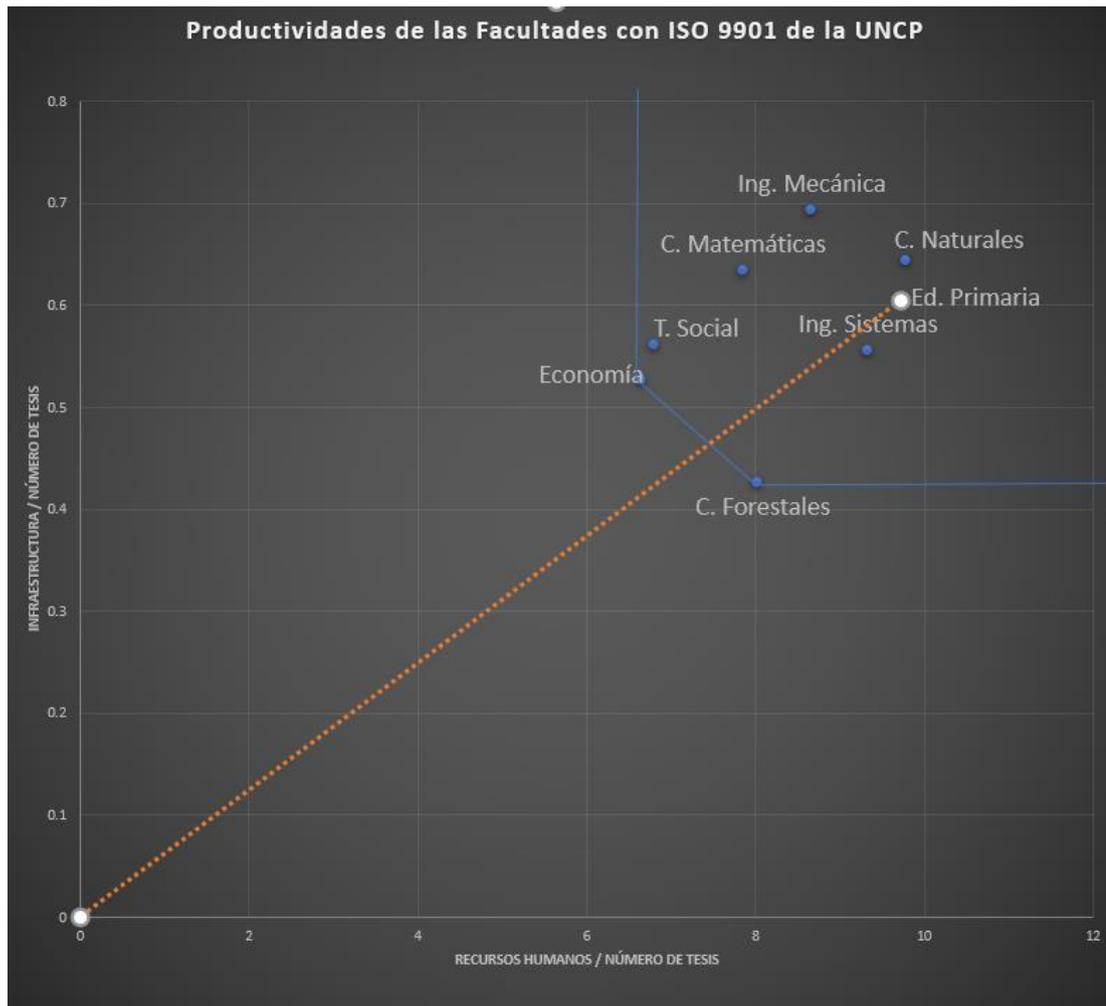


Figura 14. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Educación Primaria con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 14, se determina que la facultad para que pueda estar en la frontera de la eficiencia, tiene que dirigirse hasta la línea que une a las facultades eficientes (Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente), estas facultades son su referencia de acuerdo a la relación Benchmark), es por ello que la facultad de Educación Primaria tiene que bajar su productividad 1 y productividad 2 para llegar a ser eficiente, esto significa directamente bajar la cantidad de Recursos Humanos e Infraestructura porque esto varía de forma proporcional con la productividad (característica del modelo CCR). La tabla 38 muestra la cantidad que debe bajar de los valores de los inputs para que pueda ser eficiente.

Tabla 38

Holguras y Objetivos de la Facultad de Educación Primaria para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs

	Actual	Actual con eficiencia (71.92%)	Holgura	Objetivo
Input 1 – Recursos Humanos	321	230.865255	0	230.865255
Input 2 – Infraestructura	23	16.541747	0	16.541747
Output 1 – Tesis de Pregrado	33	33	0	33

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas. Elaboración propia.

De la tabla 38, se tiene los valores actuales en la segunda columna, estos son con los que actualmente está trabajando la facultad, en la tercera columna representa cuanto representa de acuerdo a su eficiencia, es decir, la relación de lo que produce lo que otras facultades (su referencia o referencias) producen, notar que esto se aplica solamente a las entradas ya que está orientada a ellas por lo que el output se mantiene constante, no existe holgura (ver columna de holgura) ya que esta facultad pertenece al cono de la eficiencia, entonces el objetivo es el mismo que la relación con la eficiencia mostrada en la columna objetivos. Ahora con estos cambios se determina los nuevos valores en productividad mostrada en la tabla 39.

Tabla 39

Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Educación Primaria

Nº	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad ad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	6.99591682	0.50126506	100
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	9.33333333	0.58333333	79.98
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.65789474	0.52631579	100
5	Trabajo Social	T. Social	6.80487805	0.56097561	97.84
6	Ciencias Matemáticas e Informática	C. Matemáticas	7.85365854	0.6097561	85.56
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	9.78571429	0.64285714	74.54

N°	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	8.66666667	0.69230769	76.82

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a los Inputs

De la tabla 39 cuando se hace el cálculo con los valores de la columna objetivo para la facultad de Educación Sale la eficiencia mostrada en la figura 15.

DMU_1	1.000000
DMU_2	0.799774
DMU_3	1.000000
DMU_4	1.000000
DMU_5	0.978400
DMU_6	0.855630
DMU_7	0.745377
DMU_8	0.768219

Figura 15: Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la figura 15 y de la tabla 39 se tiene que la Facultad de Educación Primaria llega a la máxima eficiencia, esto se muestra de mejor forma en la gráfica generada con los nuevos datos.

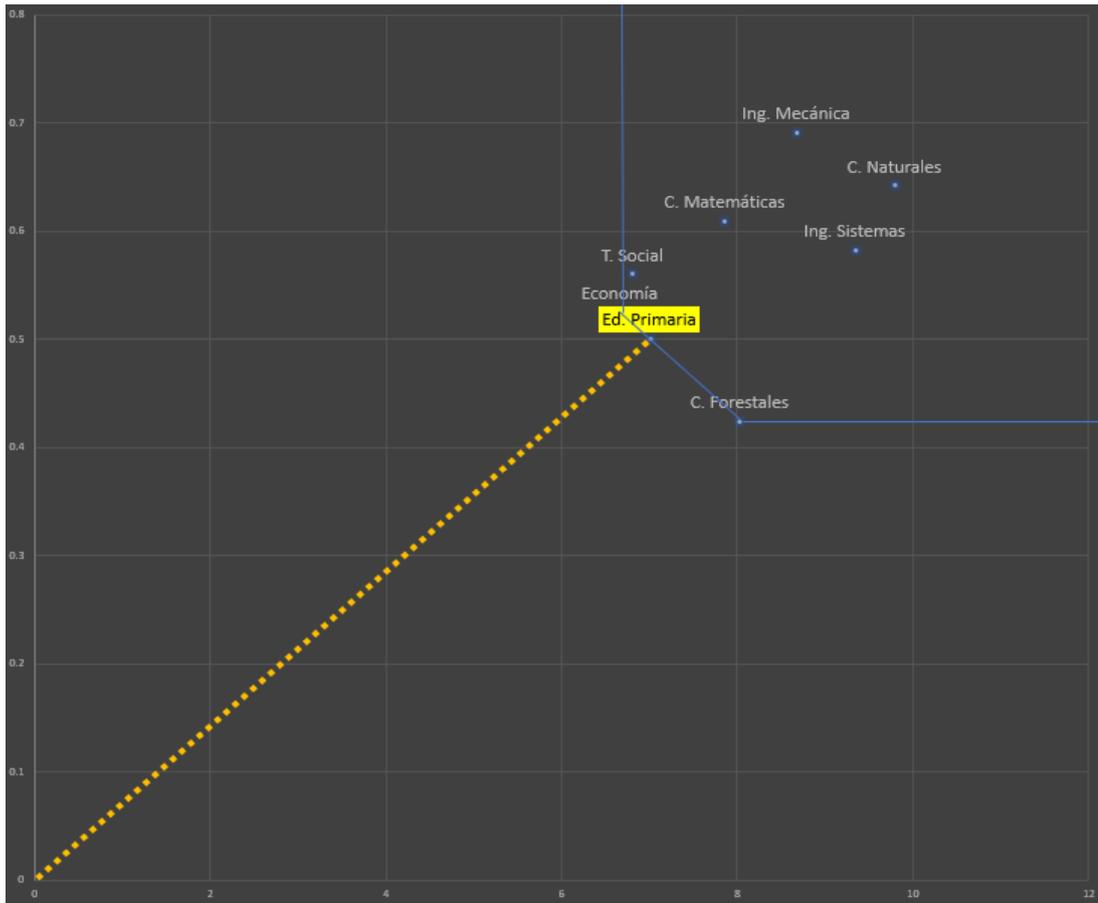


Figura 16. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Educación Primaria con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

Del Figura 16, la facultad de Educación Primaria se encuentra en la frontera de la eficiencia, esto determina que la disminución de recursos que se le asigna genera que esta facultad sea eficiente, significa realmente que la facultad de Educación Primaria es tan eficiente como si estaría trabajando con 230.865255 en Recursos Humanos y 16.541747 de Infraestructura en relación con la facultad de Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente, esto ahora se puede hacer una aproximación entonces se obtendría trabajar con 231 de Recursos Humanos y 17 de Infraestructura y se lograría su máximo nivel de eficiencia, esto ya por las limitaciones de la realidad de estudio.

Análisis Detallado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas

La facultad de Ingeniería de Sistema presenta ser eficiente en un 79.98%, también lo que se debe determinar mejoras para ello a través de su proyección de sus productividades se determina la facultad hacia donde tiene que dirigirse para ser eficiente. El Figura 17 muestra la frontera de la eficiencia con el estudio de proyección a su mejora.

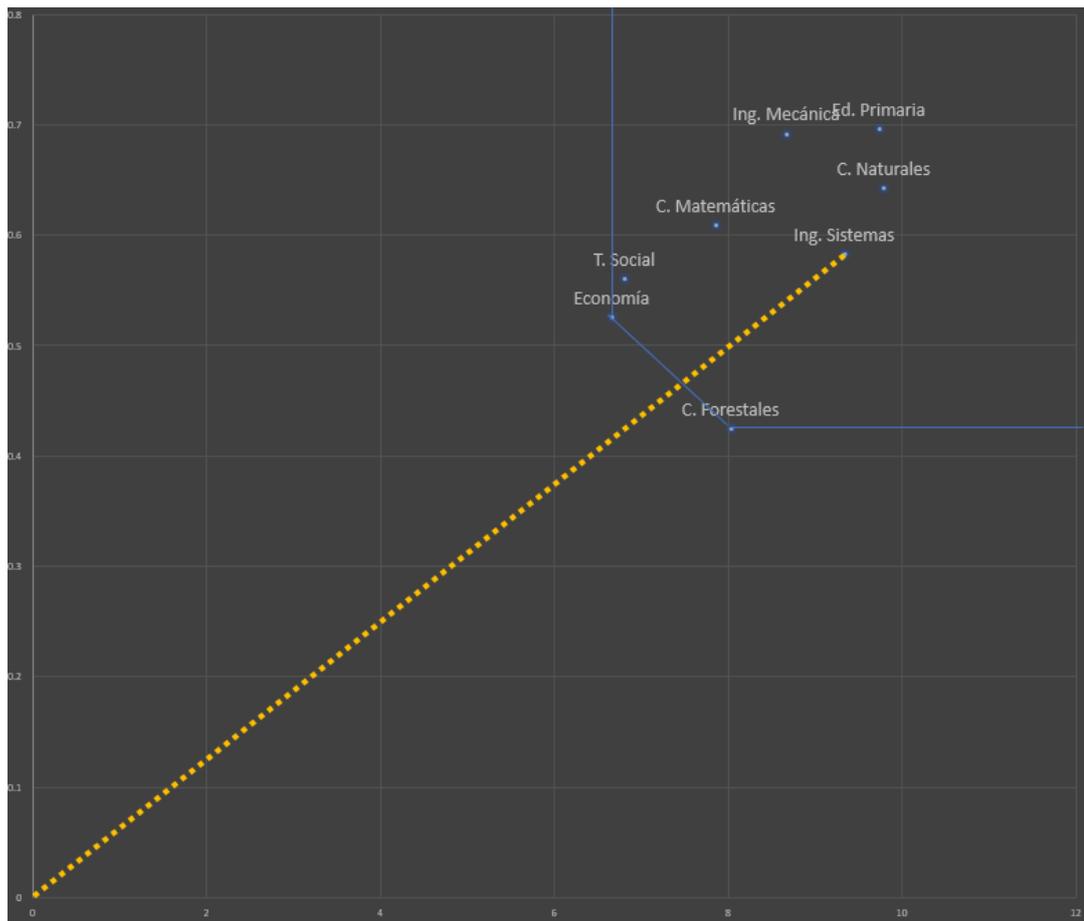


Figura 17. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ingeniería de Sistemas con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 17, se determina que la facultad para que pueda estar en la frontera de la eficiencia, tiene que dirigirse hasta la línea que une a las facultades eficientes (Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente), estas facultades son su referencia de acuerdo a la relación Benchmark), es por ello que la facultad de Ingeniería de Sistemas tiene que bajar su productividad 1

y productividad 2 para llegar a ser eficiente, esto significa directamente bajar la cantidad de Recursos Humanos e Infraestructura porque esto varía de forma proporcional con la productividad (característica del modelo CCR). La tabla 40 muestra la cantidad que debe bajar de los valores de los inputs para que pueda ser eficiente.

Tabla 40

Holguras y Objetivos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs

	Actual	Actual con eficiencia (79.98%)	Holgura	Objetivo
Input 1 – Recursos Humanos	336	268.72391	0	268.72391
Input 2 – Infraestructura	21	16.795244	0	16.795244
Output 1 – Tesis de Pregrado	36	36	0	36

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas. Elaboración propia.

De la tabla 40, se tiene los valores actuales en la segunda columna, estos son con los que actualmente está trabajando la facultad, en la tercera columna representa cuanto representa de acuerdo a su eficiencia, es decir, la relación de lo que produce lo que otra facultad (su referencia o referencias) producen, notar que esto se aplica solamente a las entradas ya que está orientada a ellas por lo que el output se mantiene constante, no existe holgura (ver columna de holgura) ya que esta facultad pertenece al cono de la eficiencia, entonces el objetivo es el mismo que la relación con la eficiencia mostrada en la columna objetivos. Ahora con estos cambios se determina los nuevos valores en productividad mostrada en la tabla 41.

Tabla 41

Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ingeniería de Sistemas

Orden	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	9.72727273	0.6969697	71.92
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	7.46455306	0.46653456	100
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.65789474	0.52631579	100
5	Trabajo Social	T. Social	6.80487805	0.56097561	97.84
6	Ciencias Matemáticas e Informática	C. Matemáticas	7.85365854	0.6097561	85.56
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	9.78571429	0.64285714	74.54
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	8.66666667	0.69230769	76.82

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a los Inputs

De la tabla 41, cuando se hace el cálculo con los valores de la columna objetivo para la facultad de Educación Sale la eficiencia mostrada en la figura 18.

