



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
EMPRESARIAL

Aplicación del Six Sigma en el proceso de Control de Suministros  
para la mejora de la productividad en la empresa Centro  
Cerámico Las Flores SAC, Surquillo, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Empresarial

**AUTORA:**

Torres Portocarrero, Maria Luz (ORCID: 0000-0002-2874-7363)

**ASESOR:**

Mg. Raunelli Sander, Juan Manuel (ORCID: 0000-0001-5818-949X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Operaciones y Procesos de Producción

LIMA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

*El siguiente trabajo está dedicado a mis padres, mi hermana y mi mejor amiga que hicieron todo lo posible por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, con el único fin de culminar satisfactoriamente mi carrera.*

## **Agradecimiento**

*Agradezco principalmente a Dios por permitirme culminar una de mis más grandes metas.*

*A mis papas Eliana y Edgar, mis hermanas Kiara y Joseling, mi madrina Miriam que fue la que me impulso a estudiar esta carrera y a toda mi familia quienes hicieron todo esto posible de alguna u otra manera, apoyándome incondicionalmente en todo momento, con el único fin de culminar satisfactoriamente este curso y proyecto, el cual fue llevado a cabo con mucho esfuerzo y dedicación.*

*A mi asesor el Mg. Juan Raunelli por su apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.*

*A mi jefe Andrés Ccaccya por sus consejos y experiencias compartidas durante toda esta etapa laboral en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C.*

## Índice de Contenidos

Dedicatoria .....	2
Agradecimiento .....	3
Resumen .....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. METODOLOGÍA .....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización .....	20
Población y muestra.....	25
4.1. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	25
4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	26
4.3. Procedimientos .....	27
4.4. Método de análisis de datos .....	28
4.5. Aspectos éticos.....	28
4.6. Desarrollo de la propuesta.....	29
Descripción General de la empresa .....	29
PRE PRUEBA .....	30
Variable Independiente: Six Sigma .....	30
Dimensión 1: Defectos por Unidad.....	31
Dimensión 2: Defectos por Oportunidad .....	32
Variable Dependiente: Productividad .....	33
Dimensión 1: Eficacia.....	35
Dimensión 2: Eficiencia .....	36
POST PRUEBA.....	37
Variable Independiente: Six Sigma .....	37
Dimensión 1: Defectos por Unidad.....	38
Dimensión 2: Defectos por Oportunidad .....	39
Variable Dependiente: Productividad .....	40
Dimensión 1: Eficacia.....	42
Dimensión 2: Eficiencia .....	43
IV. RESULTADOS .....	44
5.1. Análisis Descriptivo.....	44
5.2. Análisis Inferencial.....	49

V. DISCUSIÓN .....	57
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS .....	65

## Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz de Operacionalización .....	24
Tabla 2: Ficha de registro de Defectos por Unidad – Pre Test.....	31
Tabla 3: Ficha de registro de Defectos por Oportunidad – Pres Test.....	32
Tabla 4: Ficha de registro por actividades – Pres Test .....	34
Tabla 5: Ficha de registro la eficacia – Pres Test.....	35
Tabla 6: Ficha de registro la eficiencia – Pres Test.....	36
Tabla 7: Ficha de registro de Defectos por Unidad – Post Test .....	38
Tabla 8: Ficha de registro de Defectos por Oportunidad – Post Test.....	39
Tabla 9: Ficha de registro por actividades – Post Test.....	41
Tabla 10: Ficha de registro la eficacia – Post Test.....	42
Tabla 11: Ficha de registro la eficiencia – Post Test .....	43
Tabla 12: Cuadro comparativo del Pre y Post Test .....	44
Tabla 13: Cuadro de Eficiencia en el SPSS .....	45
Tabla 14: Cuadro de Eficacia en el SPSS.....	47
Tabla 15: Cuadro de Productividad en el SPSS.....	48
Tabla 16: Prueba de normalidad de Productividad.....	49
Tabla 17: Estadística de muestra de Productividad .....	50
Tabla 18: Prueba de muestra de Productividad .....	51
Tabla 19: Prueba de normalidad de Eficiencia .....	52
Tabla 20: Estadística de muestra de Eficiencia.....	53
Tabla 21: Prueba de muestra de Eficiencia.....	53
Tabla 22: Prueba de normalidad de Eficacia.....	54
Tabla 23: Estadística de muestra de Eficacia.....	55
Tabla 24: Prueba de muestra de Eficacia .....	56

## Índice de Figuras

Figura 1: Comparación de Productividad en América Latina.....	10
Figura 2: Productividad en las Regiones del Perú.....	11
Figura 3: Productividad en las Regiones del Perú.....	20
Figura 4: Ubicación de la Tienda Surquillo .....	29
Figura 5: Curva del Six Sigma – Pres Test.....	30
Figura 6: Flujo del Proceso – Pre Test .....	33
Figura 7: Curva del Six Sigma – Post Test.....	37
Figura 8: Flujo del Proceso – Pre Test .....	40
Figura 9: Grafico comparativo de la Eficiencia .....	45
Figura 10: Grafico comparativo de la Eficacia .....	46
Figura 11: Grafico comparativo de la Eficacia .....	48

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación se identificó algunos problemas en el área de Logística Interna siendo el principal la baja productividad en el área de la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C.

