

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS:

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE REVISIÓN
DOCUMENTARIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA
EMPRESA DE CERÁMICA INDUSTRIAL, LIMA-2023**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor: Bach. LUIS ANGEL GIL LEONARDO

Asesores: Dra. Beatriz Quinde Castillo

Mg. Franco Jesús Torres Ruiz

Línea de Investigación Institucional: Nuevas Tecnologías y Procesos

Sub Línea de Investigación Institucional: Sistema de Producción

Huancayo, Perú

2023

Dedicatoria

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado la fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer; por ello, con toda humildad que mi corazón puede emanar, dedicado primeramente este trabajo a Dios.

De igual forma, dedicado esta tesis a mi madre y abuelita, sin ellas no lo había logrado, quienes me han sabido formar con buenos sentimientos, hábitos y valores.

A mi hermana que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo incondicional.

A mi hija, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más.

Agradecimiento

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre y abuelita, que, sin duda alguna en el trayecto de mi vida, me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermana, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se han presentado a lo largo de mi vida.

A mi hija, que es mi motor y motivo para poder luchar contra cualquier adversidad que la vida me pueda tocar.

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0119 - FI -2023

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la TESIS; Titulado:

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE REVISIÓN DOCUMENTARIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CERÁMICA INDUSTRIAL, LIMA-2023

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : BACH. GIL LEONARDO LUIS ANGEL
 Facultad : INGENIERÍA
 Escuela Académica : INGENIERÍA INDUSTRIAL
 Asesor(a) Metodológico : DRA. BEATRIZ QUINDE CASTILLO
 Asesor(a) Tematico : MG. FRANCO JESUS TORRES RUIZ

Fue analizado con fecha **21/12/2023**; con **124 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **9** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: ***Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.***

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 21 de diciembre de 2023.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA

PRESIDENTE

DR. CARLOS ROSARIO SANCHEZ GUZMAN

JURADO 01

MTRA. ROSA ANITA QUISPE ROJAS

JURADO 02

MTRO. DANNY ENRIQUE LLERENA MUCHA

JURADO 03

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA

SECRETARIO

Contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Contenido	iv
Contenido de tablas	ix
Contenido de figuras	xi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
INTRODUCCIÓN	15

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	17
1.2. Delimitación del problema.....	26
1.2.1. Delimitación espacial	26
1.2.2. Delimitación temporal	26
1.2.3. Delimitación social	26
1.3. Formulación del problema	27
1.3.1. Problema General	27
1.3.2. Problemas Específicos	27
1.4. Justificación	27
1.4.1. Social	27
1.4.2. Teórica	27
1.4.3. Metodológica	27
1.5. Objetivos	28
1.5.1. Objetivo General.....	28
1.5.2. Objetivos Específicos	28

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	29
2.1.1. Antecedentes nacionales	29
2.1.2. Antecedentes internacionales	31
2.2. Bases Teóricas o Científicas	32
2.2.1. Estandarización	32
2.2.2. Ingeniería de métodos	33
2.2.3. Productividad	36
2.2.4. Proceso de revisión documentaria en seguridad industrial	37
2.3. Marco Conceptual.....	40
2.4. Definición de términos.....	42

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General.....	44
3.2. Hipótesis Específicas	44
3.3. Variables	44
3.3.1. Definición conceptual de la variable	44
3.3.2. Definición operacional de la variable.....	45
3.3.3. Operacionalización de la variable	46

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación.....	47
4.2. Tipo de Investigación.....	47
4.3. Nivel de Investigación	47
4.4. Diseño de la Investigación	48
4.5. Población y muestra.....	48
4.5.1. Población.....	48

4.5.2. Muestra.....	48
4.6. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	49
4.6.1. Técnicas.....	49
4.6.2. Instrumentos	49
4.6.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	50
4.6.4. Aspectos éticos de la investigación.....	50

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico	51
5.2. Descripción de resultados	52
5.2.1. Diagnóstico del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.....	52
5.2.2. Determinación de la productividad inicial del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.....	61
5.2.3. Desarrollo de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.	65
5.2.4. Determinación de la productividad mejorada del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.....	95
5.2.5. Análisis de la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial sobre la productividad.	98
5.3. Contrastación de hipótesis	101

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXOS	111

Contenido de tablas

Tabla 1 Matriz de correlación de las causas	22
Tabla 2 Frecuencias de las causas	23
Tabla 3 Estratificación de las causas por área	25
Tabla 4 Matriz de priorización de las causas	25
Tabla 5 Matriz de alternativa de solución	26
Tabla 6 Número de ciclos a estudiar	34
Tabla 7 Ponderación de habilidad.....	34
Tabla 8 Ponderación de esfuerzo	35
Tabla 9 Ponderación de condiciones	35
Tabla 10 Ponderación de consistencia.....	36
Tabla 11 Matriz de operacionalización de la variable	46
Tabla 12 Actividades iniciales del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial	53
Tabla 13 Tiempos observados de las actividades iniciales del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial	54
Tabla 14 Número de observaciones a necesitar por cada actividad del proceso	56
Tabla 15 Suplementos del proceso	57
Tabla 16 Tiempo estándar del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial	58
Tabla 17 Eficiencia inicial	62
Tabla 18 Eficacia inicial	63
Tabla 19 Productividad inicial.....	64
Tabla 20 Equipo de trabajo.....	65
Tabla 21 Temas de la reunión de sensibilización	67
Tabla 22 Análisis de las actividades del proceso actual	67
Tabla 23 Temario capacitación trabajadores.	72
Tabla 24 Temario para contratistas.....	73
Tabla 25 Actividades mejoradas del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial	85
Tabla 26 Tiempos observados de las nuevas actividades del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial	86
Tabla 27 Número de observaciones a necesitar por cada actividad del proceso	88

Tabla 28 Tiempo estándar mejorado del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial.....	90
Tabla 29 Variación de los tiempos en el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial.....	93
Tabla 30 Eficiencia final.....	95
Tabla 31 Eficacia final.....	96
Tabla 32 Productividad final	97
Tabla 33 Análisis estadístico descriptivo de la eficacia	99
Tabla 34 Análisis estadístico descriptivo de la eficiencia	99
Tabla 35 Análisis estadístico descriptivo de la productividad.....	100
Tabla 36 Prueba de normalidad Eficacia	101
Tabla 37 T- Student de Eficacia	101
Tabla 38 Prueba de normalidad Eficiencia.....	102
Tabla 39 T Student de Eficiencia.....	102
Tabla 40 Prueba de normalidad Productividad.....	103
Tabla 41 T Student de Productividad	103

Contenido de figuras

Figura 1 Diagrama de Ishikawa.....	21
Figura 2 Diagrama de Pareto	24
Figura 3 Principios SST	39
Figura 4 Diagrama de análisis del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial	60
Figura 5 Eficiencia inicial	62
Figura 6 Eficiencia inicial	63
Figura 7 Productividad inicial	64
Figura 8 Diagrama de Gantt	66
Figura 9 Diseño de plataforma	69
Figura 10 Interfaz de usuario.....	69
Figura 11 Gestión de documentación	70
Figura 12 Opción de editado	71
Figura 13 Cronograma de capacitaciones a los trabajadores	72
Figura 14 Cronograma de capacitaciones a los contratistas	74
Figura 15 Página de Inicio de plataforma	75
Figura 16 Interfaz contratistas	76
Figura 17 Llenado de datos en plataforma	76
Figura 18 Servicios añadidos	77
Figura 19 Revisión de servicios.	78
Figura 20 Opción de editado	78
Figura 21 Estado de servicio.	79
Figura 22 Revisión de servicios	80
Figura 23 Verificación de documentación.	80
Figura 22 Documentos cargados	81
Figura 25 Vista de observaciones.....	81
Figura 26 Categorización de servicios como "observado".....	82
Figura 27 Registro de datos.....	83
Figura 28 Carga de documentos	84
Figura 29 Envío de documentos	84
Figura 30 Diagrama de análisis del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial mejorado	92

Figura 31 Registro de sugerencias de mejora continua	94
Figura 32 Meta de productividad	94
Figura 33 Eficiencia final	96
Figura 34 Eficiencia final	97
Figura 35 Productividad final	98

Resumen

La investigación tiene por objetivo determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023, siguiendo una metodología deductiva, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño preexperimental de alcance longitudinal. La muestra la conforma la planta industrial de cerámica ubicada en San Martín de Porres, donde se realizó el análisis del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial y su productividad. Como resultados se muestra una productividad del 60.7%, un tiempo estándar de 352.7 horas y tiempo improductivo del 59.5% del total; concluyendo que, la estandarización del proceso a través de una plataforma de gestión influyó en el incremento de la productividad en un 34.9%, posicionándose en un valor de 82.0%.

Palabra claves: estandarización, productividad, revisión documentaria, estudio de tiempos y métodos.

Abstract

The objective of the research is to determine the influence of the standardization of the industrial safety documentary review process on the increase in productivity in an industrial ceramics company, Lima-2023, following a deductive methodology, applied type, explanatory level and design, pre-experimental longitudinal section. The sample is made up of the ceramic industrial plant located in San Martín de Porres, where the analysis of the industrial safety documentary review process and its productivity was carried out. The results show a productivity of 60.7%, a standard time of 352.7 hours and unproductive time of 59.5% of the total; concluding that the standardization of the process through a management platform influenced the increase in productivity by 34.9%, positioning itself at a value of 82.0%.

Keywords: standardization, productivity, documentary review, study of times and methods.

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación, se refiere al tema Estandarización del Proceso de Revisión Documentaria de Seguridad Industrial para Incrementar la Productividad en una Empresa de Cerámica Industrial, que a lo largo de los años ha tomado una mayor importancia en la aportación del PBI, debido a que el Perú es un importante mercado de cerámica. Por tal razón la evaluación del desempeño de la productividad del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial es de vital importancia en este tipo de empresas, ya que los retrasos en el desarrollo de las actividades generaban pérdidas económicas a la empresa. Teniendo como tiempo estimado de atención antes de desarrollar la tesis de 14.6 días (352.7 horas).

Por lo que la investigación surge del interés de lograr una mayor eficiencia y eficacia en el Proceso de Revisión Documentaria de Seguridad Industrial en la empresa CORPORACIÓN CERAMICA S.A, para lograr una reducción en el tiempo de desarrollo de la actividad, en consecuencia, una mayor productividad, a través de la implementación de la Estandarización del proceso de revisión Documentaria de Seguridad Industrial.

La investigación se realizó mediante el estudio de tiempo (tiempo estándar) y estudio de métodos (tiempos productivos e improductivos) del proceso de Revisión Documentaria de Seguridad Industrial, utilizando el diagrama Ishikawa, Matriz de Correlación de Causas, Frecuencia de Causas, Diagrama Pareto con la finalidad de medir la productividad en base a la eficiencia y eficacia.

La presente investigación tuvo como objetivo lograr el incremento de la productividad del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial mediante la estandarización en una empresa de cerámica industrial, debido a que, en los últimos meses se ha percibido una disminución de la misma a causas de problemas tales como: proceso no estandarizado, la falta de un sistema automatizado, los excesos de tiempos improductivos, demoras en la revisión de documentos, personal no capacitado, excesos de reprocesos y la falta de control de tiempos.

Por lo que, a fin de realizar la presente investigación se tiene por estructura:

Capítulo I: Dado por el planteamiento del problema donde se realiza la descripción, la delimitación y formulación del problema, asimismo, la justificación y los objetivos.

Capítulo II: Dado por el marco teórico en el cual se realiza la redacción de los antecedentes en su ámbito internacional y nacional, las bases teóricas en relación a las variables y el marco conceptual de las palabras claves e importantes.

Capítulo III: Dado por la hipótesis en el cual se realiza la redacción de la misma y de las variables con su respectiva definición conceptual y operacional.

Capítulo IV: Dado por la metodología, donde se menciona el método, tipo, enfoque, nivel y diseño de la investigación, asimismo, se delimita la población y muestra y se seleccionan las técnicas e instrumentos, se detalla el procesamiento de los datos y su análisis, con los aspectos éticos de la investigación.

Finalmente, se planteó la administración del plan en base a un presupuesto y cronograma de ejecución de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La metodología de estandarización es una palabra cuyo objetivo es conservar el ritmo de producción en relación con la demanda del mercado mediante el empleo de la noción de takt-time. Como resultado, el trabajo asignado a una de las estaciones de la línea de producción está conectado con un tiempo estándar. Este período, sin embargo, está relacionado con la productividad de los trabajos realizados reflejando la rentabilidad de las empresas (Fazinga et al., 2019, p. 289).

Para las industrias hoy en día, la productividad se ha convertido en un símbolo de rendimiento empresarial debido al mecanismo de control que emite en relación con sus insumos, materiales, mano de obra y costos. Dicho incremento permite el crecimiento empresarial y el fortalecimiento con el consumidor, puesto que, permite cumplir con las necesidades de cliente (Kiran, 2020, p. 30).

En los últimos años la industria de cerámica ha percibido un incremento constante de su demanda, debido a la presencia de los acabados en el diseño de una infraestructura, tal es el caso de España cuya participación es del 2.70 % del PIB de la autonomía y del 14.40 % de su PIB industrial, ascendiendo a 3,800 millones de euros en el año 2019, lo que conlleva con esto a la generación de más de 20,000 vacantes de empleo directa e indirectamente, la cual seguirá en ascenso en los próximos años (Vargas, 2019, p. 3).

En Colombia, Sarabia, Sanchez y Gonzales (2020) mencionan que el sector cerámico ha presentado un alto índice de exceso o desperdicio por una mala implementación de proceso de productividad generando tiempos improductivos, tiempos que no agregan valor, el cual se ve representado en las pérdidas económicas de las empresas por lo cual ha conllevado a la aplicación de metodología de mejora continua como el Lean Manufacturing lo cual mejora el proceso productivo mediante la mejora del recurso perteneciente a cada empresa de cerámica (p. 69).

Según Medina y Julián (2019) una de las novedades en la industria de la cerámica es poder aprovechar lo máximo posible el calor que genera el horneado de las cerámicas donde se viene ejecutando la implementación de caloriductos desde el proceso de horneado que va

de (160-200 °C) al proceso de secado se logra la reducción de un 4-5% de consumo de gas natural, lo cual se interpreta en ahorro de energía y costos beneficiando a la empresa y aumentando el tiempo de producción de las cerámicas y esto se ha logrado por la estandarización de los procesos (p. 82).

Según Pitt (2021) otro factor de gran importancia que influye en la productividad de las industrias de cerámica son los altos estándares en seguridad y calidad de sus procesos y su producto, debido a un adecuado funcionamiento en el sector industrial que beneficia las condiciones laborales y con esto los ingresos de la empresa. Por otro lado, el beneficio de la digitalización mediante la estandarización con respecto a la seguridad disminuye el tiempo empleado en las operaciones y a la vez llevarlas de manera segura, además de una toma de decisiones con mayor agilidad debido al paso momentáneo a la base de datos registrados (p. 18).

Las exportaciones en el año 2020 en el mercado mundial de cerámica decorativo tuvieron una recaudación de US\$ 5,693.8 millones, los principales exportadores son China con el 30% del total equivalente a US\$ 1,379.5 millones seguido de Alemania con el 6.6% y próximo Portugal con el 6.6% de participación, entre los principales consumidores se encuentran EE. UU con el 26.7% de apreciación seguido por Alemania con el 7.2% y posteriormente Reino Unido con el 5.2% del total (TRADE MAP, 2020).

A nivel nacional el sector cerámico se encuentra dentro de la industria manufacturera la cual es parte fundamental de la economía peruana ya que contribuye al desarrollo descentralizado peruano. Según Gestión (2022) indica que la industria manufacturera en el 2021 aportó con el 12.7% del PBI nacional, lo cual generó el 8.8% de trabajo público, asimismo simbolizó el 15.4% de recaudación tributaria en su totalidad.

El sector cerámico peruano en los últimos años se encuentra en constante crecimiento debido a las exportaciones realizadas a diferentes países, lo cual conlleva que se tenga que tener mayor productividad en la realización del mismo por lo cual se están implementando estandarizaciones en el sector tal como lo es la de documentación de seguridad industrial lo que también florecerá la seguridad en la industria. Según CIEN-ADEX (2022) indica que en el año 2021 las exportaciones de cerámica peruana sumaron US\$ 4.0 millones, dado ello simbolizó un crecimiento del 53.9% en correspondencia a años pasados.

En los meses de enero y febrero de 2022 los envíos peruanos de cerámica decorativa tuvieron una recaudación de US\$ 513.4 miles una cifra por encima de 13.7% en proporción al mismo tiempo del año pasado. Las exportaciones de cerámica decorativa nacional en el año 2021 tuvieron un aumento considerado teniendo a Lima como el mayor exportador con el 91% del total lo cual se estimó en US\$ 3.6 millones, continuo de Callao el cual tuvo una participación del 5.6% que tuvo una percepción de US\$ 221.0 miles y seguido de Piura con el 1.6% de lo cual recaudó US\$ 63.3 miles (CIEN-ADEX, 2022).

A nivel local, Gamero y Pérez (2020) mencionan que los resultados revelan que la influencia del covid-19 sigue teniendo un impacto en el rendimiento de la productividad, concretamente en el sector de productividad media (construcción, manufactura y transporte), que representan el 22,6 % de la mano de obra empleable, siendo el sector de manufactura con un registro muy significativo de tasa de desempleo con el 58.2% (p. 6).

Ante una economía en desaceleración en la industria que no estaba creando suficiente empleo, la empresa de cerámica industrial ubicada en la ciudad de Lima, tenía como propósito principal generar una contribución al desarrollo del bienestar de la población peruana y del mundo, a través del suministro de cubiertas de porcelanas, cerámica, pegamentos, sanitarios y grifería de alta calidad, así como opciones para el cuidado del medio ambiente.

Como resultado, alentó el progreso continuo y la adherencia a las regulaciones nacionales apropiadas siendo una de ellas la seguridad industrial. Dicho proceso en los últimos años ha incurrido en deficiencias dentro del área y un factor que prevaleció y fortaleció ello es la Covid19 quien impulsó a un mayor control en la seguridad de cada proceso y de cada parte perteneciente en este rubro.

En consecuencia, todo ello llegó a repercutir en la baja productividad de los procesos de revisión documentaria de seguridad industrial, debido a las demoras en la revisión de documentos, desorden en la clasificación de documentos, comunicación inadecuada, revisión manual de documentos, personal no capacitado, falta de conocimiento, funciones no definidas, tecnología obsoleta, falta de mantenimiento a las máquinas, materiales defectuosos, retrasos en recepción de documentos, inexistencia de registro de control, falta de un sistema automatizado, inadecuada distribución del área de trabajo, deficiencias en la

iluminación, proceso no estandarizado, falta de control de tiempos, exceso de tiempos improductivos y exceso de reprocesos.

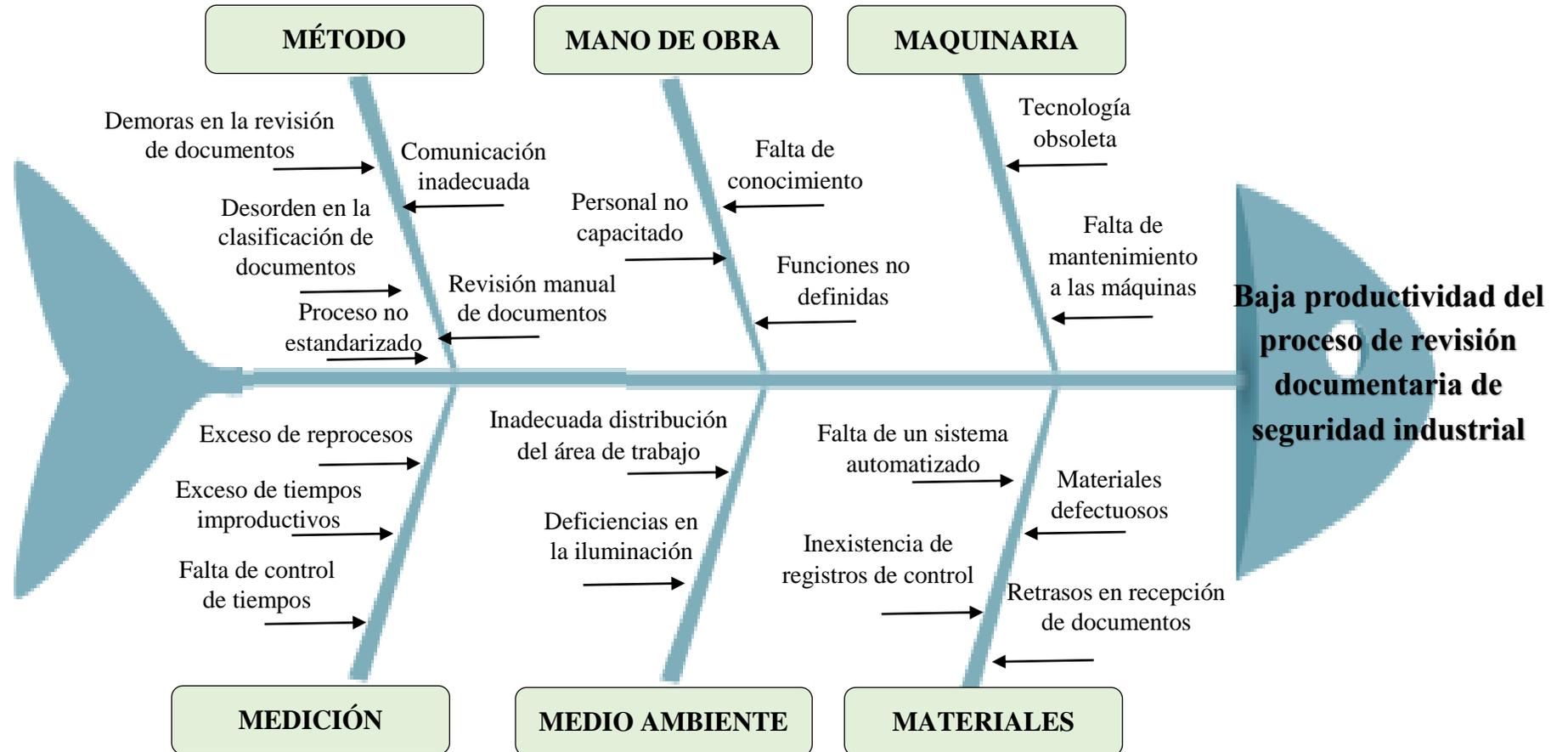
Sin embargo, la no aplicación de la estandarización de revisión documentaria de Seguridad Industrial en algunas empresas de fabricación de cerámicas hacía que la productividad de la revisión documentaria de Seguridad Industrial fuera deficiente, lo cual perjudicaba la rentabilidad y urgía solucionar este problema con dicha estandarización en todas las empresas de cerámica, incluyendo la empresa Corporación Cerámica S.A.

Continuando con ello, en la figura 1, se logró visualizar el diagrama de Ishikawa, evidenciando los orígenes que influyen al proceso de revisión documentaria de seguridad industrial distribuida por cada factor, en base a método, mano de obra, maquinaria, medición, medio ambiente y materiales.

Además, la matriz de correlación se puede mostrar en la tabla 1, estresando el enlace que existía entre una causa y otra, para este criterio como 0: no tiene causa, 1: tiene una causa débil o muy baja, 2: tiene una causa promedio, y 3: tiene una causa fuerte.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia

Tabla 1*Matriz de correlación de las causas*

N°	Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	Total
C1	Demoras en la revisión de documentos		3	3	1	0	3	2	3	3	3	3	3	0	3	3	0	0	0	0	33
C2	Desorden en la clasificación de documentos	0		1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7
C3	Comunicación inadecuada	0	0		1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	8
C4	Revisión manual de documentos	0	1	0		1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
C5	Personal no capacitado	1	2	2	0		1	3	3	3	3	3	3	0	0	1	0	3	3	0	31
C6	Falta de conocimiento	0	0	0	1	0		0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5
C7	Funciones no definidas	0	1	0	0	0	1		1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	7
C8	Tecnología obsoleta	0	0	0	1	0	0	0		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
C9	Falta de mantenimiento a las máquinas	0	0	0	0	0	1	1	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
C10	Materiales defectuosos	0	1	1	1	0	0	0	1	1		1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
C11	Retrasos en recepción de documentos	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0		1	0	0	1	0	0	0	0	5
C12	Inexistencia de registro de control	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0		0	0	1	0	0	0	0	5
C13	Falta de un sistema automatizado	1	3	3	3	1	2	1	3	3	3	3	3		2	3	0	3	3	0	40
C14	Inadecuada distribución del área de trabajo	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0		0	0	1	0	0	8
C15	Deficiencias en la iluminación	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1		0	0	0	0	6
C16	Proceso no estandarizado	1	3	3	2	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3		3	0	3	44
C17	Falta de control de tiempos	1	3	3	1	0	1	3	2	2	3	1	2	0	0	2	0		2	0	26
C18	Exceso de tiempos improductivos	3	1	3	3	0	3	1	3	3	1	3	3	0	3	3	3	0		3	39
C19	Exceso de reprocesos	1	2	2	2	1	3	3	1	3	3	1	2	1	2	1	0	1	0		29
	Total	8	21	22	19	5	22	18	26	28	23	23	25	4	18	21	3	11	8	6	311

Nota. Elaboración propia

Según la frecuencia de las causas, en la tabla 2, y el diagrama de Pareto en la figura 2, el 80% que presentó la baja productividad del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial fue en un 14.1% el proceso no estandarizado, en un 12.9% la falta de un sistema automatizado, en un 12.5% los Excesos de tiempos improductivos, en un 10.6% las demoras en la revisión de documentos, en un 10% el personal no capacitado, en un 9.3% los excesos de reprocesos y en un 8.4% la falta de control de tiempos.

