



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL SISTEMA PULL PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA EL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LAS PUERTAS CORTAFUEGO EN LA EMPRESA CORPORACION C.C. REGEYSER S.A.C, EN PUENTE PIEDRA, LIMA, 2018”

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

**AUTORA:**

PATRICIA INES MEDIANERO ALBERCA

**ASESOR:**

MGTR. GEORGE REINOSO VASQUEZ

**LINEA DE INVESTIGACION:**

GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA-PERU**

**2018**

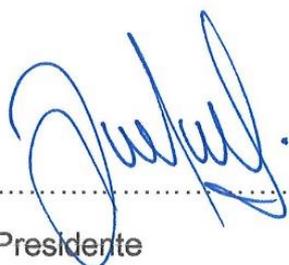
El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :  
Patricia Ines Medianero Alberca

cuyo título es: Aplicación Del Sistema Pull Para La Mejora De La  
Productividad Para El Proceso De Instalación De Las Puertas  
Cortafuego En La Empresa Corporacion C.C. Regeyser S.A.C, En  
Puente Piedra, Lima, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de  
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

...12...(número) ...D O C E (letras).

Los Olivos, 12 de diciembre del 2018



.....

Presidente



.....

Secretario



.....

Vocal

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre, mi hermano menor y mis amigos que forman parte de mi vida; asimismo, a aquellas personas que siempre me alientan a no rendirme, pero especialmente está dedicada a Dios que me da las fortalezas que me motivan para seguir adelante, ampliar mis conocimientos y cumplir mis objetivos.

## AGRADECIMIENTO

Primordialmente agradezco a Dios por este éxito en mi vida profesional y por formar mi camino día a día con cada aprendizaje y cada bendición durante todos estos años, a mis profesores y asesores por sus enseñanzas. Asimismo agradezco a mi madre por siempre ser mi motivo para salir adelante. También mi agradecimiento infinito a las personas que siempre confiaron en mí y me brindaron su apoyo.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Patricia Inés Medianero Alberca con DNI N° 71288682, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan 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 diciembre del 2018**



---

**Patricia Inés Medianero Alberca**  
**DNI: 71288682**

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación Del Sistema Pull Para La Mejora De La Productividad Para El Proceso De Instalación De Las Puertas Cortafuego En La Empresa Corporación C.C. Regeyser S.A.C, En Puente Piedra, Lima, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Patricia Inés Medianero Alberca

## RESUMEN

La presente investigación de Aplicación Del Sistema Pull Para La Mejora De La Productividad Para El Proceso De Instalación De Las Puertas Cortafuego En La Empresa Corporacion C.C. Regeyser S.A.C, en Puente Piedra, Lima, 2018. Cuyo propósito fue determinar como la aplicación del Sistema Pull mejora la productividad para el proceso de instalación de puertas cortafuego. Este trabajo de investigación es de tipo cuantitativa aplicada con nivel explicativo de diseño pre- experimental. Tiene como población y muestra 25 días productivos del proceso de producción de entrega de materiales, despachos y instalación final de puertas cortafuego. Los datos recolectando en campo antes de la implementación dan lugar a su aplicación del Sistema Pull para mejorar la productividad mediante la reducción de fallas en los envíos de mercadería y accesorios para puertas de mayor demanda en la empresa.

A través de la aplicación se realiza el control del programa mediante registros y evidencias que permitan medir el avance del desarrollo. Basándose en dos pilares principales del Sistema Pull: Sistema Kanban de producción y Lead Time como dimensiones básicos para obtener resultados que beneficien la productividad. Los instrumentos de medición fueron validados por el juicio de expertos, dejando constancia la fiabilidad de los datos expuestos en la investigación.

Finalizando con la aplicación del Sistema Pull se logra tomar los datos de post-prueba dándonos resultados positivos, donde la productividad mejora un 10% durante el mes de setiembre tomando como muestra 25 días del mes, con ello la eficiencia mejora en un 6% y la eficacia en un 8%.

## ABSTRACT

The present investigation of Application of the Pull System for the Improvement of the Productivity for the Installation Process of the Firewall Doors in the Company Corporacion C.C. Regeyser S.A.C, in Puente Piedra, Lima, 2018. Whose purpose was to determine how the application of the Pull System improves productivity for the installation process of fire doors. This research work is of quantitative type applied with explanatory level of pre-experimental design. It has a population and shows 90 productive days of the production process of delivery of materials, offices and final installation of fire doors. The data collected in the field before implementation gives rise to its application of the Pull System to improve productivity by reducing faults in shipments of merchandise and accessories for doors of greater demand in the company.