El tipo de investigación es aplicada-explicativa y el diseño es cuasiexperimental, donde la población estuvo conformada por los pedidos atendidos durante el periodo de 20 días hábiles, teniendo en cuenta que la muestra es igual a la población.

Las técnicas para utilizar en esta investigación son la observación directa y el fichaje. Los instrumentos de recolección que se utilizan para la recolección de datos son las fichas de registro, diagramas que indiquen movimiento y el cronómetro.

Los resultados obtenidos han permitido aumentar la productividad en el área de Logística Interna. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades, se determinó que solo el 6,05% de actividades eran improductivas en el proceso propuesto.

Palabras Clave: Six Sigma, defectos por unidad, defectos por oportunidad, productividad, eficiencia, eficacia.



## **Abstract**

The present research work identified some problems in the area of Internal Logistics, the main one being low productivity in the area of the company Centro Cerámico Las Flores S.A.C.

The type of research is applied-explanatory and the design is quasi-experimental, where the population was made up of the requests attended during the period of 20 business days, taking into account that the sample is equal to the population.

The techniques to use in this investigation are direct observation and recording. The collection instruments used for data collection are the record cards, diagrams indicating movement and the stopwatch.

The results obtained have made it possible to increase productivity in the Internal Logistics area. The study of methods allowed to improve the activities, it was determined that only 6.05% of activities were unproductive in the proposed process.

Keywords: Six Sigma, defects per unit, defects per opportunity, productivity, efficiency, effectiveness.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, se ha podido ver el crecimiento inmobiliario y de la construcción en los últimos años. Un análisis actual mundial del fragmento de edificación en un extenso lapso que predice que la fabricación mundial crecerá en un 85% hasta 2030, ascendiendo US\$8.000 millones para conseguir US\$15.500 millones, estimulado por el desarrollo en China, India y Estados Unidos, el cual simboliza el 57%. Aunque la economía se ha visto paralizada por varios meses debido a la pandemia se espera que esta se reactive con el tiempo.

Figura 1: Comparación de Productividad en América Latina

Países	EE.UU. = 100. Año 2014.		Países	Chile = 100. Año 2014.	
	Productividad por trabajador	Productividad por hora		Productividad por trabajador	Productividad por hora
Argentina	34	51	Venezuela	80	89
Bolivia	12		Uruguay	78	99
Brasil	25	37	México	77	73
<b>Chile</b>	<b>47</b>	<b>71</b>	Argentina	72	81
Colombia	23	35	Ecuador	54	52
Ecuador	26	38	Brasil	53	62
México	36	55	Perú	50	56
Perú	23	35	Colombia	49	55
Uruguay	37	55	Bolivia	25	
Venezuela	38	56			

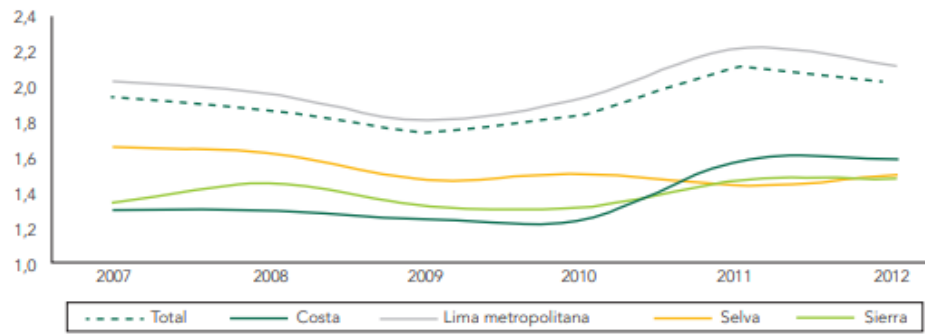
\*Se toma como referencia a Chile.

Fuente: The Conference Board – Total Economy Database, 2014.

A nivel nacional, según indica el Instituto Peruano de Economía que la baja productividad del personal se debe a la ausencia de una mejor educación, capacitación y tecnología, de otro modo no veríamos mejora alguna a largo plazo. Pues según el MEF entre los años 2001 y 2006 se observó un crecimiento del 20%.