DMU_1	0.719206
DMU_2	1.000000
DMU_3	1.000000
DMU_4	1.000000
DMU_5	0.978400
DMU_6	0.855630
DMU_7	0.745377
DMU_8	0.768219

Figura 18. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la figura 18 y de la tabla 41 se tiene que la Facultad de Educación Primaria llega a la máxima eficiencia, esto se muestra de mejor forma en la gráfica generada con los nuevos datos.

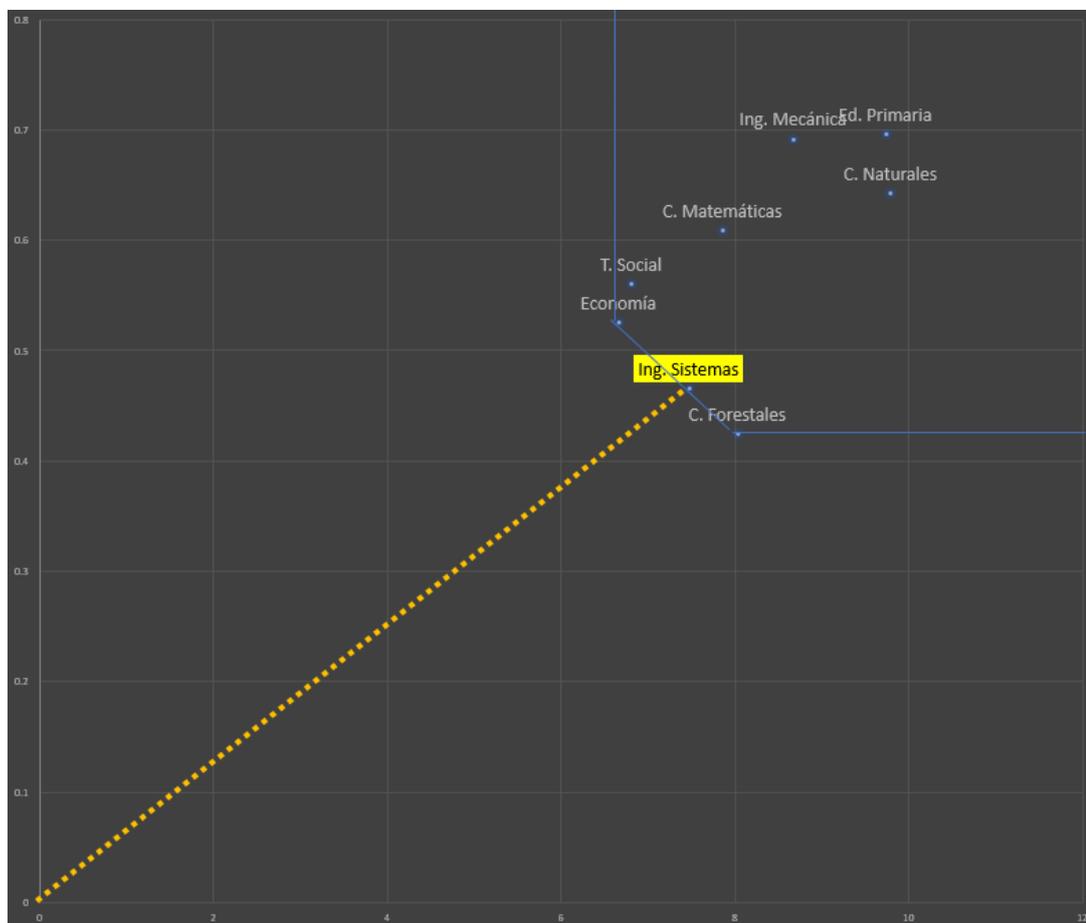


Figura 19. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

Del Figura 19, la facultad de Ingeniería de Sistemas se encuentra en la frontera de la eficiencia, esto determina que la disminución de recursos que se le asigna genera que esta facultad sea eficiente, significa realmente que la facultad de Ingeniería de Sistemas es tan eficiente como si estaría trabajando con 268.72391 en Recursos Humanos y 16.795244 de Infraestructura en relación con la facultad de Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente, esto ahora se puede hacer una aproximación entonces se obtendría trabajar con 269 de Recursos Humanos y 17 de Infraestructura y se lograría su

máximo nivel de eficiencia, esto ya por las limitaciones de la realidad de estudio.

Análisis Detallado de la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente

La facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente presenta ser totalmente eficiente, lo que significa que puede ser referencia de facultades ineficientes, ahora también se determina que con la facultad de Economía conforman el cono de la eficiencia. El Figura 20 muestra la frontera de la facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente y que facultades ineficientes lo toman como su referencia.

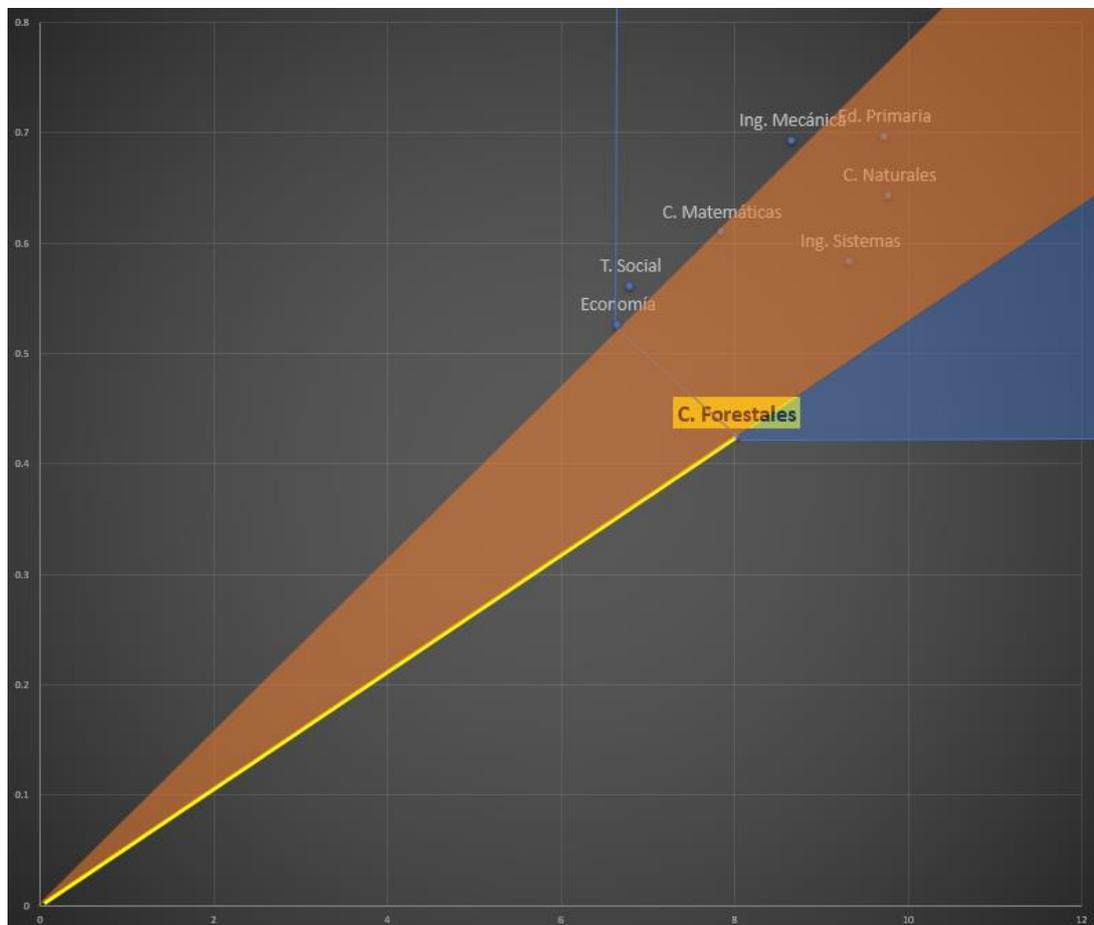


Figura 20. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 20, las facultades que lo toman como referencia son Ciencias Naturales y Ambientales, Ingeniería de Sistemas, Educación Primaria y

Ciencias Matemáticas e Informática, notar que esta referencia no es en su totalidad, ya que comparten con la otra facultad eficiente (Economía), entonces la referencia es parcial, no existen facultades que al tomarla como referencia lo hacen en su totalidad y van a tener que representar una holgura (ver área triangular azul de la figura 20).

Análisis Detallado de la Facultad de Economía

La facultad de Economía presenta ser totalmente eficiente, lo que significa que puede ser referencia de facultades ineficientes, ahora también se determina que con la facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente conforman el cono de la eficiencia. El Figura 21 muestra la frontera de la facultad de Economía y que facultades ineficientes lo toman como su referencia.

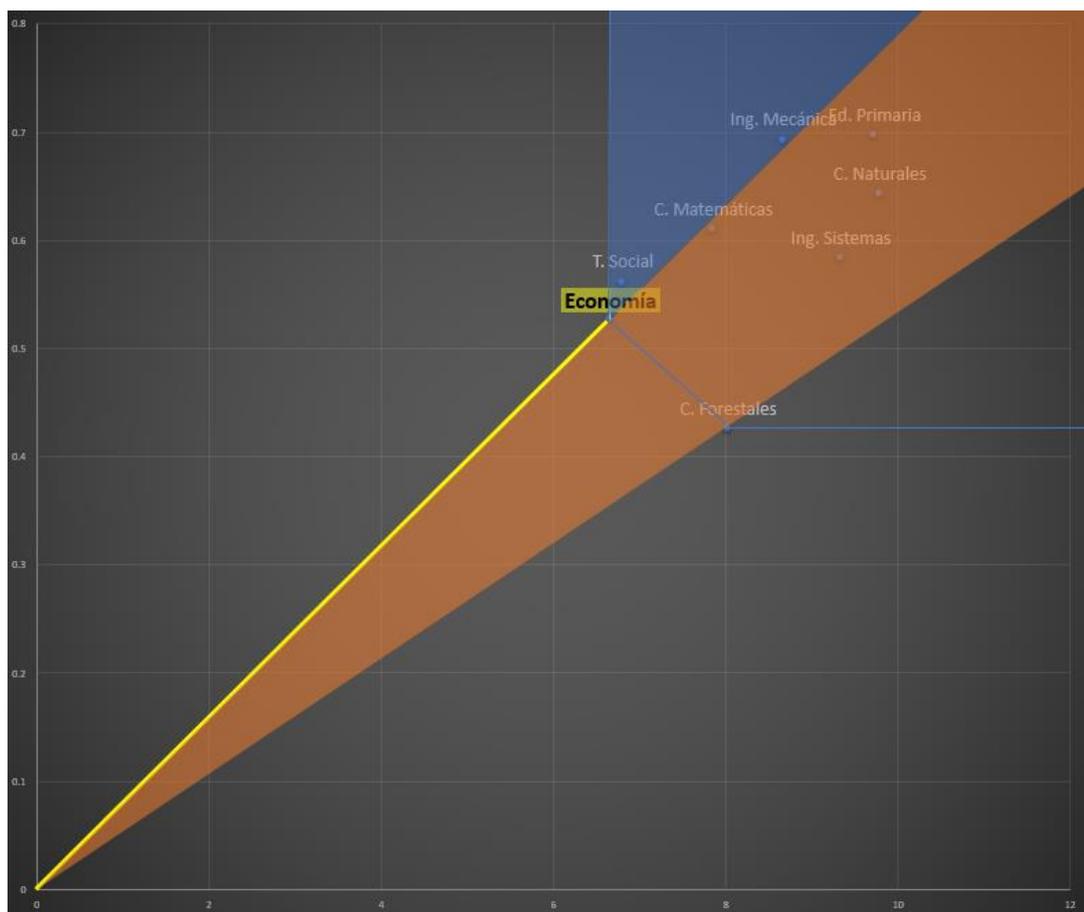


Figura 21. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Economía con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 21, las facultades que lo toman como referencia son Ciencias Naturales y Ambientales, Ingeniería de Sistemas, Educación Primaria y Ciencias Matemáticas e Informática, notar que esta referencia no es en su totalidad, ya que comparten con la otra facultad eficiente (Ciencias Forestales y del Ambiente), entonces la referencia es parcial, por ende, existen facultades que al tomarla como referencia en su totalidad van a tener que representar una holgura (ver área triangular azul de la figura 21), son las siguientes: Trabajo Social e Ingeniería Mecánica, estas últimas en su mejora no van a llegar a la eficiencia real.

Análisis Detallado de la Facultad de Trabajo Social

La facultad de Trabajo Social presenta ser eficiente en un 97.84%, quiere decir que tiene que hacer un pequeño cambio para que sea eficiente, esto representa lo que resta para llegar al 100%. El Figura 22 muestra la frontera de la eficiencia con el estudio de proyección a su mejora.

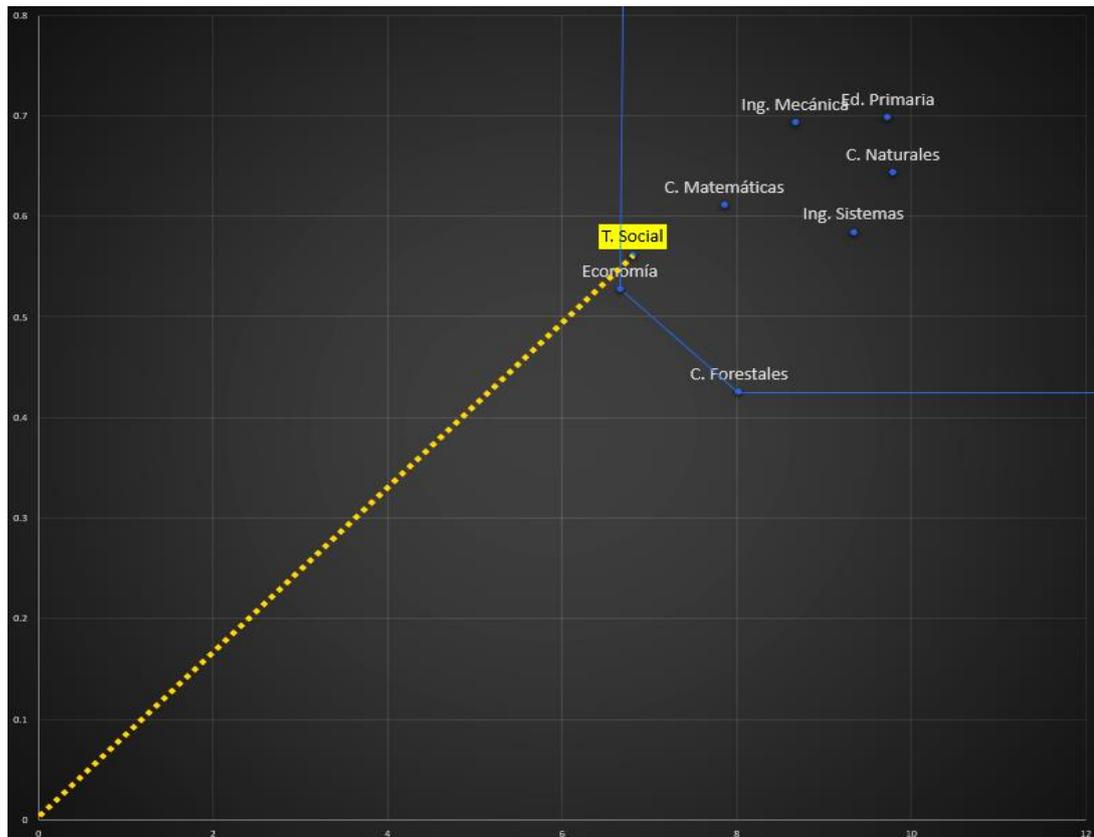


Figura 22. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Trabajo Social con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 22, se determina que la facultad para que pueda estar en la frontera de la eficiencia, tiene que dirigirse hasta la línea que une a la facultad de Economía y la línea que une con el eje de la Productividad 1 formando una línea vertical, la mejora en realidad para que sea eficiente se hace solo en la productividad 1 (disminuir Input 1). En la tabla 42 se representa los cambios que se deben realizar para determinar sus objetivos y holguras existentes.