Through the application, the control of the program is carried out through records and evidences that allow measuring the progress of development. Based on two main pillars of the Pull System: Kanban production system and Lead Time as basic dimensions to obtain results that benefit productivity. The measurement instruments were validated by expert judgment, recording the reliability of the data exposed in the investigation.

Finalizing with the application of the Pull System it is possible to take the post-test data giving us positive results, where the productivity improves 21% during three months, with this efficiency improves by 9% and efficiency by 17%

# INDICE

ACTA DE APROBACIÓN .....	2
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
PRESENTACIÓN.....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	8
3.1. Análisis descriptivo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.1 Análisis descriptivo de la eficiencia .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.2 Análisis descriptivo de la eficacia .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV DISCUSION .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
V CONCLUSIONES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
V RECOMENDACIONES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro De Demanda Por Marcas -- Ventas 2017 (Regeyser) .....	19
Tabla 2: Cuadro ventas por mes – año 2017 .....	21
Tabla 3: Especificaciones de puertas mesker con diferentes preparaciones .....	22
Tabla 4: Especificaciones de pcf para el tipo Ay B.....	27
Tabla 5: Problemas de la empresa Regeyser S.A.C .....	31
Tabla 6: Matriz Correlación .....	35
Tabla 7: Causas con frecuencia 80%. .....	37
Tabla 8: Estratificación del Problemas .....	40
Tabla 9: Herramientas de solución.....	41
Tabla 10: Matriz de priorización .....	42
Tabla 11: Formula de la productividad .....	49
Tabla 12: Matriz de Coherencia .....	56
Tabla 13: Matriz de Operacionalización de Variables .....	66
Tabla 14: Base de Datos productividad del mes de agosto .....	69
Tabla 15: Juicio de Expertos .....	70
Tabla 16: Organigrama Corporación C.C Regeyser S.A.C.....	75

Tabla 17: CCG (Control de Guías) .....	78
Tabla 18: Tiempo Estándar antes de la aplicación del Sistema Pull .....	102
Tabla 19: Cuadro ventas por mes – año 2018 .....	103
Tabla 20: Stock mínimo como aplicación del kanban .....	141
Tabla 21: Eficacia antes de la aplicación del Sistema Pull .....	144
Tabla 22: Eficiencia antes de la aplicación del Sistema Pull .....	146
Tabla 23: Cuadro de Productividad Antes de aplicación de Sistema Pull .....	148
Tabla 24: Cálculo de la Productividad antes de la aplicación del Sistema Pull .....	149
Tabla 25: Antes de la aplicación de kanban en la entrega de materiales.....	150
Tabla 26: Antes de la aplicación del de Lead Time en la entrega de materiales .....	151
Tabla 27: Eficacia después de la aplicación del Sistema Pull.....	155
Tabla 28: Eficiencia después de la aplicación del Sistema Pull.....	156
Tabla 29: Cuadro de la Productividad después de la aplicación del Sistema Pull .....	159
Tabla 30: Cálculo de la Productividad después de la aplicación del Sistema Pull .....	159
Tabla 31: Aplicación de kanban en la entrega de materiales .....	160
Tabla 32: Aplicación de led time en la entrega de materiales.....	161
Tabla 33: Costo de Gastos Administrativos .....	162
Tabla 34: Costo de Gastos Administrativos .....	163
Tabla 35: Flujo de Cajas .....	165
Tabla 36: Indicadores Financieros .....	166
Tabla 37: Gastos de implementación .....	168
Tabla 38: Costo total por hora de capacitación .....	169
Tabla 39: Cronograma de Ejecución de la investigación .....	170
Tabla 40: Cronograma de Ejecución del proyecto .....	171
Tabla 41: Datos descriptivos de la productividad antes y después .....	173
Tabla 42: Datos descriptivos de la eficiencia antes y después .....	175
Tabla 43: Datos descriptivos de la eficacia antes y después .....	177
Tabla 44: Prueba de Normalidad de la hipótesis general. ....	179
Tabla 45: Comparación antes y despues con medias T Student .....	180
Tabla 46: Significancia de la prueba de T Student.....	181
Tabla 47: Prueba de Normalidad de la hipótesis especifica eficiencia .....	182

Tabla 48: Comparación de medias de eficiencia antes y después.....	183
Tabla 49: Significancia de la prueba de T Student.....	183
Tabla 50: Prueba de la normalidad de la hipótesis específica eficacia .....	185
Tabla 51: Comparación de medias de eficacia antes y después con Wilcoxon .....	185
Tabla 52: Significancia de la prueba de Wilcoxon .....	186