En promedio, las organizaciones en Lima han sido más productivas que las organizaciones en las regiones de la sierra y la selva, mientras que las organizaciones en la costa empiezan a convergir hacia Lima con más frecuencia.

Figura 2: Productividad en las Regiones del Perú



Fuente: Blog CIES, 2016.

A nivel local, Centro Cerámico Las Flores S.A.C. es una empresa, que pertenece al Grupo Celima - Trébol, especialistas en ventas de acabados para la construcción, reconocida a nivel comercial con sus marcas Cassinelli e Hipermercados Cerámicos. En la actualidad cuenta con cuarenta a nivel nacional.

En la empresa Centro Cerámico Las Flores se consiguió detectar que existen varios problemas en el proceso de control de suministros que afectan considerablemente en el desempeño eficaz de la productividad, en la actualidad este proceso tiene una demora de hasta 2 semanas por tal motivo nuestros clientes internos se ven afectados.

Es por ello que se encontró que el problema principal es la baja productividad en el proceso de control de suministros y las actividades principales que perturban a este proceso son: la ausencia de un proceso eficiente, los cuellos de botellas en el proceso, ausencia de organización y la demora en el abastecimiento de materiales.

También se encontró que las funciones de los Colaboradores no se encuentran muy bien definidas, es por ello que en ocasiones se realizan actividades repetitivas generando un desconcierto entre los Colaboradores y esto conlleva que el proceso sea más lento, generando demora en las entregas y disminuyendo la productividad en la empresa.

Según lo que se investigó, esta baja productividad se debe a que la encargada de realizar la compra de suministro lo hace en base a las

solicitudes realizadas por los administradores de tienda, por ende si el administrador no realiza la solicitud, esta no es tomada en cuenta y se queda sin suministros hasta que se vuelva a realizar un nuevo pedido lo que genera que la tienda no realice sus operaciones de manera regular.

Frente a resultados que se evidenciaron se observó la necesidad de generar métodos que nos ofrecieron un adecuado proceso de control de suministros mediante un servicio eficiente y eficaz apoyándonos del Lean Six Sigma.

Identificándose así como problema general ¿Cómo influye la aplicación del Six Sigma en la mejora de la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Los Flores S.A.C., Surquillo, 2020?

Para sustentar la Tesis se presentó las siguientes justificaciones:

La **Justificación Teórica**, que citando a Valderrama (2015), este expone que el atractivo del pensador por aumentar su intelecto, conseguir el grado universitario o, en todo caso, por cooperar a la disolución de inconvenientes determinados que alteran a las empresas, ya sean públicas o privadas (p. 141). Mostrando así que este trabajo aplicó las metodologías aprendidas, además de que este proyecto obtuvo resultados e información que nos dió acceso a respaldar y ofrecer apoyo al área.

La **Justificación Práctica**, que de acuerdo con Bernal (2010), indica que en un estudio hay una comprobación teórica cuando el fin de la tesis es producir razonamiento y discusión sobre el discernimiento autentico, verificar una hipótesis, comprobar resultados o formar epistemología del juicio actual (p. 106). Como ya se sabe las empresas siempre buscan la mayor productividad de sus trabajadores, por ende, este trabajo servirá de guía para casos similares a este pues mostró los resultados que se pueden obtener a través de solución planteada.

La **Justificación Económica**, el presente trabajo permitió a la empresa tener un ahorro notable pues ya no se realizan compras innecesarias,

además que mejoró la productividad de los trabajadores del área de Logística Interna lo cual permitió que ellos puedan administrar de mejor manera sus horas por ende la empresa no tendrá que pagar horas extras.

Con respecto a los objetivos, se planteó como **Objetivo General** determinar la influencia del Six Sigma en la productividad en los trabajadores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020. Además de **Objetivos Específicos** tales como analizar la eficacia del Six Sigma en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020 y analizar la eficiencia del Six Sigma en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

En el caso de la Hipótesis, se planteó como **Hipótesis General** que el Six Sigma si influye en la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020. Además de **Hipótesis Específicas** las cuales son el Six Sigma mejora la eficacia en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020 y el Six Sigma mejora la eficiencia en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

Entre algunos Antecedentes Internacionales tenemos a:

Dúbe, M. et al. Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología seis sigmas. Tesis (Ingenieros Industriales). La Habana, Cuba: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Facultad de Ingeniería Industrial, 2017. El trabajo de investigación tuvo como objetivo detectar, disminuir y quitar los desaciertos en los procesos de la cadena de suministro inversa para incrementar la satisfacción de los clientes. De acuerdo con los resultados de la implementación se obtuvo que se logró una disminución de los costos por productos desechados de 62959.94 USD a 20913.26 USD. En conclusión, con la implementación del método se logró incrementar el sigma de 2 a 3, para un 7% de defecto, permitiendo que la gestión de los residuos sea más eficiente.