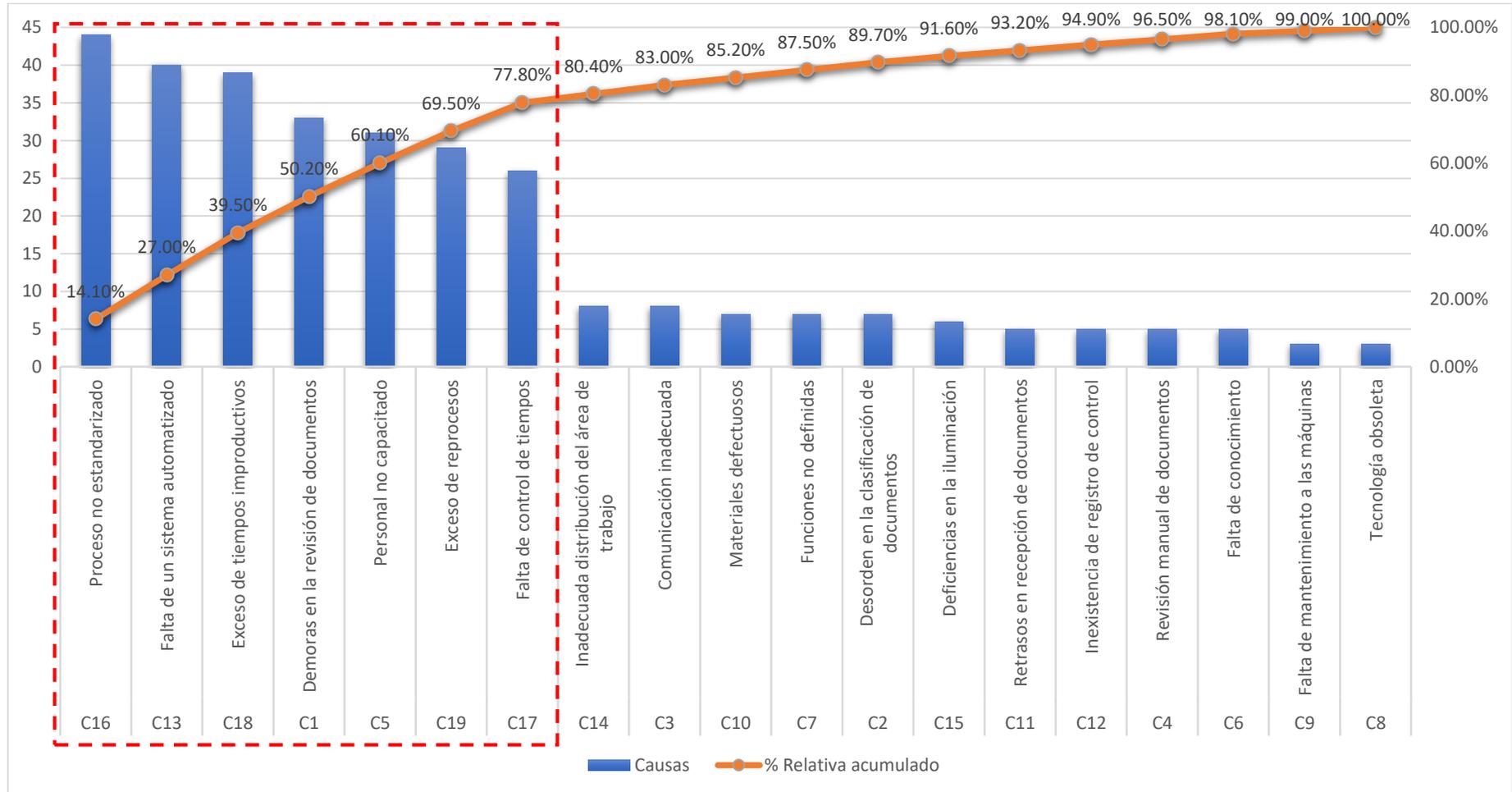
Tabla 2*Frecuencias de las causas*

N°	Causas	Total	Fre. Acumulada	% Relativa unitario	% Relativa acumulado	Pareto
C16	Proceso no estandarizado	44	44	14.1%	14.1%	
C13	Falta de un sistema automatizado	40	84	12.9%	27.0%	
C18	Exceso de tiempos improductivos	39	123	12.5%	39.5%	
C1	Demoras en la revisión de documentos	33	156	10.6%	50.2%	80%
C5	Personal no capacitado	31	187	10.0%	60.1%	
C19	Exceso de reprocesos	29	216	9.3%	69.5%	
C17	Falta de control de tiempos	26	242	8.4%	77.8%	
C14	Inadecuada distribución del área de trabajo	8	250	2.6%	80.4%	
C3	Comunicación inadecuada	8	258	2.6%	83.0%	
C10	Materiales defectuosos	7	265	2.3%	85.2%	
C7	Funciones no definidas	7	272	2.3%	87.5%	
C2	Desorden en la clasificación de documentos	7	279	2.3%	89.7%	
C15	Deficiencias en la iluminación	6	285	1.9%	91.6%	20%
C11	Retrasos en recepción de documentos	5	290	1.6%	93.2%	
C12	Inexistencia de registro de control	5	295	1.6%	94.9%	
C4	Revisión manual de documentos	5	300	1.6%	96.5%	
C6	Falta de conocimiento	5	305	1.6%	98.1%	
C9	Falta de mantenimiento a las máquinas	3	308	1.0%	99.0%	
C8	Tecnología obsoleta	3	311	1.0%	100.0%	
Total		311				

Nota. Elaboración propia

Figura 2

Diagrama de Pareto



Nota. Elaboración propia

De acuerdo con la estratificación de las causas por cada área, en la tabla 3, y la matriz de priorización de las causas, en la tabla 4, se apreció que las causas en estudio llegan a representar inconvenientes en relación con cada proceso de revisión documentaria de seguridad industrial teniendo como prioridad aplicar metodologías de procesos en su mejora.

Tabla 3*Estratificación de las causas por área*

N°	Causas	Cantidad de Ocurrencia	Áreas	Puntuación
C16	Proceso no estandarizado	44		
C13	Falta de un sistema automatizado	40		
C18	Exceso de tiempos improductivos	39		
C19	Exceso de reprocesos	29	Procesos	186
C17	Falta de control de tiempos	26		
C14	Inadecuada distribución del área de trabajo	8		
C1	Demoras en la revisión de documentos	33		
C5	Personal no capacitado	31		
C3	Comunicación inadecuada	8		
C7	Funciones no definidas	7		
C2	Desorden en la clasificación de documentos	7		
C15	Deficiencias en la iluminación	6	Gestión	115
C11	Retrasos en recepción de documentos	5		
C12	Inexistencia de registro de control	5		
C4	Revisión manual de documentos	5		
C6	Falta de conocimiento	5		
C9	Falta de mantenimiento a las máquinas	3		
C10	Materiales defectuosos	7		
C8	Tecnología obsoleta	3	Logística	10
TOTAL		311		311

Nota. Elaboración propia

Tabla 4*Matriz de priorización de las causas*

Consolidación de causas por áreas	Métodos	Mano de obra	Materiales	Medición	Medio ambiente	Maquinarias	Nivel de criticidad	Total, del problema	Porcentaje	Impacto	Clasificación	Prioridad
Procesos	73	39	40	26	8	0	Alto	186	60%	3	558	1
Gestión	50	44	0	5	13	3	Regular	115	37%	3	345	2
Logística	0	0	7	0	0	3	Medio	10	3%	1	10	3
Total	123	83	47	31	21	6		311	100%			

Nota. Elaboración propia

En base a lo indicado, en la tabla 5, se planteó 4 metodologías de procesos de mejora continua, las cuales fueron evaluadas en base a 4 criterios importantes de solución al problema, costos, factibilidad y el tiempo; siendo así una de las mejores alternativas de solución la metodología de estandarización.

Tabla 5

Matriz de alternativa de solución

Alternativa	Solución al problema	Criterios de evaluación			Total
		Costo de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempos de ejecución	
Estandarización	3	3	1	3	10
Kanban	3	1	1	3	8
5S'	3	1	1	1	6
VSM	1	1	1	3	6

Muy Bueno (3), Bueno (1), No Bueno (0)

Nota. Elaboración propia

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Delimitación espacial

La implementación se realizó en la empresa Corporación Cerámica S.A. en la sede de San Martín de Porres, Lima.

1.2.2. Delimitación temporal

El tiempo de ejecución de la investigación fue de enero a mayo del 2023.

- Pretest: De octubre a diciembre del 2022
- Implementación: Enero y febrero del 2023
- Posttest: De marzo a mayo del 2023

1.2.3. Delimitación social

En el ámbito social, el presente estudio tuvo un alcance a todos los trabajadores del proceso de revisión documentaria de Seguridad Industrial de la empresa de cerámicos. Asimismo, influyó de manera directa a las empresas que realizaron actividades terciarias contratados por Corporación Cerámica S.A., puesto que, tuvieron que cumplir con los lineamientos estandarizados en el proceso.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

- ¿De qué manera la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿De qué manera la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye en el incremento de la eficiencia en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023?
- ¿De qué manera la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye en el incremento de la eficacia en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023?

1.4. Justificación

1.4.1. Social

El aporte social del presente estudio fue brindar a los trabajadores de la empresa un procedimiento estandarizado del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial el cual permitió aumentar la productividad, por otro lado, sirvió como guía para otras empresas que presentaban problemas idénticos en relación a la productividad.

1.4.2. Teórica

El aporte teórico del presente estudio fue la aplicación de la estandarización del proceso de revisión documentaria de Seguridad Industrial, mediante el estudio de tiempo y estudio de métodos permitiendo contrarrestar la baja productividad.

1.4.3. Metodológica

El aporte por metodología del presente estudio fue la estrategia de la implementación de la estandarización el cual se llevó a cabo mediante el Ciclo de Deming PHVA, con el fin de generar una mejora constante y continua dentro del área de revisión documentaria de seguridad industrial.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la eficiencia en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023.
- Determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la eficacia en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes nacionales

Caycho y Mendoza (2019) en su investigación titulada “Estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamblaje de una empresa fabricante de baterías automotrices”, tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Ricardo Palma, Lima. Plantaron como propósito principal efectuar una cuantificación de la incidencia de los procesos estandarizados en la crecida de las capacidades de producción. Este estudio tuvo por enfoque cuantitativo, de diseño cuasi experimental. Los resultados mostraron que mediante la aplicación de un ciclo de procesos estandarizados para la fabricación de baterías logra reducir el tiempo de 53.52 seg a 44.45 seg por c/ batería, se redujeron el número de operarios de ensamblaje de 11 a 10 personas, se mejoró el tiempo productivo en un 49.08% y el balance de la línea de producción se optimizó en un 20.19%. contando con 9 estaciones de trabajo. Concluyeron que, mediante la estandarización del proceso llegaron a optimizar la producción de baterías de 385 unidades a 574 unidades por turno lo cual representa una crecida de la productividad en 13.15%.

Chon (2019) en su investigación titulada “Estandarización de los procesos de producción para la mejora de la productividad en la sesión de entrega de una empresa del sector gráfico”, tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Planteó el objetivo de estandarizar los procesos relacionados a la producción de la empresa gráfica. Para ello, la investigación se estructuró bajo una metodología cuantitativa de diseño explicativo. Asimismo, la población a seleccionar llegó a conformarse por los procesos operativos de impresión realizados en la maquinaria (KBA1). Por resultados lograron que, del proceso de doblado, la velocidad de la máquina varía en función a la cantidad de colaboradores. Asimismo, la estandarización del proceso de pegado, disminuyeron de 120 min de espera a 10 min de espera, lo cual permitió que el tiempo de producción general de los libros tipo S (10,000) se reduzca 20.3h. Concluyó, que mediante la estandarización del proceso se mejora en un 107% la productividad de la empresa.

Galarza y Torres (2022) en su investigación titulada “Ingeniería de métodos en la confección de casacas para incrementar la productividad en una empresa textil, Lurigancho 2022”, tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad César Vallejo, Lima. El principal objetivo fue hallar en qué medida se incrementa la productividad mediante la ingeniería de métodos. Para ello, el estudio tuvo por metodología cuantitativa, del tipo aplicada con diseño pre – experimental y corte longitudinal. Por resultados lograron que, en el proceso de producción de casacas, la ingeniería de métodos mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo permite la optimización de recursos del tiempo en un 9.25% también llamada eficiencia aumentando de 76.99% a 84.11% y el cumplimiento de las metas en un 17.29% también llamado eficacia aumentando de 75.17% a 88.17%. Concluyeron que, con la ingeniería de métodos se incrementa en un 28.17% la productividad de la empresa aumentando del 57.86% a 74.16%.

Bahamonde y Garcia (2020) en su investigación titulada “Estandarización de procesos para el aumento de la productividad en el proceso de post-producción de café pergamino mediante la aplicación de la metodología PDCA en un fundo cafetero en Villa Rica”, trabajo de suficiencia profesional para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Lima. Tuvieron como objetivo aumentar la productividad mediante la optimización y estandarización del proceso en la empresa cafetera. La metodología se dio bajo el enfoque de una revisión de literatura en relación con el trabajo estandarizado, 5S y TPM. Los resultados mostraron una disminución del tiempo de paradas en un 67% y de las horas de trabajo en un 8%, asimismo incrementó la eficiencia en un 13.16%, el rendimiento de la materia prima en un 13.64%. Concluyeron que, la estandarización del proceso de café se incrementó en un 23.33% la productividad mediante las herramientas Lean y el PDCA.

Ñopo (2019) en su investigación titulada “Aplicación de la estandarización de procesos para aumentar la productividad en el laboratorio químico de INGEMMENT, San Borja-2019”, tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad César Vallejo, Lima. Tuvo como objetivo aumentar la productividad por medio de la estandarización de los procesos. Por metodología se basó en el diseño cuasi – experimental, nivel explicativo, del tipo aplicada y cuantitativo por medio de un corte longitudinal. Por resultados lograron que, por medio del tiempo estándar y la agregación de valor se optimizó el tiempo de ejecución de 55 h con 58 min a 38 h con 5 min aumentando la eficiencia en un

38.46% y la eficacia en un 34%. Concluyó que, con la estandarización del proceso se aumentó en un 51.74% la productividad del laboratorio químico.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Mencías (2019) en su investigación titulada “Propuesta de mejora de la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita a través de la estandarización de tiempos de operación”, tesis de posgrado para optar el título de Magíster en Ingeniería Industrial y Productividad, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador. Tuvo como objetivo realizar una proposición de estandarización de los tiempos para optimizar la productividad. La metodología estuvo enfocada en el diagnóstico del proceso de habas confitadas, el desarrollo de la medición de trabajo y el procesamiento del tiempo estándar. Los resultados obtenidos indicaron que, la estandarización de los tiempos se reduce en un 5.95% el tiempo ciclo de producción, se incrementa en un 14.21% los rendimientos de mano de obra y un 1.63% el rendimiento económico. Concluyeron que, mediante el estudio de tiempo y la estandarización se mejora en un 20.01% la productividad de la empresa.

Gómez (2021) en su investigación titulada “Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa "Facalsa" de la ciudad de Ambato, mediante la estandarización de tiempos”, artículo científico, Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, México. Tuvo como objetivo realizar la estandarización del proceso de calzado para mejorar la productividad. La metodología tuvo un enfoque descriptivo mediante la cuantificación e identificación de fallas en el proceso. Los resultados obtenidos mediante el estudio de tiempos de los procesos actuales, la estandarización y el estudio de tiempo mejorado indican una reducción del 4.48% el tiempo de producción evidenciando la disminución de los tiempos improductivos. Concluyó que, con la estandarización se mejora en un 30.59% la productividad pasando de 130.01 a 169.79 calzados.

Casa y León (2020) en su investigación titulada “Estandarización de tiempos y métodos de trabajo para el incremento de la productividad en los procesos de operación del taller de enderezada y pintura “PINTU CAR”, tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. Tuvieron como objetivo incrementar la productividad mediante la estandarización y el método de trabajo. Por metodología tuvo un enfoque cuantitativo, método inductivo con un diseño experimental. Los resultados alcanzados fueron la reducción del tiempo de producción del proceso de pintado, preparación y enderezado en un 14.29% optimizando los tiempos improductivos de

espera y almacenaje. Concluyeron que, con la estandarización del proceso se incrementa en un 16.50% la productividad.

Irua (2020) en su investigación titulada “Estandarización de los tiempos en el área de producción de postes de hormigón armado tipo circular, para mejorar la productividad de la empresa Vibroposte CIA. LDTA.”, tesis de pregrado para el título de Ingeniero Industrial, Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Tuvo como objetivo aplicar la estandarización en la mejora de la productividad. La metodología de investigación tuvo un enfoque dado por el diagnóstico situacional actual, la propuesta de diseño de estandarización y al análisis de validación. El resultado alcanzado mediante la metodología Lean fue la reducción de la distancia de recorrido en un 23.26% pasando de 86 a 66 metros y la disminución del tiempo ciclo por unidad en un 24.13% pasando de 254.43 a 193.03 minutos. Concluyó que, con las estandarizaciones del tiempo se mejora en un 25% la productividad de producción de postes pasando de 12 a 15 unidades.

Moyolema (2019) en su investigación titulada “Estandarización de los procesos productivos en la empresa LINCOLN”, tesis de pregrado para el título de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. Llegó a tener de propósito generar una optimización de la productividad en la producción de hornos mediante la estandarización. El diseño metodológico fue experimental y descriptivo donde llegó a efectuarse el diagnóstico situacional actual, diagramas del estudio de trabajo, el estudio de tiempo, el diseño de un manual de procedimientos y la redistribución de planta. Los resultados mostraron una reducción del tiempo ciclo en un 2.76% y de la distancia de recorrido en un 30.38%. Concluyó que, mediante la estandarización se mejora la productividad en un 0.80% en la producción de hornos.

2.2. Bases Teóricas o Científicas

2.2.1. Estandarización

Según Lopes et al. (2019) la estandarización es un proceso por el cual, se crean normas y reglas aplicables a cierta situación de manera general o específica. Estas normas contribuyen a potenciar cualidades o características que resuelven un problema o disminuir acciones que limiten el desarrollo fluido de diversas actividades. En este sentido, el fin de la estandarización es establecer un grupo de criterios y pautas de manera sintética para que todos los colaboradores comprometidos en el desarrollo de ciertas actividades puedan

ejecutarlas de la misma manera. Y de este modo se tenga un nivel de aprovechamiento del tiempo empleado en el desarrollo de estas actividades (p. 5).

Por otro lado, para Muñoz (2021) el concepto de estandarización de procesos, permite obtener mejoras en distintos aspectos de las líneas de producción, de manera indistinta a las áreas, sino que estos se alinean a la efectividad del conjunto de normas establecidas. Un claro ejemplo de la estandarización de procesos, son las franquicias, ya que este tipo de industrias establecen procesos estandarizados para que el modelo de negocio sea replicado de manera exacta (p. 41).

Proceso para realizar la estandarización de proyectos

Para Burgos, Vásquez y Navarrete (2021) los procesos de estandarización responden a los siguientes pasos:

- Selección de los procesos a estandarizar
- Estudio de los métodos comparados al estándar a establecer
- Experimentación de los métodos propuestos
- Registro y documentación de los procesos viables
- Extrapolación de la propuesta a las distintas áreas (p. 40).

2.2.2. Ingeniería de métodos

Rojas y Gisbert (2019) indican que este término se basa en ser una técnica ampliamente utilizada en los análisis sistemáticos de las operaciones directas e indirectas de cada proceso de producción. Asimismo, llega a basarse en el registro de los trabajos y operaciones realizados por los colaboradores en relación al área donde se desempeñan. Cabe mencionar que el objetivo de este método es aumentar la eficacia y productividad a través de métodos sencillos (p. 121).

Según Muñoz (2021) para garantizar la efectividad del método, las operaciones deben ser analizadas a profundidad, ya que las mejoras introducidas a los procesos operativos responden al objetivo de conseguir un desarrollo fluido de las actividades, estas decisiones deben considerar parámetros de salud y seguridad de los colaboradores y alcanzar mejoras en menor tiempo e inversión reducida, el ahorro de tiempo, permite realizar mayor número de actividades en menor tiempo (p. 41).

Método Westinghouse

Merino et al. (2021) indica que este método consiste en la evaluación de desempeño de los operarios, este método considera las características de la empresa, colaboradores, trabajos u operaciones (p. 63). En la tabla 6 se aprecian los tiempos en relación a los números de ciclos a estudiar.

Tabla 6

Número de ciclos a estudiar

Número de ciclos recomendados	Tiempo de ciclo en minutos
3	40.00-Adelante
5	20.00-40.00
8	10.00-20.00
10	5.00-10.00
15	2.00-5.00
20	2
30	1
40	0.75
60	0.5
100	0.25
200	0.1

Nota. Tomado de (Kiran, 2020)

Según Kiran (2020) indica que los factores clave en este tipo de evaluación son (p. 282):

- Habilidad, corresponde a la experiencia, aptitud y coordinación del colaborador frente a los requisitos y exigencias propias de las actividades a realizar.

Tabla 7

Ponderación de habilidad

Habilidad		
Deficientes	F2	-0.220
Deficientes	F1	-0.160
Aceptables	E2	-0.110
Aceptables	E1	-0.050
Regulares	D	0
Buenas	C2	0.030
Buenas	C1	0.060
Excelentes	B2	0.080
Excelentes	B1	0.110
Extremas	A2	0.130

Extremas	A1	0.150
----------	----	-------

Nota. Tomado de (Kiran, 2020)

- Esfuerzo, corresponde a la motivación inherente al colaborador, representa la actitud del trabajador frente a las actividades a realizar. En este caso, el índice de esfuerzo es variable ya que depende al 100%.

Tabla 8

Ponderación de esfuerzo

Esfuerzo		
Deficientes	F2	-0.170
Deficientes	F1	-0.120
Aceptables	E2	-0.080
Aceptables	E1	-0.040
Regulares	D	0
Buenas	C2	0.020
Buenas	C1	0.050
Excelentes	B2	0.080
Excelentes	B1	0.10
Extremas	A2	0.120
Extremas	A1	0.130

Nota. Tomado de (Kiran, 2020)

- Condición, refiere a las situaciones que inciden directamente sobre el operario, aunque no llegan a afectar el desarrollo de la operación.

Tabla 9

Ponderación de condiciones

Condiciones		
Deficientes	F	-0.070
Aceptables	E	-0.030
Regulares	D	0
Buenas	C	0.020
Excelentes	B	0.040
Ideales	A	0.060

Nota. Tomado de (Kiran, 2020)

- Consistencia, refiere a la continuidad de actividades, conductas y valores evaluados a lo largo del estudio.

Tabla 10*Ponderación de consistencia*

Consistencia		
Deficientes	F	-0.040
Aceptables	E	-0.020
Regulares	D	0
Buenas	C	0.010
Excelentes	B	0.030
Ideales	A	0.040

Nota. Tomado de (Kiran, 2020)**2.2.3. Productividad**

Juez (2020) señala que el concepto de productividad expresa las medidas cuantificables de una actividad, en este sentido, la productividad calcula la relación existente del consumo de cada bien y los servicios utilizados para materializar un bien o servicio. Es por esto que la productividad se calcula en función a periodos de tiempo determinados (p. 5). Las fórmulas utilizadas para este cálculo se corresponden de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{Producción\ final\ (producto)}{Cantidad\ de\ recursos\ utilizados}$$

$$Productividad = Eficiencia * Eficacia$$

Según Fontalvo et al. (2019) la importancia de la productividad llega a radicar en que permite establecer un parámetro cuantificable a fin de beneficiar en la calidad de vida. En términos económicos la productividad establece el crecimiento económico, ya que, según la crecida de la productividad, la optimización del recurso permite ampliar el margen de holgura para las empresas (p. 49).

Dierckxens y Formento (2019) menciona que, respecto al análisis productivo, el ahorro de tiempo y el ahorro de costos establece el punto de equilibrio respecto a las actividades productivas y los objetivos de la empresa y de los colaboradores en conjunto (p. 58).

- Ahorro de tiempo, permite realizar mayor número de actividades en menor tiempo, el tiempo ahorrado puede invertirse en actividades complementarias a la actividad principal que contribuyan a un crecimiento económico.

- Tiempos productivos, tal como señala Dierckxens y Formento (2019) constituyen las actividades que llegan a pertenecer a las rutas críticas de los procesos indispensables para el desarrollo de la actividad principal (p. 59).
- Para Muñoz (2021) los tiempos improductivos, corresponde a los trabajos que no contribuyen al desarrollo de las actividades que llegan a pertenecer a las rutas críticas, asimismo, son actividades que no generan un beneficio económico a nivel global de respecto a las actividades de la empresa (p. 41).
- Ahorro de costos, corresponde a la eliminación de todos los gastos innecesarios que no contribuyen al desarrollo de la tarea principal.