Tabla 42

Holguras y Objetivos de la Facultad de Trabajo Social para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs

	Actual	Actual con eficiencia (97.84%)	Holgura	Objetivo
Input 1 – Recursos Humanos	279	272.973684	0	272.973684
Input 2 – Infraestructura	23	22.503207	0.92426	21.578947
Output 1 – Tesis de Pregrado	41	41	0	41

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas

Elaboración: Propia.

De la tabla 42, se tiene los valores actuales en la segunda columna, estos son con los que actualmente está trabajando la facultad, en la tercera columna representa cuanto representa de acuerdo a su eficiencia, es decir, la relación de lo que produce lo que Economía Produce, notar que esto se aplica solamente a las entradas ya que está orientada a ellas por lo que el output se mantiene constante, existe holgura (ver columna de holgura) en infraestructura de 0.92426, esto determina que la facultad no pertenece al cono de la eficiencia, en su mejora no tendrá la eficiencia real, por lo que se debe hacer esos ajustes a Infraestructura si se desea llegar al cono de la eficiencia. En la tabla 43 se muestra los cambios de productividades con los valores de relación actual con la eficiencia.

Tabla 43*Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Trabajo Social*

Orden	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	9.72727273	0.6969697	71.92
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	9.33333333	0.58333333	79.98
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.65789474	0.52631579	100
5	Trabajo Social	T. Social	6.65789473	0.56097561	100%
6	Ciencias Matemáticas e Informática	C. Matemáticas	7.85365854	0.6097561	85.56
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	9.78571429	0.64285714	74.54
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	8.66666667	0.69230769	76.82

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a los Inputs

De la tabla 43, a diferencia de las facultades de Educación Primaria e Ingeniería de Sistemas los cambios se hacen a solamente a Recursos Humanos es por ello que esto refleja que la productividad 2 se mantiene constante, con ese único cambio llega a ser eficiente como se muestra en el cálculo de la figura 23.

DMU_1	0.719206
DMU_2	0.799774
DMU_3	1.000000
DMU_4	1.000000
DMU_5	1.000000
DMU_6	0.855630
DMU_7	0.745377
DMU_8	0.768219

Figura 23. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la figura 27 y de la tabla 43 se tiene que la Facultad de Trabajo Social a pesar de dejar constante a la Productividad 2 (por la constancia de Infraestructura) llega a la frontera de la eficiencia, esto en la figura 24.

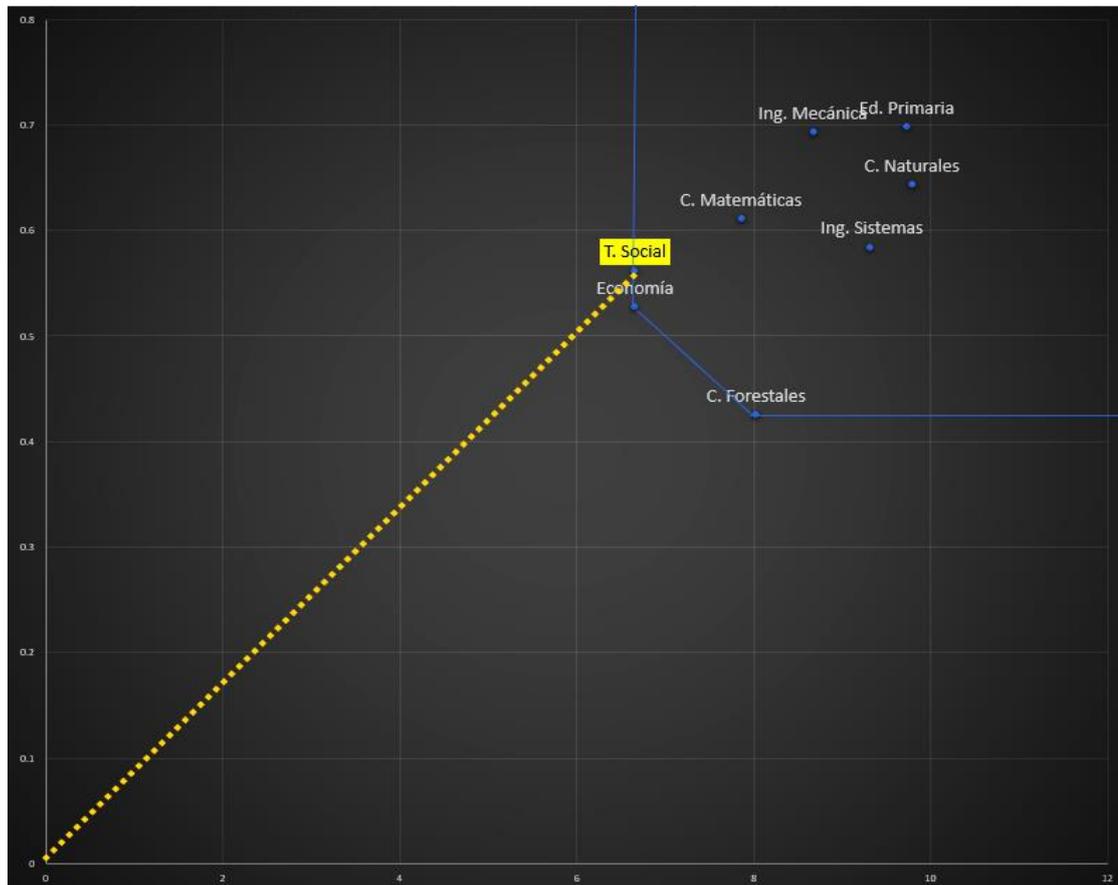


Figura 24. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Trabajo Social con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

Del Figura 24, la facultad de Trabajo Social se encuentra en la frontera de la eficiencia, haciendo solo cambios a los Recursos Humanos, sin embargo, a pesar de ser eficiente presenta holguras, esto se nota en el margen de su nueva posición y el punto de Economía, la primera holgura es cuando no se le hace los cambios proporcionales a Infraestructura y el segundo cuando si se le hace cambios, en la figura 25 se muestra las holguras para Economía generada en la mejora de Trabajo Social.



Figura 25. Holguras para Economía de Trabajo Social con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

La figura 25 muestra que existen 2 holguras, la Holgura 2 es la principal, ya que Economía cuando retrocede hasta ese punto seguirá siendo eficiente, por ello la cantidad que puede bajar es la relación de su productividad 2 con su input 2 (Infraestructura), esto se muestra de mejor manera en la ecuación (@).

$$\begin{aligned}
 & \text{Input 2 sin Holgura}_{Economía} \\
 & = \text{Productividad 2}_{Trabajo Social} \times \text{Output 1}_{Economía} \\
 & \text{Input 2 sin Holgura}_{Economía} = 0.526315789 \times 38 \\
 & \text{Input 2 sin Holgura}_{Economía} = 20.85 = 21
 \end{aligned}$$

Cuando se recorre la holgura de Economía se mantiene los resultados de eficiencia de DEA, ahora cuando se aumenta a 22, el valor de Trabajo Social también es del 100% de eficiencia, esto es coherente ya que ambos tendrían el mismo valor asignado (mejora de Trabajo Social y recorrido de holgura de

Economía), sin embargo estos valores no tienen mucha diferencia, en primer lugar porque trabajo social prácticamente es eficiente y también porque los valores de recalcuro no se prestan para denotarlos de manera detallada en la realidad (valores decimales), el otro punto para que Trabajo Social sea eficiente en total, o sea, tenga las mismas características de productividades que Economía tiene que cumplirse los objetivos denotados en la tabla 43.

Análisis Detallado de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática

La facultad de Ciencias Matemáticas e Informática presenta ser eficiente en un 85.56%, se debe determinar mejoras a través de su proyección de sus productividades, esto determina la dirección que la facultad en estudio tiene que dirigirse para ser eficiente. El Figura 26 muestra la frontera de la eficiencia con el estudio de proyección a su mejora.

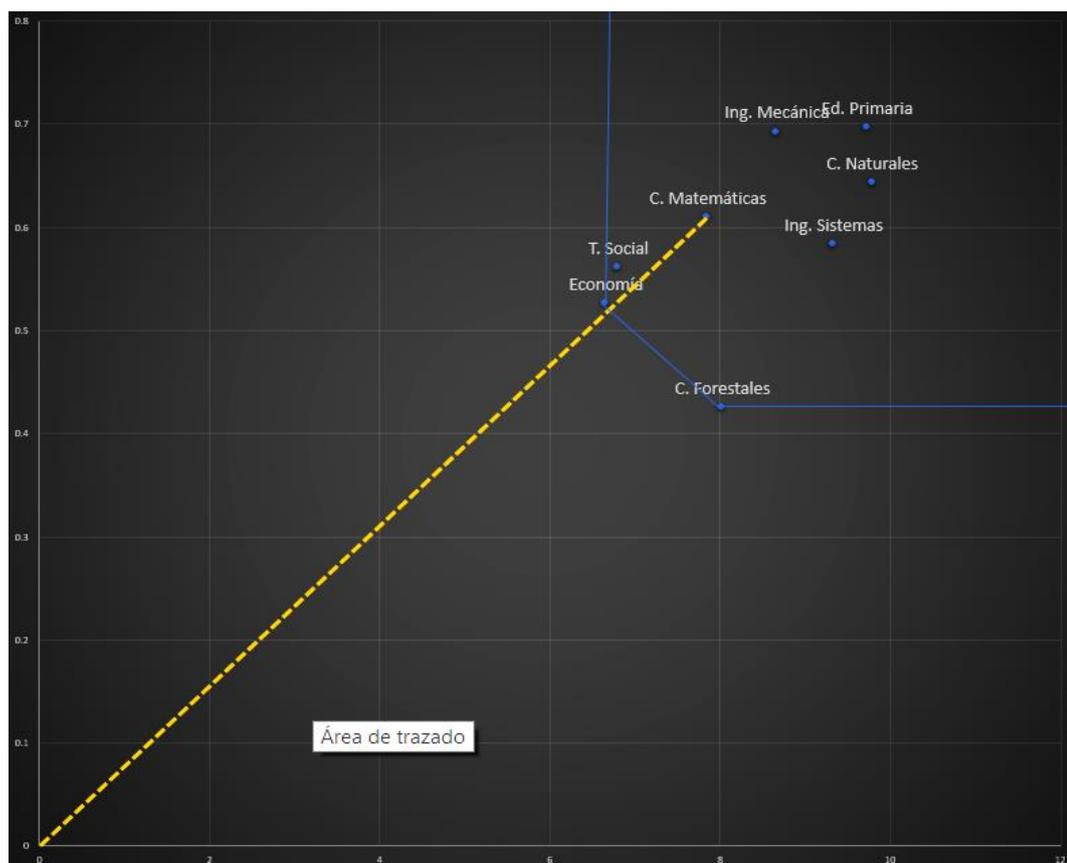


Figura 26: Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 26, se determina que la facultad para que pueda estar en la frontera de la eficiencia, tiene que dirigirse hasta la línea que une a las facultades eficientes (Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente), estas facultades son su referencia de acuerdo a la relación Benchmark), es por ello que la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática tiene que bajar su productividad 1 y productividad 2 para llegar a ser eficiente, esto significa directamente bajar la cantidad de Recursos Humanos e Infraestructura porque esto varía de forma proporcional con la productividad (característica del modelo CCR). La tabla 44 muestra la cantidad que debe bajar de los valores de los inputs para que pueda ser eficiente.

Tabla 44

Holguras y Objetivos de Ciencias Matemáticas e Informática para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs

	Actual	Actual con eficiencia (79.98%)	Holgura	Objetivo
Input 1 – Recursos Humanos	322	275.51299	0	275.51299
Input 2 – Infraestructura	25	21.39076	0	21.39076
Output 1 – Tesis de Pregrado	41	41	0	41

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas. Elaboración propia.

De la tabla 44, se tiene los valores actuales en la segunda columna, estos son con los que actualmente está trabajando la facultad, en la tercera columna representa cuanto representa de acuerdo a su eficiencia, es decir, la relación de lo que produce lo que otra facultad (su referencia o referencias) producen, notar que esto se aplica solamente a las entradas ya que está orientada a ellas por lo que el output se mantiene constante, no existe holgura (ver columna de holgura) ya que esta facultad pertenece al cono de la eficiencia, entonces el objetivo es el mismo que la relación con la eficiencia mostrada en la columna objetivos. Ahora con estos cambios se determina los nuevos valores en productividad mostrada en la tabla 45.

Tabla 45

Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática

Nº	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	9.727272 73	0.696969 7	71.92
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	9.333333 333	0.583333 333	79.98
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.657894 74	0.526315 79	100
5	Trabajo Social	T. Social	6.804878 05	0.560975 61	97.84
6	Ciencias Matemáticas e Informática	C. Matemáticas	6.719829 02	6.719829 02	100
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	9.785714 29	0.642857 14	74.54
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	8.666666 67	0.692307 69	76.82

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a los Inputs

De la tabla 45 cuando se hace el cálculo con los valores de la columna objetivo para la facultad de Educación Sale la eficiencia mostrada en la figura 27.

DMU_1	0.719206
DMU_2	0.799774
DMU_3	1.000000
DMU_4	1.000000
DMU_5	0.978400
DMU_6	1.000000
DMU_7	0.745377
DMU_8	0.768219

Figura 27. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la figura 27 y de la tabla 45 se tiene que la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática llega a la máxima eficiencia, esto se muestra de mejor forma en la gráfica generada con los nuevos datos.

