



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MAESTRANZA DE INDUSTRIA  
METALMECANICA MONTES S.A.C., PUENTE PIEDRA LIMA 2017.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**Vizconde Reyes, Marco Antonio**

**ASESOR:**

**Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA-PERÚ**

**2017**

## **RELACIÓN DE JURADO**

**APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL  
ÁREA DE MAESTRANZA DE INDUSTRIA METALMECANICA MONTES S.A.C., PUENTE  
PIEDRA, LIMA 2017.**

**AUTOR**

---

**Vizconde Reyes, Marco Antonio**

**Presentada a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar  
Vallejo para Optar el Grado de: Ingeniero Industrial**

**APROBADO POR:**

---

**Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson**

---

**Mgr. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Margarita Jesús**

---

**Mgr. DAVILA LAGUNA, Ronald**

**LIMA-2017**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios por haberme dado la vida, salud y sabiduría, Para enfrentar cada obstáculo de la vida.

A mi madre por su perseverancia y su esfuerzo constante que me entrega, como soporte para lograr mis metas.

A mi padre que desde el cielo me está observando cada escalón de mi existencia y a toda mi familia Vizconde Reyes.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, por el soporte moral y económico, enseñanzas y respaldo ante los obstáculos presentados en mi vida personal y profesional.

A mis amigos, de la infancia, compañeros de estudio y del trabajo por su apoyo moral, para lograr las metas que me he comprometido alcanzar.

A los asesores de tesis y profesores, que marcaron mi vida con su buena instrucción y guiarnos para realizar un excelente trabajo de investigación y conllevar a ser mejores profesionales.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, MARCO ANTONIO VIZCONDE REYES con DNI N°73497772, efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de INGENIERÍA INDUSTRIAL, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro además bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad César Vallejo.

Lima, 12 de octubre 2017.

---

**MARCO ANTONIO VIZCONDE REYES**

**Nombres y apellidos del tesista**

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento y Grados y Título de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MAESTRANZA DE INDUSTRIA METALMECANICA MONTES S.A.C., PUENTE PIEDRA, LIMA 2017.

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

**Marco Antonio Vizconde Reyes.**

## RESUMEN

La presente investigación, titulada “Aplicación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en el área de maestranza de industria metalmecanica Montes S.A.C., Puente Piedra, Lima 2017”. Tuvo por objetivo general determinar como la Aplicación de la herramienta SMED para mejorar la productividad en el área de maestranza de industria metalmecanica montes S.A.C., Puente Piedra, Lima 2017.

Según López, Hilda (2016), la metodología SMED incrementa la productividad, reduciendo los tiempos de preparación y cambio de modelo de los diferentes productos en línea. De esta manera en el presente trabajo la productividad fue medida bajo la eficacia y eficiencia, aplicando una metodología del antes y después del test, para ver la variación y determinar la brecha, utilizando herramientas de ingeniería (DAP, registros, costos/beneficios, toma de tiempos, evaluación de lo mismo, entre otros recursos).

No obstante, este trabajo es un estudio de investigación de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, con una confiabilidad precisa y exacta, de diseño pre experimental, utilizando la técnica de observación con el instrumento de fichas de registro, reportes, la cual toda la tesis estuvo validada por el juicio de expertos.

La población estuvo compuesta por la producción de piezas mecanizadas 30 días antes y 30 días posteriormente, para la confiabilidad del instrumento se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk; los datos obtenidos fueron analizados y procesados por el software, SPSS.

Teniendo una conclusión que la aplicación del SMED aumenta significativamente la productividad en 34.5%, ya que se obtuvo de una diferencia de 0.158 ( $0.4587 < 0.6168$ ), resultados obtenidos del antes y después del test de productividad. Con una significancia bilateral menor a 0.05 (0.000), al nivel de confianza del 95%.

Palabras claves: SMED, Productividad, Producción Costos/Beneficios.

## ABSTRACT

The present investigation, entitled " Application of the SMED tool to improve productivity in the area of metalworking industry Montes S.A.C., Puente Piedra, Lima 2017. Its general objective was to determine how the Application of the SMED tool to improve productivity in the area of metalworking industry Montes S.A.C., Puente Piedra, Lima 2017. According to López, Hilda (2016), the SMED methodology increases productivity, reducing preparation times and changing the model of the different products online. In this way, in the present work, productivity was measured under the effectiveness and efficiency, applying a methodology before and after the test, to see the variation and determine the gap, using engineering tools (DAP, records, costs / benefits, of times, evaluation of the same, among other resources).

However, this work is a research study of applied type, with a quantitative approach, with a precise and accurate reliability, of pre-experimental design, using the technique of observation with the instrument of record cards, reports, which all the Thesis was validated by the expert judgment.