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Países con mayor grado de productividad laboral. ....	16
Figura 2: Proforma de pedido de puerta cortafuego.....	23
Figura 3: Cuadro porcentaje ventas 2017.....	24
Figura 4: Cuadro porcentaje ventas 2017.....	24
Figura 5: : Formato de solicitud de pedidos.....	25
Figura 6: Cuadro porcentaje ventas 2017 – Puerta mesker tipo A.....	27
Figura 7: Cuadro porcentaje ventas 2017 – Puerta mesker tipo B.....	27
Figura 8: Cuadro de especificaciones AyB .....	28
Figura 9: Cuadro porcentaje ventas 2017 – Puerta mesker tipo C yD.....	28
Figura 10: Cuadro porcentaje ventas 2017 – Puerta mesker tipo E.....	29
Figura 11: Estratificación del Problemas.....	41
Figura 12: Tabla de involucrados.....	44
Figura 13: Tabla de costos de producto .....	44
Figura 14: Esquema del sistema Kanban .....	61
Figura 15: Ubicación Geográfica de la empresa Regeyser .....	72
Figura 16: Logo principales proveedores de Regeyser .....	74
Figura 17: Solicitud de servicio de instalación (S.S) .....	79
Figura 18: Pedido (PDF) .....	80
Figura 19: Transporte propio de la empresa Regeyser .....	83
Figura 20: Transporte propio de la empresa Regeyser .....	84
Figura 21: Camión con carga de material a despachar .....	85
Figura 22: Armado de marco de puerta mesker .....	86
Figura 23: Armado de marco de puerta mesker en campo .....	87
Figura 24: Colocación de marco reforzado en vano .....	88
Figura 25: Instalación de puerta cortafuego tipo mesker.....	90
Figura 26: Instalación sello barredor de puerta cortafuego .....	91

Figura 27: Instalación de cerrajería y accesorios para puerta cortafuego .....	92
Figura 28: Instalación de cerrajería para puertas cortafuego.....	92
Figura 29: Preparación de cerrajería para instalación de pcf .....	93
Figura 30: Instalación de sellos barredores.....	93
Figura 31: Supervisión a cargo de la empresa Regeyser .....	94
Figura 32: Supervisión propia de Regeyser .....	95
Figura 33: Entrega final al cliente de Regeyser.....	96
Figura 34: Supervisión del cliente para liberación final de instalación .....	97
Figura 35: Cuadro porcentaje ventas 2018 – Puerta mesker .....	106
Figura 36: Cuadro porcentaje ventas 2018 – Puerta mesker .....	106
Figura 37: Cuadro porcentaje ventas 2018 – Puerta mesker tipo A.....	108
Figura 38: Cuadro porcentaje ventas 2018 – Puerta mesker tipo B .....	108
Figura 39: Cuadro porcentaje ventas 2018 – Puerta mesker tipo C, D .....	110
Figura 40: Cuadro porcentaje ventas 2018 – Puerta mesker tipo E .....	111
Figura 41: Protocolo Interno: Supervisión Del Cliente (control interno de calidad).....	113
Figura 42: Protocolo Interno: Supervisión De Regeyser .....	114
Figura 43: Almacén Regeyser .....	116
Figura 44: Almacén de accesorios y cerrajería de puertas cortafuego .....	117
Figura 45: Preparación de pernos y accesorios para despacho de puertas .....	119
Figura 46: Preparación de pernos y accesorios para despacho de puertas .....	119
Figura 47: Cerrajería para despachos .....	120
Figura 48: Almacén Regeyser .....	121
Figura 49: Estado actual de ubicación de material en campo .....	122
Figura 50: Ubicación de material en estado actual en campo .....	123
Figura 51: Guía de remisión de entrega de materiales por OC .....	125
Figura 52: Condiciones del daño de material .....	127
Figura 53: Lado bisagra de hoja simple dañado.....	128
Figura 54: Control de operaciones del Sistema Pull para la empresa Regeyser .....	130
Figura 55: Tarjetas kanban implementadas para difundir .....	133
Figura 56: Tarjeta Kanban para el control interno de salida del material .....	134
Figura 57: Lead time de proceso de flujo de comunicación.....	135
Figura 58: Lead time de proceso de flujo de materiales a despachar .....	136
Figura 59: Simulación Tablero kanban para flujo de entrega de materiales .....	137