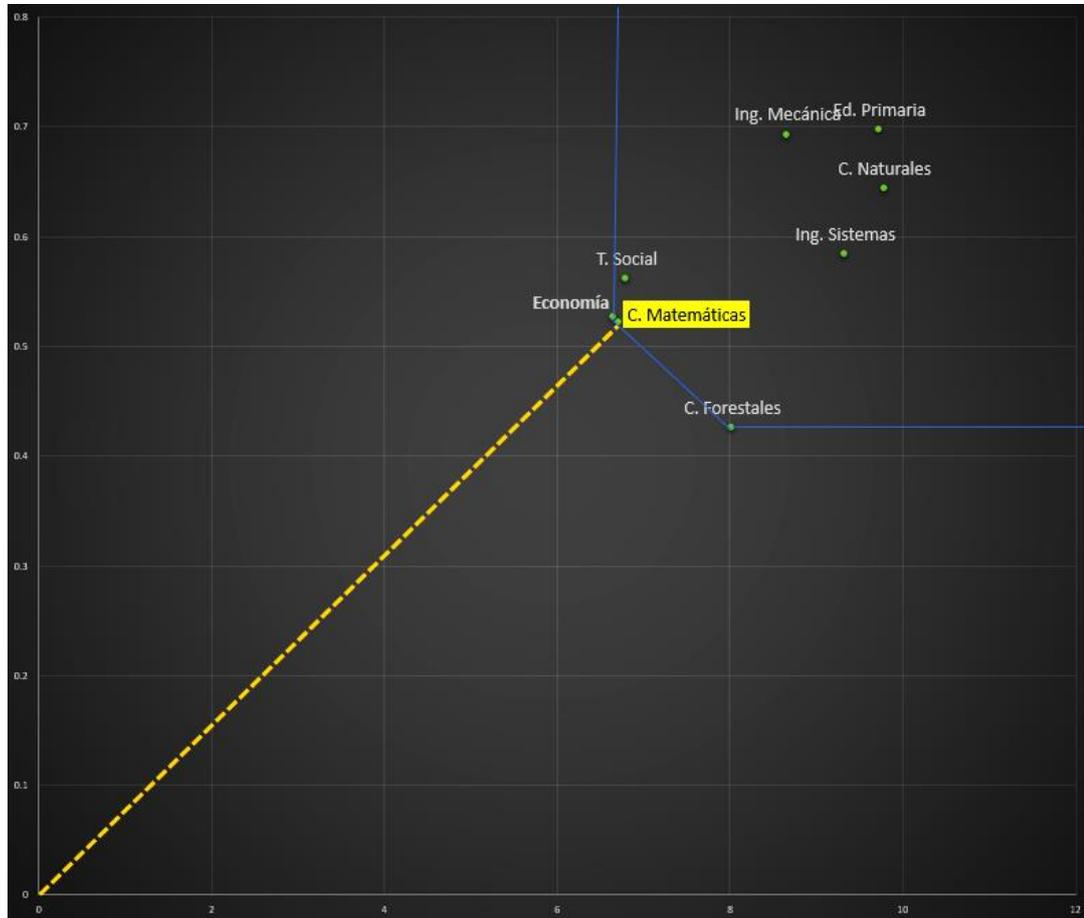


Figura 28. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática con el Modelo CCR Orientado a Entradas
Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

Del Figura 28, la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática se encuentra en la frontera de la eficiencia, esto determina que la disminución de recursos que se le asigna genera que esta facultad sea eficiente, significa realmente que la facultad en estudio es tan eficiente como si estaría trabajando con 275.51299 en Recursos Humanos y 21.39076 de Infraestructura respectivamente en relación con la facultad de Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente, esto ahora se puede hacer una aproximación entonces se obtendría trabajar con 276 de Recursos Humanos y 21 de

Infraestructura y se lograría su máximo nivel de eficiencia, esto ya por las limitaciones de la realidad de estudio.

Análisis Detallado de la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales

La facultad de Ciencias Naturales y Ambientales presenta ser eficiente en un 74.54%, se debe determinar mejoras a través de su proyección de sus productividades, esto determina la dirección que la facultad en estudio tiene que dirigirse para ser eficiente. El Figura 29 muestra la frontera de la eficiencia con el estudio de proyección a su mejora.

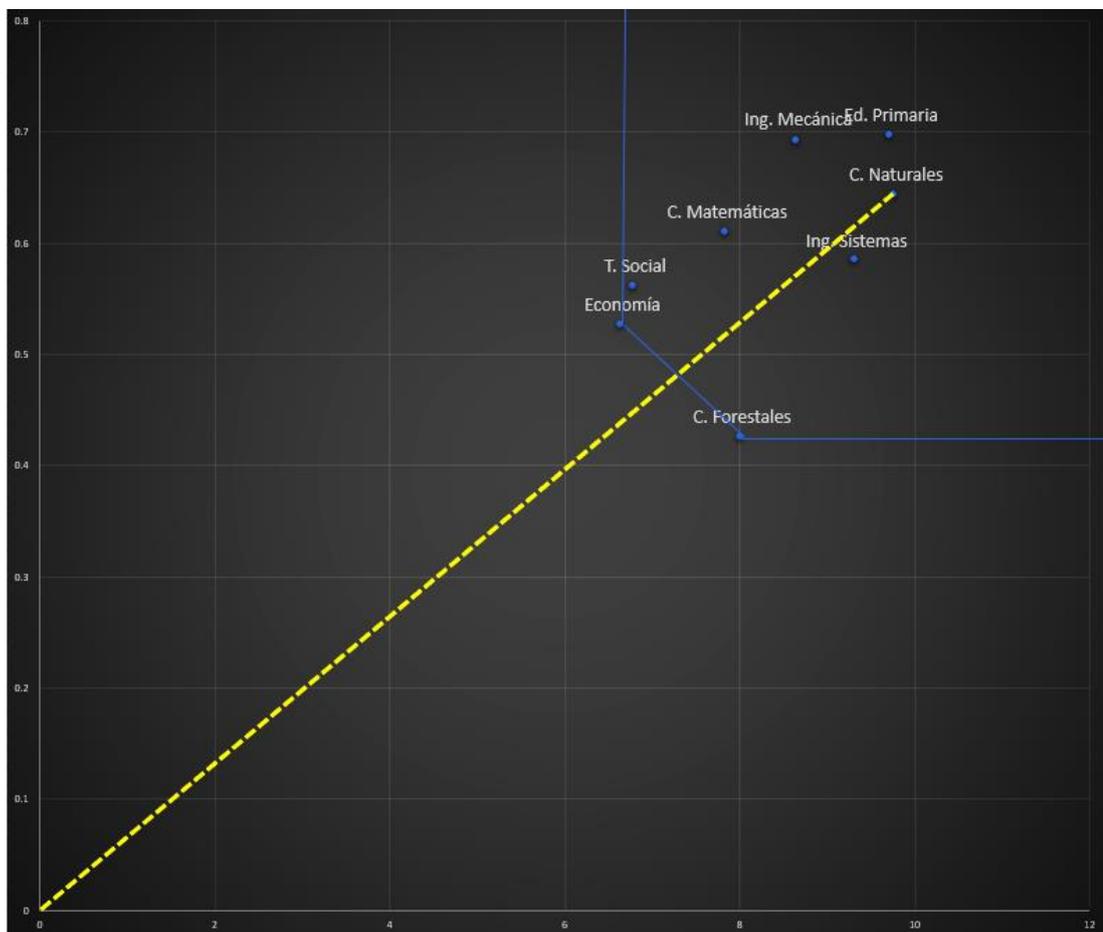


Figura 29. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 29, se determina que la facultad para que pueda estar en la frontera de la eficiencia, tiene que dirigirse hasta la línea que une a las facultades eficientes (Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente), estas

facultades son su referencia de acuerdo a la relación Benchmark), es por ello que la facultad de Ciencias Naturales y Ambientales tiene que bajar su productividad 1 y productividad 2 para llegar a ser eficiente, esto significa directamente bajar la cantidad de Recursos Humanos e Infraestructura porque esto varía de forma proporcional con la productividad (característica del modelo CCR). La tabla 46 muestra la cantidad que debe bajar de los valores de los inputs para que pueda ser eficiente.

Tabla 46

Holguras y Objetivos de Ciencias Naturales y Ambientales para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs

	Actual	Actual con eficiencia (79.98%)	Holgura	Objetivo
Input 1 – Recursos Humanos	274	204.233266	0	204.233266
Input 2 – Infraestructura	18	13.416784	0	13.416784
Output 1 – Tesis de Pregrado	28	28	0	28

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas. Elaboración propia.

De la tabla 46, se tiene los valores actuales en la segunda columna, estos son con los que actualmente está trabajando la facultad, en la tercera columna representa cuanto representa de acuerdo a su eficiencia, es decir, la relación de lo que produce lo que otra facultad (su referencia o referencias) producen, notar que esto se aplica solamente a las entradas ya que está orientada a ellas por lo que el output se mantiene constante, no existe holgura (ver columna de holgura) ya que esta facultad pertenece al cono de la eficiencia, entonces el objetivo es el mismo que la relación con la eficiencia mostrada en la columna objetivos. Ahora con estos cambios se determina los nuevos valores en productividad mostrada en la tabla 47.

Tabla 47

Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales

Nº	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	9.727272 73	0.696969 7	71.92
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	9.333333 333	0.583333 333	79.98
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.657894 74	0.526315 79	100
5	Trabajo Social	T. Social	6.804878 05	0.560975 61	97.84
6	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Matemáticas	7.853658 537	0.609756 098	85.56
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	7.294045 21	0.479170 86	100
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	8.666666 67	0.692307 69	76.82

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a los Inputs

De la tabla 47 cuando se hace el cálculo con los valores de la columna objetivo para la facultad de Educación Sale la eficiencia mostrada en la figura 30.

DMU_1	0.719206
DMU_2	0.799774
DMU_3	1.000000
DMU_4	1.000000
DMU_5	0.978400
DMU_6	0.855630
DMU_7	1.000000
DMU_8	0.768219

Figura 30. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la figura 30 y de la tabla 47 se tiene que la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales llega a la máxima eficiencia, esto se muestra de mejor forma en la gráfica generada con los nuevos datos.

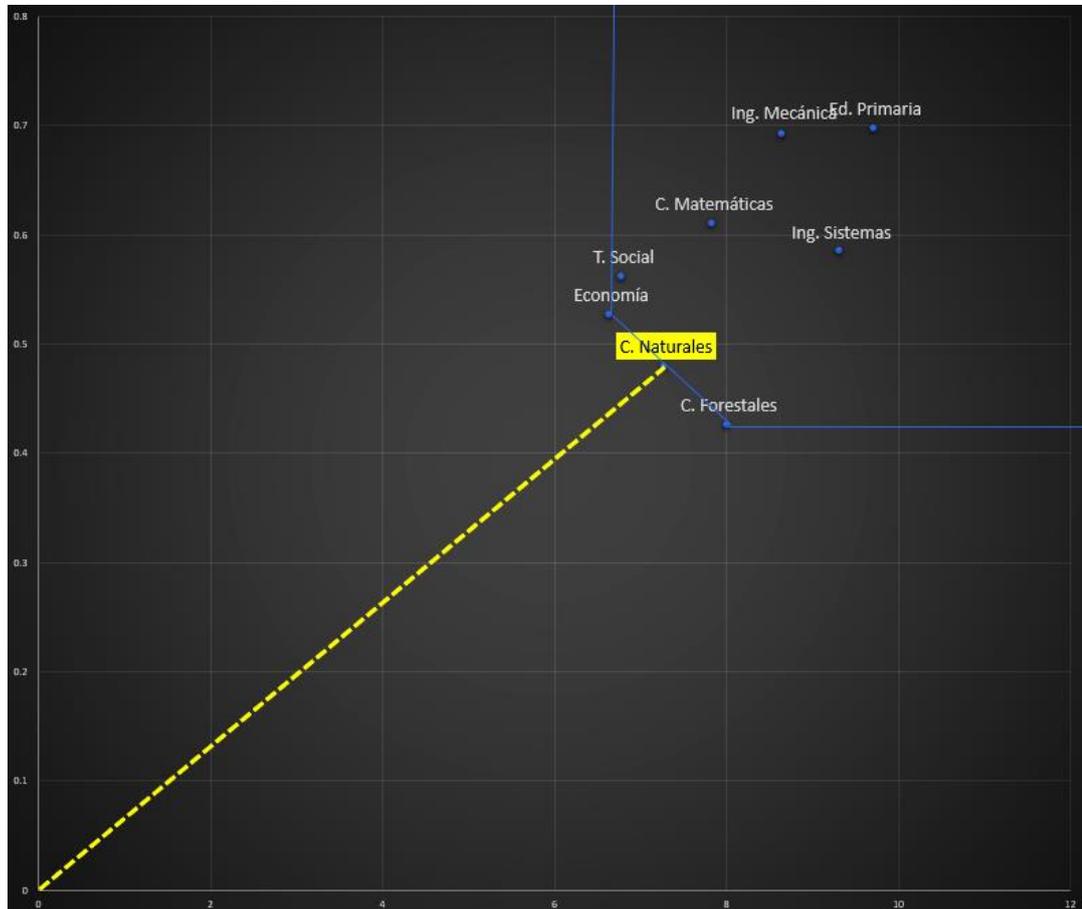


Figura 31. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

Del Figura 31, la facultad de Ciencias Naturales y Ambientales se encuentra en la frontera de la eficiencia, esto determina que la disminución de recursos que se le asigna genera que esta facultad sea eficiente, significa realmente que la facultad en estudio es tan eficiente como si estaría trabajando con 204.233266 en Recursos Humanos y 13.416784 de Infraestructura respectivamente en relación con la facultad de Economía y Ciencias Forestales y del Ambiente, esto ahora se puede hacer una aproximación entonces se obtendría trabajar con 204 de Recursos Humanos y 13 de

Infraestructura y se lograría su máximo nivel de eficiencia, esto ya por las limitaciones de la realidad de estudio.

Análisis Detallado de la Facultad de Ingeniería Mecánica

La facultad de Ingeniería Mecánica presenta ser eficiente en un 76.82%, quiere decir que tiene que hacer un pequeño cambio para que sea eficiente, esto representa lo que resta para llegar al 100%. El Figura 32 muestra la frontera de la eficiencia con el estudio de proyección a su mejora.

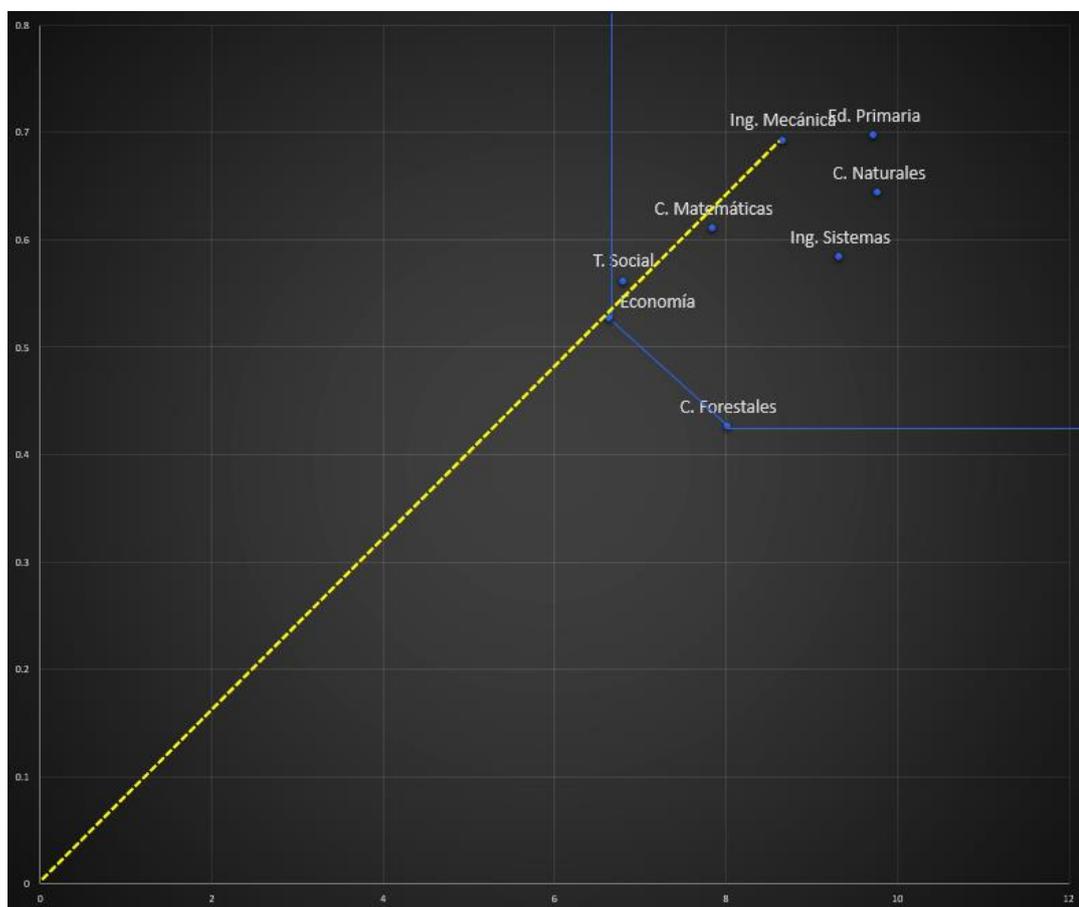


Figura 32. Frontera de la Eficiencia para la Facultad de Ingeniería Mecánica con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

De la figura 32, se determina que la facultad para que pueda estar en la frontera de la eficiencia, tiene que dirigirse hasta la línea que une a la facultad de Economía y la línea que une con el eje de la Productividad 1 formando una línea vertical, la mejora en realidad para que sea eficiente se hace solo en la

productividad 1 (disminuir Input 1). En la tabla 48 se representa los cambios que se deben realizar para determinar sus objetivos y holguras existentes.