The population was composed of the production of machined parts 30 days before and 30 days later, for the reliability of the instrument the Shapiro Wilk normality test was performed; the data obtained was analyzed and processed by the software, SPSS.

Having a conclusion that the application of SMED significantly increases productivity by 34.5%, since it was obtained from a difference of 0.158 ( $0.4587 < 0.6168$ ), results obtained before and after the productivity test. With bilateral significance less than 0.05 (0.000), at the 95% confidence level.

**Keywords:** SMED, Productivity, Production, Costs / Benefits.



## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Antecedentes	27
1.3 Teorías relacionadas al tema	33
1.3.1 Origen de la Técnica SMED	33
1.3.2 Sistema SMED	34
1.3.3 Etapa preliminar	34
1.3.4 Primera etapa, separar tareas internas y externas	35
1.3.5 Segunda etapa, separar tareas internas y externas	36
1.3.6 Tercera etapa, Mejorar todas las tareas.	38
1.3.7 Conceptos relacionados	39
1.3.7.1 Estandarización	39
1.3.7.2 Productividad	39
1.3.7.3 DOP	40
1.3.7.4 Preparación interna (IED)	40
1.3.7.5 Preparación externa (OED)	40
1.3.7.6.0 Tiempo estándar	40
1.3.7.6.1 Eficiencia	40
1.3.7.6.2 Eficacia	40
1.3.7.7 Elementos de un proceso	41
1.3.7.8 Las 5'S en la Producción	41
1.4 Formulación de problema	42
1.4.1 Problema General	42
1.4.2 Problemas específicos	42
1.5 Justificación del estudio	42
1.5.1 Justificación teórica y académica	42
1.5.2 Justificación de carácter práctico	43
1.5.3 Justificación Metodológica	43
1.5.4 Justificación Económica	43
1.5 Hipótesis	44
1.5.1 Hipótesis General	44
1.5.1 Hipótesis específica	44
1.6 Objetivo	44
1.6.1 Objetivo general	44
1.6.2 Objetivo específico	44
II. MÉTODO	45

2. 1 Metodología de la investigación	45
2.1.1 Aspectos generales	45
2.1.2 Tipo de investigación	45
2.1.2 Tipo de investigación	46
2.1.3 Nivel de investigación	46
2.1.4 Diseño de investigación	46
2.2 Variables, operacionalización	46
2.2.1 Definición conceptual de las variables	46
2.3 Población, muestra y muestreo	49
2.3.1 Universo	49
2.3.2 Población	49
2.3.3 Muestra	49
2.3.4 Muestreo	49
2.3.5 Criterios de inclusión y exclusión	50
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de dato	50
2.4.1 Técnicas	50
2.4.2 Instrumentos	51
2.4.3 Validez y confiabilidad de los instrumentos	51
2.5 Métodos de análisis de datos	52
2.5.1 Definición de variable	52
2.5.2 Hipótesis estadístico	52
2.6 Aspectos éticos	53
2.7 Implementación de la propuesta	54
2.7.1 Etapa Preliminar	54
2.7.1.1 Primera etapa separa las operaciones internas de las externas.	57
2.7.1.2 Estudio de tiempos antes de la aplicación de la herramienta SMED.	60
2.7.1.3 Productividad antes de la mejora.	60
2.7.1.4 DAP antes de la mejora.	63
2.7.2 Propuesta de mejora	66
2.7.2.1 Análisis de criticidad	66
2.7.2.2 Cronograma de ejecución.	67
2.7.2.3 Gantt de ejecución de la mejora del SMED	69
2.7.2.4 Presupuesto de la mejora del SMED	73
2.7.3 Ejecución de la propuesta	74
2.7.3.1 Segunda etapa, separar tareas internas y externas	76
2.7.3.2 Tercera etapa, Mejorar todas las tareas.	80
2.7.3.3 DAP después de la mejora.	84
2.7.3.4 Productividad después de la mejora.	87
2.7.3.5 Estudio de tiempos después de la aplicación de la herramienta SMED.	91
2.7.4 Resultados de la mejora después de la implementación.	91

2.7.5 Análisis costo/beneficio	95
III. RESULTADOS	102
3.1 Análisis Descriptivos	102
3.2 Análisis Inferencial	112
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	112
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica.	116
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica.	118
IV. DISCUSIÓN	121
V. CONCLUSIÓN	122
VI. RECOMENDACIONES	123
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
ANEXOS	126