Eficiencia

Para Bello et al. (2020) se refiere a la relación entre el rendimiento de los recursos y las actividades. Es decir, la eficiencia mide las cantidades según el recurso empleado y las cantidades de recurso que llegan a ser previstos, así como el grado en que los recursos utilizados se llegan a aprovechar y se transforman en resultados (p. 4). A continuación, se muestra la fórmula de medición del indicador:

$$Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ Documentos revisados}}{N^{\circ} \text{ Documentos para revisar}}$$

Eficacia

Para Bello et al. (2020) se refiere a la calificación de los resultados del trabajo y el impacto de los productos y servicios prestados. No basta con producir un determinado servicio o producto con una eficacia del 100%, ya sea cuantitativa o cualitativamente, tiene que ser algo que realmente satisfaga al cliente y tenga impacto en el mercado. Un análisis de estos tres indicadores muestra que ninguno de ellos puede evaluarse de forma independiente, ya que cada uno mide los resultados. Es por esto que la medición de la eficacia se establece al final del servicio o fabricación del producto terminado (p. 4). A continuación, se muestra la fórmula de medición del indicador:

$$Eficacia = \frac{N^{\circ} \text{ Documentos revisados a tiempo}}{N^{\circ} \text{ Documentos revisados}}$$

2.2.4. Proceso de revisión documentaria en seguridad industrial

Tal como indica Muñoz y Salas (2021) la importancia del control documental radica en el control que ofrece respecto a los procedimientos y procesos de las actividades

industriales (p. 90). En este sentido cada registro documental cumple con las siguientes condiciones:

- Documentación actualizada
- Procedimientos actualizados
- Instrucciones de trabajo con métodos más eficientes

Por otra parte, Arellano et al. (2020) indica que para el registro y control documental es fundamental que la información correcta esté disponible, sea adecuada y cuente con condiciones de protección. Es por esto que se ha establecido los siguientes pasos:

- Identificar
- Modelo
- Revisar y aprobar
- Acceso, distribución, uso, recuperación
- Almacenamiento de informes
- Control de cambios
- Disposición y retención
- Documentación externa (p. 119).

Proceso de SST- proceso para el control documental

Según Céspedes y Martínez (2020) el proceso de control documental, hace referencia al seguimiento de los documentos gestionados para establecer las normas y parámetros respecto a la seguridad en el trabajo. Especialmente, en el ámbito industrial. Para esto según las normas gubernamentales se establece una lista de documentación que sirve para sistematizar la información referente a las empresas, y facilitar dicha información a los órganos de fiscalización por parte de los órganos encargados es mucho más eficiente, así con el empleador ya que permite establecer el panorama general de la organización respecto a los principios de salud y seguridad en el trabajo (p. 7).

Figura 3

Principios SST



Nota. Adaptado de (Bernal, 2020)

- Documentos del SGSST – sistema de gestión
- Política de SST, compromiso del empleador
- DECA- Difundir, Específica (respecto al sector), clara (redacción), actualización
- Registro de recepción de manuales y documentos
- Reglamento interno de SST
- Plan Anual de SST
- Plan de Emergencia
- IPERC- Identificación de peligros, evaluación de riesgos, controles
- Mapa de Riesgos
- Documentos del Proceso Electoral
- Libro de actas del CSST
- Registros obligatoria por ley
- Política de alcohol y drogas
- Recomendaciones del SST
- Análisis de Trabajo seguro
- Permiso de trabajo alto riesgo

- Plan para la vigilancia y control COVID
- Otros documentos de gestión.

2.3. Marco Conceptual

Variable Independiente: Estandarización

Según Rajadell (2021) la estandarización de los procesos es organizar de manera sistematizada las actividades de trabajo a través de una secuencia muy eficiente minimizando los despilfarros, con la finalidad de delimitar las restricciones de la metodología de producción generando una mejora continua (p. 86).

Por otro lado, Velásquez et al. (2020) menciona que es un proceso de mejora que permite la validación de los métodos con el fin de alcanzar y lograr las metas de producción a través de un sistema unificado y planificado con un procedimiento de trabajo estandarizado (p. 1).

Asimismo, Fuentes (2022) indica que la estandarización es un contenido programado o especificado de las tareas a realizar de manera continúa respetando los lineamientos establecidos para alcanzar la producción planificada (p. 284).

Dimensión 1: Estudio de tiempos

Para Castro (2020) es una técnica de control de los tiempos y trabajo donde se emplea el registro del ritmo de trabajo alineado a los elementos definidos de una operación o tarea, efectuando determinadas condiciones en la ejecución del proceso productivo (p. 30).

Según Cuatrecasas (2020) es la ejecución de herramientas para la determinación del tiempo invertido por el trabajado en realizar una actividad establecida y definida según la ejecución del proceso productivo (p. 76).

Por otro lado, Andrade et al. (2019) es determinar el tiempo empleado o requerido para completar o culminar una tare, actividad, proceso o paso específico ya predeterminado (p. 84).

Dimensión 1: Estudio de métodos

Para Cuatrecasas (2020) es una técnica o método que facilita el análisis del talento humano en varios contextos laborales, llevando consigo una metodología sistematizada a fin de indagar os factores de influencia en la económica y eficiencia de las empresas (p. 93).

Castro (2020) menciona que es el examen y registro sistemático y crítico de los existentes modos proyectados para ejecutar un trabajo asignado, con el fin de aplicar e idear métodos más eficaces y sencillos para optimizar los costos e incrementar la productividad (p. 24).

Por otro lado, Andrade et al. (2019) es determinar el tiempo empleado o requerido para completar o culminar una tare, actividad, proceso o paso específico ya predeterminado (p. 84).

Variable dependiente: Incremento de la productividad

Según Andrade et al. (2019) el incremento de la productividad se evalúa por el grado de eficiencia y eficacia empleado por los trabajadores para lograr los objetivos estratégicos de la empresa, aplicando técnicas o métodos de medición del grado mencionado (p. 84).

Lay et al. (2022) menciona que el incremento de la productividad está relacionado o se alcanza mediante la aplicación de varios métodos o técnicas que mejoren el orden, limpieza, seguridad y accidentes, permitiendo lograr un índice de efectividad (p. 15).

Por otro lado, Díaz et al. (2022) indica que el incremento de la productividad se determina con el grado de importancia emitida en las características y/o requerimientos de la calidad del consumidor o cliente, asimismo por la evaluación del tiempo de trabajo en la transformación de los productos optimizando los recursos y tiempo (p. 2).

Dimensión 1: Eficiencia

Para Lay et al. (2022) es el uso eficiencia de los materiales en la ejecución de los procesos con el objetivo que alcanzar el 100 de la utilización durante la producción, minimizando los errores y despilfarros en los reprocesos (p. 5).

Díaz et al. (2022) indica que es la optimización de los recursos en base a la utilización de la materia prima a fin de alcanzar los objetivos cumplimiento los requisitos establecidos para obtener los resultados esperados (p. 2).

Por otro lado, García et al. (2019) menciona que es aquella habilidad de los trabajadores o talento humanos de realizar las actividades, tareas o procesos de forma correcta y en el debido momento correcto, este indicador se puede medir en relación a la calidad obtenida (p. 5).

Dimensión 2: Eficacia

Según Libres (2020) el grado en que se han cumplido los objetivos y se han manejado las dificultades con los objetivos se denomina eficacia, esto refiere a lograr las metas en el tiempo planificado (p. 68).

Andrade et al. (2019) menciona que es la capacidad de intervención para causar más beneficio que daño para la población objetivo en una circunstancia del mundo real. El valor de la capacidad es valorado para lograr los objetivos trazados (p. 86).

Por otro lado, García et al. (2019) menciona que es la capacidad de las empresas de satisfacer a los consumidores mediante la identificación correcta de las expectativas y necesidades cumpliendo los tiempos de entrega y los objetivos trazados (p. 4).

2.4. Definición de términos

- **Distancia de recorrido**, corresponde a un método de análisis del proceso de desplazamiento de un producto en los cuales se toma en cuenta las operaciones, las demoras, el tipo de transporte y el almacenamiento. Asimismo, se indica el nivel de interacción sea directa o indirecta con los sujetos involucrados en la empresa, proceso o negocio.
- **Documentos revisados a tiempo**, corresponde al periodo de tiempo que ocupa la atención de un pedido realizado a un proveedor hasta la atención y entrega del producto solicitado por el cliente.
- **Documentos solicitados o por revisar**, corresponde a las certificaciones que acreditan la validez de un proceso, servicio o calidad de un producto, en ingeniería industrial también hace referencia a las órdenes de pedidos emitidos por el cliente o proveedor.
- **Documentos atendidos o revisados**, indica el estado del pedido realizado por el cliente o proveedor, este tipo de documentos representa la constancia de los pedidos entregados
- **Proceso de revisión**, corresponde al esquema de comprobación de los activos, en otras palabras, este proceso indica la aprobación, validación, retiro y eliminación de los productos o servicios de acuerdo a los estándares establecidos por la empresa.

- **Tiempo de espera**, corresponde al periodo mínimo de tiempo acumulado entre la recepción de los pedidos y la atención del mismo, para proceder con la entrega del producto o servicio solicitado.
- **Tiempo estándar**, corresponde al periodo de tiempo ocupado para la realización de un trabajo determinado el cual es realizado por un personal calificado o experto. Sirve de cálculo de referencia para el cálculo de los rendimientos de las tareas determinadas.
- **Tiempo improductivo**, refiere al tiempo ocupado en la realización de actividades que no contribuyen al desarrollo de las actividades en la ruta crítica para la culminación del desarrollo del producto o servicio.
- **Tiempo normal**, se refiere al tiempo utilizado como base para el cálculo del tiempo a utilizar en la realización de una actividad.
- **Tiempo productivo**, se refiere al tiempo ocupado exclusivamente en la realización de las actividades ubicadas en la ruta crítica, las cuales involucran de manera directa la culminación de los productos o la atención de servicios.
- **Seguridad industrial**, corresponden a un conjunto de normas que tienen como fin la prevención y la limitación de los riesgos que pueden provocar incidentes o accidentes en el lugar de trabajo.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

- La estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023.

3.2. Hipótesis Específicas

- La estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la eficiencia en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023.
- La estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la eficacia en una empresa de cerámica industrial, Lima-2023.

3.3. Variables

3.3.1. Definición conceptual de la variable

Variable Independiente: Estandarización

Según Lopes et al (2019) se considera una metodología crítica para establecer y determinar los procedimientos y secuencias más eficientes para cada operación, así como para cada operador. Todo esto se hace para disminuir los residuos de manera similar, el trabajo estándar se basa en un conjunto de procesos, como la creación de diagramas, hojas de ruta, hojas de proceso, tiempo takt y secuencias de trabajo estandarizadas (p. 5).

Variable dependiente: Productividad

Según Fontalvo et al. (2019) la productividad es el rendimiento de los recursos utilizados en la producción, utilizando el cociente de la cantidad producida dividida por la cantidad de recursos utilizados en un período determinado (p. 49).

3.3.2. Definición operacional de la variable

Variable Independiente: Estandarización

Metodología que permite alcanzar un procedimiento ordenado y estándar respecto a un proceso u operación, por lo que, emplea herramientas de medición tales como el estudio de tiempos y el estudio de métodos.

Dimensiones:

Estudio de tiempos: Según Muñoz (2021) se caracteriza como un método distinto y bastante especializado, debido a la necesidad de estándares de tiempo para la gestión empresarial de fabricación. Además, es un complemento preciso para el estudio de los movimientos el cual implica el cálculo del tiempo prudente por un operador normal, competente y capacitado utilizando el equipo adecuado (p. 42).

Estudio de métodos: Según Burgos, Vásquez y Navarrete (2021) la estandarización se basa en eliminar cualquier actividad de proceso innecesaria y/o redundante para identificar una secuencia de operaciones lógica, directa y fácil de entender que conduzca al logro de un objetivo determinado (p. 40).

Variable dependiente: Productividad

La productividad es un indicador de medición y visualización del rendimiento y efectividad de un área, proceso u operación, por lo que, es el producto de la eficiencia y la eficacia.

Dimensiones:

Eficiencia: Permite medir el rendimiento de la revisión de los documentos de seguridad industrial mediante la optimización de los recursos.

Eficacia: Permite medir el rendimiento de la revisión a tiempo de los documentos de seguridad industrial mediante la optimización del tiempo.

3.3.3. Operacionalización de la variable

Tabla 11

Matriz de operacionalización de la variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable independiente: Estandarización	Según Lopes et al (2019) se considera una metodología crítica para establecer y determinar los procedimientos y secuencias más eficientes para cada operación, así como para cada operador (p. 5).	Metodología que permite alcanzar un procedimiento ordenado y estándar respecto a un proceso u operación, por lo que, emplea herramientas de medición tales como el estudio de tiempos y el estudio de métodos.	Estudio de tiempos	$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$	Razón
				$FC = H + E + CG + CS$	Razón
			$Tiempo\ normal = Tiempo\ promedio * (1 + FC)$	Razón	
			$Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal * (1 + suplemento)$	Razón	
Variable dependiente: Productividad	Según Fontalvo et al. (2019) la productividad es el rendimiento de los recursos utilizados en la producción, utilizando el cociente de la cantidad producida dividida por la cantidad de recursos utilizados en un período determinado (p. 49).	La productividad es un indicador medición y visualización del rendimiento y efectividad de un área, proceso u operación, por lo que, es el producto de la eficiencia y la eficacia.	Estudio de métodos	$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{Tiempo\ NV}{Tiempo\ total}$	Razón
				$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{Tiempo\ AV}{Tiempo\ total}$	Razón
			Eficiencia	$Eficiencia = \frac{N^\circ \text{ Documentos revisados}}{N^\circ \text{ Documentos para revisar}}$	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{N^\circ \text{ Documentos revisados a tiempo}}{N^\circ \text{ Documentos revisados}}$	Razón

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación

Según Hurtado (2020) el método de investigación es un método o estrategia empleado para determinar principios, premisas o conclusiones lógicas, dentro de los métodos de investigación se tiene el método deductivo, debido a que parte de una premisa general aplicando la lógica con la finalidad de inferir a una conclusión específica, en ese sentido, en el estudio se trabajó en base al método deductivo, partiendo por la identificación del problema y en función a ello apoyarse en las teorías para su solución específica, como la aplicación de estudio de tiempos y métodos que permitieron una adecuada estandarización del proceso, lo que conllevó a mejorar la productividad (p. 108).

4.2. Tipo de Investigación

Según Ramos (2021) el tipo de investigación ha de ser aquella que aporte soluciones a los problemas cotidianos, un ejemplo es la investigación aplicada que es una forma sistemática de hallar soluciones a problemas; estos problemas pueden ser a nivel individual, grupal o social. Ante lo nombrado, esta investigación fue de tipo aplicada, porque se utilizó la tecnología para solucionar la problemática (baja productividad) a través de la aplicación de un nuevo proceso tecnológico mediante una plataforma de gestión en la revisión documentaria de seguridad industrial, los cuales beneficiaron a la empresa (p. 93).

4.3. Nivel de Investigación

Para Azuero (2019) el nivel de la investigación es aquel índice de conocimiento del investigador en relación a la solución de un fenómeno, hecho o problema, dentro de los niveles se encuentra la explicativa el cual está orientada a la ciencia puesto que indaga en fijar las causas y efectos de un problema (p. 111). Por este motivo la presente investigación fue explicativa ya que responde los acontecimientos y procesos que alteran la productividad, puesto que se explicó como la estandarización del proceso en la documentación de seguridad incrementó la productividad en una empresa de cerámica industrial.

4.4. Diseño de la Investigación

Según Guamán et al. (2021) el diseño de la investigación es una técnica o método razonable para manejar de manera eficiente un problema de investigación mediante una planificación a fin de lograr los objetivos, dentro de ellas está la preexperimental el cual se rige en base a la manipulación de una o más variables mediante grupos de control o experimentales (p. 166). La presente investigación fue de diseño preexperimental debido a que se tuvo un control mínimo de la variable productividad mediante un alcance longitudinal con un pretest (3 meses antes de la implementación) y posttest (3 meses después de la implementación).

$$G: O_1 - X - O_2$$

Donde:

G: Grupo de estudio (proceso de revisión documentaria de seguridad industrial)

O1: Pre – test (productividad inicial)

X: Tratamiento (Estandarización)

O2: Post – test (productividad final)

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población

Según Hurtado (2020) se le es denominado población al conjunto que sea finito o infinito de objetos, eventos o ideas de información que abarque singularidad parecida. En el presente proyecto, la población estuvo constituida por las 4 plantas industriales de la empresa de cerámica industrial en Lima (p. 106).

4.5.2. Muestra

Según Hurtado (2020) define muestra a una porción o subgrupo de naturaleza o lugar en la que se realizará la investigación. Para esta investigación la muestra estuvo conformada por la planta industrial de San Martín de Porres de la empresa de cerámica industrial en Lima (p. 106).

4.6. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

4.6.1. Técnicas

Según Ramos (2021) la técnica de recopilación de datos es empleado para obtener los datos significativos, importantes y acorde a las variables de la investigación. En el presente informe está conformada por la técnica de análisis documental y la técnica de observación (p. 93).

Técnica de análisis documental

Según Guamán et al. (2021) la técnica de análisis documental es la toma, identificación y análisis de diferentes herramientas y documentos para prever una mejora (p. 164).

Técnica de observación

Para Guamán et al. (2021) la técnica de observación es la técnica que tiene como principal función la de registrar información de personas, grupos, maquinarias entre otros (p. 165).

4.6.2. Instrumentos

Según Ramos (2021) los instrumentos de recopilación de datos son la fuente de la obtención de los datos significativos y se desarrollan en base a los indicadores de la investigación. Los instrumentos empleados en el trabajo de investigación fueron la guía de análisis documental y la guía de observación (p. 93).

Guía de análisis documental

Guamán et al. (2021) indica que la guía documental es el procedimiento de orientar la descripción de un documento auténtico hacia documentos suplementarios. Por lo que la presente investigación tiene como guía de análisis documental a los registros de documentos por revisar, documentos revisados y documentos revisados a tiempo (p. 164).

Guía de análisis de observación

Según Guamán et al. (2021) expone que la guía de observación es aquel instrumento que faculta ubicarnos de manera invariable en lo que es su propósito de indagación. Por lo que la presente investigación tiene como guía de observación el registro de toma de tiempos inicial y mejorado, el diagrama de operaciones y de análisis del proceso (p. 165).

4.6.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se efectuó mediante los softwares Microsoft Excel y SPSS-26, mediante un procesamiento de análisis realizados a los documentos con la finalidad de afrontar la comprobación de la hipótesis por medio de un análisis estadístico tanto descriptivo como inferencial.

El análisis descriptivo se realizó teniendo en cuenta la tendencia central (mediana, media, aritmética) y la dispersión (desviación estándar, varianza) de la eficiencia y eficacia.

El análisis inferencial se llevó con una prueba paramétrica, por lo que se empleó el estadígrafo T- Student (ver formula en anexo 5).

4.6.4. Aspectos éticos de la investigación

Los aspectos éticos del estudio se dieron dado los reglamentos internos decretados por la Universidad Peruana los Andes, mediante la confidencialidad de la información recaudada del objeto de estudio para netamente uso educativo los cuales fueron alineados a la norma ISO 690 en la cual se citaron a los autores de los cuales se recaudó información necesario para la realización del proyecto, el cual permitió dar a conocer la relevancia de estandarizar procesos para mejoras en la productividad , se estimó la beneficencia puesto que la implementación de estandarización en la revisión de documentos de seguridad industrial ayudó a la empresa de cerámica a tener una mayor productividad del producto, se garantiza la veracidad del proyecto en cada paso minucioso del proceso de investigación, los cuales pasaron revisión por el software turnitin para el aval del mismo y de forma autónoma puesto que el proyecto fue redactado por el investigador recolectando información de diversas fuentes para el aprovechamiento y progreso del mismo.

CAPÍTULO V

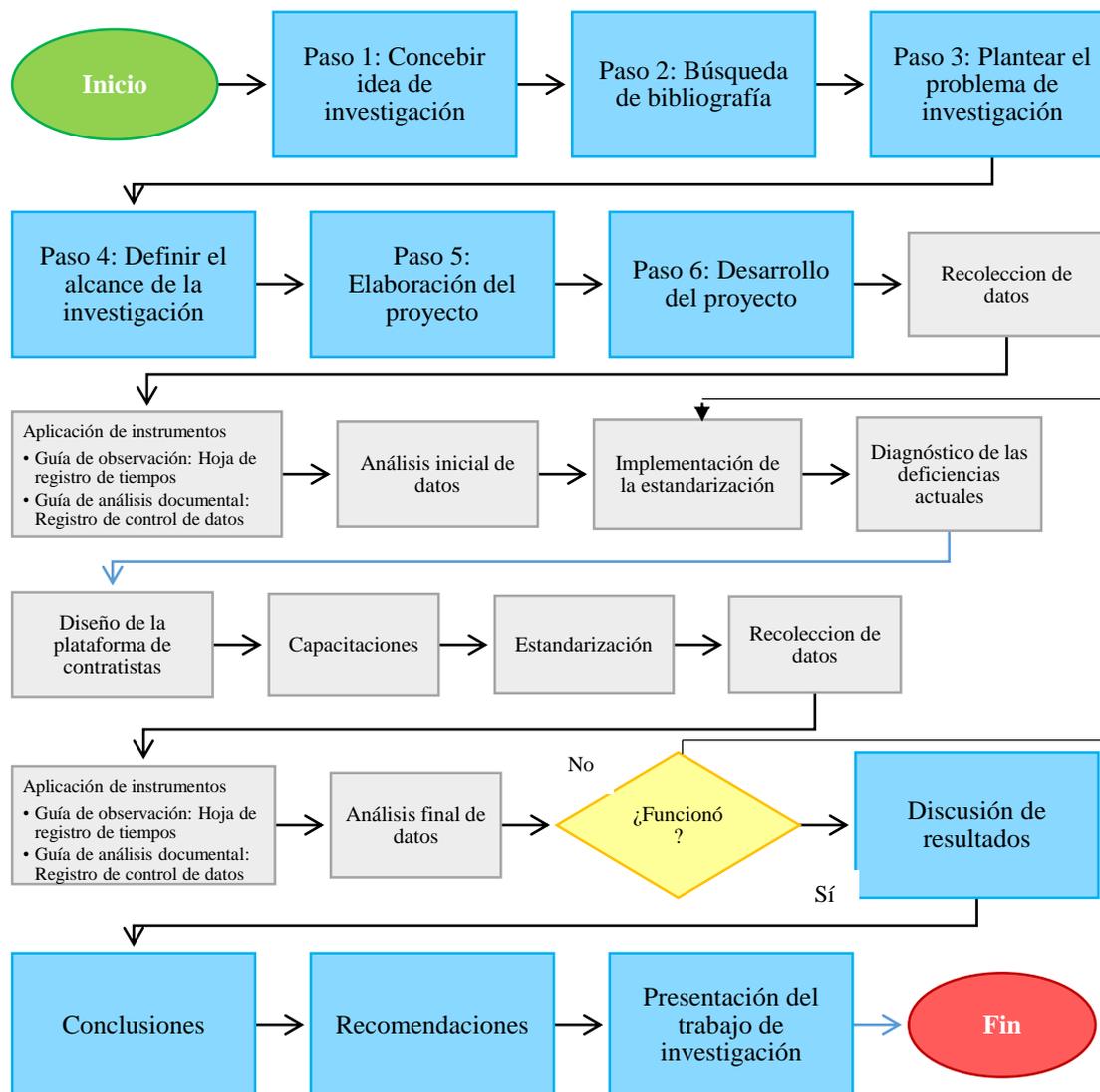
RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño tecnológico

A continuación, se presenta las actividades para el desarrollo de la investigación a través de la aplicación de tecnología para la estandarización del proceso:

Figura 4

Diseño tecnológico



Nota. Elaboración propia

5.2. Descripción de resultados

5.2.1. Diagnóstico del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.

El proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en la empresa se desarrollaba de la siguiente manera:

- **Revisión del proyecto:** El responsable SSIMA es el encargado de revisar el proyecto entrante y coordinar con el gestor del proyecto.
- **Identificación del nivel de riesgo:** El responsable SSIMA coordina con el gestor del proyecto acerca del nivel de riesgo del proyecto con la finalidad de que el proveedor realice la carga de documentos correspondientes.
- **Envío de las exigencias de documentación:** Una vez identificado el nivel de riesgo del proyecto, se envía al proveedor la lista de exigencias de documentación correspondientes al riesgo identificado para que éste envíe a SSIMA.
- **Revisión de los documentos:** El responsable SSIMA revisa la documentación enviada por el proveedor y si todo se encuentra correcto, entonces se aprobará la documentación; caso contrario se le indicará al proveedor que la documentación ha sido observada y debe corregirse.
- **Envío de la lista de levantamiento de observaciones:** Cuando la documentación no es correcta se realiza una lista de observaciones, la cual es enviada al proveedor para que pueda corregirlos.
- **Revisión de los documentos subsanados:** Debido a las observaciones identificadas, el proveedor deberá reenviar la documentación al responsable de SSIMA con el informe de levantamiento de observaciones para volver a ser revisada. Por tanto, si vuelve a existir observaciones se realiza el paso anterior, caso contrario se pasa al siguiente paso.
- **Aprobación de los documentos:** El responsable de SSIMA aprobará la documentación cuando se encuentre correcta.
- **Envío de los EMO al médico de planta:** El responsable de SSIMA envía los EMO al médico de planta para su respectiva revisión y validación; en caso, se encuentre correcta, la documentación se validará para dar inicio al proyecto; caso contrario, se enviarán las observaciones al responsable de SSIMA.
- **Recepción de las observaciones en los EMO:** Al recibir las observaciones en los EMO se debe reenviar éstas a los proveedores para que sean subsanadas.