Tabla 48

Holguras y Objetivos de la Facultad de Ingeniería Mecánica para ser Eficiente según DEA con el Modelo CCR orientado a los Inputs

	Actual	Actual con eficiencia (76.82%)	Holgura	Objetivo
Input 1 – Recursos Humanos	338	259.657895	0	259.657895
Input 2 – Infraestructura	27	20.741903	0.215587	20.526316
Output 1 – Tesis de Pregrado	39	39	0	39

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a entradas. Elaboración propia.

De la tabla 48, se tiene los valores actuales en la segunda columna, estos son con los que actualmente está trabajando la facultad, en la tercera columna representa cuanto representa de acuerdo a su eficiencia, es decir, la relación de lo que produce lo que Economía Produce, notar que esto se aplica solamente a las entradas ya que está orientada a ellas por lo que el output se mantiene constante, existe holgura (ver columna de holgura) en infraestructura de 0.215587, esto determina que la facultad no pertenece al cono de la eficiencia, en su mejora no tendrá la eficiencia real, por lo que se debe hacer esos ajustes a Infraestructura si se desea llegar al cono de la eficiencia. En la tabla 49 se muestra los cambios de productividades con los valores de relación actual con la eficiencia.

Tabla 49

Productividades de cambio para la eficiencia de la Facultad de Ingeniería Mecánica

Orden	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
1	Educación Primaria	Ed. Primaria	9.72727273	0.6969697	71.92
2	Ingeniería Sistemas	Ing. Sistemas	9.33333333	0.58333333	79.98
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	C. Forestales	8.025	0.425	100
4	Economía	Economía	6.65789474	0.52631579	100

Orden	Facultad de Estudio - DMU	Facultad con Nombre Corto	Productividad 1	Productividad 2	Eficiencia Relativa en %
5	Trabajo Social	T. Social	6.804878049	0.56097561	97.84
6	Ciencias Matemáticas e Informática	C. Matemáticas	7.85365854	0.6097561	85.56
7	Ciencias Naturales y Ambientales	C. Naturales	9.78571429	0.64285714	74.54
8	Ingeniería Mecánica	Ing. Mecánica	6.65789474	0.69230769	100

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de las Facultades de Estudio con el Modelo CCR orientado a los Inputs

De la tabla 49, a diferencia de las facultades de Educación Primaria e Ingeniería de Sistemas los cambios se hacen a solamente a Recursos Humanos es por ello que esto refleja que la productividad 2 se mantiene constante, con ese único cambio llega a ser eficiente como se muestra en el cálculo de la figura 33.

DMU_1	0.719206
DMU_2	0.799774
DMU_3	1.000000
DMU_4	1.000000
DMU_5	0.978400
DMU_6	0.855630
DMU_7	0.745377
DMU_8	1.000000

Figura 33. Resultados de Eficiencia del Software SIAD con los nuevos valores para el DEA con el modelo CCR orientado a las Entradas

Fuente: Obtenido del Software SIAD

De la figura 33 y de la tabla 49 se tiene que la Facultad de Ingeniería Mecánica a pesar de dejar constante a la Productividad 2 (por la constancia de Infraestructura) llega a la frontera de la eficiencia, esto en la figura 34.

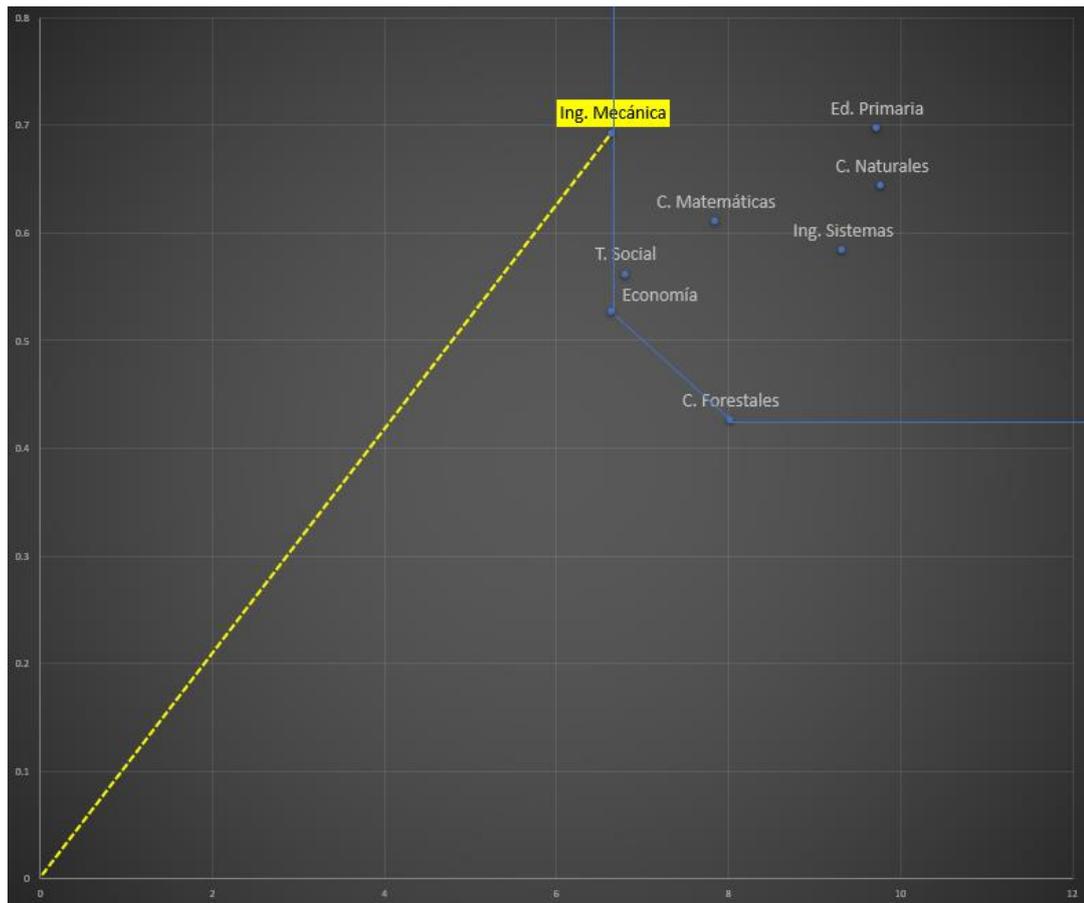


Figura 34. Frontera de la Eficiencia con los datos Eficientes de la Facultad de Ingeniería Mecánica con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

Del Figura 34, la facultad de Ingeniería Mecánica se encuentra en la frontera de la eficiencia, haciendo solo cambios a los Recursos Humanos, sin embargo, a pesar de ser eficiente presenta holguras, esto se nota en el margen de su nueva posición y el punto de Economía, la primera holgura es cuando no se le hace los cambios proporcionales a Infraestructura y el segundo cuando si se le hace cambios, en la figura 35 se muestra las holguras para Economía generada en la mejora de Ingeniería Mecánica.

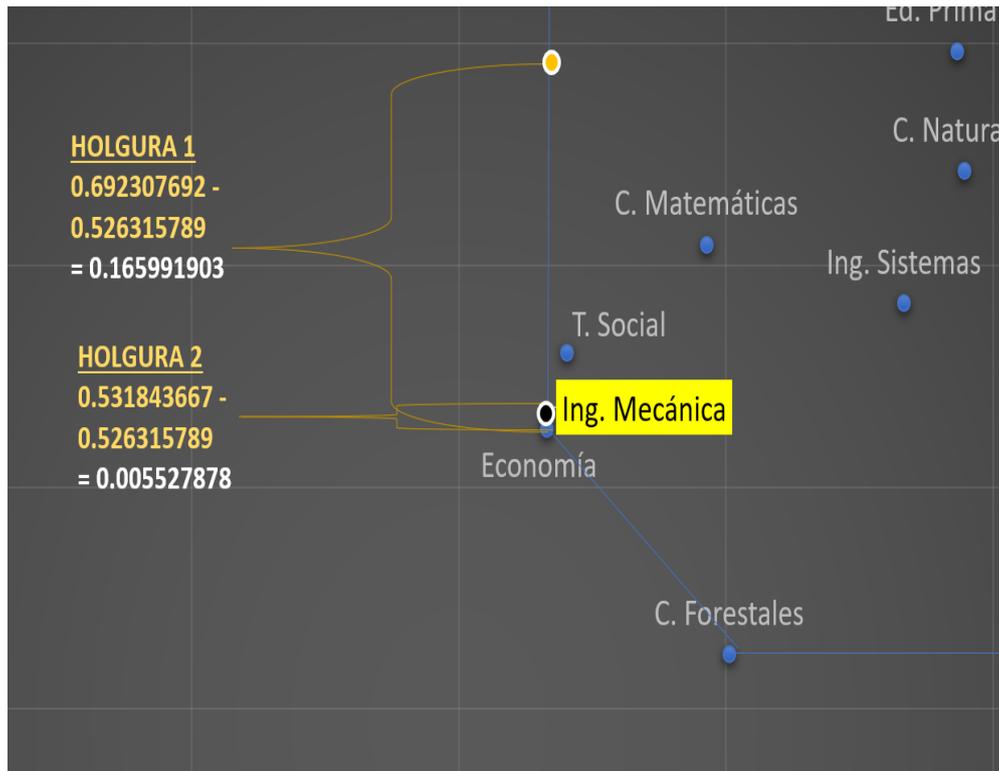


Figura 35. Holguras para Economía de Ingeniería Mecánica con el Modelo CCR Orientado a Entradas

Fuente: Facultades en el DEA con el Modelo CCR orientado a Entradas

La figura 35 muestra que existen 2 holguras, la Holgura 2 es la principal, ya que Economía cuando retrocede hasta ese punto seguirá siendo eficiente, por ello la cantidad que puede bajar es la relación de su productividad 2 con su input 2 (Infraestructura), esto se muestra de mejor manera en la ecuación @.

$$\begin{aligned}
 & \text{Input 2 sin Holgura}_{Economía} \\
 &= \text{Productividad 2}_{Ingeniería Mecánica} \times \text{Output 1}_{Economía} \\
 & \text{Input 2 sin Holgura}_{Economía} = 0.69230769 \times 38 \\
 & \text{Input 2 sin Holgura}_{Economía} = 26.30769222 \sim 26 \quad (@)
 \end{aligned}$$

Cuando se recorre la holgura de la Facultad de Economía (Input 2 = 26.30769222) entonces tendrían la misma productividad 2 que Ingeniería Mecánica, también estarían conformando ambos en el mismo punto la frontera de la eficiencia, sin la existencia de holguras, otra forma es cambiando los valores que se muestra en la tabla 49 de la columna objetivos para la facultad de Ingeniería Mecánica.

5.7. Discusión de Resultados

La discusión de resultados, busca responder a las siguientes interrogantes ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del estudio?, ¿Cómo hacer o no el ajuste de resultados con otras pruebas publicadas?, ¿En qué queda la investigación ahora? y ¿Se prueban, modifican o abandonan las hipótesis?

Los resultados demuestran que están en una posición buena, además para mejorar la eficiencia de cada una no se tiene que hacer muchos cambios, ahora se determina la relación con las investigaciones de referencias, por ello la investigación de desarrollo se connotara como: “Investigación Foco”, se hará comparaciones de los datos relevantes para el Análisis Envoltente de Datos.

En su investigación Diego Montoya Ramírez, Diseño Metodológico para el Análisis de Eficiencia de los Estudiantes del Programa de Ingeniería Comercial de Universidad Libre Seccional Pereira (Montoya Ramírez, 2014), trabajó con 189 estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira como DMUs entorno a sus actividades y logros; con recursos financieros, recursos humanos e instalaciones y laboratorios como entradas; con capital humanos (graduados), productos de investigación y servicios para la comunidad como salidas, el Modelo que trabajo fue tanto CCR como BBC ambos orientados a las salidas. Los resultados determinaron que hay 99.47% de estudiantes ineficientes a diferencia que de la investigación en foco que el 75% facultades son ineficientes, de los cálculos el promedio en eficiencia del antecedente fue del 44.32% a diferencia del 85.83% de la investigación en foco. En la tabla 50 se determina la comparación entre las dos investigaciones.

Tabla 50

Comparación entre la Investigación de Diego Montoya Ramírez y la investigación en Foco

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
DMU	Estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira	Facultades con la Norma ISO 9001:2015
Cantidad de DMUs	189	8

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
Entradas	Recursos Financieros Recursos Humanos Instalaciones y Laboratorios	Recursos Humanos Infraestructura
Salidas	Capital Humano Productos de Investigación Servicios a la Comunidad	Numero de Tesis de Pregrado
Modelo de DEA	CCR	CCR
Orientación	Output	Input
Porcentaje de Unidades Eficientes	0.53%	25%
Porcentaje de Unidades Ineficientes	99.47%	75%
Promedio de Eficiencias	44.32%	85.83%
Desviación Estándar de Eficiencias	10.99%	11.85%

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de la Investigación Foco y de la Investigación de Diego Montoya Ramírez, Diseño Metodológico para el Análisis de Eficiencia de los Estudiantes del Programa de Ingeniería Comercial de la Universidad Libre Seccional Pereira. Elaboración propia

De la tabla 50, se tiene que la investigación de referencia trabaja con más de 20 veces la cantidad de la investigación en foco de DMUs por lo que los resultados son más nucleares, esto porque trabaja con estudiantes a comparación de la investigación que son facultades, las entradas y salidas de la investigación en foco pertenecen a la investigación referenciada, naturalmente de esta última es mayor que la del foco. El porcentaje de unidades ineficientes son mayores de la investigación referenciada que la de foco, mientras que el porcentaje de unidades ineficientes muestran relación contraria como el promedio, la desviación estándar de ambas se asemejan y están entre 10% y 12%, la investigación de referencia obtuvo los resultados de eficiencia con mayor detalles, no trabajo con resultados de holguras y objetivos a diferencia de la investigación en foco, también la diferencia está en el análisis Benchmark que solo trabajo la investigación foco, estas diferencias se muestran por la naturaleza de cada una de ellas, la referencia mostró trabajar a mayor detalle con las propiedades de procesamiento e hizo el estudio en detalle en eficiencias, la investigación en foco trabajo con menor detalle en propiedades de procesamiento a diferencia de los resultados de estudio.

En la investigación de Néstor Duch-Borwn y Montserrat Vilalta, ¿Can Better Governance Increase University Efficiency? (Vilalta & Duch-Brown, 2010), trabajaron con 46 universidades de España como DMUs pertenecientes al sector público, con cantidad de Estudiantes, cantidad de Profesores, Recursos Administrativos y gastos como entradas; Actividades de Enseñanza e investigación como salidas, el Modelo que trabajo fue tanto CCR como BBC ambos orientados a las salidas. Los resultados con el modelo CCR determinaron que hay 63.04% de universidades ineficientes a diferencia que de la investigación en foco que el 75% facultades son ineficientes, de los cálculos el promedio en eficiencia del antecedente fue del 89.2% a diferencia del 85.83% de la investigación en foco. En la tabla 51 se determina la comparación entre las dos investigaciones.