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

### TABLAS

Tabla N° 1: Resultados de las entrevistas a los colaboradores	20
Tabla N° 2: Causas de la baja productividad	21
Tabla N° 3: Diagrama de Pareto	22
Tabla N° 4: Diagrama de Estratificación	23
Tabla N° 5: Matriz de Priorización de problemas a Resolver	25
Tabla N° 6: Alternativa de Solución	26
Tabla N° 7: Cuadro De Simbología De Elementos Para Un Proceso	41
Tabla N° 9: Matriz de Operacionalización	48
Tabla N° 10: Tabla de identificación de actividades del proceso de fabricación.	56
Tabla N° 11: Actividades del proceso de preparación de máquina.	58
Tabla N° 12: Eficiencia antes de la mejora, basada en 30 días.	61
Tabla N° 13: Eficacia antes de la mejora, basada en 30 días.	62
Tabla N° 14: Tiempos y Movimientos	63
Tabla N° 15: Resumen de Actividades	65
Tabla N° 16: Análisis de criticidad	66
Tabla N° 17: Cronograma de ejecución de la mejora del SMED.	68
Tabla N° 18: Gantt de ejecución de la mejora del SMED del 01/07/2017 al 02/10/2017.	70
Tabla N° 19: Presupuesto de la mejora del SMED.	73
Tabla N° 20: Responsables de la aplicación de la herramienta SMED.	77
Tabla N° 21: Conversión de Actividades internas a externas en el proceso de preparación de máquina.	78
Tabla N° 22: Optimización de Actividades internas en el proceso de preparación de máquina.	81
Tabla N° 23: Actividades del proceso de preparación de máquina después de ejecutar la mejora.	84
Tabla N° 24: Resumen de actividades.	86
Tabla N° 25: Eficiencia después de la mejora.	87
Tabla N° 26: Resumen de Eficiencia Antes y después de la mejora.	88
Tabla N° 27: Eficacia después de la mejora.	89
Tabla N° 28: Resumen de Eficacia antes y después de la mejora.	90
Tabla N° 29: Comparación de tiempo Estándar antes y después de la implementación.	91
Tabla N° 30: Costo de personal del área de maestranza.	95
Tabla N° 31: Agrupación por categoría y costos por hora.	95

Tabla N° 32: Costo de adquisiciones de intangibles por parte de la empresa, para realizar la implementación.	96
Tabla N° 33: Costo de adquisiciones de intangibles por parte de la empresa, para realizar la implementación.	97
Tabla N° 34: Costo de implementación al área de maestranza.	97
Tabla N° 35: Costo de parada de la línea de mecanizado, para realizar cambio de modelo.	98
Tabla N° 36: Tiempo ahorrado anual después de la implementación del SMED.	99
Tabla N° 37: Costos vs Beneficios.	99
Tabla N° 38: Ahorro de la aplicación de la metodología SMED.	100
Tabla N°39: Análisis Descriptivo - Productividad	102
Tabla N°40: Análisis Descriptivos - Productividad	103
Tabla N°41: Análisis Descriptivo - Eficacia	106
Tabla N°42: Análisis Descriptivos - Eficacia	107
Tabla N°43: Análisis Descriptivo - Eficiencia	109
Tabla N°44: Análisis Descriptivos - Eficiencia	110
Tabla N°45: Prueba de normalidad	113
Tabla N°46: Resultados del análisis Wilcoxon	115
Tabla N°47: Estadístico de contraste	116
Tabla N°48: Prueba de normalidad Eficacia	117
Tabla N°49: Resultados del análisis Wilcoxon (eficacia).	118
Tabla N°50: Prueba de normalidad Eficiencia	119
Tabla N°51: Resultados del análisis Wilcoxon (eficiencia).	120

## GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Diagrama causa-efecto de la baja productividad.	19
Gráfico N° 2. Causas de las Actividades de la baja Productividad.	24
Gráfico N° 3. Etapa preliminar del SMED.	35
Gráfico N° 4. Primera etapa del SMED.	36
Gráfico N° 5. Segunda etapa del SMED.	37
Gráfico N° 6. Tercera etapa del SMED.	38
Gráfico N° 7. Flujo de trabajo general.	54
Gráfico N° 8. Eficiencia antes y después de la mejora.	88
Gráfico N° 9. Eficacia antes y después de la mejora.	90
Gráfico N° 10. Variación del Tiempo antes y después del SMED.	92
Gráfico N°11: Comparación de tiempo Estándar antes y después de la implementación.	92
Gráfico N°12: Comparación de DAP antes y después de la implementación.	93
Gráfico N°13: Comparación de actas internas y tiempos de actividades internas.	94
Gráfico N°14: Comparación del Análisis Descriptivo - Productividad	104
Gráfico N°15: Comparación de la Productividad porcentual	105
Gráfico N°16: Comparación del Análisis Descriptivo - Eficacia	108
Gráfico N°17: Comparación del Análisis Descriptivo - Eficiencia	111
Gráfico N°18: Contraste Paramétrico, productividad antes	113
Gráfico N°19: Contraste No Paramétrico, productividad después	114