- **Reenviar documentación de los EMO subsanada:** Los proveedores envían la documentación de los EMO subsanadas al responsable de SSIMA y éste se lo reenvía al médico de planta para su validación, nuevamente.
- **Validación de la documentación:** El médico de planta valida la documentación y se la envía al responsable de SSIMA, el cual emite la validación al gestor del proyecto y al proveedor
- **Autorización de ingreso:** Se envía un correo a garita para que autoricen el ingreso del tercero.

De esta manera, en la Tabla 12 se desglosa el proceso de revisión documentaria en 20 actividades, para su posterior análisis:

Tabla 12

Actividades iniciales del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial

N°	Actividades	N°	Actividades
1	Revisar el proyecto entrante	11	Enviar los EMO al médico de planta para su validación
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	12	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	13	Recepción de las observaciones de los EMO
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	14	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	15	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor
6	Redactar la lista de levantamiento de observaciones	16	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta
7	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	17	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO
8	Esperar la documentación por parte del proveedor	18	Validar la documentación para inicio del proyecto
9	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	19	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor
10	Aprobar la documentación	20	Enviar correo a garita para ingreso del tercero

Nota. Elaboración propia

Para el análisis de las actividades del proceso, se tomó el tiempo en horas a cada una de ellas 26 veces durante el mes de diciembre del año 2022, con la finalidad de determinar el tiempo promedio, tiempo normal y finalmente, el tiempo estándar del proceso. En ese sentido, en la Tabla 13 se muestra lo anteriormente mencionado:

Tabla 13*Tiempos observados de las actividades iniciales del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial*

Registro de toma de tiempo inicial y mejora																												
Empresa: Corporación Cerámica S.A.														Elaborado por: Luis Angel Gil Leonardo														
Área: Seguridad Industrial														Proceso: Revisión documentaria de seguridad industrial														
N°	Actividades	Número de observaciones																										Total (horas)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	Revisar el proyecto entrante	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	0.8	0.8	17.9	
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.7	
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	5.5	
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	24.5	23.6	27.4	24.7	23.6	27.2	30.1	32.4	30.7	27.9	25.0	27.6	29.0	26.7	32.0	21.4	27.7	24.3	31.2	32.0	21.4	25.1	26.6	28.0	28.4	31.2	709.7
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	5.1	4.5	5.0	4.3	3.9	3.5	3.2	4.0	4.3	5.1	5.0	4.7	4.6	4.1	5.0	5.1	3.4	3.9	4.0	4.5	4.8	4.5	4.2	5.0	4.4	4.6	114.7
6	Redactar la lista de levantamiento de observaciones	1.0	0.9	0.8	0.7	1.0	1.0	1.1	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.3	1.1	1.0	1.0	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	25.1
7	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	24.3	23.5	20.4	23.1	25.8	29.1	21.9	26.1	24.8	25.4	30.1	25.9	23.4	25.0	20.9	24.2	23.9	28.4	24.7	22.9	25.7	24.0	21.8	25.4	25.0	24.8	640.5
8	Esperar la documentación por parte del proveedor	20.5	24.0	25.3	23.8	24.0	27.1	23.8	24.5	21.6	24.1	23.8	28.3	24.0	29.7	22.4	25.1	30.6	24.6	21.4	24.1	33.8	25.2	24.0	20.4	21.1	23.3	640.5
9	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	51.4	47.6	51.5	46.8	51.3	46.9	49.5	48.4	47.9	49.6	44.3	50.4	44.7	45.0	45.7	44.6	50.0	48.4	48.0	49.1	48.3	47.1	45.9	46.7	47.1	47.0	1243.2
10	Aprobar la documentación	25.1	23.9	22.4	24.7	23.5	22.7	23.6	26.4	24.1	20.8	24.7	25.0	29.7	24.1	21.9	25.6	24.8	28.9	26.1	25.0	25.4	23.3	27.5	28.4	23.1	22.7	643.4
11	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	4.2	4.0	4.3	4.5	4.1	5.0	3.7	3.1	4.0	4.1	4.6	5.3	4.9	5.0	5.3	5.6	5.4	5.3	4.8	4.5	4.1	4.0	4.3	4.5	4.5	4.3	117.4
12	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	25.9	23.1	20.5	24.8	24.5	26.7	31.0	25.3	23.4	21.3	25.1	23.4	22.8	25.0	28.4	25.2	21.3	25.1	24.0	23.8	25.1	27.4	25.0	26.3	21.8	23.1	639.3

13	Revisar las observaciones de los EMO	24.0	25.1	27.1	22.8	26.5	26.1	25.8	25.9	25.1	27.0	23.9	23.9	25.6	27.2	22.9	26.4	22.7	22.8	23.6	26.4	23.7	22.9	27.1	23.1	24.0	23.8	645.4
14	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	4.5	5.8	5.0	3.8	4.6	5.0	5.7	5.1	4.8	5.2	4.9	3.7	4.0	5.5	5.3	4.4	4.2	4.0	5.7	4.7	4.1	5.3	4.3	4.6	4.8	5.3	124.3
15	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	22.8	25.4	25.0	22.7	23.6	26.4	24.2	23.9	22.4	24.7	22.9	23.8	24.5	24.1	23.6	26.4	24.1	22.8	24.7	25.0	23.5	24.0	24.3	23.8	24.1	24.9	627.6
16	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	4.8	6.2	6.0	5.8	6.0	6.1	4.5	5.6	6.1	4.9	5.4	5.7	5.8	6.0	5.7	5.5	5.5	6.1	6.0	5.7	4.3	5.1	4.5	5.2	5.0	4.1	141.6
17	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	23.5	24.5	25.7	24.0	22.8	25.4	25.0	24.1	24.9	25.6	24.8	24.9	22.5	24.0	25.1	23.8	24.5	23.6	25.4	25.2	26.1	24.8	23.4	24.1	24.0	23.4	635.1
18	Validar la documentación para inicio del proyecto	23.8	22.6	23.5	21.9	21.9	23.5	21.8	22.4	21.3	22.5	23.9	24.0	23.4	22.7	23.6	22.9	23.7	24.0	24.6	22.6	22.3	22.1	24.2	24.0	23.6	23.4	600.2
19	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	0.8	0.8	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.0	0.9	1.0	25.3
20	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	1.8	1.9	1.8	1.8	2.0	2.3	2.2	2.5	2.0	1.9	1.9	1.7	1.8	2.1	2.0	2.0	2.0	2.3	1.8	1.6	1.9	2.4	2.3	2.0	2.1	1.9	52.0

Nota. Elaboración propia

Luego de obtener los tiempos de cada actividad, se procedió a calcular si este número observado (n' : 26 veces) es suficiente o si se necesitan más observaciones; por lo que se procedió a utilizar la fórmula para el cálculo de muestras de observaciones:

$$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$$

Tabla 14*Número de observaciones a necesitar por cada actividad del proceso*

N°	Actividades	$\sum(x)$	$\sum(x^2)$	# Muestras
1	Revisar el proyecto entrante	17.9	12.51	24
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	2.68	0.2802	23
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	5.46	1.1654	26
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	709.7	19628.89	21
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	114.7	513.49	24
6	Redactar la lista de levantamiento de observaciones	25.1	24.63	26
7	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	640.5	15907.01	13
8	Esperar la documentación por parte del proveedor	640.5	16022.47	25
9	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	1243.2	59556.06	3
10	Aprobar la documentación	643.4	16037.16	12
11	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	117.4	538.84	26
12	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	639.3	15851.65	13
13	Recepción de las observaciones de los EMO	645.4	16083.78	6
14	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	124.3	603.37	25
15	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	627.6	15175.48	3
16	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	141.6	780.74	20
17	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	635.1	15534.51	2
18	Validar la documentación para inicio del proyecto	600.2	13874.76	2
19	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	25.3	24.93	20
20	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	52.0	105.24	19

Nota. Elaboración propia

Por tanto, teniendo en cuenta el número de observaciones que se deben realizar según el número de muestras calculado en la Tabla 14, se procedió a trabajar solo con el promedio de los números que conforman la muestra de la Tabla 13 (números de color rojo), con la finalidad de determinar el tiempo estándar bajo las siguientes fórmulas:

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ promedio \times (1 + FC)$$

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal \times (1 + suplemento)$$

Cabe resaltar que el factor de calificación (FC) de Westinghouse se estableció de acuerdo a los puntajes de la Tabla 7 a la Tabla 10 según la naturaleza de la actividad, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$FC = H + E + CG + CS$$

Asimismo, los suplementos fueron establecidos según la naturaleza del proceso de acuerdo al Anexo 4, los cuales quedaron con el puntaje de 17% según la Tabla 15:

Tabla 15

Suplementos del proceso

SUPLEMENTOS	
Suplementos Constantes	
Por necesidades Personales	5%
Por fatiga	4%
Suplementos Variables	
Por trabajo de pie	0%
Por postura anormal	2%
Uso de fuerza	0%
Iluminación	0%
Condiciones atmosféricas	0%
Tensión visual	2%
Ruido	0%
Tensión mental	1%
Monotonía mental	1%
Monotonía física	2%
Total	17%

Nota. Elaboración propia

Tabla 16*Tiempo estándar del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial*

N°	Actividades	Tiempo promedio (horas)	Westinghouse				1+FC	Tiempo Normal (horas)	Suplemento	Tiempo Estándar (horas)
			H	E	CD	CS				
1	Revisar el proyecto entrante	0.7	0	0	0	0	1.00	0.7	0.17	0.8
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	0.1	0.06	0.02	0	0	1.08	0.1	0.17	0.1
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	0.2	0.03	0.02	0	0	1.05	0.2	0.17	0.3
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	27.0	0	0	0	-0.02	0.98	26.5	0.17	31.0
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	4.4	0.08	0.02	0	0	1.10	4.9	0.17	5.7
6	Redactar la lista de levantamiento de observaciones	1.0	0.06	0.02	0	0	1.08	1.0	0.17	1.2
7	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	25.0	0	0	0	0	1.00	25.0	0.17	29.2
8	Esperar la documentación por parte del proveedor	24.7	0	0	0	-0.02	0.98	24.2	0.17	28.3
9	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	50.2	0.08	0.02	0	0	1.10	55.2	0.17	64.6
10	Aprobar la documentación	23.9	0.03	0	0	0	1.03	24.6	0.17	28.8
11	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	4.5	0	0	0	0	1.00	4.5	0.17	5.3
12	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	24.3	0	0	0	-0.02	0.98	23.9	0.17	27.9
13	Recepción de las observaciones de los EMO	25.3	0	0	0	0	1.00	25.3	0.17	29.6
14	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	4.8	0	0	0	0	1.00	4.8	0.17	5.6

15	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	24.4	0	0	0	-0.02	0.98	23.9	0.17	28.0
16	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	5.6	0	0	0	0	1.00	5.6	0.17	6.6
17	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	24.0	0	0	0	-0.02	0.98	23.5	0.17	27.5
18	Validar la documentación para inicio del proyecto	23.2	0.06	0	0	0	1.06	24.6	0.17	28.8
19	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	1.0	0.03	0.02	0	0	1.05	1.0	0.17	1.2
20	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	2.0	0	0	0	0	1.00	2.0	0.17	2.3
Total ciclo (horas)										352.7

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 16 se observó que el tiempo estándar de todo el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial fue de 352.7 horas, es decir alrededor de 14.7 días, esto debido a que se tuvo en cuenta los tiempos por factor de calificación y los tiempos de descanso de los trabajadores según las condiciones de trabajo. La actividad que más se tarda en completar es la número 9 (revisar los documentos de seguridad del proveedor) con 64.6 horas, seguido de la actividad número 4 (esperar la documentación por parte del proveedor) con 31.0 horas.

En ese sentido, se presenta en la Figura 5 el Diagrama de Análisis del Proceso de revisión documentaria de seguridad industrial con sus respectivos tiempos estándar para determinar los tiempos improductivos y productivos.

Figura 5

Diagrama de análisis del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO (DAP)							Elaborado por: Luis Angel Gil Leonardo
PROCESO: Revisión documentaria de seguridad industrial							
Método:	Actual	x	Propuesto		Fecha:	02/01/2023	
Nº	Actividades	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Tiempo (horas)	
		○	□	➔	D		
1	Revisar el proyecto entrante		x			0.8	
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	x				0.1	
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	x				0.3	
4	Esperar la documentación por parte del proveedor				x	31.0	
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor		x			5.7	
6	Redactar la lista de levantamiento de observaciones	x				1.2	
7	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	x				29.2	
8	Esperar la documentación por parte del proveedor				x	28.3	
9	Revisar los documentos de seguridad del proveedor		x			64.6	
10	Aprobar la documentación	x				28.8	
11	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	x				5.3	
12	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta				x	27.9	
13	Recepción de las observaciones de los EMO	x				29.6	
14	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	x				5.6	
15	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor				x	28.0	
16	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	x				6.6	
17	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO				x	27.5	
18	Validar la documentación para inicio del proyecto		x			28.8	
19	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	x				1.2	
20	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	x				2.3	
RESUMEN	Cantidad		11	4	0	5	20
	Tiempo Total (horas)		110.2	99.8	0	142.7	352.7

Nota. Elaboración propia

De la Figura 5 se obtiene lo siguiente:

$$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{\text{Tiempo AV}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{110.2 + 99.8}{352.7} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos productivos} = 59.5\%$$

Los tiempos productivos se determinó por los tiempos de las actividades consideradas operaciones e inspecciones, por lo cual, de las 20 actividades, 15 actividades son las que añaden valor al proceso con un tiempo de 210 horas de un total de 352.7, es decir, el 59.5% del tiempo.

Sin embargo, los tiempos improductivos se determinaron por los tiempos de las actividades consideradas transporte y demoras, por lo cual, de las 20 actividades, 5 actividades son las que no añaden valor al proceso con un tiempo de 142.7 horas de un total de 352.7, es decir, el 40.5% del tiempo.

$$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{\text{Tiempo NV}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{0 + 142.7}{352.7} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos improductivos} = 40.5\%$$

5.2.2. Determinación de la productividad inicial del proceso de revisión documental de seguridad industrial de la empresa.

La productividad se encuentra medida por la eficiencia y la eficacia, teniendo en cuenta el registro de control de datos de los meses de octubre a diciembre del año 2022.

Eficiencia

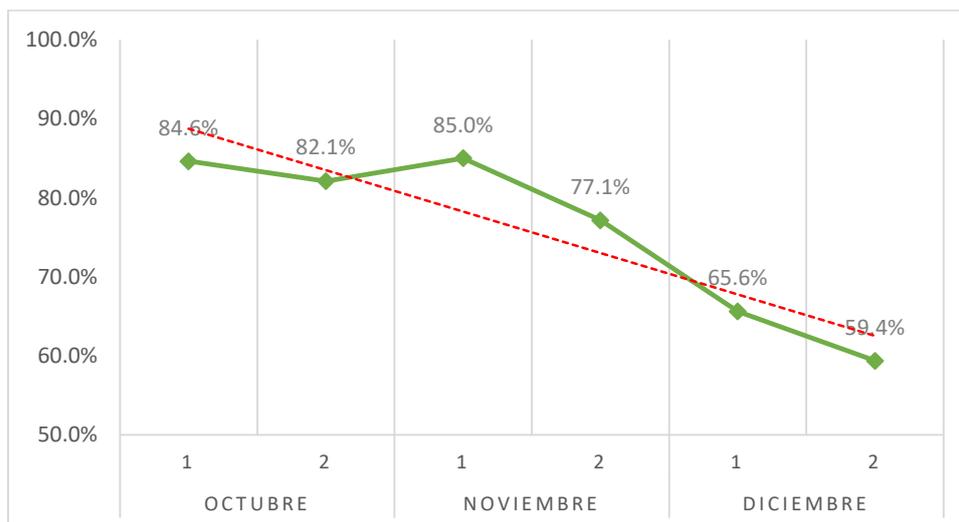
La eficiencia se midió en base a la relación de los documentos revisados y los documentos para revisar de los proyectos ingresados. En ese sentido, en la Tabla 17 se muestra que la eficiencia promedio mensual es del 75.6%, es decir, ingresaron alrededor de 12 proyectos al mes, donde se tuvo que revisar 197 documentos aproximadamente; sin embargo, solo se lograron revisar 149 documentos.

Tabla 17*Eficiencia inicial*

Meses	Quincena	N° de proyectos	N° de documentos para revisar	N° de documentos revisados	Porcentaje
Octubre	1	5	65	55	84.6%
	2	5	95	78	82.1%
	Subtotal	10	160	133	83.1%
Noviembre	1	7	100	85	85.0%
	2	8	140	108	77.1%
	Subtotal	15	240	193	80.4%
Diciembre	1	8	128	84	65.6%
	2	4	64	38	59.4%
	Subtotal	12	192	122	63.5%
Promedio		12	197	149	75.6%

Nota. Elaboración propia

En la Figura 6 se observa que la eficiencia tiende a disminuir al pasar los meses, ya que en la primera quincena de octubre se tuvo un porcentaje del 84.6% y en la última quincena de diciembre, la eficiencia tuvo un valor de 59.4%. Cabe mencionar que el valor más alto de eficiencia se presentó en la primera quincena de noviembre con un 85.0%.

Figura 6*Eficiencia inicial*

Nota. Elaboración propia

Eficacia

La eficacia se midió en base a la relación de los documentos revisados y los documentos revisados a tiempo. En ese sentido, en la Tabla 18 se muestra que la eficacia

promedio mensual es del 79.7%, es decir, de los 149 documentos revisados, se lograron revisar a tiempo y entregar en el plazo acordado solo 120 documentos aproximadamente.

Tabla 18

Eficacia inicial

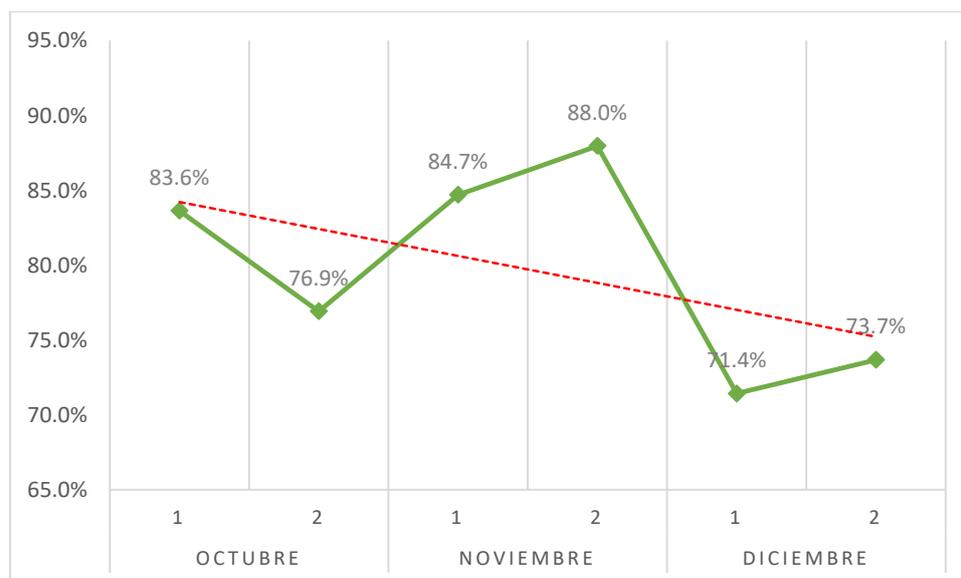
Meses	Quincena	N° de documentos revisados	N° de documentos revisados a tiempo	Porcentaje
Octubre	1	55	46	83.6%
	2	73	60	76.9%
	Subtotal	128	106	79.7%
Noviembre	1	87	72	84.7%
	2	121	95	88.0%
	Subtotal	208	167	86.5%
Diciembre	1	84	60	71.4%
	2	28	28	73.7%
	Subtotal	112	88	72.1%
Promedio		149	120	79.7%

Nota. Elaboración propia

En la Figura 7 se observa que la eficacia tiende a disminuir al pasar los meses, ya que en la primera quincena de octubre se tuvo un porcentaje del 83.6% y en la última quincena de diciembre, la eficacia tuvo un valor de 73.7%. Cabe mencionar que el valor más alto de eficacia se presentó en la segunda quincena de noviembre con un 88.0%.

Figura 7

Eficiencia inicial



Nota. Elaboración propia

Productividad

En la Tabla 19 se muestra que la productividad promedio mensual es del 60.7%, debido a que la eficiencia promedio se encontró en un 75.6% y la eficacia en un 79.7%. Se puede decir, que la productividad inicial del proceso es baja.

Tabla 19

Productividad inicial

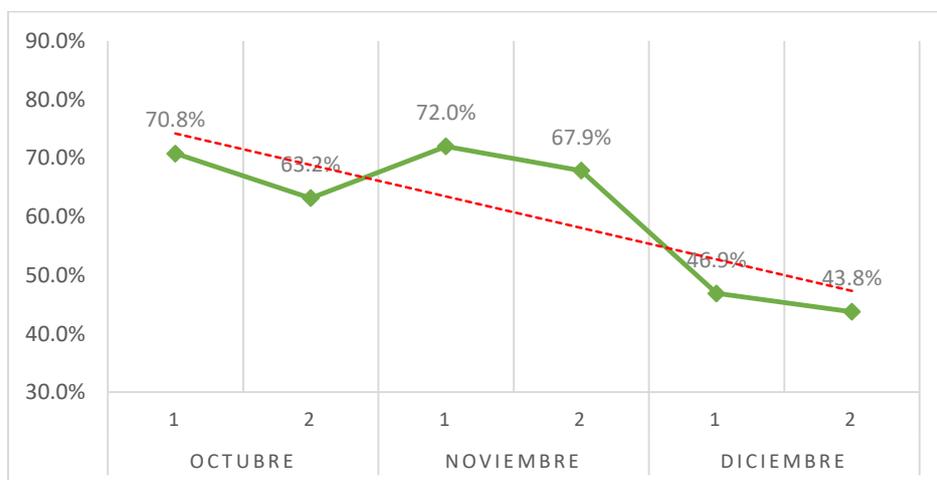
Meses	Quincena	Eficiencia	Eficacia	Porcentaje
Octubre	1	84.6%	83.6%	70.8%
	2	82.1%	76.9%	63.2%
	Subtotal	83.1%	79.7%	66.3%
Noviembre	1	85.0%	84.7%	72.0%
	2	77.1%	88.0%	67.9%
	Subtotal	80.4%	86.5%	69.6%
Diciembre	1	65.6%	71.4%	46.9%
	2	59.4%	73.7%	43.8%
	Subtotal	63.5%	72.1%	45.8%
Promedio		75.6%	79.7%	60.7%

Nota. Elaboración propia

En la Figura 8 se observa que la productividad tiende a disminuir al pasar los meses, ya que en la primera quincena de octubre se tuvo un porcentaje del 70.8% y en la última quincena de diciembre, la productividad tuvo un valor de 43.8%. Cabe mencionar que el valor más alto se presentó en la primera quincena de noviembre con un 72.0%.

Figura 8

Productividad inicial



Nota. Elaboración propia

5.2.3. Desarrollo de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.

El diagnóstico del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial brindó un panorama de lo que los trabajadores realizan y el tiempo que toma cada actividad, tal como se señala la Figura 4. Por este motivo, se decidió automatizar el proceso en la medida de lo posible a través de la creación de una plataforma de gestión de contratistas con la finalidad de reducir el tiempo de revisión documentaria y autorizaciones de los servicios entrantes.

En ese sentido, se procedió a realizar la estandarización del proceso en base a la aplicación del Ciclo PHVA:

Planificar

En esta etapa se estableció el equipo de trabajo encargado de establecer las bases para el diseño de la plataforma y para velar por su correcto uso y funcionamiento.