Tabla 51

Comparación de la Investigación de Néstor Duch-Brown y Montserrat Vilalta contra la investigación Foco

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
DMU	Universidades de España	Facultades con la Norma ISO 9001:2015
Cantidad de DMUs	46	8
Entradas	Cantidad de Estudiantes Cantidad de Profesores Recursos Administrativos Gasto	Recursos Humanos Infraestructura
Salidas	Actividades de Enseñanza Investigación	Numero de Tesis de Pregrado
Modelo de DEA	CCR	CCR
Orientación	Output	Input
Porcentaje de Unidades Eficientes	36.96%	25%
Porcentaje de Unidades Ineficientes	63.04%	75%
Promedio de Eficiencias	89.2%	85.83%
Desviación Estándar de Eficiencias	13.1%	11.85%

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de la Investigación Foco y de la Investigación de Investigación de Néstor Duch-Brown y Montserrat Vilalt, ¿Can Better Governance Increase University Efficiency? Elaboración propia.

De la tabla 51, se tiene que la investigación de referencia trabajó con mayor número de DMUs, Inputs y outputs, los resultados fueron en torno a la

eficiencia. Con todo ello existe diferencia con la facultad en foco, los promedios de eficiencias y las cantidades de unidades eficientes y no eficientes de la investigación en foco guarda relación con la referencia al igual que la desviación estándar, la investigación antecedente determinó que con las entradas actuales la producción puede incrementarse en el tiempo.

En su investigación José Manuel Cordera Ferrera, Evaluación de la Eficiencia con Factores Exógenos mediante el Análisis Envolvente de Datos una aplicación a la Educación Secundaria en España (Cordero Ferrera, 2006), trabajó con 208 Instituciones de grado secundario como DMUs los datos obtuvo de la concesión de una investigación del Ministerio de Educación de España, con profesores, gastos y tecnología de producción como entradas; con porcentaje de alumnos aprobados y nota promedio como salidas, el Modelo que trabajo fue tanto CCR y BBC, dando principal importancia a reducir recursos por lo que la orientación fue a los Entradas. Los resultados determinaron que hay 90% de estudiantes ineficientes a diferencia que de la investigación en foco que el 75% facultades son ineficientes, de los cálculos el promedio en eficiencia del antecedente fue del 84.96% a diferencia del 85.83% de la investigación en foco. En la tabla 52 se determina la comparación entre las dos investigaciones.

Tabla 52

Comparación entre la Investigación de José Manuel Cordera Ferrera y la investigación en Foco

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
DMU	Instituciones de Educación Secundaria	Facultades con la Norma ISO 9001:2015
Cantidad de DMUs	208	8
Entradas	Profesores Gastos Tecnología de Producción	Recursos Humanos Infraestructura
Salidas	Porcentaje de Alumnos Aprobados Nota Promedio	Numero de Tesis de Pregrado
Modelo de DEA	CCR	CCR
Orientación	Input	Input
Porcentaje de Unidades Eficientes	10%	25%
Porcentaje de Unidades Ineficientes	90%	75%

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
Promedio de Eficiencias	84.96%	85.83%
Desviación Estándar de Eficiencias	7.52%	10.99%

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de la Investigación Foco y de la Investigación de José Manuel Cordera Ferrera, Evaluación de la Eficiencia con Factores Exógenos mediante el Análisis Envolvente de Datos una aplicación a la Educación Secundaria en España

Elaboración: Propia

De la tabla 52, se tiene que la investigación antecedente hace comparaciones entre instituciones educativas de secundaria en tres ciudades, de sus resultados obtuvo muchas diferencias en los datos de ingreso para el cálculo DEA con la investigación foco, ambos trabajan con el modelo CCR orientado a Inputs y los resultados son similares, se determinó que en la investigación de referencia los puntos de mejora son el aprovechamiento al máximo de los recursos que se tiene, con los resultados determinar cuáles son desaprovechados para descartarlos para tener menores gastos cumpliendo con la orientación a las entradas hasta llegar a la eficiencia máxima, esta trabaja de forma detallada con las eficiencias, mas no con holguras, objetivos y análisis Benchmark, a cambio de eso hace uso de otras herramientas como Bootstrap que funciona mediante distribuciones empíricas de los estadísticos poblacionales.

En la investigación de Carmen Nieves Quispe Lino, Eficiencia del Gasto Público en Educación Básica Regular Perú, Periodo 2012 – 2016 (Quispe Lino, 2019), trabajó con los colegios de las 26 de Regiones como DMUs todo ello en el contexto del país, como entradas trabajó con Gasto en Educación, Recursos de Educación, Infraestructura y recursos Básicos, Acceso a Tecnologías de la Información, como salidas trabajó con Rendimiento Escolar y Calidad Educativa que determina la producción educativa por evaluaciones de diversos cursos. En la tabla 53 se muestra la comparación de la investigación de referencia y la investigación foco.

Tabla 53

Comparación entre la Investigación de Carmen Nieves Quispe y la investigación Foco

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
DMU	Instituciones Educativas de Primaria y Secundaria por regiones del Perú	Facultades con la Norma ISO 9001:2015
Cantidad de DMUs	26	8
Entradas	Gasto en Educación Infraestructura Recursos Invertidos en Educación	Recursos Humanos Infraestructura
Salidas	Rendimiento Escolar Calidad Educativa	Numero de Tesis de Pregrado
Modelo de DEA	CCR	CCR
Orientación	Input	Input
Porcentaje de Unidades Eficientes	11.54%	25%
Porcentaje de Unidades Ineficientes	88.46%	75%
Promedio de Eficiencias	60.20%	85.83%
Desviación Estándar de Eficiencias	19.74%	10.99%

Fuente: Tomado del Análisis Envolvente de Datos de la Investigación Foco y de la Investigación de Carmen Nieves Quispe Lino, Eficiencia del Gasto Público en Educación Básica Regular Perú

Elaboración: Propia

De la tabla 53 se tiene que la referencia tiene mayor número de DMUs y que la cantidad de unidades ineficientes fue mayor que la investigación foco, así como desviación estándar, lo contrario con el promedio de eficiencias y la desviación estándar de ellas, determino el estudio de los centros educativos separadas por regiones a comparaciones de las facultades de la investigación en foco, en ambas investigaciones se determinaron a la infraestructura como entrada, en la investigación antecedente se determinó todas las modelos CCR y BBC para su medición dando prioridad al modelo CCR por la característica de las salidas que tiene una puntuación máxima, esto tiene la misma característica con la investigación foco que trabaja con el máximo número de estudiantes como límite de cálculo de las salidas.

Dora Escolástica Mesías Borja en su investigación Modelo para la evaluación de la actividad investigativa en el postgrado: caso Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (Mesías Borja, 2014), trabajo con 2

menciones de doctorado y 7 de maestría que entran como DMU, en inputs están: Características Curriculares en las áreas de investigación, característica de los estudiantes y de los docentes, infraestructura y recursos Técnicos. Las salidas fueron: Formación investigativa, Producción del proceso de desarrollo investigativa y Opinión por parte de los docentes y estudiantes. El modelo que seleccionó fue CCR y la orientación fue a los Outputs. En la tabla 54 comparación entre la investigación foco con la referenciada.

Tabla 54

Comparación entre la Investigación de Dora Escolástica Mesías Borja y la investigación en Foco

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
DMU	Menciones de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle	Facultades con la Norma ISO 9001:2015
Cantidad de DMUs	9	8
Entradas	Características Curriculares Características de los Estudiantes Características de los Docentes Infraestructura y Recursos Técnicos	Recursos Humanos Infraestructura
Salidas	Formación Investigativa Producción Opinión	Numero de Tesis de Pregrado
Modelo de DEA	CCR	CCR
Orientación	Output	Input
Porcentaje de Unidades Eficientes	44.44%	25%
Porcentaje de Unidades Ineficientes	55.56%	75%
Promedio de Eficiencias	97.31%	85.83%
Desviación Estándar de Eficiencias	3.64%	10.99%

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de la Investigación Foco y de la Investigación de Dora Escolástica Mesías Borja, Modelo para la evaluación de la actividad investigativa en el postgrado: caso Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Elaboración propia

De la tabla 54 se tiene que la investigación foco es mayor en porcentaje que la referencia en desviación estándar y unidades ineficientes, en los demás sucede lo contrario, la investigación antecedente trabaja con 9 menciones que tiene una gran parentesco con la investigación foco, inclusive esta

investigación a comparación de las demás tiene mayor concordancia ya que están bajo una misma realidad de cálculo, muestra que las menciones tiene una coherencia mayor que las facultades de la investigación foco, estos resultados ayudan a tener una información adicional para la investigación.

En la investigación de Julio Lagos Villavicencio, Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la Región Junín, mediante el método Data Envelopment Analysis” (Lagos Villavicencio, 2018), trabajó con las 9 provincias de Junín, estos datos como DMUs, como entrada estuvieron las variables: Gasto por Habitante. Las salidas fueron: Número de Beneficiarios de la Biblioteca Municipal, promedio diario de Recojo de los Residuos Sólidos, Reparación y construcción de pistas y documentos de gestión elaborados. El modelo que seleccionó fue CCR y BBC y la orientación fue a los Outputs. En la tabla 55 comparación entre la investigación foco con la referenciada.

Tabla 55

Comparación entre la Investigación de Julio Lagos Villavicencio y la investigación en Foco

	Investigación de Referencia	Investigación en Foco
DMU	Provincias de Junín	Facultades con la Norma ISO 9001:2015
Cantidad de DMUs	9	8
Entradas	Gasto por Habitante	Recursos Humanos Infraestructura
Salidas	Número de beneficiarios de la biblioteca Municipal Promedio Diario de Recojo de Residuos Sólidos Reparación y Construcción de pistas Documentos de Gestión elaborados	Numero de Tesis de Pregrado
Modelo de DEA	CCR	CCR
Orientación	Output	Input
Porcentaje de Unidades Eficientes	22.22%	25%
Porcentaje de Unidades Ineficientes	77.78%	75%
Promedio de Eficiencias	63.47%	85.83%
Desviación Estándar de Eficiencias	29.41%	10.99%

Fuente: Tomado del. Análisis Envolvente de Datos de la Investigación Foco y de la Investigación de Julio Lagos Villavicencio, Eficiencia del gasto público de las municipalidades

provinciales de la Región Junín, mediante el método Data Envelopment Analysis".
Elaboración propia.

De la tabla 55 se tiene que la investigación foco es mayor en porcentaje que la referencia en unidades eficientes, en promedio de eficiencias, se nota una gran diferencia de los resultados de eficiencia de la investigación de referencia, esto porque la desviación estándar es muy alta, esto determina que los datos no tiene concordancia y es lo que principalmente determina el análisis envolvente de datos, ya que estos resultados indican que si existen unidades eficientes, las unidades ineficientes en realidad están muy debajo, el mínimo que logro en la investigación de referencia en eficiencia fue de 27.57% a comparación del mínimo 71.92% de la investigación foco.

Con las comparaciones se muestra que la investigación foco se diferencia de las referencias mayormente en los indicadores y modelos de cálculo, además que las referencias trabajan con ambas orientaciones para obtener mayores resultados de eficiencia, la investigación en foco determina en un solo modelo y orientación (CCR orientado a inputs), mostrando resultados de eficiencia, para añadir información y directrices se trabajó con holguras, objetivos y Benchmark, estos últimos tienen una estrecha relación con el Análisis Envolvente de Datos porque se obtiene directamente del Método Dual, los resultados demuestran que las facultades de estudio tuvieron una gran concordancia entre sus mediciones ya que la desviación estándar fue de un poco más del 11%, esto indica que tener un estándar como la ISO 9001 y aprobarla determina que la productividad de cada una de las facultades es alta, como se muestra en los resultados.

5.8. Cuadro Resumen

5.8.1. Análisis correlacional

Tabla 56*Resultados finales del Análisis correlacional*

Objetivo	Nivel de Correlación - Rho de Pearson	Nivel de Significancia
Determinar la relación entre la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR..	Correlación positiva fuerte de 0,779*	0,023
Objetivos específicos	Coefficiente Rho de Pearson	Nivel de Significancia
1. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.	Correlación positiva media de ,737*	0,037
2. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.	Correlación positiva media ,680*	0,043
3. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.	Correlación positiva media ,715*	0,047
4. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.	Correlación positiva media ,708*	0,049
5. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.	Correlación positiva fuerte 874**	0,004
6. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018..	Correlación positiva fuerte de ,861**	0,006
7. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la	Correlación positiva media de ,698*	,047

Objetivo	Nivel de Correlación - Rho de Pearson	Nivel de Significancia
dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.		

Fuente: Elaboración propia

5.8.2. Análisis Envoltante de datos

Tabla 57

Resultados finales del Análisis envoltante de datos aplicado el modelo CCR orientado a los inputs de las Facultades Acreditadas.

Categoría	Facultades	Eficiencia
Referencias eficientes 100%	Ciencias Forestales y del Ambiente	100%
	Economía	100%
Referencias Aisladas 100%	-	-
	Alta Eficiencia	
<100%	Trabajo Social -	97.45%
	>=80%	
Media Eficiencia <80% >=40%	Ciencias Matemáticas e Informática	85%
	Ingeniería de Sistemas	79.65%%
	Ingeniería Mecánica	76.8%
	Ciencias Naturales y Ambientales	73.96%
Baja Eficiencia <40%	Educación Primaria	71.7%
	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58

Benchmarking de la referencia de las Facultades Eficientes para las Facultades no eficientes con CCR orientado a entradas, en porcentaje

DMU Ineficiente \ DMU eficiente referente en %	Ciencias Forestales y del Ambiente	Economía
Educación Primaria	20.4	65.37
Ingeniería Sistemas	53.1	38.84
Trabajo Social	0	107.89
Ciencias Matemáticas e Informática	4.64	103.01
Ciencias Naturales y Ambientales	32.57	39.4
Ingeniería Mecánica	0	102.63

Fuente: Tomado de la Ejecución SIAD con los datos de las facultades de estudio.

Elaboración: Propia.

Conclusiones

Luego de la discusión y el análisis de resultados, de este estudio, podemos concluir lo siguiente:

1. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva fuerte (0,779*) con significancia de ($\alpha = 0.023$) entre la eficiencia y la evaluación del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática y la facultad de Ingeniería mecánica alcanza el nivel más bajo de cumplimiento del 83,10% y en base al análisis de eficiencia alcanzan el 85% y 76% respectivamente, y la facultad de Trabajo Social es la de mayor nivel de 111,7%.
2. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva media (0,737*) con significancia de ($\alpha = 0.033$). entre la eficiencia mediante el análisis Envolvente de datos y la dimensión Liderazgo del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas, alcanzando un promedio porcentual de cumplimiento de los indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 61,63%, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática logra menor índice de 49% y la facultad de Trabajo Social alcanza el mayor índice de 78%.
3. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva media (0,680*) con significancia de ($\alpha = 0.043$) entre la eficiencia y la dimensión Enfoque al cliente del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas, consiguiendo un promedio porcentual de cumplimiento de los indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 84,27%, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática logra menor índice de 66,39% y la facultad de Economía alcanza el mayor índice de 103,39%.

4. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva media (0,715*) con significancia de ($\alpha = 0.047$) entre la eficiencia y la dimensión Compromiso con las personas del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas consiguiendo un promedio porcentual de cumplimiento de los indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 99,16%, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática logra menor índice de 82,16% y la facultad de Economía alcanza el mayor índice de 114,16%.
5. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva media (0,708*) con significancia de ($\alpha = 0.049$) entre la eficiencia y la dimensión Enfoque a Procesos del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas, consiguiendo un promedio porcentual de cumplimiento de los indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 102,10%, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática y la Facultad de Ingeniería Mecánica logran menor índice con 89,72% y la facultad de Trabajo Social alcanza el mayor índice de 118,72%.
6. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva fuerte (0,874**) con significancia de ($\alpha = 0.004$) entre la eficiencia y la dimensión Gestión de las Relaciones del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas, consiguiendo un promedio porcentual de cumplimiento de los indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 138,29%, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática logran menor índice con 122,67% y la facultad de Economía y la Facultad de Trabajo Social alcanzan el mayor índice de 153,67%.
7. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva fuerte (0,861**) con significancia de ($\alpha = 0.006$) entre la eficiencia y la dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas consiguiendo un promedio porcentual de cumplimiento de los

indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 78,29%, donde la facultad de Ingeniería Mecánica logran menor índice con 62,67% y la Facultad de Trabajo Social alcanzan el mayor índice de 96,67%.