Figura 60: Organigrama asignado para el equipo Kanban .....	139
Figura 61: Formato de inducción y capacitación .....	141
Figura 62: Simulación Stock de Seguridad Mes Setiembre .....	141
Figura 63: Satisfacción al cliente .....	142
Figura 64: Eficacia antes de la aplicación del Sistema Pull .....	145
Figura 65: Eficiencia antes de la aplicación del Sistema Pull .....	147
Figura 66: Productividad antes de la aplicación del Sistema Pull .....	149
Figura 67: Apilamiento de material a despachar para el traslado .....	152
Figura 68: Preparación de material a separar .....	152
Figura 69: Reordenamiento de cerrajería con kanban .....	153
Figura 70: Reordenamiento de cerrajería por clasificación .....	153
Figura 71: Almacén de cerrajería después de aplicación del Sistema Pull .....	154
Figura 72: Reordenamiento de cerrajería con kanban .....	154
Figura 73: Eficiencia después de la aplicación del Sistema Pull .....	157
Figura 74: Productividad después de la aplicación del Sistema Pull .....	159
Figura 75: Formula Análisis financiero .....	164
Figura 76: Formula TIR .....	168
Figura 77: Histograma de la productividad antes .....	174
Figura 78: Histograma de la productividad después .....	174
Figura 79: Histograma de la eficiencia antes .....	176
Figura 80: Histograma de la eficiencia despues .....	176
Figura 81: Histograma de la eficacia antes .....	178
Figura 82: Histograma de la eficacia despues .....	178

## INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 01: Diagrama de Causa-Efecto .....	33
Diagrama 02: Diagrama de Pareto .....	39
Diagrama 03: Diagrama de flujo de procesos .....	76
Diagrama 04: DOP de Entrega de Materiales .....	98
Diagrama 05: DAP de Entrega de Materiales .....	99
Diagrama 06: DOP de instalación de puertas cortafuego .....	143
Diagrama 07: DAP de instalación de puertas cortafuego .....	143



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, GEORGE REINOSO VASQUEZ, docente de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL SISTEMA PULL PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA EL PROCESO DE INSTALACIÓN DE PUERTAS CORTAFUEGO EN LA EMPRESA CORPORACIÓN C.C REGEYSER S.A.C, EN PUENTE PIEDRA, LIMA, 2018", del estudiante MEDIANERO ALBERCA PATRICIA INES ; tiene un índice de similitud de 27% 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, 14 mayo del 2019



*George Reinoso Vasquez*  
Firma

GEORGE REINOSO VASQUEZ  
DNI: ..... 52081598

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

# FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL SISTEMA PULL PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD PARA EL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LAS PUERTAS CORTAFUEGO EN LA EMPRESA CORPORACION C.C. REGEYSER S.A.C, EN PUENTE PIEDRA, LIMA, 2018”

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

**AUTORA:**  
PATRICIA INES MEDIANERO ALBERCA

**ASESOR:**  
MGTR. GEORGE REINOSO VASQUEZ



## Desglose de coincidencias

2	Entregado a Universida...	8%
Trabajo del estudiante		
Coincidencia 1 de 35		
•	Entregado a Universida...	8%
Trabajo del estudiante		
•	Entregado a Universidad Ce...	5%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	2%
•	Entregado a Universidad Ce...	1%
•	Entregado a Universidad Ce...	1%
•	Entregado a Universidad Ce...	1%
•	Entregado a Universidad Ce...	1%

Excluir fuentes



# 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

La Escuela de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Patricia Medianero Alberca

INFORME TÍTULADO:

Aplicación del Sistema Pull para La Mejora de La Productividad para El Proceso de Instalación de puertas cortafuego en La Empresa Corporación C.C Regeyser S.A.C, En Puente Piedra, Lima, 2018.

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 12/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
“César Acuña Peralta”

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Medianero Alberca Patricia Inés

D.N.I. : 71288682

Domicilio : Asent.H Cruz de Chillón Mz. B Lt.2. Puente Piedra

Teléfono : Fijo : 5610172 Móvil : 960496247

E-mail : palberca.m92@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

[ ] Tesis de Post Grado

[ ] Maestría

[ ] Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Medianero Alberca Patricia Inés

Título de la tesis:

Aplicación del Sistema Pull para la Mejora de La Productividad En La instalación de puertas cortafuego en la empresa Corporación C.C Regeyser S.A.C, en Puente Piedra, Lima, 2018.

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : .....

[Handwritten signature]

Fecha: 13/05/2019