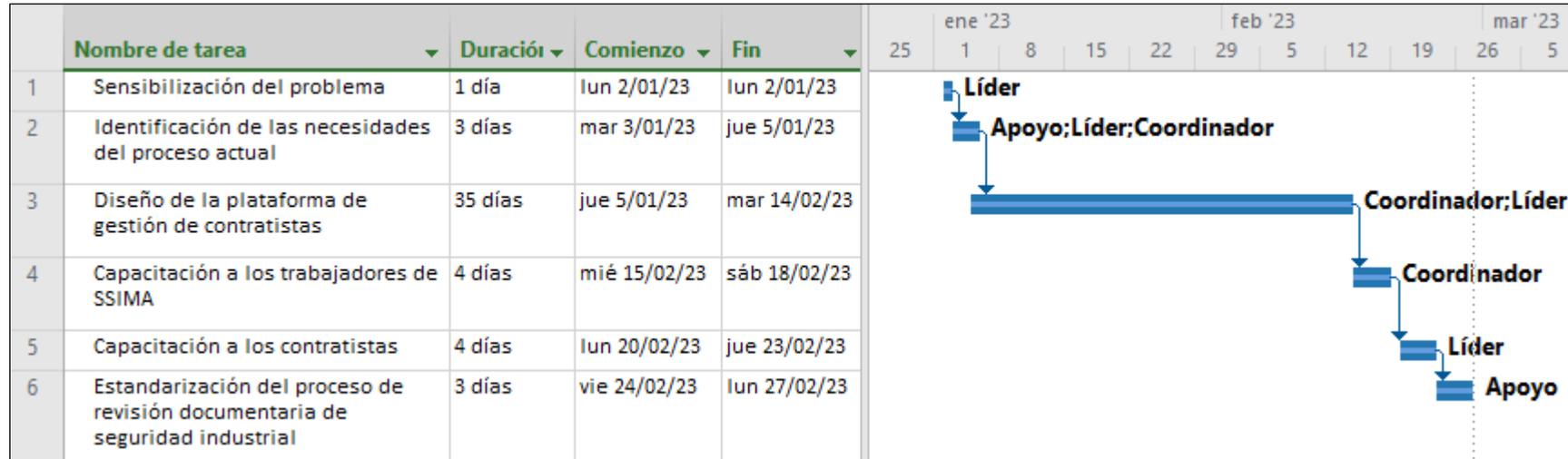
Tabla 20

Equipo de trabajo

Responsabilidad	Cargo	Función
Líder	Jefe SSIMA	Canalizar el soporte requerido para asegurar el funcionamiento de la plataforma Gestión de Contratistas – Registro de Inducción.
Coordinador	Especialista SSIMA 1	Coordinar entre áreas y contratistas para el correcto uso de la plataforma.
Apoyo	Especialista SSIMA 2	Apoyar en las funciones asignadas por el líder o coordinador, respecto a la plataforma.

Nota. Elaboración propia

Posteriormente, se estableció un cronograma de trabajo en la Figura 9 que incluye las actividades de coordinación y socialización de la plataforma de gestión de contratistas, donde se observa que la duración del desarrollo fue de 2 meses aproximadamente, la cual incluye el diseño de la plataforma y las capacitaciones correspondientes.

Figura 9*Diagrama de Gantt**Nota.* Elaboración propia**Hacer**

En esta etapa se realizó las actividades plasmadas en el Diagrama de Gantt de la Figura 8:

Sensibilización del problema

Como primera actividad, se estableció realizar una reunión de sensibilización en el área con la finalidad de que los especialistas SSIMA tengan conocimiento de la problemática que se observa y la posible solución. A continuación, se presenta los temas que se tocaron en la reunión de sensibilización en la Tabla 21 y en la Figura 9 se observa una fotografía de la misma:

Tabla 21*Temas de la reunión de sensibilización*

N°	Temas	Duración (min)
1	Charla de apertura	3
2	Introducción a la productividad	8
3	Indicadores de productividad del área	10
4	Resultados de productividad del área	10
5	Causas raíz de la baja productividad	12
6	Tiempos improductivos del proceso	10
7	Introducción a la estandarización de procesos	9
8	Beneficios de la estandarización de procesos	5
9	Introducción a la mejora: Plataforma de Gestión de Contratistas	10
10	Charla de cierre	3
Total		80 min

Nota. Elaboración propia**Identificación de las necesidades del proceso actual**

Se procedió a la identificación de las necesidades del proceso actual de revisión documentaria de seguridad industrial con la finalidad de establecer las mejoras puntuales que se deseaban observar en la plataforma de gestión de contratistas para la minimización de tiempos improductivos.

En ese sentido, se procedió a analizar las actividades en la Tabla 22:

Tabla 22*Análisis de las actividades del proceso actual*

N°	Actividades	Observaciones
1	Revisar el proyecto entrante	----
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	----
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	Al seleccionar el nivel de riesgo, la lista de documentación debe cargarse automáticamente y simultáneamente, enviar un correo de aviso al proveedor.
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	Reducir el tiempo de espera a 24 horas, caso contrario la carga de documentación se debe cerrar.
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	La revisión debe ser más ordenada, es decir que la documentación se encuentre clasificada por categorías.

6	Redactar la lista de levantamiento de observaciones	Las observaciones serán resaltadas en el documento y transcritas en un casillero y se
7	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	enviará un correo automático al proveedor advirtiéndole que existen observaciones.
8	Esperar la documentación por parte del proveedor	Reducir el tiempo de espera a 24 horas, caso contrario la carga de documentación se debe cerrar.
9	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	La revisión debe ser más ordenada, es decir que la documentación se encuentre clasificada por categorías.
10	Aprobar la documentación	----
11	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	----
12	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	----
13	Recepción de las observaciones de los EMO	----
14	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	----
15	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	Reducir el tiempo de espera a 24 horas, caso contrario la carga de documentación se debe cerrar.
16	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	----
17	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	----
18	Validar la documentación para inicio del proyecto	Al aprobar la documentación del servicio, la plataforma debe enviar un correo
19	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	automático al gestor del proyecto y al proveedor.
20	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	----

Nota. Elaboración propia

Diseño de la plataforma de gestión de contratistas

Para el diseño de la plataforma de gestión de contratistas, se ha contemplado los siguientes pasos:

1. Identificar los requisitos de la plataforma web: Es necesario definir qué se espera de la plataforma y qué funcionalidades debe incluir para cumplir con los objetivos deseados. De esta manera, se contempla los siguientes objetivos:

Objetivo: Mejorar el flujo de información entre la empresa y los contratistas. Es decir, recepcionar toda la documentación de forma rápida y eficiente en la plataforma.

2. Desarrollar una arquitectura de software: Se debe desarrollar una arquitectura de software adecuada para soportar los requisitos de la plataforma web. A continuación, se presenta la arquitectura del software, presentando la página de inicio web:

Figura 10

Diseño de plataforma

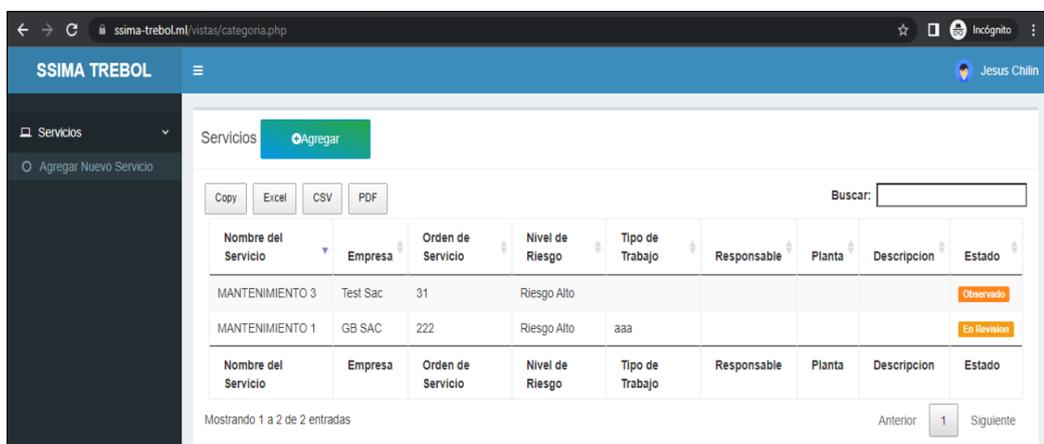


Nota. Elaboración propia.

3. Diseñar una interfaz de usuario eficiente: La plataforma debe tener una interfaz de usuario intuitiva que permita a los usuarios navegar fácilmente por la plataforma y utilizar todas las funcionalidades.

Figura 11

Interfaz de usuario



Nota. Elaboración propia.

4. Establecer un sistema para la gestión de contratistas: Se debe establecer un sistema que permita la gestión de información de los contratistas, incluyendo su documentación de seguridad industrial.

Figura 12

Gestión de documentación

The screenshot shows a web browser window with the URL `ssima-trebol.ml/vistas/ssima.php`. The page title is "SSIMA TREBOL". The user is logged in as "Norma Heidy Marañon Arias". The main content area is titled "Servicios" and includes a green "Agregar" button. Below this are export options (Copy, Excel, CSV, PDF) and a search bar. A table displays service records:

Opciones	Nombre del Servicio	Empresa	Orden de Servicio	Nivel de Riesgo	Documentacion	Observacion	Tipo de Trabajo	Responsabl
[Edit] [Delete]	MANTENIMIENTO 1	GB SAC	222	Riesgo Alto	Documentacion	sss	aaa	
[Edit] [Delete]	MANTENIMIENTO 3	Test Sac	31	Riesgo Alto	Documentacion	www		

At the bottom of the table, it says "Mostrando 1 a 2 de 2 entradas" and includes navigation buttons "Anterior", "1", and "Siguiete".

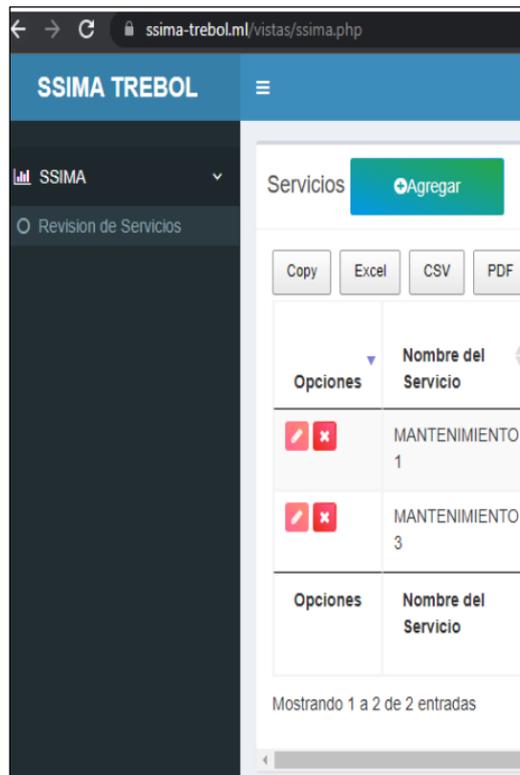
Nota. Elaboración propia.

5. Integrar el sistema de revisión documentaria: Se debe incluir un sistema de revisión documentaria que evalúe la documentación de seguridad industrial proporcionada por los contratistas y genere informes de conformidad o no conformidad.

Como se aprecia en la figura 12, el sistema permite evaluar la documentación subida por parte de los contratistas, de esta manera se puede proceder con el proceso correspondiente.

6. Desarrollar módulos de informes y análisis: Se deben desarrollar módulos que permitan la generación de informes de conformidad y no conformidad, así como análisis y estadísticas para el proceso de revisión documentaria.

Una vez analizada la documentación, el personal a cargo, se encarga de analizar la documentación, señalando la conformidad y no conformidad. En caso se presente la no conformidad, los Contratistas pueden editar la información:

Figura 13*Opción de editado*

Nota. Elaboración propia.

7. Realizar pruebas y evaluaciones: Se deben llevar a cabo pruebas exhaustivas de la plataforma para garantizar que cumple con los requisitos y funcionalidades esperados.

De acuerdo con las pruebas piloto realizadas por 2 meses, se ha determinado que la plataforma es eficiente en cuanto a la recepción de la documentación y el análisis de este.

8. Continuar mejorando la plataforma: Es importante seguir mejorando y actualizando la plataforma para mantenerla actualizada y eficiente en el futuro.

Capacitación a los trabajadores de SSIMA

Para la capacitación de los trabajadores, se ha considerado contemplar el siguiente temario:

Tabla 23*Temario capacitación trabajadores.*

Tema	Responsable
Presentación de la nueva plataforma y sus funcionalidades.	Coordinador
Navegación y uso de las diferentes secciones.	Coordinador
Creación y gestión de cuentas de usuario.	Coordinador
Introducción al panel de control y su configuración.	Coordinador
Manejo de herramientas de comunicación.	Coordinador
Creación y publicación de contenido en la plataforma.	Coordinador
Uso y manejo de las herramientas de análisis y estadísticas.	Coordinador
Solución de problemas comunes y preguntas frecuentes.	Coordinador
Prácticas y ejercicios para reforzar el aprendizaje.	Coordinador
Evaluación de la capacitación y retroalimentación del personal.	Coordinador

Nota. Elaboración propia.

De esta manera, se contemplan 10 sesiones de capacitación para los trabajadores de SSIMA. La capacitación sobre el uso de una nueva plataforma web es importante porque le permite al personal de la empresa adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para utilizar la plataforma de manera efectiva y eficiente. Esto se traduce en una mayor productividad y mejora en el desempeño laboral, lo que a su vez puede contribuir a aumentar la competitividad y el éxito de la empresa a largo plazo.

Así mismo, se contempla el siguiente diagrama de Gantt:

Figura 14*Cronograma de capacitaciones a los trabajadores*

Temas	Mes 1			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Presentación de la nueva plataforma y sus funcionalidades.				
Navegación y uso de las diferentes secciones.				

Creación y gestión de cuentas de usuario.			
Introducción al panel de control y su configuración.			
Manejo de herramientas de comunicación.			
Creación y publicación de contenido en la plataforma.			
Uso y manejo de las herramientas de análisis y estadísticas.			
Solución de problemas comunes y preguntas frecuentes.			
Prácticas y ejercicios para reforzar el aprendizaje.			
Evaluación de la capacitación y retroalimentación del personal.			

Nota. Elaboración propia.

Capacitación a los contratistas

Para la capacitación de los trabajadores, se ha considerado contemplar el siguiente temario:

Tabla 24

Temario para contratistas

Tema	Responsable
Presentación de la nueva plataforma y sus funcionalidades.	Líder
Navegación y uso de las diferentes secciones.	Líder
Creación y gestión de cuentas de usuario para los clientes.	Líder
Proceso de subida y evaluación de documentación en la plataforma.	Líder
Manejo de herramientas de comunicación, como chat y correo electrónico, para aclarar cualquier duda sobre la documentación.	Líder
Uso y manejo de las herramientas de análisis y estadísticas.	Líder
Solución de problemas comunes y preguntas frecuentes.	Líder
Prácticas y ejercicios para reforzar el aprendizaje y para que los clientes se familiaricen con la plataforma.	Líder

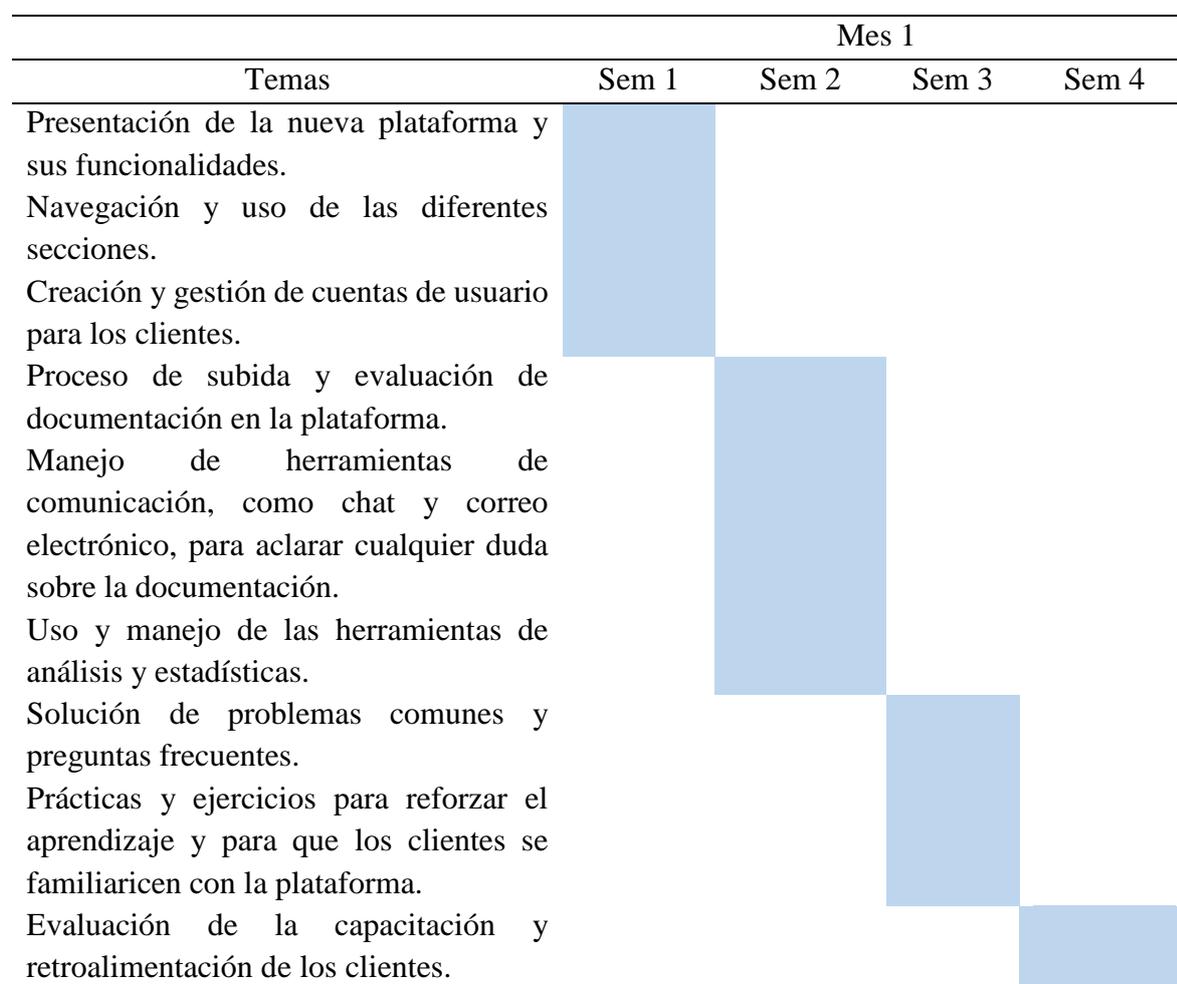
Evaluación de la capacitación y retroalimentación de los clientes.	Líder
--	-------

Nota. Elaboración propia.

De esta manera, se contemplan 9 sesiones de capacitación para los contratistas de SSIMA. La capacitación sobre el uso de una nueva plataforma web es fundamental para los clientes, ya que les permite entender y aprovechar al máximo las funcionalidades de la plataforma. Esto se traduce en una mayor eficiencia y facilidad de uso, lo que puede mejorar la satisfacción del cliente con la empresa. Además, la capacitación puede ahorrar tiempo y trabajo a la empresa al reducir el número de consultas de los clientes sobre el uso de la plataforma. Así mismo, se contempla el siguiente diagrama de Gantt:

Figura 15

Cronograma de capacitaciones a los contratistas



Nota. Elaboración propia.

Estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial

Para cumplir con este punto, se ha creído conveniente contemplar el siguiente proceso:

I. RESPONSABLE DE GENERAR SERVICIOS

1. Ingreso a la plataforma

Para acceder a la plataforma, ingresar a la siguiente dirección: <https://ssimatrebol.ml/vistas/login.html> introducir el usuario y contraseña que SSIMA le enviara personalmente a cada responsable.

Figura 16

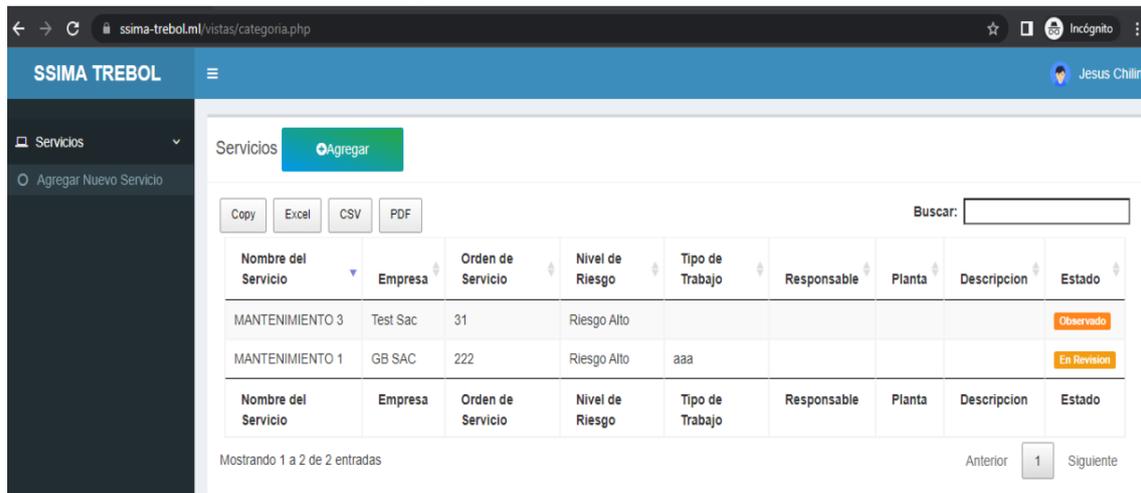
Página de Inicio de plataforma



Nota. Elaboración propia.

2. Generación de servicios

Una vez dentro de la plataforma, hacer click en el menú desplegable “Servicios” y hacer click en “Agregar Nuevo Servicio”.

Figura 17*Interfaz contratistas*

Nota. Elaboración propia.

Para agregar un “Nuevo Servicio”, hacer click en el botón “Agregar” el cual desplegara opciones para poder ser llenados.

3. Llenado de datos

Figura 18*Llenado de datos en plataforma*

Nota. Elaboración propia.

Nombre del Servicio: Añadir el nombre del Servicio a ejecutar, ejemplo:

“Mantenimiento de Silos”.

- Responsable del Servicio: Nombre del responsable del Servicio de Planta.
- Planta: Seleccionar a que Planta pertenece el Servicio.

- Empresa: Seleccionar a la Empresa Proveedorora ejecutante del Servicio.
- Orden de Servicio: Agregar el Orden de Servicio de trabajo.
- Riesgo: La opción Riesgo se encuentra bloqueado, esta opción lo desarrollara SSIMA.
- Estado: La opción Estado se encuentra bloqueado, esta opción lo desarrollara SSIMA.
- Tipo de trabajo: Seleccionar el tipo de trabajo sea: Caliente, Altura, Confinado, Eléctrico, Izaje, Excavaciones, Trabajos combinados, No aplica.
- Descripción del trabajo: Si el servicio no está dentro de la lista “Tipo de trabajo” se deberá describir el trabajo a realizar manualmente.
- Área: Ingresar el área donde realizaran el servicio.
- Fecha: Ingresar fecha de inscripción del servicio.

4. Verificación de servicio

Una vez añadido el Servicio, se podrá visualizar el Servicio y la lista de servicios que se van añadiendo.

Figura 19

Servicios añadidos

Nombre del Servicio	Empresa	Orden de Servicio	Nivel de Riesgo	Tipo de Trabajo	Responsable	Planta	Descripcion	Estado
MANTENIMIENTO 3	Test Sac	31	Riesgo Alto					Observado
MANTENIMIENTO 1	GB SAC	222	Riesgo Alto	aaa				En Revisión

Nota. Elaboración propia.

- La lista de Servicios se podrá Copiar, exportar a Excel, exportar en CSV o PDF, según las necesidades.
- En la opción “Buscar”, se podrá hacer un filtrado de un Servicio específico que desean revisar.

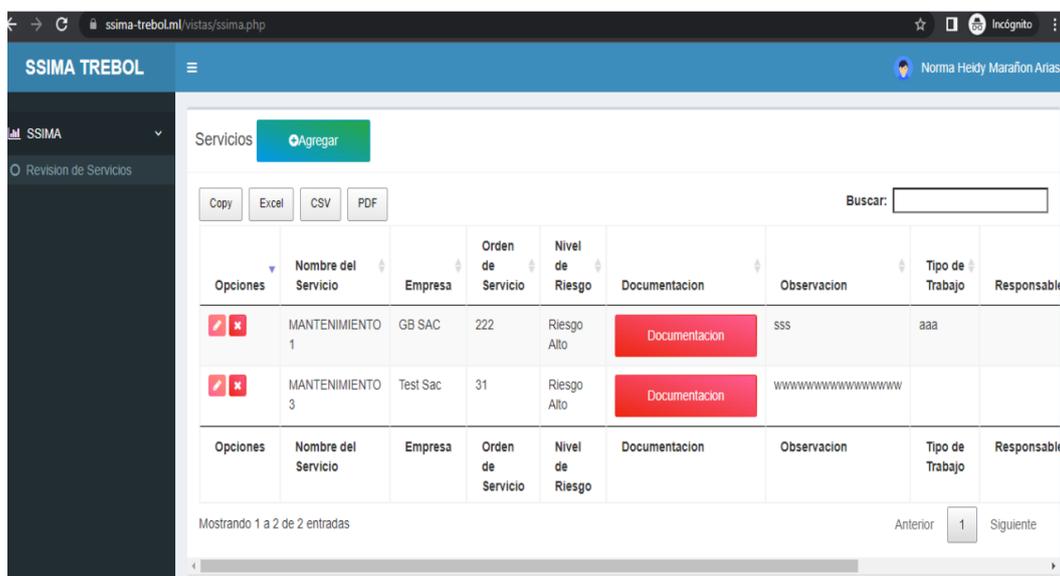
II. AUTORIZACIÓN Y DESARROLLO SSIMA.