8. Los resultados de investigación evidencian que existe una correlación de Pearson positiva fuerte (0,698*) con significancia de ($\alpha = 0.047$) entre la eficiencia y la dimensión de Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001 de las facultades, logrando un promedio porcentual de cumplimiento de los indicadores actuales versus los planificados de dicha dimensión es de 104,94%, donde la facultad de Ciencias Matemáticas e Informática logran menor índice con 90,07% y la facultad de Economía y la Facultad de Trabajo Social alcanzan el mayor índice de 124,07%.
9. El porcentaje de eficiencia relativa de las Facultades Acreditadas del 100% lo integran la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente, y la Facultad de Economía representando el 25% del total, ambas forman parte del Benchmark para las facultades con eficientes menores al 100% como: Facultad de Trabajo Social con 97.45%, Ingeniería de Sistemas con 79.65%, Ingeniería Mecánica con 76.8%, Ciencias Naturales y del Ambiente 73.96% y Educación Primaria representado el de menor índice de 71.1%.

Recomendaciones

1. Se recomienda a las Facultades Acreditadas de Ciencias Matemáticas e Informática y Facultad de Ingeniería Mecánica implementar buenas prácticas de las Facultades de Ciencias Forestales y Ambiente, y Economía en las 7 las dimensiones de la Norma ISO 9001, en un 100% ya que permitirá aumentar el nivel de cumplimiento de la Norma y la eficiencia como facultad.
2. Se recomienda a la Facultad de Educación Primaria implementar buenas prácticas de 79.6% de la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente y 34.63% de la Facultad de Economía en la dimensión Liderazgo, en la gestión de dirección y control; y Gestión de Planificaciones Institucionales; estableciendo metas progresivas a los indicadores como: número de reuniones Institucionales Programadas y cumplimiento del plan de Funcionamiento y Desarrollo.
3. Se recomienda a la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática implementar buenas prácticas en la dimensión Enfoque al cliente; estableciendo procedimiento de acuerdo a las necesidades de los grupos de Interés tanto internos (estudiantes docentes personal y administrativos.) como externos (Sociedad, Empresas y Familiares) El cual permita elevar el porcentaje de satisfacción.
4. Se recomienda a la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática implementar buenas prácticas en la dimensión compromiso con las personas; estableciendo procedimiento que controlen y evalúen constantemente la gestión de matrículas, Gestión curricular, Gestión de actividades y programación Académica que permitan el cumplimiento de lo planificado en el semestre lectivo.
5. Se recomienda a las autoridades de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática y la Facultad de Ingeniería Mecánica, innovación y mejorar los

procedimientos de la dimensión Enfoque a Procesos, que permita el desempeño más eficiente en la gestión de grados y títulos, gestión de Seguimiento del egresado y la gestión de la Investigación Formativa y docente.

6. Se recomienda a las autoridades de la Facultad de Ciencias Matemáticas e Informática, mantener, innovar y mejorar los niveles de cumplimiento de la dimensión Gestión de las Relaciones del Sistema de Gestión de la calidad, aumentando el valor de lo planificado que permita el desempeño más eficiente y realista en la gestión de prácticas pre-profesionales, gestión de Extensión cultural y proyección Social y Responsabilidad social universitaria.
7. Se recomienda a las autoridades de la Facultad de Ingeniería Mecánica, implementar buenas prácticas en la dimensión Toma de decisiones basado en la evidencia del Sistema de Gestión de la calidad, que permita aumentar el nivel de cumplimiento de la gestión de los docentes, en los indicadores de ratificación de docentes con evaluación, docentes con grados de doctores y cumplimiento de los planes de capacitación.
8. Se recomienda a las autoridades de la Facultad de Ciencias matemáticas e Informáticas, implementar y mejorar la dimensión Mejora continua del Sistema de Gestión de la calidad, que permita mejorar el nivel de cumplimiento de la Gestión de los laboratorios, tecnologías de la Información y biblioteca especializada; Gestión de infraestructura y equipamiento, Gestión de bienes y servicios, y la Gestión de tutorías de los planes académicos planificados.
9. Se recomienda a las Facultades Acreditadas con 100% de eficiencia como: Ciencias Forestales y del Ambiente; y Facultad de Economía compartir y disponer de la información de sus procesos y procedimientos hacia las Facultades tanto Acreditadas Ineficientes o no se encuentren acreditados de la Universidad Nacional del Centro del Perú.
10. Se recomienda a las Facultades Ineficientes establecer metas reduciendo sus Inputs(Entradas) en base al análisis de “Holguras y Objetivos” de las

Facultades de Trabajo Social, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Mecánica, Ciencias Naturales y del Ambiente y Educación, que permitirá aumentar el nivel de Eficiencia como facultad, asimismo, en referencia al análisis de Benchmark (ver tabla 58), estableciendo e Implementando las buenas prácticas de las facultades de Ciencias Forestales y del Ambiente; y Facultad de Economía.

Referencias Bibliográficas

- Abrajan Castro, M. G., Contreras Padilla, J. M., & Montora Ramírez, S. (2009). Grado de satisfacción laboral y condiciones de trabajo: una explicación cualitativa. *Enseñanza e investigación en psicología*, 105-118.
- Alarcón Mujica, S. Z. (2013). *Gestión educativa y calidad de la educación en instituciones privadas en Lima Metropolitana*. Lima.
- Alfaro Salazar, R., Leyton Girón, S., Meza Solano, A., & Sáenz Torres, I. (2012). *Satisfacción laboral y su relación con algunas variables ocupacionales en tres municipalidades*. Tesis de Maestría, Lima.
- Arribas Díaz, J. A. (2015). *Análisis y valoración de la aplicación de los sistemas de gestión de la calidad según la Norma ISO 9001 y su incidencia sobre las dimensiones organizativas y los resultados de los centros educativos*. Écija.
- Arroyo Fernandez, Y. F. (2014). *Percepción de la autoevaluación de la calidad de gestión de la calidad educativa en docentes de educación secundaria del distrito de Huancayo*. Huancayo.
- Boyero, M. y. (2013). Cultura de servicio en la Optimización del servicio al cliente. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 382.
- Buitrado Suescún, O., Espitia Cubillos, A., & Molano Garcia, L. (2 de noviembre de 2016). Análisis envolvente de datos para la medición de la eficiencia en instituciones de educación superior: una revisión del estado del arte. *General José María Córdova*, 15(19), 147-173. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.21830/19006586.84>
- Casas Hinostroza, N. (2017). *Calidad de la Enseñanza Universitaria y el nivel de Satisfacción Académica según las internas de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Docencia Universitaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/7719/Casas_HNB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cerna Castillo, R. (2017). *Calidad de Servicio y Satisfacción de los estudiantes de Administración en Turismo y Hotelería de la Universidad César Vallejo*. Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Administración de la Educación, Universidad César Vallejo, Administración de la Educación, Lima - Perú. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/154582318.pdf>
- ConceptoDefinición. (s.f.). *Concepto Definición*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/educacion/>
- Correira Baptista, C., Angulo Meza, L., Gonzales Gomez, E., & Biondi Neto, L. (2005). Curso de Analisis Envolvente de Datos. *Simposio Brasileiro de Investigación operacional* (pág. 28). Rio de Janeiro: SBPO.
- Cortada de Kohan, N. (1999). *Teorías psicométricas y construcción de tests*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- De los Angeles Bendrell, M. (s.f.). *El via Crucis de la educacion universitaria en el Perú*. Stakeholder. Obtenido de <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2014/03/articulo-Stakeholders-Universidad.pdf>
- Delphi. (1971). Obtenido de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120412/1/2112.pdf>
- Días Chiappe, E. (2015). *Nivel de satisfacción laboral de los profesores de inglés de la institución educativa Santa Margarita de Surco, Lima*. Piura.
- Duch-Brown, N., & Vilalta, M. (2010). Can better Governance Increase University Efficiency? *Institut d'Economia de BARcelona*(52), 40. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3328098>
- Elizalde, A., Martí Vilar, M., & Martínez Salvá, F. (2006). Una revisión crítica del debate sobre las necesidades humanas desde el Enfoque Centrado en la Persona. *Polis*.
- Fonseca, Y. (2010). Estudio de la satisfacción laboral en los trabajadores de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (Emcomed) de la provincia de Granma. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 15-19.
- Gamarra Ramírez, H. C. (2014). *Percepción de directivos y docentes sobre cuatro categorías del clima organizacional en una institución educativa estatal de la UGEL 04 de Comas*. San Miguel.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*. 11.0 update (4th ed.). Obtenido de

- <https://wps.ablongman.com/wps/media/objects/385/394732/george4answers.pdf>
- Góngora, M. (2008). *Diagnóstico del Currículo de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Electrónica de la UNMSM*. Lima.
- Gonzalez, H. (2013). Principios de gestión de la calidad en ISO 9001:2015. *Revista Calidad y Gestión*.
- Gutiérrez Ortiz, A. (2008). *Eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010f/878/modelo%20BCC%20Banker%20Charnes%20y%20Cooper.htm>
- Gutiérrez Peña, J. (2014). *La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad según la norma ISO 9001 en tres experiencias educativas*. Lima.
- Hernández Rodríguez, C. (2014). El servicio al cliente como factor de competitividad y calidad en las empresas de servicios: caso de las organizaciones escolares particulares. *Ciencia Administrativa*, 10-20.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: Mc Graw Hill Education.
- Hernández, G., Arcos, J. L., & Sevilla, J. J. (2013). Gestión de la calidad bajo la Norma ISO 9001 en instituciones públicas de educación superior en México. *Calidad en la Educación*, 82-115.
- Herzberg, F. (1968). ¿Cómo motiva usted a sus empleados? *Harvard Business Review*, 13-22.
- Hinojosa, C. (2010). *Clima organizacional y satisfacción laboral de profesores del colegio Sagrados Corazones padres franceses*. Viña del Mar.
- ISO9001:2015. (15 de 09 de 2015). *Norma Internacional ISO 9001:2015 (traducción oficial)*. Recuperado el 09 de 09 de 2019, de <chrome-extension://cbnaodkpfinfiiipjblikofhlhlcickei/src/pdfviewer/web/viewer.html?file=https://www.bps.gub.uy/bps/file/13060/1/normativa-internacional-iso-9001.2015.pdf>
- Landeo Quispe, A. S. (2016). *Diseño del Sistema de Gestión de la Calidad para la Satisfacción de los Grupos de Interés de la Universidad Peruana los Andes*. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Sistemas de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro del Perú, Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Huancayo. Obtenido de

- <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4173/Landeo%20Qui%20spe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lasida, J., Isola, R., & Sarasola, M. (2016). Estudio de impacto de instrumentos de evaluación y mejora de centros educativos. *Páginas de Educación*, 20-50.
- León Tazza, B. A. (2011). *Satisfacción laboral en docentes de primaria en instituciones educativas inclusivas – Región Callao*. Lima.
- Lizarzaburu Bolaños, E. (2016). La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la Norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. *Universidad & Empresa*, 33-54.
- M., p. (2013). *Importancia de la Calidad de Servicio al Cliente*. Mexico -Tamaulipas: El Buzon de Pacioli.
- Martínez Chairez, G. I., Guevara Araiza, A., & Valles Ornelas, M. M. (2016). El desempeño docente y la calidad educativa. *Ra Ximha*, 123-134.
- Matsumoto N. (2014). *Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa*. Bolivia- Cochabamba: Perspectivas.
- Matsumoto N, R. (2014). *Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa*. Cochabamba, Bolivia: Perspectivas.
- Matsumoto N, R. (2014). Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa de publicidad Ayuda. *Perspectivas*, 181-209.
- Meliá, J. (1998). *Cuestionario de satisfacción laboral S21/26. Psicología de la seguridad laboral*. Obtenido de Universidad de Valencia: https://www.uv.es/~meliajl/Research/Cuest_Satisf/S21_26.PDF
- Mesías Borja, D. E. (2014). *Modelo para la Evaluación de la Actividad Investigativa en el Postgrado: caso Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Lima - Perú. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6089/Mesias_b_d.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Muller, P., & Salazar Vargas, C. (2006). *Políticas Públicas* (Vol. 2da Edición).
- Pereira Puga, M. (2013). *Educación Superior Universitaria: Calidad Percibida y Satisfacción de los Egresados*. Tesis para la Obtención de Grado de Doctor

- en Sociología, Universidade A Coruña, Sociología, Ciencia Política y de la Administración, La Coruña - España.
- Polanco Espinoza, C. A. (2016). *El clima y la satisfacción laboral en los(as) docentes del Instituto Tecnológico de Administración de Empresas(INTAE) de la ciudad de San Pedro Sula, Cortes*. Tegucigalpa.
- Quijano Magaña, D. (2015). *Percepciones sobre valores en Estudiantes Universitarios del Estadio de Yucatán*. Tesis para Optar el Grado de Doctor con Mención de Doctor Internacional, Universidad de Granada, Ciencias de la Educación, Mérida - Yucatán - México. Obtenido de <https://hera.ugr.es/tesisugr/25469605.pdf>
- Quispe Gamboa, S. K., & Rodríguez del Carpio, M. P. (2018). *Percepción de la Norma ISO y Satisfacción de Docentes de una Institucion educativa de Régimen*. Tesis para optar el Grado Academico de Maestro en Educación, Lima. Recuperado el 2019 de 09 de 11, de <http://repositorio.umch.edu.pe/bitstream/UMCH/505/1/59.%20Tesis%20%28Quispe%20Gamboa%20y%20Rodr%C3%ADguez%20del%20Carpio.pdf>
- R.Hernandez, S. (2014). *Metodologia de la Investigacion 6TA edicion*. Mexico-Santa Fe: Mc Graw Hill Education.
- Rodríguez Arocho, W. (2011). *El concepto de calidad educativa: una mirada crítica desde el enfoque histórico cultural*. Río Piedras.
- Rojas Vásquez, W. J., & Távara Zegarra, U. Y. (2017). Cultura organizacional y satisfacción laboral en los trabajadores de la universidad Marcelino Champagnat. *Champ Okoko*, 177-200.
- Rossa Camelo, G., Sérgio Coelho, A., & Massoli Borges, R. (abril de 2011). Eficiencia y Benchmarking de Operaciones de Ventas mediante el Análisis Envoltante de Datos (DEA). *Revista Electrónica de Sistemas & Gestión*, 1-19. Obtenido de <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/download/V6N1A1/V6N1A1>
- Salas Durazo, I. A. (2013). *La acreditación de la calidad educativa y la percepción de su impacto en la gestión académica: el caso de una institución del sector no universitario en México*. Calidad en la Educación.
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2009). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Lima: Visión Universitaria.