## **ANEXOS**

ANEXO 1 Formato1: Hoja de registro de cambio de modelo.	126
ANEXO 2 Formato 2: Tiempo y Movimiento.	127
ANEXO 3 Formato 3: Resumen de actividades.	128
ANEXO 4 Formato 4: Formato de medición de SMED.	129
ANEXO N°5 Antes de la mejora, tiempos estándar de preparación de máquina 1 de junio al 5 de julio 2017.	130
ANEXO N°6 Después de la mejora, tiempos estándar de preparación de máquina del 1 Agosto al 4 de Setiembre 2017.	133
ANEXO N°7 Variación de tiempo promedio antes y después del SMED.	136
ANEXO N°8 Formato 5: Validación del contenido del instrumento.	138
ANEXO N°9 Validación del contenido del instrumento.	138
ANEXO N°10 Validación del contenido del instrumento.	139
ANEXO N°11 y ANEXO N°12	140
ANEXO N°13 Formato 6: Similitud Turnitin al 8% de índice de similitud.	141
ANEXO N°14 Sensibilización de la herramienta SMED, en el área de maestranza.	145
ANEXO N°15 Planteamiento de la meta del día.	145
ANEXO N°16 Instrumentos a utilizar.	146
ANEXO N°17 Insertos, machos.	146
ANEXO N°18 Porta boquillas y llaves.	147
ANEXO N°19 Torno CNC.	147
ANEXO N°20 Procedimiento de trabajo en el área de maestranza de Industria metalmecanica Montes S.A.C.	148
ANEXO N°21 Diagrama de Hilos antes de la aplicación del SMED, recorrido del operario.	150
ANEXO N°22 Diagrama de Hilos Después de la Aplicación del SMED, recorrido del operario.	151
ANEXO N°23 Ficha técnica del cronómetro.	152
ANEXO N°24 Técnico preparando la maquina centro de mecanizado Horizontal.	153
ANEXO N°25 Matriz de coherencia	154
ANEXO N°26 DOCUMENTARIO	155

**ANEXO N°26 DOCUMENTARIO**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> <b>UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 2
--	---	---

Yo Marco Antonio Vasconada Reyes..... identificado con DNI N° 73497712..... egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo ( ) . No autorizo (X) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Selección de la Herramienta SMEP para mejorar la productividad en el área de mastranza de Industria Metalmeccánica"..... Montes S.A.S. Puno Puno, Lima 2017....."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

Por motivos de información confidencial de la empresa.....



[Handwritten Signature]  
 FIRMA

DNI: 73497712.....

FECHA: 01 de octubre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA: Publicación tesis

ESCUELA DE ING. INDUSTRIAL / EMPRESARIAL

Mario Antonio Vizconde Reyes con DNI N° 73497772

Domiciliado (a) en Cooperativa Virgen del Rosario MZ C LT 9 Ancón Lima  
(Calle / lote / Mz. / Urb. / Distrito / Provincia / Región)

Ante Ud. con el debido respeto expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción: 2017-II del programa: .....  
(Período)

..... identificado con el código de matrícula N° 67-00255557  
(Código del alumno)

de la Escuela de Pre- grado, recorro a su honorable despacho para solicitarle lo siguiente:

Publicación de tesis expuesta  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de justicia.

Lima, 01 de octubre de 2018.

(Firma del solicitante)

Documentos que adjunto:

cualquier consulta por favor comunicarse al



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VIZCONDE REYES, MARCO ANTONIO  
INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE  
MAESTRANZA DE INDUSTRIA METALMECANICA MONTES S.A.C., PUENTE PIEDRA, LIMA 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 06 de diciembre del 2017.

NOTA O MENCIÓN: 12



---

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MAESTRANZA DE INDUSTRIA METALMECANICA MONTES S.A.C., PUENTE PIEDRA LIMA 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Vizconde Reyes, Marco Antonio

ASESOR:

Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson



Resumen de coincidencias

8 %

1	<a href="http://www.tesis.uchile.cl">www.tesis.uchile.cl</a>	1 %
2	<a href="http://www.3ciencias.com">www.3ciencias.com</a>	1 %
3	<a href="http://www.dspace.espol.edu...">www.dspace.espol.edu...</a>	<1 %
4	<a href="http://www.buenastareas.com">www.buenastareas.com</a>	<1 %
5	<a href="http://intranet.cip.org.pe">intranet.cip.org.pe</a>	<1 %
6	<a href="http://www.repositorioacademico...">www.repositorioacademico...</a>	<1 %
7	<a href="http://semanario.com/peru...">semanario.com/peru...</a>	<1 %
8	<a href="http://repositorio.una.edu.pe">repositorio.una.edu.pe</a>	<1 %

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE MAESTRANZA DE INDUSTRIA METALMECANICA MONTES S.A.C., PUENTE PIEDRA, LIMA 2017.", del estudiante VIZCONDE REYES, MARCO ANTONIO; tiene un índice de similitud de 8 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 25 enero del 2018



**Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS**  
 Coordinador de Investigación de la EP de  
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------