1. Revisión de servicios

Cuando el responsable de agregar los servicios termine el registro, llegara de forma automática un correo al responsable SSIMA de la Planta donde se realizó el registro del Servicio para que pueda brindar la autorización al Proveedor en subir la documentación de Seguridad dependiendo al tipo de Riesgo, para ello, el responsable SSSIMA de planta deberá ingresar con usuario y contraseña asignado, dirigirse al menú desplegable “SSIMA”, hacer click en “Revisión de Servicios”.

Figura 20

Revisión de servicios.



Opciones	Nombre del Servicio	Empresa	Orden de Servicio	Nivel de Riesgo	Documentacion	Observacion	Tipo de Trabajo	Responsable
[Edit] [Delete]	MANTENIMIENTO 1	GB SAC	222	Riesgo Alto	Documentacion	sss	aaa	
[Edit] [Delete]	MANTENIMIENTO 3	Test Sac	31	Riesgo Alto	Documentacion	www		

Nota. Elaboración propia.

Aparecerá la lista de Servicios Agregados, deberá de seleccionar el servicio, hacer click en el icono “Editar”.

Figura 21

Opción de editado



Nota. Elaboración propia.

2. Designación de tipo de riesgo y categorización de “pendiente”

Aparecerá la opción para poder designar que tipo de Riesgo se considera al Servicio (Riesgo Bajo, Riesgo Medio, Riesgo Alto), para que el proveedor realice la carga de sus documentos, SSIMA deberá de seleccionar la opción “Pendiente” que en la opción “Estado”, si no se realiza este paso, el proveedor no podrá realizar la carga de documentación.

Figura 22

Estado de servicio.

Nota. Elaboración propia.

3. Aviso del estado de servicio e inicio de comunicación con proveedor.

- Una vez realizado estos pasos, deberán hacer click en la opción “Guardar”, inmediatamente le llegara un correo al Proveedor indicando que pueden proceder con subir la documentación de acuerdo con el Riesgo que SSIMA ha seleccionado.
- Una vez que el Proveedor suba la documentación, llegara un correo automático al responsable SSIMA de planta indicando pueda realizar la revisión de documentos.
- El responsable SSIMA deberá de hacer click en el icono “Editar” del servicio, en la opción “Estado” seleccionado “En revisión”.

Figura 23*Revisión de servicios*

The screenshot shows the 'Servicios' form in the SSIMA TREBOL system. The form includes fields for 'Nombre del Servicio' (MANTENIMIENTO 1), 'Planta' (Selección de Planta), 'Orden de Servicio' (222), 'Responsable del Servicio', 'Empresa', 'Riesgo' (Riesgo Alto), and 'Descripción del trabajo'. The 'Estado' dropdown menu is open, showing options: 'En Revisión', 'Selecciona Estado', 'Pendiente', 'Completado', 'En Ejecución', 'Observado', 'En Ejecución', and 'Autorización'. The 'En Revisión' option is highlighted with a red circle.

Nota. Elaboración propia.

4. Verificación de documentación

Para poder realizar la verificación documental, deberán de hacer click en el botón “Documentación”.

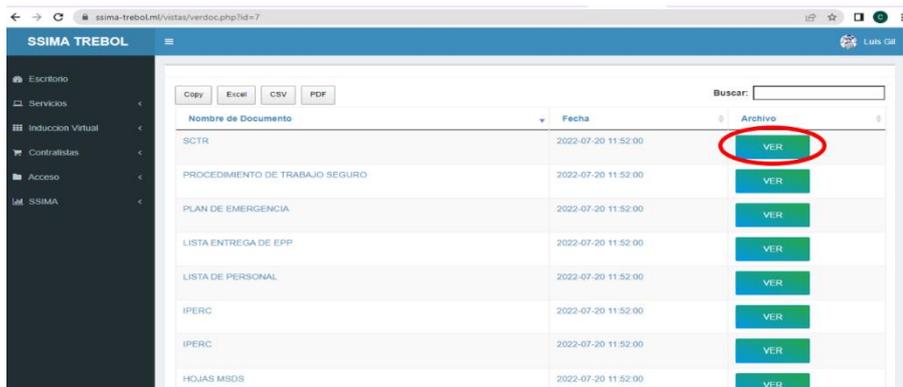
Figura 24*Verificación de documentación.*

The screenshot shows the 'Revisión de Servicios' table in the SSIMA TREBOL system. The table has columns for 'Opciones', 'Nombre del Servicio', 'Empresa', 'Orden de Servicio', 'Nivel de Riesgo', 'Documentación', 'Observación', 'Tipo de Trabajo', and 'Responsable'. The 'Documentación' button for the first row is highlighted with a red circle.

Opciones	Nombre del Servicio	Empresa	Orden de Servicio	Nivel de Riesgo	Documentación	Observación	Tipo de Trabajo	Responsable
✓	MANTENIMIENTO 1	GB SAC	222	Riesgo Alto	Documentación	sss	aaa	
✓	MANTENIMIENTO 3	Test Sac	31	Riesgo Alto	Documentación	wwwwwwwwwwww		

Nota. Elaboración propia.

Aparecerá la lista de documentos, para visualizarlos hacer click en la opción “VER”.

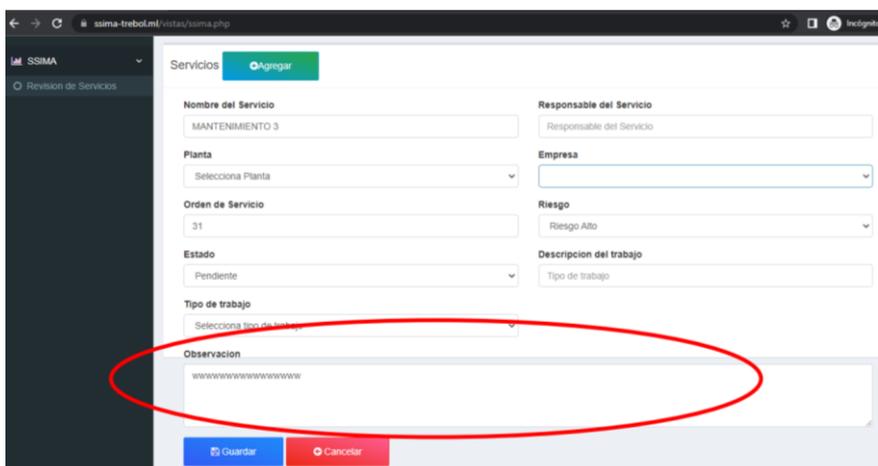
Figura 25*Documentos cargados*


Nombre de Documento	Fecha	Archivo
SCTR	2022-07-20 11:52:00	VER
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO	2022-07-20 11:52:00	VER
PLAN DE EMERGENCIA	2022-07-20 11:52:00	VER
LISTA ENTREGA DE EPP	2022-07-20 11:52:00	VER
LISTA DE PERSONAL	2022-07-20 11:52:00	VER
IPERC	2022-07-20 11:52:00	VER
IPERC	2022-07-20 11:52:00	VER
HOJAS MSDS	2022-07-20 11:52:00	VER

Nota. Elaboración propia.

5. Consulta de observaciones

Si la documentación llegara a tener alguna observación, dirigirse al menú desplegable “SSIMA”, hacer click en “Revisión de Servicios”, hacer click en el icono “Editar” del Servicio observado y dirigirse a la opción Observación para poder detallarlo.

Figura 26*Vista de observaciones*


Servicios **Agregar**

Nombre del Servicio: MANTENIMIENTO 3

Responsable del Servicio: Responsable del Servicio

Planta: Selecciona Planta

Empresa: [Dropdown]

Orden de Servicio: 31

Riesgo: Riesgo Alto

Estado: Pendiente

Descripción del trabajo: Tipo de trabajo

Tipo de trabajo: Selecciona tipo de trabajo

Observación: [Text area circled in red]

Guardar **Cancelar**

Nota. Elaboración propia.

6. Clasificación de documentos como observados

Una vez detallado las observaciones, deberá de seleccionar la opción “Observado” que se encuentra en la opción “Estado”.

Figura 27

Categorización de servicios como "observado".

The screenshot shows the 'Agregar' form in the SSIMA TREBOL system. The form includes the following fields:

- Nombre del Servicio:** MANTENIMIENTO 3
- Responsable del Servicio:** Responsable del Servicio
- Planta:** Selección Planta
- Empresa:** Empresa
- Orden de Servicio:** 31
- Riesgo:** Riesgo Alto
- Estado:** Observado (highlighted with a red circle in the dropdown menu)
- Descripción del trabajo:** Tipo de trabajo

Nota. Elaboración propia.

7. Subsanación de documentos

- Posteriormente hacer click en la opción “Guardar”, inmediatamente llegara un correo al “Proveedor” indicando que la documentación ha sido observada y debe de corregir.
- Cuando el proveedor vuelva a enviar la documentación corregida, SSIMA volverá a realizar la revisión, si en ello todo este correcto, SSIMA deberán hacer click en el icono “Editar” del Servicio, en la opción “Estado” deberá seleccionar “En Ejecución”, posterior a ello hacer click en la opción “Guardar”, inmediatamente llegara un correo al “Proveedor” indicando que su documentación ha sido aprobada y podrá realizar los trabajos en Planta.
- Cuando el Servicio finalice en planta, el responsable SSIMA deberá de hacer click en el icono “Editar”, dirigirse a la opción “Estado” y seleccionar “Completado”.

III. REGISTRO DE CONTRATISTAS.

1. Acceso a pagina

El responsable de la contratista deberá de registrarse en la siguiente dirección:
<https://ssima-trebol.ml/vistas/registro.html>

Figura 28

Registro de datos.

Nota. Elaboración propia.

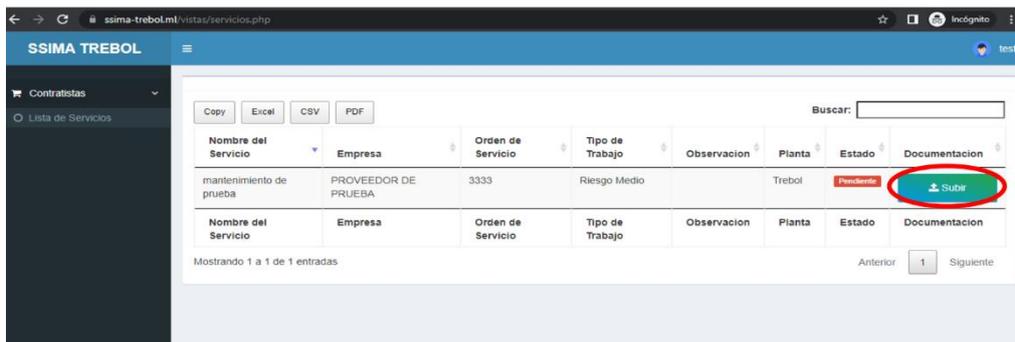
- Nombre y Apellido: Deberá rellenar con su Nombre y Apellido completo.
- RUC: Ingresar el Numero RUC de su Empresa.
- Razón Social: Ingresar la Razón Social de su Empresa.
- Dirección: Ingresar dirección Legal.
- Número Celular: Ingresar el número celular de contacto.
- Email: Ingresar su email vigente, por este medio tendrá comunicación directa con SSIMA y personal que realiza la creación del Servicio.
- Cargo: Ingresar el cargo que mantiene en la empresa.
- Usuario: Crear un usuario para el ingreso a la plataforma.
- Contraseña: Crear una contraseña para el ingreso a la plataforma.
- Guardar: Una vez completado todos los campos, deberá de presionar el botón Guardar para la creación y acceso a la plataforma.
- Una vez registrado, deberán de acceder a la siguiente dirección para poder ingresar a la plataforma: <https://ssima-trebol.ml/vistas/login.html> Introducir el usuario y contraseña con el cual se registraron.

2. Subida de documentación

Dentro de la plataforma, dirigirse al menú desplegable “Contratistas” y “Lista de Servicios”, aparecerá la lista de servicio, hacer click en la opción “Subir” para poder realizar la carga de la documentación.

Figura 29

Carga de documentos



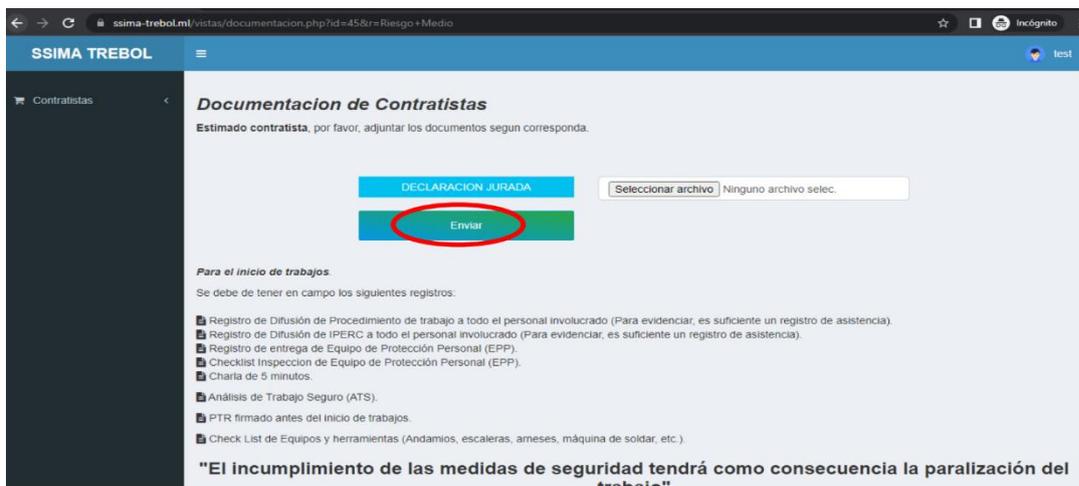
Nota. Elaboración propia.

Envío de documentos

De acuerdo con el tipo de Riesgo, aparecerá una lista de documentación que se debe adjuntar, una vez que todos los documentos estén adjuntos, deberán de hacer click en el botón “Enviar”, esperar que cargue los archivos hasta que aparezca una nota diciendo que los archivos fueron enviados correctamente. Con ello el sistema enviara un correo inmediatamente al responsable SSIMA para que pueda realizar la revisión de documentos.

Figura 30

Envío de documentos



Nota. Elaboración propia.

- Si los documentos son observados, al responsable de la contratista le llegara un correo automático indicando las observaciones.

- El contratista debe de ingresar a la plataforma para poder visualizar el estado de sus documentos.

Verificar

En ese sentido, se verificó la reducción de los tiempos improductivos gracias a la estandarización del proceso de revisión documentaria a través de la implementación de una plataforma de gestión de contratistas. De esta manera, en la Tabla 25 se desglosa las nuevas actividades del proceso, las cuales son 18:

Tabla 25

Actividades mejoradas del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial

N°	Actividades	N°	Actividades
1	Revisar el proyecto entrante	10	Enviar los EMO al médico de planta para su validación
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	11	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	12	Recepción de las observaciones de los EMO
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	13	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	14	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor
6	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	15	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta
7	Esperar la documentación por parte del proveedor	16	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO
8	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	17	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor
9	Aprobar la documentación	18	Enviar correo a garita para ingreso del tercero

Nota. Elaboración propia

Para el análisis de las actividades del proceso, se tomó el tiempo en horas a cada una de ellas 26 veces durante el mes de marzo del año 2023, con la finalidad de determinar el tiempo promedio, tiempo normal y finalmente, el tiempo estándar mejorado del proceso. Por tanto, en la Tabla 26 se muestra lo anteriormente mencionado:

Tabla 26*Tiempos observados de las nuevas actividades del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial*

Registro de toma de tiempo inicial y mejora																													
Empresa: Corporación Cerámica S.A.													Elaborado por: Luis Angel Gil Leonardo																
Área: Seguridad Industrial													Proceso: Revisión documentaria de seguridad industrial																
N°	Actividades	Número de observaciones																									Total (horas)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		26	
1	Revisar el proyecto entrante	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	0.9	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.7	0.6	17.5
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	2.9
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	5.0
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	19.1	20.5	16.6	18.4	20.8	19.1	15.7	17.6	19.9	15.8	20.6	21.9	17.6	18.6	17.6	15.1	20.1	17.8	21.8	22.0	21.6	20.6	19.4	20.0	16.8	19.8	494.8	
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	4.7	5.0	5.1	4.6	4.5	4.3	4.0	4.1	4.0	4.0	3.8	4.0	3.6	3.5	3.0	3.5	3.7	4.0	3.5	3.0	3.6	4.2	4.0	3.8	4.0	4.1	103.6	
6	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	24.0	21.3	22.5	23.0	24.8	21.6	26.8	25.1	23.1	22.8	22.0	22.0	23.9	24.0	24.8	26.7	21.6	20.1	19.6	23.5	23.0	24.4	23.6	25.1	25.0	23.2	607.5	
7	Esperar la documentación por parte del proveedor	21.1	22.0	17.6	18.8	20.2	17.3	19.0	19.7	19.4	18.4	16.9	19.3	17.6	23.5	22.1	22.0	17.1	20.1	20.0	20.0	18.4	20.0	22.5	21.8	20.4	20.0	515.2	
8	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	47.5	48.6	43.1	47.2	46.6	45.3	47.1	51.8	49.3	50.3	46.7	43.2	45.1	43.6	41.9	46.2	48.3	50.0	47.2	49.6	42.7	47.1	39.7	43.9	45.3	44.8	1202.1	
9	Aprobar la documentación	24.6	23.5	23.8	24.1	24.0	23.1	22.9	23.0	23.2	24.6	24.5	24.5	23.9	24.6	24.8	24.6	24.0	23.6	25.7	25.5	23.6	24.1	28.3	26.1	24.3	23.5	632.4	
10	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	4.1	4.0	4.0	4.3	4.2	4.2	4.1	4.0	3.8	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	4.2	4.5	4.5	4.4	4.7	4.3	4.0	4.0	4.0	3.6	3.5	3.5	105.0	
11	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	23.1	23.5	23.2	24.0	24.2	24.1	24.0	24.9	25.0	25.1	24.6	24.5	24.0	23.4	23.1	25.5	24.3	27.6	26.1	24.7	22.1	21.6	23.4	25.7	22.2	20.3	624.2	
12	Recepción de las observaciones de los EMO	24.3	24.1	24.0	24.0	23.8	25.6	21.3	22.8	20.4	23.4	25.8	26.6	24.7	29.5	25.4	20.8	21.6	23.4	21.3	22.9	25.9	24.2	26.7	25.0	24.6	24.0	626.1	

13	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	4.4	4.8	4.5	4.5	4.6	4.3	4.9	5.0	5.1	4.6	4.9	5.0	5.0	4.1	3.8	3.5	3.6	3.8	4.0	4.6	4.4	4.5	4.1	4.8	4.5	4.3	115.6
14	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	18.6	19.4	18.8	17.7	19.6	16.8	20.5	19.1	19.6	17.8	18.0	18.4	17.3	19.3	16.1	20.5	21.6	19.3	21.3	19.0	20.8	22.6	18.6	19.5	22.6	22.0	504.8
15	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	4.5	5.1	5.0	4.8	5.3	5.5	5.8	5.5	5.5	4.7	4.6	4.5	4.6	5.8	5.5	5.9	6.0	6.0	5.4	5.1	4.7	4.6	4.5	4.1	4.0	4.1	131.1
16	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	22.8	23.6	23.5	23.1	23.8	24.0	24.0	22.1	21.8	23.4	24.5	23.7	20.6	20.5	22.7	24.6	25.3	25.7	25.6	24.1	23.4	21.8	20.7	26.4	24.3	22.7	608.7
17	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	21.5	23.6	22.1	20.6	23.7	21.6	22.1	24.3	23.8	21.5	21.0	19.3	19.1	19.0	21.8	23.6	22.5	22.0	23.8	24.7	25.0	23.1	22.8	24.5	21.7	22.6	581.3
18	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	2.0	2.1	1.7	1.8	1.8	1.6	1.8	1.8	2.0	1.9	2.0	2.1	2.0	2.3	2.0	2.0	2.5	2.1	2.0	1.9	1.9	2.0	1.8	2.3	2.6	2.5	52.5

Nota. Elaboración propia

Luego de obtener los tiempos de cada actividad, se procedió a calcular si este número observado (n' : 26 veces) es suficiente o si se necesitan más observaciones; por lo que se procedió a utilizar la fórmula para el cálculo de muestras de observaciones:

$$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$$

Tabla 27*Número de observaciones a necesitar por cada actividad del proceso*

N°	Actividades	$\sum(x)$	$\sum(x^2)$	# Muestras
1	Revisar el proyecto entrante	17.5	11.95	23
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	2.87	0.3217	25
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	5.0	0.9768	25
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	494.8	9517.64	17
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	103.6	419.50	26
6	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	607.5	14272.93	9
7	Esperar la documentación por parte del proveedor	515.2	10288.9	13
8	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	1202.1	55786.71	6
9	Aprobar la documentación	632.4	15414.46	3
10	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	105.0	426.4	9
11	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	624.18	15040.9644	6
12	Recepción de las observaciones de los EMO	626.1	15181.41	11
13	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	115.6	519.00	16
14	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	504.8	9873.42	12
15	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	131.1	670.43	23
16	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	608.7	14310.09	7
17	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	581.3	13066.45	9
18	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	52.5	107.55	23

Nota. Elaboración propia

Por tanto, teniendo en cuenta el número de observaciones que se deben realizar según el número de muestras calculado en la Tabla 27, se procedió a trabajar solo con el promedio de los números que conforman la muestra de la Tabla 26 (números de color rojo), con la finalidad de determinar el tiempo estándar bajo las siguientes fórmulas:

$$Tiempo\ normal = Tiempo\ promedio \times (1 + FC)$$

$$Tiempo\ estándar = Tiempo\ normal \times (1 + suplemento)$$

Cabe resaltar que el factor de calificación (FC) de Westinghouse se estableció de acuerdo a los puntajes de la Tabla 7 a la Tabla 10 según la naturaleza de la actividad, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$FC = H + E + CG + CS$$

Asimismo, los suplementos fueron establecidos según la naturaleza del proceso de acuerdo al Anexo 4, los cuales quedaron con el puntaje de 17% según la Tabla 15, puesto que las actividades no cambiaron radicalmente.

Tabla 28*Tiempo estándar mejorado del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial*

N°	Actividades	Tiempo promedio (horas)	Westinghouse				1+FC	Tiempo Normal (horas)	Suplemento	Tiempo Estándar (horas)
			H	E	CD	CS				
1	Revisar el proyecto entrante	0.7	0	0	0	0	1.00	0.7	0.17	0.8
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	0.1	0.06	0.02	0	0	1.08	0.1	0.17	0.1
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	0.2	0	0	0	0	1.00	0.2	0.17	0.2
4	Esperar la documentación por parte del proveedor	18.8	0	0	0	-0.02	0.98	18.5	0.17	21.6
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	4.0	0.08	0	0	0	1.08	4.3	0.17	5.1
6	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	23.6	0	0	0	0	1.00	23.6	0.17	27.6
7	Esperar la documentación por parte del proveedor	19.0	0	0	0	-0.02	0.98	18.6	0.17	21.8
8	Revisar los documentos de seguridad del proveedor	46.4	0.08	0	0	0	1.08	50.1	0.17	58.6
9	Aprobar la documentación	24.0	0.03	0	0	0	1.03	24.7	0.17	28.9
10	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	4.1	0	0	0	0	1.00	4.1	0.17	4.8
11	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta	23.7	0	0	0	-0.02	0.98	23.2	0.17	27.2
12	Recepción de las observaciones de los EMO	23.6	0	0	0	0	1.00	23.6	0.17	27.6
13	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	4.6	0	0	0	0	1.00	4.6	0.17	5.4

14	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor	18.7	0	0	0	-0.02	0.98	18.3	0.17	21.4
15	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	5.2	0	0	0	0	1.00	5.2	0.17	6.0
16	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO	23.5	0	0	0	-0.02	0.98	23.1	0.17	27.0
17	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	22.6	0.03	0	0	0	1.03	23.3	0.17	27.2
18	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	2.0	0	0	0	0	1.00	2.0	0.17	2.3
Total ciclo (horas)										313.6

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 28 se observa que el nuevo tiempo estándar de todo el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial fue de 313.6 horas, es decir alrededor de 13.1 días, esto debido a que se tuvo en cuenta los tiempos por factor de calificación y los tiempos de descanso de los trabajadores según las condiciones de trabajo.

En ese sentido, se presenta en la Figura 31 el Diagrama de Análisis del Proceso de revisión documentaria de seguridad industrial mejorado con sus respectivos tiempos estándar para determinar los nuevos tiempos improductivos y productivos.