- Sanyal, B., & Martín, M. (2007). Garantía de la calidad y el papel de la acreditación: una visión global. *Mundiprensa*, 3-19.
- SINEACE. (2017). *Sistema Nacional de Evaluación Acreditación y Certificación de la calidad Educativa*. Obtenido de <https://www.sineace.gob.pe/acreditacion/>
- Somarriba Arechavala, N. (2008). *eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/mnsa/Analisis%20Envolvente%20de%20Datos.htm>
- SUCAMEC. (2008). *Sistema de Gestión de la Calidad*. Obtenido de <https://www.sucamec.gob.pe/web/index.php/sistema-de-gestion-de-calidad/>
- Tapia Luján, L. (2016). *Satisfacción frente a la Enseñanza en Estudiantes de las Facultades de Educación de Huancayo*. Tesis para optar el grado Académico de Doctor en Educación, Universidad Nacional del Centro del Perú, Unidad de Postgrado de la Facultad de Educación, Huancayo. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4164/Tapia%20Lujan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Texidor, S. (2009).). El desafío de certificar: la ISO 9001:2000 su aplicación en bibliotecas y otras organizaciones de servicio. *Información, Cultura y Sociedad*, 95-110.
- Tisnado Ipanaque, J. R. (2013). *Mejoramiento en los procesos administrativos de la UGEL N° 01 El Porvenir que contribuya al desarrollo educativo de su jurisdicción en el año 2013*. Trujillo.
- um.es. (s.f.). Obtenido de El programa SPSS: https://www.um.es/docencia/pguardio/documentos/spss_1.pdf
- Vargas Melgarejo, L. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 47-53.
- Yáñez, C. (2008). *Sistema de gestión de la calidad en base a la norma ISO 9001*. Obtenido de Internacional Eventos: <http://www.internacionaleventos.com/Aritculos/ArticuloISO.pdf>
- Zeña Torres, J. M. (2016). *Influencia del clima organizacional, en la mejora de la satisfacción laboral de los docentes de la institución educativa particular Benjamín Franklin School de Chepen*. Guadalupe.

Anexo 1

Matriz de Consistencia

Título: “Análisis de la eficiencia y el sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001, de los Facultades Acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú del año 2018 mediante el análisis envolvente de datos”.

Tabla 59

Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Marco Teórico	Hipótesis
PROBLEMA GENERAL.	OBJETIVO GENERAL.		HIPÓTESIS PRINCIPAL.
¿Qué relación existe entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR?	Determinar la relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR.	Paul M. Horiuchi (2016) en su tesis titulado “ <i>Mejora continua en la acreditación de Abete innovación en el servicio educativo: estudio de caso de un programa académico de ingeniería</i> ”, se presentan los resultados obtenidos donde:	Existe relación entre la eficiencia y la evaluación del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018 mediante el Análisis Envolvente de Datos con el Modelo CCR.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.		HIPÓTESIS ESPECIFICAS.
1. ¿Qué relación existe la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?	1. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.	El nivel de mejora continua del programa de ingeniería en estudio es el tres, donde la mejora continua es un proyecto ligado a la mejora de la calidad con estrategias, políticas, metas, objetivos, seguimiento y medición de procesos.	1. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Liderazgo del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
2. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?	2. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.		2. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque al Cliente del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.
3. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal	3. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento	2.-MARCO REFERENCIAL	3. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Compromiso del personal

Problema	Objetivo	Marco Teórico	Hipótesis
<p>del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?</p> <p>4. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?</p> <p>5. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?</p> <p>6. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?</p> <p>7. ¿Qué relación existe entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú - 2018?</p>	<p>de la dimensión Compromiso del personal del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>4. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>5. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>6. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>7. Determinar la relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p>	<p>La gestión de la calidad de un programa de ingeniería en un proceso de acreditación que elabora un plan de mejora continua con diversas acciones, donde una de ellas puede ser la conformación de círculos de calidad, puede evidenciar una innovación del tipo organizacional.</p>	<p>del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>4. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Enfoque a procesos del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>5. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Gestión de las Relaciones del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>6. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento sobre la dimensión Toma de Decisiones basado en Evidencia del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p> <p>7. Existe relación entre la eficiencia y el nivel de cumplimiento de la dimensión Mejora Continua del sistema de gestión de la calidad Norma ISO 9001 de las facultades acreditadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú – 2018.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2

Matriz de operacionalización de Variables

Tabla 60

Operacionalización de variables Sistema de Gestión de la calidad y Eficiencia

Variable	Dimensiones	Métrica	Indicadores
Sistema de Gestión de la Calidad Norma ISO 9001	Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.
		Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas
		Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas
		Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos
	Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas
		Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo de la FIS
	Compromiso del personal	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura
		Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas
		Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo
		Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)
		Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica
	Enfoque en procesos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis
		% de titulados que han realizado tesis	% de titulados que han realizado tesis
		% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web
		Número de trabajos de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa
		% de informes finales aprobados	% de informes finales aprobados
		Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo

Variable	Dimensiones	Métrica	Indicadores
	Mejora Continua	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos
		Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada
		Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos
		Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos
		Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría
		Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.
	Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación
		Gestión docente	%Docentes Doctores
		Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación
	Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.
		Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente
		Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria
Eficiencia	Análisis Envolverte de Datos(DEA)	Entradas(Inputs)	Recursos Humanos
			Infraestructura
		Salidas(Outputs)	Número de Tesis de Grado Anual

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3

Instrumento de Recolección de Datos – Sistema de Gestión de la calidad

Facultad: Fecha:

Investigador:

Tabla 61

Instrumento de recolección de datos - SGC

Dimensiones	Métrica	Indicadores	Esperado	Alcanzado
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.		
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas		
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas		
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos		
Liderazgo	Gestión de dirección y control	Nº de reuniones Institucionales Programadas		
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo de la FIS		
Compromiso del personal	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura		
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas		
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo		
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)		
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica		
Enfoque en procesos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis		
	% de titulados que han realizado tesis	% de titulados que han realizado tesis		
	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web		

Dimensiones	Métrica	Indicadores	Esperado	Alcanzado
	Número de trabajos de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa		
	% de informes finales aprobados	% de informes finales aprobados		
Mejora Continua	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo		
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos		
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada		
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos		
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos		
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría		
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.		
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación		
	Gestión docente	%Docentes Doctores		
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación		
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.		
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente		
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4

Instrumento de Recolección de Datos – Análisis Envolvente de datos

Tabla 62

Instrumento de recolección de datos - DEA

N°	Facultad Acreditadas - UNCP	Entradas (Inputs)		Salida (Outputs)
		Recursos Humanos	Infraestructura	Numero de Tesis de grado anual
1	Educación Primaria			
2	Ingeniería de Sistemas			
3	Ciencias Forestales y del Ambiente			
4	Economía			
5	Trabajo Social			
6	Ciencias Matemáticas e Informática			
7	Ciencias Naturales y Ambientales			
8	Ingeniería Mecánica			
9	Ciencias Sociales y Relaciones Humanas			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5
Base de Datos

Facultad: Educación Primaria

Fecha: 19 de noviembre del 2018

Tabla 63

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Educación Primaria

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	100	100	100%	60%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	100	20	20%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	100	75	75%	83%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	100	70	70%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	100	90	90%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	350	5	99%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	36	33	92%	98%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	100	90	90%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	100	100	100%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	90	100	111%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	100	98	98%	

Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	100	90	90%	101%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	95	82	86%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	65	60	92%	
	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	100	110	110%	
	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	80	100	125%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	65	76,92	118%	137%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	60	100	167%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	80	100	125%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	100	100	100%	77%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	100	30	30%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	100	100	100%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	85	90,63	107%	104%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	100	100	100%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	60	54,87	91%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	80	100	125%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	65	80,5	124%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	55	66,85	122%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	100	60	60%	

Fuente: Facultad de Educación Primaria

Elaboración: Propia

Facultad: Ingeniería de Sistemas

Fecha: 20 de noviembre del 2018

Tabla 64

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ingeniería de Sistemas

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	100	80	80%	52%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	100	23	23%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	100	68	68%	71%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	100	50	50%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	100	70	70%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	320	10	97%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	36	30	83%	93%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	100	90	90%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	100	100	100%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	90	85	94%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	100	95	95%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	100	90	90%	101%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	95	82	86%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	65	60	92%	

	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	100	110	110%	
	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	80	100	125%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	70	87,5	125%	132%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	60	92	153%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	90	105	117%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	100	85	85%	68%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	100	40	40%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	100	80	80%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	85	80	94%	96%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	100	100	100%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	60	54,87	91%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	80	85	106%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	65	70	108%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	55	60	109%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	100	60	60%	

Fuente: Facultad de Ingeniería de Sistemas

Elaboración: Propia

Tabla 65

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de ciencias Forestales y Ambiente

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	100	90	90%	70%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	100	50	50%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	100	90	90%	96%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	100	93	93%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	100	100	100%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	320	3	99%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	31	42	135%	110%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	100	100	100%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	100	100	100%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	100	98	98%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	80	95	119%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	90	90	100%	109%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	98	82	84%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	62	77	124%	

	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	101	110	109%	
	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	79	100	127%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	68	87,5	129%	137%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	58	92	159%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	85	105	124%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	80	100	125%	147%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	50	92	184%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	75	100	133%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	80	80	70%	110%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	60	100	167%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	66	54,87	83%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	74	85	115%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	70	80	114%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	55	80	145%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	100	76	76%	

Fuente: Facultad de Ciencias Forestales y Ambiente

Elaboración: Propia

Tabla 66

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Economía

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	85	85	100%	103%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	90	95	106%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	100	75	75%	76%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	100	80	80%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	80	50	63%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	250	30	88%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	31	42	135%	114%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	100	89	89%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	70	100	143%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	100	95	95%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	85	90	106%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	70	85	121%	115%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	60	70	117%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	70	75	107%	
	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	75	80	107%	

	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	60	75	125%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	60	93	155%	154%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	50	77	154%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	65	100	154%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	80	70	88%	94%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	50	50	100%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	75	70	93%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	80	80	70%	118%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	60	100	167%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	66	84,87	129%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	74	85	115%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	70	85	121%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	55	80	145%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	100	76	76%	

Fuente: Facultad de Economía

Elaboración: Propia

Tabla 67

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Trabajo Social

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	80	60	75%	78%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	75	60	80%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	100	90	90%	97%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	100	95	95%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	80	90	113%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	285	30	89%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	31	40	129%	113%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	100	90	90%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	70	95	136%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	100	95	95%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	85	100	118%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	70	85	121%	119%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	60	70	117%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	70	75	107%	
	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	70	87	124%	

	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	60	75	125%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	60	93	155%	154%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	50	77	154%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	65	100	154%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	80	70	88%	97%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	50	55	110%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	75	70	93%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	80	75	94%	124%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	55	90	164%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	66	90	136%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	74	90	122%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	70	85	121%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	55	80	145%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	100	85	85%	

Fuente: Facultad de Trabajo Social

Elaboración: Propia

Tabla 68

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ciencias Matemática e Informática

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	80	42	53%	48%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	80	35	44%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	80	40	50%	66%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	90	55	61%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	100	64	64%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	320	40	88%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	31	29	94%	90%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	100	85	85%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	80	67	84%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	100	95	95%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	85	80	94%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	70	85	121%	119%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	60	70	117%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	70	75	107%	
	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	70	87	124%	

	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	60	75	125%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	60	75	125%	123%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	50	60	120%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	65	80	123%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	80	50	63%	61%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	70	30	43%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	90	70	78%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	80	63	79%	90%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	55	60	109%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	66	60	91%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	74	80	108%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	75	65	87%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	75	65	87%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	100	70	70%	

Fuente: Facultad de Ciencias Matemática e Informática

Elaboración: Propia

Tabla 69

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	90	42	47%	60%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	95	70	74%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	80	75	94%	86%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	80	63	79%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	80	70	88%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	265	40	85%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	31	30	97%	97%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	80	75	94%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	75	80	107%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	100	93	93%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	85	80	94%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	70	85	121%	102%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	65	70	108%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	80	65	81%	
	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	70	70	100%	

	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	70	70	100%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	60	75	125%	133%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	50	75	150%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	65	80	123%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	75	70	93%	78%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	70	45	64%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	90	70	78%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	75	75	100%	100%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	65	65	100%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	85	85	100%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	74	74	100%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	100	100	100%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	100	100	100%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	80	80	100%	

Fuente: Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales

Elaboración: Propia

Tabla 70

Sistema de Gestión de la Calidad – Facultad de Ingeniería Mecánica

Dimensión	Métrica	Indicador	Esperado	Actual	Nivel de cumplimiento	Nivel de cumplimiento por dimensión
Liderazgo	Gestión de dirección y control	N° de reuniones Institucionales Programadas	90	45	50%	49%
	Gestión de planificación institucional	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Funcionamiento y Desarrollo	95	45	47%	
Enfoque al cliente	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de los estudiantes.	75	35	47%	69%
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas internas	80	55	69%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de satisfacción de las partes interesadas externas	80	60	75%	
	Gestión de calidad.	Porcentaje de estudiantes que no realizan reclamos	265	40	85%	
Compromiso de las personas	Gestión de matrículas	Número promedio de alumnos inscritos por asignatura	31	29	94%	85%
	Gestión de matrículas	Eficacia de uso de aulas	80	65	81%	
	Gestión curricular	Número de evaluaciones del Currículo	80	55	69%	
	Gestión de actividades académicas	% de cumplimiento del desarrollo silábico (Grado de cumplimiento del contenido del sílabo de cada asignatura)	100	93	93%	
	Gestión de programación académica	% de cumplimiento de entrega de carpeta académica	85	75	88%	
Enfoque a procesos	Gestión de grados y títulos	tiempo promedio de atención para emitir el informe del plan de tesis	70	70	100%	90%
	Gestión de grados y títulos	% de titulados que han realizado tesis	65	70	108%	
	Gestión de seguimiento de egresados	% de egresados de la última promoción registrados en el formulario web	80	65	81%	
	Gestión de investigación formativa	Número de trabajos de investigación formativa	85	70	82%	

	Gestión de investigación docente	% de informes finales aprobados	85	65	76%	
Gestión de las relaciones	Gestión de prácticas pre profesionales	% de Practicas Pre-Profesionales culminadas con informes finales presentados en el plazo establecido.	70	85	121%	129%
	Gestión de extensión cultural y proyección social	% Proyectos de extensión cultural culminados satisfactoriamente	60	80	133%	
	Responsabilidad social universitaria	% Cumplimiento de actividades de Responsabilidad Social Universitaria	65	85	131%	
Toma de decisiones basada en la evidencia	Gestión docente	% Docentes ratificados con evaluación	75	50	67%	63%
	Gestión docente	%Docentes Doctores	80	47	59%	
	Gestión docente	%Cumplimiento de plan de capacitación	90	58	64%	
Mejora	Gestión de laboratorio de computo	% Eficacia del uso de laboratorio de cómputo	75	80	107%	97%
	Gestión de tecnologías de la información y comunicación	% requerimientos atendidos	70	65	93%	
	Gestión de biblioteca especializada	% de usuarios atendidos en la biblioteca especializada	85	70	82%	
	Gestión de infraestructura y equipamiento	% requerimientos atendidos	74	80	108%	
	Gestión de bienes y servicios	% de requerimientos atendidos	100	75	75%	
	Gestión de tutoría	% de estudiantes atendidos por tutoría	100	100	100%	
	Gestión de tutoría	Calificación promedio de estudiantes evaluados sobre el Servicio de Tutoría.	80	90	113%	

Fuente: Facultad de Ingeniería Mecánica

Elaboración: Propia

Tabla 71*Base de datos de los Inputs y Outputs (DEA)*

N°	Facultad Acreditadas - UNCP	Entradas (Inputs)		Salida (Outputs)
		Recursos Humanos	Infraestructura	Numero de tesis de grado anual
1	Educación Primaria	321	20	33
2	Ingeniería de Sistemas	336	20	36
3	Ciencias Forestales y del Ambiente	321	17	40
4	Economía	253	20	38
5	Trabajo Social	279	23	41
6	Ciencias Matemáticas e Informática	322	26	41
7	Ciencias Naturales y Ambientales	274	18	28
8	Ingeniería Mecánica	338	27	39
9	Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	268	18	11

Fuente: Elaboración Propia