Figura 31

Diagrama de análisis del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial mejorado

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO (DAP)							Elaborado por: Luis Angel Gil Leonardo	
PROCESO: Revisión documentaria de seguridad industrial								
Método:	Actual	x	Propuesto		Fecha:	3/04/2023		
N°	Actividades	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Tiempo (horas)		
		○	□	➔	D			
1	Revisar el proyecto entrante		x			0.8		
2	Identificar el nivel de riesgo del proyecto con gestor del proyecto	x				0.1		
3	Enviar las exigencias de seguridad al proveedor	x				0.2		
4	Esperar la documentación por parte del proveedor				x	21.6		
5	Revisar los documentos de seguridad del proveedor		x			5.1		
6	Enviar la lista de levantamiento de observaciones al proveedor	x				27.6		
7	Esperar la documentación por parte del proveedor				x	21.8		
8	Revisar los documentos de seguridad del proveedor		x			58.6		
9	Aprobar la documentación	x				28.9		
10	Enviar los EMO al médico de planta para su validación	x				4.8		
11	Esperar la revisión de los EMO por parte del médico de planta				x	27.2		
12	Recepción de las observaciones de los EMO	x				27.6		
13	Enviar las observaciones de los EMO al proveedor	x				5.4		
14	Esperar la documentación de los EMO por parte del proveedor				x	21.4		
15	Reenviar la documentación de los EMO al médico de planta	x				6.0		
16	Esperar la aprobación de la documentación de los EMO				x	27.0		
17	Emitir validación de documentación al gestor de proyecto y al proveedor	x				27.2		
18	Enviar correo a garita para ingreso del tercero	x				2.3		
RESUMEN	Cantidad			10	3	0	5	18
	Tiempo Total (horas)			130.1	64.5	0	119.0	313.6

Nota. Elaboración propia

De la Figura 31 se obtiene lo siguiente:

$$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{\text{Tiempo AV}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{130.1 + 64.5}{313.6} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos productivos} = 62.1\%$$

Los tiempos productivos se determinaron por los tiempos de las actividades consideradas operaciones e inspecciones, por lo cual, de las 18 actividades, 13 actividades son las que añaden valor al proceso con un tiempo de 194.6 horas de un total de 313.6, es decir, el 62.1% del tiempo.

Sin embargo, los tiempos improductivos se determinaron por los tiempos de las actividades consideradas transporte y demoras, por lo cual, de las 18 actividades, 5 actividades son las que no añaden valor al proceso con un tiempo de 119.0 horas de un total de 313.6, es decir, el 37.9% del tiempo.

$$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{\text{Tiempo NV}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{0 + 119.0}{313.6} \times 100$$

$$\% \text{ tiempos improductivos} = 37.9\%$$

En síntesis, el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial redujo su tiempo estándar en un 11.1%, es decir de 352.7 horas a 313.6 horas, gracias a la estandarización del proceso a través de la plataforma de gestión, lo que incrementó los tiempos productivos en un 4.2%, pasando de un 59.5% del total al 62.1%.

Tabla 29

Variación de los tiempos en el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial

Indicadores	Inicial	Mejorado	Beneficio
Tiempo estándar	352.7	313.6	11.1%
Tiempo productivo	59.5%	62.1%	4.2%

Nota. Elaboración propia

Actuar

En esta etapa, se procedió con la elaboración de un formato de sugerencias de mejora con la finalidad de que cualquier trabajador pueda proponer ideas para mejorar continuamente el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial, tal como se observa en la Figura 32.

Figura 32

Registro de sugerencias de mejora continua

		REGISTRO DE SUGERENCIAS DE MEJORA CONTINUA		Código: SIM-MC Versión: 0 Página: 1
Elaborado por				Fecha
Cargo				Área
INFORMACIÓN DE LA SUGERENCIA				
Área	Proceso	Descripción de la sugerencia	Finalidad	Duración aproximada

Nota. Elaboración propia

A su vez, se estableció una meta de productividad que el área piensa alcanzar optimizando el proceso de revisión documentaria de seguridad industrial.

Figura 33

Meta de productividad

Indicador	Situación actual	Meta	Tiempo
Eficiencia	91.0%	> 95%	Periodo de 6 meses
Eficacia	89.9%	> 95%	
Productividad	82.0%	>90%	

Nota. Elaboración propia

5.2.4. Determinación de la productividad mejorada del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial de la empresa.

La productividad se encuentra medida por la eficiencia y la eficacia, teniendo en cuenta el registro de control de datos de los meses de marzo a mayo del año 2023.

Eficiencia

La eficiencia se midió en base a la relación de los documentos revisados y los documentos para revisar de los proyectos ingresados. En ese sentido, en la Tabla 30 se muestra que la eficiencia promedio mensual es del 91.0%, es decir, ingresaron alrededor de 13 proyectos al mes, donde se tuvo que revisar 205 documentos aproximadamente, lográndose revisar 185 documentos.

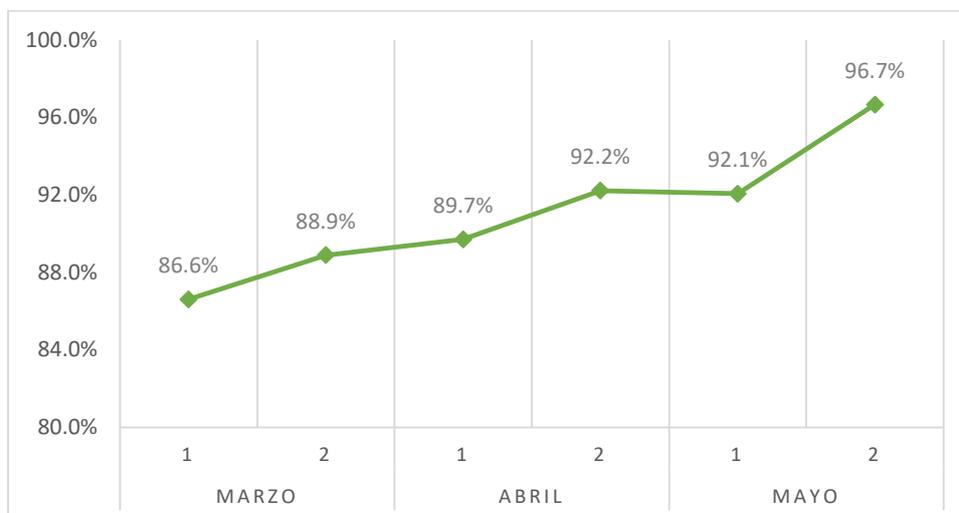
Tabla 30

Eficiencia final

Meses	Quincena	N° de proyectos	N° de documentos para revisar	N° de documentos revisados	Porcentaje
Marzo	1	7	112	97	86.6%
	2	6	90	80	88.9%
Subtotal		13	202	177	87.6%
Abril	1	8	136	122	89.7%
	2	6	90	83	92.2%
Subtotal		14	226	205	90.7%
Mayo	1	7	126	116	92.1%
	2	4	60	58	96.7%
Subtotal		11	186	174	93.5%
Promedio		13	205	185	91.0%

Nota. Elaboración propia

En la Figura 34 se observa que la eficiencia tiende a incrementar al pasar los meses, ya que en la primera quincena de marzo se tuvo un porcentaje del 87.6% y en la última quincena de mayo, la eficiencia tuvo un valor de 93.5%. Cabe mencionar que el valor más alto de eficiencia se presentó en la segunda quincena de mayo con un 96.7%.

Figura 34*Eficiencia final*

Nota. Elaboración propia

Eficacia

La eficacia se midió en base a la relación de los documentos revisados y los documentos revisados a tiempo. En ese sentido, en la Tabla 31 se muestra que la eficacia promedio mensual es del 89.9%, es decir, de los 185 documentos revisados, se lograron revisar a tiempo y entregar en el plazo acordado 166 documentos aproximadamente.

Tabla 31*Eficacia final*

Meses	Quincena	N° de documentos revisados	N° de documentos revisados a tiempo	Porcentaje
Marzo	1	97	85	87.6%
	2	80	67	83.8%
Subtotal		177	152	85.9%
Abril	1	122	107	87.7%
	2	83	76	91.6%
Subtotal		205	183	89.3%
Mayo	1	116	107	92.2%
	2	58	56	96.6%
Subtotal		174	163	93.7%
Promedio		185	166	89.9%

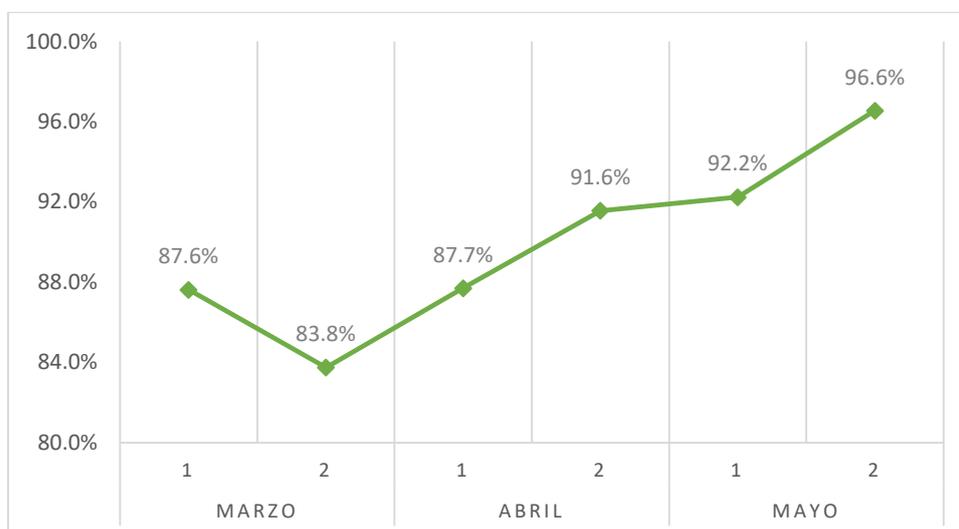
Nota. Elaboración propia

En la Figura 35 se observa que la eficacia tiende a incrementar al pasar los meses, ya que en la primera quincena de marzo se tuvo un porcentaje del 85.9% y en la última quincena

de mayo, la eficacia tuvo un valor de 93.7%. Cabe mencionar que el valor más alto de eficacia se presentó en la segunda quincena de mayo con un 96.6%.

Figura 35

Eficiencia final



Nota. Elaboración propia

Productividad

En la Tabla 32 se muestra que la productividad promedio mensual es del 82.0%, debido a que la eficiencia promedio se encontró en un 91.0% y la eficacia en un 89.9%. Se puede decir, que la productividad final del proceso es aceptable por la empresa.

Tabla 32

Productividad final

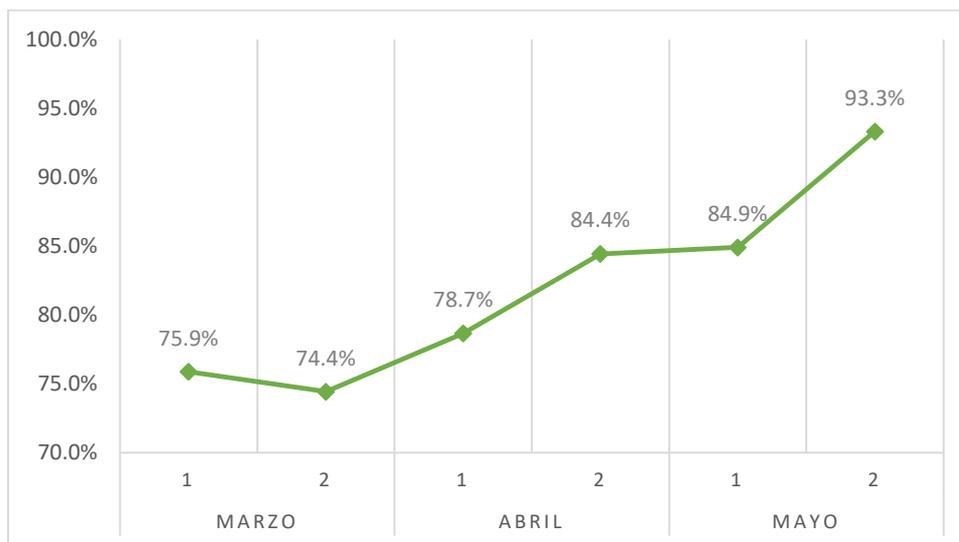
Meses	Quincena	Eficiencia	Eficacia	Porcentaje
Marzo	1	86.6%	87.6%	75.9%
	2	88.9%	83.8%	74.4%
Subtotal		87.6%	85.9%	75.2%
Abril	1	89.7%	87.7%	78.7%
	2	92.2%	91.6%	84.4%
Subtotal		90.7%	89.3%	81.0%
Mayo	1	92.1%	92.2%	84.9%
	2	96.7%	96.6%	93.3%
Subtotal		93.5%	93.7%	87.6%
Promedio		91.0%	89.9%	82.0%

Nota. Elaboración propia

En la Figura 36 se observa que la productividad tiende a incrementar al pasar los meses, ya que en la primera quincena de marzo se tuvo un porcentaje del 75.9% y en la última quincena de mayo, la productividad tuvo un valor de 93.3%. Cabe mencionar que el valor más alto se presentó en la segunda quincena de mayo con un 93.3%.

Figura 36

Productividad final



Nota. Elaboración propia

5.2.5. Análisis de la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial sobre la productividad.

Eficacia

De acuerdo al análisis estadístico descriptivo de la dimensión eficacia, donde se puede evidenciar que la media de los datos recopilados antes de la estandarización del proceso de revisión documentaria es de 79.7%, mientras que la eficacia después es de 89.9%, evidenciándose de esa manera un **incremento de 12.8%**. Del mismo modo se puede apreciar que el resultado de la mediana inicialmente fue de 80.25, mientras que después de la implementación se obtuvo 89.65.

Tabla 33*Análisis estadístico descriptivo de la eficacia*

		Eficacia pretest	Eficacia posttest
	Media	79,6500	89,9167
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	72,5825	85,2139
	Límite superior	86,7175	94,6195
	Media recortada al 5%	79,6444	89,8852
	Mediana	80,2500	89,6500
	Varianza	45,355	20,082
	Desviación estándar	6,73461	4,48126
	Mínimo	71,40	83,80
	Máximo	88,00	96,60
	Rango	16,60	12,80
	Rango intercuartil	12,70	6,65
	Asimetría	-,065	,210
	Curtosis	-2,142	-,204

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Eficiencia

De acuerdo al análisis estadístico descriptivo de la dimensión eficiencia, donde se puede evidenciar que la media de los datos recopilados antes de la estandarización del proceso de revisión documentaria es de 75.6%, mientras que la eficiencia después es de 91.0%, evidenciándose de esa manera un **incremento de 20.3%**. Del mismo modo se puede apreciar que el resultado de la mediana inicialmente fue de 79.60, mientras que después de la implementación se obtuvo 90.90.

Tabla 34*Análisis estadístico descriptivo de la eficiencia*

		Eficiencia pretest	Eficiencia posttest
	Media	75,6333	91,0333
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	64,3667	87,3801
	Límite superior	86,8999	94,6866
	Media recortada al 5%	76,0148	90,9648
	Mediana	79,6000	90,9000
	Varianza	115,259	12,119
	Desviación estándar	10,73586	3,48119
	Mínimo	59,40	86,60
	Máximo	85,00	96,70
	Rango	25,60	10,10

Rango intercuartil	20,65	5,00
Asimetría	-,842	,608
Curtosis	-1,218	,635

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Productividad

De acuerdo al análisis estadístico descriptivo de la variable productividad, donde se puede evidenciar que la media de los datos recopilados antes de la estandarización del proceso de revisión documentaria es de 60.7%, mientras que la productividad después es de 82.0%, evidenciándose de esa manera un **incremento de 34.9%**. Del mismo modo se puede apreciar que el resultado de la mediana inicialmente fue de 79.60, mientras que después de la implementación se obtuvo 90.90.

Tabla 35

Análisis estadístico descriptivo de la productividad

	Productividad pretest	Productividad postest
Media	60,7667	81,9333
95% de intervalo de confianza para la media		
Límite inferior	47,7959	74,5470
Límite superior	73,7374	89,3197
Media recortada al 5%	61,0852	81,7204
Mediana	65,5500	81,5500
Varianza	152,763	49,539
Desviación estándar	12,35972	7,03837
Mínimo	43,80	74,40
Máximo	72,00	93,30
Rango	28,20	18,90
Rango intercuartil	24,97	11,47
Asimetría	-,754	,713
Curtosis	-1,795	-,128

Nota. Obtenido del Programa SPSS

5.3. Contrastación de hipótesis

Con la finalidad de comprobar las hipótesis planteadas en el presente estudio, primero se procedió a determinar la prueba de normalidad, para cada una de las dimensiones y variable dependiente.

Eficacia

En ese sentido, el resultado de la primera dimensión eficacia, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 36

Prueba de normalidad Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Inicial	,221	6	,200*	,923	6	,524
Eficacia Final	,190	6	,200*	,969	6	,888

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Tal como se evidencia en la Tabla 36, como los datos analizados son menores a 30 se utilizó el estadígrafo shapiro wilk, en ese sentido, se evidencia que la significancia tanto de la eficacia inicial y final es mayor de 0.05, ya que de acuerdo a la regla de decisión se dice que si $p_v > 0.05$ se considera datos que provienen de una distribución normal, por tanto son paramétrico y el estadígrafo que se debe emplear es T-Student. Los resultados de la aplicación de lo mencionado se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 37

T- Student de Eficacia

	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
				Par 1	Eficacia Inicial – Eficacia Final				-10,26

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Como se puede visualizar en la Tabla 37 el resultado del análisis de la prueba de hipótesis indico una la significancia de 0.042, en ese sentido, por regla de decisión se indica que si $p_v < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual indica que

la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la eficacia en la empresa de cerámica industrial.

Eficiencia

El resultado de la segunda dimensión eficiencia, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 38

Prueba de normalidad Eficiencia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Inicial	,227	6	,200*	,858	6	,182
Eficiencia Final	,202	6	,200*	,961	6	,830

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Tal como se evidencia en la Tabla 38, como los datos analizados son menores a 30 se utilizó el estadígrafo shapiro wilk, en ese sentido, se evidencia que la significancia tanto de la eficacia inicial y final es mayor de 0.05, ya que de acuerdo a la regla de decisión se dice que si $p_v > 0.05$ se considera datos que provienen de una distribución normal, por tanto son paramétrico y el estadígrafo que se debe emplear es T-Student. Los resultados de la aplicación de lo mencionado se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 39

T Student de Eficiencia

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par	Eficiencia Inicial – Eficiencia Final	-15,4000	13,93499	5,68894	-30,023	-,776	-2,70	5	,042

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Como se puede visualizar en la Tabla 39 el resultado del análisis de la prueba de hipótesis indico una la significancia de 0.042, en ese sentido, por regla de decisión se indica que si $p_v < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual indica que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la eficiencia en la empresa de cerámica industrial.

Productividad

El resultado de la variable productividad, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 40

Prueba de normalidad Productividad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Inicial	,245	6	,200*	,835	6	,119
Productividad Final	,177	6	,200*	,931	6	,584

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Tal como se evidencia en la Tabla 40, como los datos analizados son menores a 30 se utilizó el estadígrafo shapiro wilk, en ese sentido, se evidencia que la significancia tanto de la eficacia inicial y final es mayor de 0.05, ya que de acuerdo a la regla de decisión se dice que si $p_v > 0.05$ se considera datos que provienen de una distribución normal, por tanto son paramétrico y el estadígrafo que se debe emplear es T-Student. Los resultados de la aplicación de lo mencionado se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 41

T Student de Productividad

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Productividad Par 1	Inicial – Productividad Final	-21,1	18,30122	7,47144	-40,372	-1,96071	-2,8	5	,037

Nota. Obtenido del Programa SPSS

Como se puede visualizar en la Tabla 41 el resultado del análisis de la prueba de hipótesis indico una la significancia de 0.037, en ese sentido, por regla de decisión se indica que si $p_v < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna el cual indica que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la productividad en la empresa de cerámica industrial.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación se afirmó que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influyo en el incremento de la productividad, puesto que inicialmente se tuvo un valor de 60.7% e incrementó a 82.0%, es decir un 34.9%; lo cual es apoyado por la investigación de Irua (2020) titulada “Estandarización de los tiempos en el área de producción de postes de hormigón armado tipo circular, para mejorar la productividad de la empresa Vibroposte CIA. LDTA.”, quien experimentó un incremento del 25.0% en su productividad; sin embargo, a diferencia de este autor que se centra en el área de producción aplicando herramientas Lean, en esta investigación se integró la tecnología (plataforma de gestión) y capacitaciones en el proceso de revisión documentaria, lo que logró en ambas investigaciones reducir el tiempo estándar en un 24.1% y 11.1% respectivamente. Y aunque la investigación de Gómez (2021) titulada “Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa "Facalsa"” también se centra en producción, se observa que gracias a la estandarización de procesos la productividad se incrementó en un 30.5%, reduciendo el tiempo estándar en un 4.5%. Se muestra que los valores de productividad son favorables cuando se aplica la estandarización de procesos; sin embargo, esta herramienta no es muy utilizada en procesos relacionados al análisis de documentación, en su lugar es aplicada frecuentemente en producción, esta diferencial aporta un valor agregado significativo en la investigación.

Asimismo, se afirmo que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influyo en el incremento de la eficiencia, puesto que inicialmente se tuvo un valor de 75.6% e incrementó a 91.0%, es decir un 20.3%; lo que concuerda con la investigación de Ñopo (2019) “Aplicación de la estandarización de procesos para aumentar la productividad en el laboratorio químico de INGEMMENT, San Borja-2019”, ya que aplicó la estandarización en su proceso de análisis de ensayos a través de mejoras específicas como establecer límites de detección, organización de muestras y capacitaciones logrando incrementar la eficiencia en un 38.4%. Asimismo, Bahamonde y Garcia (2020) en su investigación titulada “Estandarización de procesos para el aumento de la productividad en el proceso de post-producción de café pergamino mediante la aplicación de la metodología PDCA en un fundo cafetero en Villa Rica” mejoró la eficiencia en un 13.1% aplicando el trabajo estandarizado a través de la reforma de la capacidad productiva, además de ello usó la metodología Deming de fondo al igual que en esta investigación, puesto lo que primó en

la implementación fue establecer una cultura de mejora continua y seguir observando mejoras en la productividad en un tiempo futuro.

Finalmente, se afirmó que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influyó en el incremento de la eficacia, puesto que inicialmente se tuvo un valor de 79.7% e incrementó a 89.9%, es decir un 12.8%; y aunque el proceso en el que se enfoca la investigación de Galarza y Torres (2022) “Ingeniería de métodos en la confección de casacas para incrementar la productividad en una empresa textil, Lurigancho 2022” es diferente, la estandarización en base a la ingeniería de métodos que utiliza el estudio de tiempos incrementó la eficacia en un 17.3%, gracias a la reducción de tiempos improductivos en un 9.25%, lo que a su vez incrementa la capacidad del proceso reduciendo el tiempo estándar del ciclo en ambas investigaciones. De la misma manera, Ñopo (2019) en su investigación a través de mejoras específicas logró incrementar la eficacia en un 34%, utilizando el estudio de tiempos como instrumento de análisis de las actividades.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

1. Se determinó, en base a los resultados expuestos, que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial, a través de la implementación de una plataforma de gestión de contratistas, influyó en el incremento de la productividad en un 34.9% con una significancia de 0.037, debido a que inicialmente solo se revisaba a tiempo el 60.7% de los documentos totales para revisar, siendo una productividad baja y pasando a una productividad aceptable, revisando el 82.0% de la documentación a tiempo del total para revisar.
2. Se determinó, a partir de la evidencia recolectada, que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influyó en el incremento de la eficiencia en un 20.3% con una significancia de 0.042, debido a que inicialmente solo se revisaba el 75.6% de los documentos totales para revisar y posteriormente, pasó a un valor de 91.0%, gracias a la implementación de una plataforma de gestión de contratistas que redujo el tiempo estándar del proceso en un 11.1%.
3. Se determinó, a partir de la evidencia recolectada, que la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influyó en el incremento de la eficacia en un 12.8% con una significancia de 0.042, debido a que inicialmente solo se revisaba a tiempo el 79.7% de los documentos revisados y posteriormente, pasó a un valor de 89.9%, gracias a la implementación de una plataforma de gestión de contratistas que incrementó los tiempos productivos del proceso en un 4.2%.

7.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda al jefe de SSIMA, realizar un monitoreo constante a la productividad del proceso de revisión documentaria a través de gráficos de control estableciendo límites, con la finalidad de identificar aquellas desviaciones críticas, analizarlas a profundidad para encontrar una explicación a la eventualidad y mejorar el proceso.

Se recomienda al jefe de SSIMA, aplicar la segunda alternativa de solución identificada en la investigación “Kanban” con la finalidad de mitigar las otras causas que afectan la productividad en la empresa, tales como la comunicación inadecuada, funciones no definidas y los retrasos en la recepción de documentos.

Se recomienda al jefe de SSIMA, establecer un programa de incentivos y recompensas con el objeto de incentivar a los trabajadores del área a reducir el tiempo estándar del proceso y a su vez, reducir los tiempos improductivos calculados, para brindar un servicio más rápido y fluido a los contratistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARELLANO, Nelson, SILVA, Karen y ARÁMBULA, Claudia. 2020. *Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la empresa Group Innovaplast.* 3, s.l. : Aibi Revista de investigación, administración e ingeniería, 2020, Vol. 8, págs. 118-123.

AZUERO, Ángel. 2019. *Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación.* 8, Caracas : Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, diciembre de 2019, KOINONIA, Vol. 4, págs. 110-127.

BELLO, Daniel, MURRIETA, Félix y CORTES, Carlos. 2020. *Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor en una empresa generadora de energías limpias.* Bello, Daniel, Murrieta, Félix y Cortes, Carlos. 2020. 1, 2020, Ciencias Administrativas, Vol. 1, pág. 9.

BAHAMONDE, Estefany and GARCIA, Luis. 2020. *Estandarización de procesos para el aumento de la productividad en el proceso de post-producción de café pergamino mediante la aplicación de la metodología PDCA en un fundo cafetero en Villa Rica.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.

Bernal, Suárez. 2020. Gestion documental SST. [En línea] 21 de setiembre de 2020. <https://bit.ly/3YrqI6e>.

BURGOS, Ángel, VÁSQUEZ, Játiva y NAVARRETE, Danny. 2021. *Aplicaciones de la industria 4.0 en la estandarización del proceso productivo de las mermeladas.* Colombia : Ingeniería, Investigación y Desarrollo, 21 (1), 39-46, 2021.

CASA, Dario y LEÓN, Hugo. 2020. *Estandarización de tiempos y métodos de trabajo para el incremento de la productividad en los procesos de operación del taller de enderezada y pintura "PINTU CAR".* Latacunga : Universidad Técnica de Cotopaxi, 2020.

CAYCHO, Junior y MENDOZA, Cristhian. 2019. *Estandarización de procesos para mejorar la productividad en una línea de ensamble de una empresa fabricante de baterías automotrices.* Lima : Universidad Ricardo Palma, 2019.

CHON, Enrique. 2019. *Estandarización de los procesos de producción para la mejora de la productividad en la sección de entrega de una empresa del sector gráfico.* Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019.

CIEN-ADEX. 2022. Cerámica Decorativa: Evolución del mercado mundial y nacional. *Centro de investigación de economía y negocios globales.* [En línea] 2022. https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2022/05/CIEN_NSIM1_Ceramica-decorativa-1-1.pdf.

Dierckxens, Wim y Formento, Walter. 2019. Trabajo productivo versus trabajo improductivo. [aut. libro] Juan Arancibia y Alejandro López. *Teoría del Valor y Crisis.* México : UNAM, 2019, pág. 347.

DISEÑO de una metodología para la estandarización de los sistemas de codificación y clasificación de productos en empresas cubanas, 2019. **Igor Lopes [et al.]. 2019.** 28, Cuba :

Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 2019, Cuadernos Latinoamericanos de Administración, Vol. 16, págs. 1-22.

Fazinga et al. 2019. *Implementation of standard work in the construction industry.* Brasil : Revista Ingeniería de Construcción, 34 (3), 288-298, 2019.

Fundamentos Metodológicos de la Investigación: El Génesis del Nuevo Conocimiento.
HURTADO, Frank. 2020. 16, s.l. : Revista Scientific, 2020, Revista Scientific, Vol. 5, págs. 99-119.

GALARZA, Roxana y TORRES, Juan. 2022. *Ingeniería de metodos en la confección de casacas para incrementar la productividad en una empresa textil, Lurigancho.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2022.

GAMERO, J. y PÉREZ, J. 2020. *Perú: Impacto de la covid-19 en el empleo y los ingresos laborales.* s.l. : OIT, 2020.

Gestión. 2022. Participación del sector manufacturero en PBI nacional cayó 2.5% en los últimos ocho años. [En línea] 08 de Noviembre de 2022. <https://gestion.pe/economia/participacion-del-sector-manufacturero-en-pbi-nacional-cayo-25-en-los-ultimos-ochos-anos-rmmn-noticia/>.

GUAMÁN, Klever, HERNÁNDEZ, Eduardo y LLOAY, Stalyn. 2021. *El proyecto de investigación: la metodología de la investigación científica o jurídica.* 81, s.l. : Conrado, 2021, Conrado, Vol. 17, págs. 163-168.

Improving security in the manufacturing industry. **PITT, Cathy. 2021.** s.l. : Network Security, 2021, Vol. 8, págs. 16-18.

Investigación aplicada en tiempos de COVID-19. **Ramos, R, Viña, M y Gutiérrez, F. 2021.** 2, Madrid : Revista de la OFIL, 2021, Vol. 3.

IRUA, Edison. 2020. *Estandarización de los tiempos en el área de producción de postes de hormigón armado tipo circular, para mejorar la productividad de la empresa Vibroposte CIA. LDTA.* Ibarra : Universidad Técnica del Norte, 2020.

JUEZ, Julio. 2020. *Productividad Extrema. Como ser mas eficiente, producir más y mejor.* España : Rakuten Kobo, 2020.

Kiran, D. 2020. *Work organization and methods engineering for productivity.* Cambridge : Butterworth-Heinemann, 2020.

LA productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional.
FONTALVO, José, DE LA HOZ, Efraim y MORELOS, Jose. 2019. 1, s.l. : Dimensión Empresarial, 2019, Vol. 16, págs. 47-60.

M. Merino et al. 2021. *Influencia del estudio de tiempos y movimientos en la productividad en el área de fileteado en una planta de conservas de pescado.* s.l. : INGnosis, 7(2), 61-73, 2021.

Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa "Facalsa" de la ciudad de Ambato, mediante la estandarización de tiempos. **GÓMEZ, Ray. 2021.** 5, Ciudad de México : Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 2021, Vol. 5.

MENCIAS, Stefani. 2019. *Propuesta de mejora de la productividad en la línea de habas confitadas de la empresa Super Snacks Silvanita a través de la estandarización de tiempos de operación.* Quito : Escuela Politécnica Nacional, 2019.

MOYOLEMA, Pablo. 2019. *Estandarización de los procesos productivos en la empresa LINCOLN.* Riobamba : Universidad Nacional de Chimborazo, 2019.

MUÑOZ, Angie. 2021. *Estudio de tiempos y su relación con la productividad.* s.l. : Enfoques, 5 (17), 40-54, 2021.

ÑOPO, Virna. 2019. *Aplicación de la estandarización de procesos para aumentar la productividad en el laboratorio químico de INGEMMENT, San Borja-2019.* Lima : Universidad César Vallejo, 2019.

Recuperación energética y análisis térmico del proceso de cocción en la industria cerámica.

MEDINA, Ana y JULIÁN, Jaramillo. 2019. 1, Santander : Revista UIS Ingenierías, 2019, Vol. 18.

Retos y tendencias del sector cerámico artesanal de Cúcuta y su área metropolitana.

SARABIA, Alejandra, SANCHEZ, Jorge y GONZALES, Julio. 2020. 1, Cúcuta : Respuesta, 2020, Vol. 25.

ROJAS, Anggela y GISBERT, Victor. 2019. *Lean Manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas.* s.l. : 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, 1 (1), 116-124, 2019.

Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la reducción del Índice de Riesgos Laborales.

MUÑOZ, Eduardo y SALAS, Victor. 2021. 2, s.l. : Revista de investigación científica y tecnológica, 2021, Vol. 2, págs. 88-97.

TRADE MAP. 2020. Lista de los exportadores para el producto seleccionado. *Producto: 6914 Manufacturas de cerámica, n.c.o.p.* [En línea] 2020. https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c6914%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1.

Un análisis de la seguridad y salud en el trabajo en el sistema empresarial Cubano.

CÉSPEDES, Gustavo y MARTÍNEZ, Jorge. 2020. s.l. : Revista Latinoamericana de Derecho Social, 2020, Vol. 22, págs. 1-46.

Vargas, Bernardo. 2019. *El secto del azulejo en España.* España : KPMG, 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general ¿De qué manera la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023?	Objetivo general Determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023.	Hipótesis general La estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la productividad en una empresa de cerámica industria 1, Lima 2023.	Variable Independiente Estandarización	Estudio de tiempos	<i>Nº de muestras</i>	Método de investigación
					<i>Factor de calificación</i>	Deductivo
					<i>Tiempo normal</i>	Tipo de investigación
				Estudio de métodos	<i>Tiempo estándar</i>	Aplicada
					<i>tiempos improductivos</i>	Nivel
					<i>tiempos productivos</i>	Explicativo
						Enfoque
						Cuantitativo
Problemas específicos ¿De qué manera la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye en el incremento de la eficiencia en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023?	Objetivos específicos Determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la eficiencia en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023.	Hipótesis específicas La estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la eficiencia en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023.	Variable Dependiente Productividad	Eficiencia	<i>Porcentaje de eficiencia</i>	Diseño Pre experimental y longitudinal G: O ₁ – X – O ₂ O ₁ – Pre test X – Tratamiento O ₂ – Post test
						Población: 4 plantas industriales en Lima Muestra: Plan SMP – Lima 2023

<p>¿De qué manera la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye en el incremento de la eficacia en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023?</p>	<p>Determinar la influencia de la estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial en el incremento de la eficacia en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023.</p>	<p>La estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial influye favorablemente en el incremento de la eficacia en una empresa de cerámica industrial, Lima 2023.</p>		<p>Eficacia</p>	<p><i>Porcentaje de eficacia</i></p>	<p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Técnicas: Análisis documental y observación</p> <p>Instrumento: Guía de análisis documental y guía de observación</p> <p>Técnicas de procesamiento y análisis de datos:</p> <p>Estadística descriptiva con la tendencia central (mediana, media, aritmética) y la dispersión (desviación estándar, varianza) y estadística inferencia, (Paramétrica-TStudent y No paramétrica-Wilcoxon)</p> <p>Se utiliza los softwares Excel y SPPSS</p>
---	--	---	--	-----------------	--------------------------------------	--

Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Estandarización	Según Lopes et al. (2019) la estandarización consiste en determinar, uniformar, definir y los procedimientos y secuencias más eficientes para cada operación o proceso de tal forma que los trabajadores participen permanentemente con el mismo procedimiento.	La estandarización permite alcanzar un procedimiento ordenado y estándar respecto a un proceso u operación, por lo que, emplea herramientas de medición tales como el estudio de tiempos y el estudio de métodos.	Estudio de tiempos	$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$	Razón
				$FC = H + E + CG + CS$	Razón
				$Tiempo normal = Tiempo promedio * (1 + FC)$	Razón
				$Tiempo estándar = Tiempo normal * (1 + suplemento)$	Razón
			Estudio de métodos	$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{Tiempo NV}{Tiempo total}$	Razón
				$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{Tiempo AV}{Tiempo total}$	Razón
Variable dependiente: Incremento de la Productividad	Según Fontalvo et al. (2019) el incremento de la productividad se asocia con una mejor condición de trabajo mediante la evaluación del rendimiento de los recursos utilizados en los procesos, siendo clave para lograr el desarrollo económico.	El incremento de la productividad es un indicador de medición y visualización del rendimiento y efectividad de un área, proceso u operación, por lo que, es el producto del incremento de la eficiencia y la eficacia.	Eficiencia	$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{N^\circ \text{ Documentos revisados}}{N^\circ \text{ Documentos para revisar}}$	Razón
			Eficacia	$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{N^\circ \text{ Documentos revisados a tiempo}}{N^\circ \text{ Documentos revisados}}$	Razón

Anexo 44. Tabla de suplementos

SUPLEMENTOS CONSTANTES			SUPLEMENTOS VARIABLES		
	HOMBRE	MUJER		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES					
a) Trabajo de pie			16	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	12	0	
b) Postura normal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinación del cuerpo)	2	3	6	21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
			3	64	
			2	100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual		
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión	0	0
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
5	1	2	Trabajos de gran precisión	5	5
7,5	2	3	g) Ruido		
10	3	4	Sonido continuo	0	0
12,5	4	6	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
15	5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
17,5	7	10	Sonidos estridentes	7	7
20	9	13	h) Tensión mental		
22,5	11	16	Proceso algo complejo	1	1
25	13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida	4	4
30	17		Proceso muy complejo	8	8
33,5	22		i) Monotonía mental		
d) Iluminación			Trabajo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente insuficiente	5	5	j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Nota. Caycho y Mendoza (2019)

Anexo 5. Fórmula de la prueba T- Student para muestras relacionadas

$$T = \frac{\bar{d} \pm t}{Sd / \sqrt{n}}$$

Donde:

D = promedio de las diferencias

Sd = Desviación estandar de las diferencias

n = Tamaño de la muestra

se establece la regla de decisión

si el P- value < 0,05, entonces se rechaza la Ho

si el P- value \geq 0,05 entonces se acepta la Ho

Anexo 6. Confiabilidad y validez del instrumento para medir la estandarización y productividad.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL
INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE REVISIÓN DOCUMENTARIA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
Bendezu Godoy Isabel	INGENIERO INDUSTRIAL	Luis Ángel Gil Leonardo

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	ESTANDARIZACIÓN	✓		✓		✓	
	DIMENSION 1: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No
1	$n = \frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x}$ n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones). n' = Número de observaciones del estudio preliminar. Σ = Suma de los valores. x = Valor de las observaciones.	✓		✓		✓	
	$FC = H + E + CG + CS$ FC = Factor de calificación. H = Habilidad. E = Esfuerzo. CG = Condiciones. CS = Consistencia.	✓		✓		✓	
	Tiempo normal = Tiempo promedio * (1 + FC)	✓		✓		✓	
	FC = Factor de calificación.	✓		✓		✓	
	Tiempo estándar = Tiempo normal * (1 + suplemento)	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No
2	$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{\text{Tiempo NV}}{\text{Tiempo total}}$ Tiempo NV = Tiempo de las actividades Transporte + Demoras	✓		✓		✓	
	$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{\text{Tiempo AV}}{\text{Tiempo total}}$ Tiempo AV = Tiempo de las actividades Operaciones + Inspecciones	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD	✓		✓		✓	
	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Nº Documentos revisados}}{\text{Nº Documentos para revisar}}$	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Nº Documentos revisados a tiempo}}{\text{Nº Documentos revisados}}$	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

LUGAR Y FECHA	DNI Nº	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO Nº
Lima, 23 de Junio del 2023	46577047	 ISABEL BENDEZU GODOY Ingeniera Industrial CIP Nº 232847	929702618

•Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

•Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

•Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL
 INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE REVISIÓN DOCUMENTARIA

APellidos y Nombres del Informante	Grado Académico	Autor del Instrumento
Rodriguez Bellido, John Armstrong	INGENIERO INDUSTRIAL	Luis Ángel Gil Leonardo

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:						
	ESTANDARIZACIÓN	✓		✓		✓	
	DIMENSION 1: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No
	$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$ n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones). n' = Número de observaciones del estudio preliminar. Σ = Suma de los valores. x = Valor de las observaciones.	✓		✓		✓	
1	$FC = H + E + CG + CS$ FC = Factor de calificación. H = Habilidad. E = Esfuerzo. CG = Condiciones. CS = Consistencia.	✓		✓		✓	
	$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo promedio} * (1 + FC)$ FC = Factor de calificación.	✓		✓		✓	
	$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} * (1 + \text{suplemento})$	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No
	$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{\text{Tiempo NV}}{\text{Tiempo total}}$ Tiempo NV = Tiempo de las actividades Transporte + Demoras	✓		✓		✓	
2	$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{\text{Tiempo AV}}{\text{Tiempo total}}$ Tiempo AV = Tiempo de las actividades Operaciones + Inspecciones	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:						
	PRODUCTIVIDAD	✓		✓		✓	
	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Documentos revisados}}{\text{N}^\circ \text{ Documentos para revisar}}$	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Documentos revisados a tiempo}}{\text{N}^\circ \text{ Documentos revisados}}$	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 28 de Junio del 2023	44331627	 CIP: 224270	966711505

¡Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

¡Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

¡Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

INSTRUMENTO DE OPINION DE EXPERTOS

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL
 INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE REVISIÓN DOCUMENTARIA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE	GRADO ACADÉMICO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
Calderón Farro, Víctor	INGENIERO INDUSTRIAL	Luis Ángel Gil Leonardo

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³	
		Si	No	Si	No	Si	No
	VARIABLE INDEPENDIENTE:						
	ESTANDARIZACIÓN	✓		✓		✓	
	DIMENSION 1: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No
1	$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum(x)^2 - \sum x^2}}{\sum x} \right)^2$ n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones). n' = Número de observaciones del estudio preliminar. Σ = Suma de los valores. x = Valor de las observaciones.	✓		✓		✓	
	$FC = H + E + CG + CS$ FC = Factor de calificación. H = Habilidad. E = Esfuerzo. CG = Condiciones. CS = Consistencia.	✓		✓		✓	
	$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo promedio} * (1 + FC)$	✓		✓		✓	
	FC = Factor de calificación. $\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} * (1 + \text{suplemento})$	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No
2	$\% \text{ tiempos improductivos} = \frac{\text{Tiempo NV}}{\text{Tiempo total}}$ Tiempo NV = Tiempo de las actividades Transporte + Demoras	✓		✓		✓	
	$\% \text{ tiempos productivos} = \frac{\text{Tiempo AV}}{\text{Tiempo total}}$ Tiempo AV = Tiempo de las actividades Operaciones + Inspecciones	✓		✓		✓	
	VARIABLE DEPENDIENTE:	Si	No	Si	No	Si	No
	PRODUCTIVIDAD	✓		✓		✓	
	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No
3	$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{N° Documentos revisados}}{\text{N° Documentos para revisar}}$	✓		✓		✓	
	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No
4	$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{N° Documentos revisados a tiempo}}{\text{N° Documentos revisados}}$	✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

LUGAR Y FECHA	DNI N°	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	TELÉFONO N°
Lima, 30 de junio del 2023	45462902	 VICTOR ALFREDO CALDERON FARRO INGENIERO INDUSTRIAL Reg. CIP N° 211989	941396532

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es Conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Anexo 7. Base de datos SPSS

	EFICIENCIA_INICIAL	EFICIENCIA_FINAL	EFICACIA_INICIAL	EFICACIA_FINAL	PRODUCTIVIDAD_INICIAL	PRODUCTIVIDAD_FINAL
1	84,60	86,60	83,60	87,60	70,80	75,90
2	82,10	88,90	76,90	83,80	63,20	74,40
3	85,00	89,70	84,70	87,70	72,00	78,70
4	77,10	92,20	88,00	91,60	67,90	84,40
5	65,60	92,10	71,40	92,20	46,90	84,90
6	59,40	96,70	73,30	96,60	43,80	93,30
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
EFICIENCIA_INICIAL	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	17	Derecha	Escala	Entrada
EFICIENCIA_FINAL	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	16	Derecha	Escala	Entrada
EFICACIA_INICIAL	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	15	Derecha	Escala	Entrada
EFICACIA_FINAL	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada
PRODUCTIVIDAD_INICIAL	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	19	Derecha	Escala	Entrada
PRODUCTIVIDAD_FINAL	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	19	Derecha	Escala	Entrada

Anexo 8. Consentimiento informado.

Lima, 14 de abril del 2023

AUTORIZACIÓN

Por este conducto, se autoriza al Sr. **LUIS ANGEL GIL LEONARDO** con DNI: **72619493**, Bachiller de la carrera de Ingeniería Industrial de la UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, actualmente desempeñándose como Prevencionista SSIMA, aplique el proyecto de investigación de tesis titulada **“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE REVISIÓN DOCUMENTARIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE CERÁMICA INDUSTRIAL, LIMA-2023”** en la empresa CORPORACIÓN CERAMICA S.A, con la finalidad que pueda desarrollar su proyecto de Investigación para optar su grado de Título Profesional.

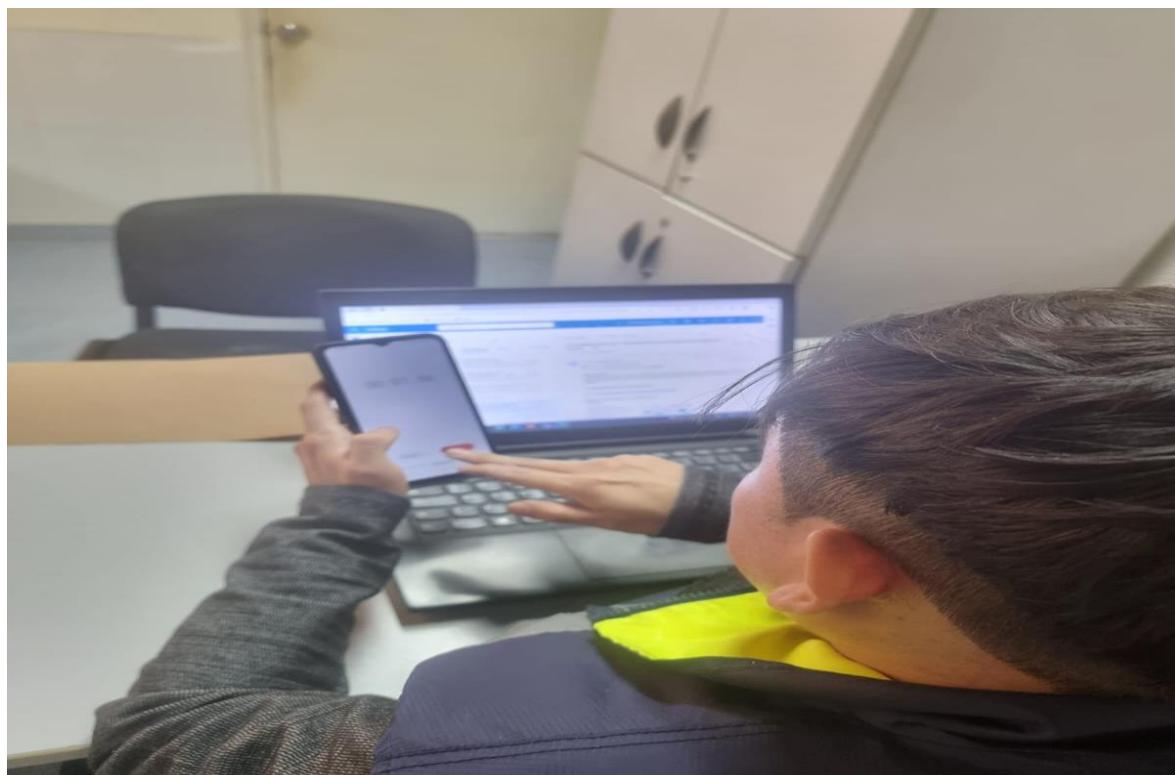


DAVID MARTIN SHACK YALTA
DNI: 10147538
GERENTE CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE
CORPORACIÓN CERAMICA S.A

Anexo 9. Fotografía de la aplicación del instrumento.



Nota. Elaboración propia – Toma de tiempo inicial.



Nota. Elaboración propia – Análisis de observación.



Nota. Elaboración propia – Análisis documental.

CAPACITACIÓN GESTIÓN DE CONTRATISTAS - PLATAFORMA SSIMA

Seguimiento ▾

Este evento ocurrió el (Mie 15/02/2023, 'de' 09:00 a 10:30)

Reunión de Teams

Luis Angel Gil Leonardo en nombre de Roxana Estefania Ordonez Soto le ha invitado
Aceptados: 7, 4 sin respuesta

Mensajes

Detalles de la reunión

Reunión de Microsoft Teams

Únase a través de su PC o aplicación móvil
[Haga clic aquí para unirse a la reunión](#)

ID de la reunión: 297 681 048 518
Código de acceso: QGoLbn
[Descargar Teams](#) | [Unirse en la web](#)

[Infórmese](#) | [Ayuda](#) | [Opciones de reunión](#) | [Legal](#)

Organizador

L

Luis Angel Gil Leonardo

▾ Sí: 7

F

Felix Percy Armando Castro ...
Obligatorio

C

Cristian Valentin Jara
Obligatorio

C

Carlos Augusto Pedrozo Mu...
Opcional

N

Nilton Roberto Loro Ramirez
Opcional

J

Jorge Antonio Ruiz Herrera
Opcional

J

Jose Antonio Vasquez Cuad...
Opcional

J

Jose Alfredo Rojas Leandro
Opcional

▾ Sin respuesta: 4

JS

Jose Antonio Mendoza Saa...
Opcional

Nota. Elaboración propia – Capacitación a los trabajadores SSIMA

Estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial 🔍 +

📎 1 archivo adjunto ▾

L Luis Angel Gil Leonardo 😊 📧 ↶ ↷ ⋮

Para: Roxana Estefania Ordonez Soto; Felix Percy Armando Castro
Alamo; Jose Antonio Mendoza Saavedra; Carlos Augusto Pedrozo
Munoz; Elvis Raul Reguera Chavez; Nilton Roberto Loro Ramirez; Jorge
Antonio Ruiz Herrera; Cristian Oswaldo Valentin Jara; Eduardo Saraya; Jose
Alfredo Rojas Leandro

Vie 24/02/2023 10:37

CC: Norma Heidy Maranon Arias

 INSTRUCTIVO USO PLATAFO... ▾
886 KB

Buen día estimados,

El día de hoy 24/02/23 se realizó la presentación del inicio de la Estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial, el cual tendra una etapa de "Capacitación" hasta el 27/02/23 a fin de cumplir con todo los lineamientos de la estandarización. Se les esta brindando a su WhatsApp personal el usuario y contraseña a cada uno para que pueda ingresar, igualmente adjunto el instructivo para que puedan tener mayor conocimiento, cualquier duda, sugerencia no duden en comentarme.

SSIMA no revisará documentación vía correo, todo será por medio de la plataforma.

Saludos.

Luis Gil Leonardo
Prevencionista SSIMA – Corcesa
Jefatura SSIMA

Av. Alfredo Mendiola 1465, SMP
C. 964 388 129








Nota. Elaboración propia – Estandarización del proceso de revisión documentaria de seguridad industrial - SSIMA