Curillo, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA. Tesis (Titulada de Ingeniero Comercial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, 2014.

El trabajo tiene como objeto ejecutar una ponencia de perfeccionamiento para la producción de la empresa artesanal de hornos industriales elaborando un plan de mejoramiento en los aspectos necesarios de la empresa. Con respecto a los resultados se denota que no solo necesitará de un modelo estándar, sino de un modelo específico que se plantee en el mercado actual.

Gonzales, Eliana. Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2004.

El objetivo de la investigación es establecer nuevos procedimientos que ayuden en el perfeccionamiento de los procesos productivos de la compañía y que estos a su vez se ajusten a la organización de esta y su actividad. La indagación del artículo es de condición aplicativa y un diseño experimental. Con respecto a la conclusión necesita replantear

varios de sus procedimientos mediante la metodología de gestión de procesos para poder observar mejores resultados.

Pérez, Humberto. El impacto de Lean Six Sigma en organizaciones latinoamericanas y sus factores críticos de éxito. Tesis (Secretaría de Educación Pública). Guadalajara: Universidad Antropológica de Guadalajara, 2012.

El trabajo tiene como objetivo observar la repercusión que han obtenido las estructuras latinas, la práctica y utilización de la sistemática Lean Six Sigma en el último período. La exploración del artículo es de tipo aplicada y cuantitativa por tanto se obtuvieron resultados numéricos. Dicho trabajo concluye indicando que la aplicación del Six sigma le dará a la empresa una ganancia de 500 mil dólares anuales.

Pérez, Melissa y Plata, Lady. Diseño de un modelo para el mejoramiento de la productividad y competitividad de la línea de comedor Houston en la empresa arte & estilo basado en la metodología lean seis sigma. Tesis (Ingeniero Industrial). Barranquilla: Universidad de la Costa CUC.

El objetivo del trabajo es examinar las variables críticas del desarrollo para que mediante la técnica del Six sigma nos muestre los puntos de progreso. La búsqueda del escrito es de disposición metodológica, se fundamenta en el compilar la exploración mediante el estudio de documentos. En conclusión se observó que si bien la metodología era beneficiosa para la empresa no se encontraría un resultado tan marcado por lo que recomienda que realice otras metodologías adicionales de apoyo.

Entre Antecedentes Nacionales tenemos a:

Fernández, Antero y Ramírez Luis. Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A&B. Tesis (Titulada de Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, 2017.

La meta primordial de dicha pesquisa es transformar la ponencia de un procedimiento de perfeccionamientos asentado en la gestión por procesos, para acrecentar la fabricación. La investigación del estudio es de tipo metodológico se fundamenta en el seleccionar la indagación mediante el estudio de legajos, utilizando registros y la entrevista. En conclusión se analizó la producción que se alcanzaría posteriormente de una doble ejecución del procedimiento de progreso presentado, acertando un incremento aproximado del 22.18%.

Astuhuaman, Lisbeth. Propuesta de mejora para incrementar la eficiencia en el proceso de producción en una fábrica de sanitarios. Tesis (Titulada de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2018.

El objetivo general del proyecto es optimizar la productividad para que la empresa sea más rentable y competitiva en el mercado. La investigación del estudio es de tipo aplicativa y un diseño experimental. La práctica que se utiliza es la expectación y de material las fichas de recaudación de antecedentes. En conclusión, la propuesta de procedimiento de responsabilidad alcanzó un incremento de eficiencia de un 5% en el mes.

Checa, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014.

La exploración tiene como objetivo acrecentar la fabricación de la organización, empleando la proposición de prosperidad en el proceso productivo de la línea de elaboración de polos. La investigación del estudio es de tipo metodológico compila información a través encuestas. En conclusión, si se aplica de manera correcta la propuesta planteada la productividad se verá incrementada en un 90.68% de polos básicos, es decir se obtendrá 500 prendas a la semana.

Chalco, Sara. Análisis y mejora en los procesos administrativos de la empresa inversiones múltiples Camelot S.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015.



Su objetivo es delinear e implantar un método completo que permita optimizar la realización de los procesos de recaudación y liquidación de los servicios en la compañía. El estudio es de tipo aplicativo y cuantitativo pues se obtuvieron resultados numéricos. La conclusión del trabajo mostró que la aplicación de las 5s era necesaria para la subsistencia de la empresa y poder mantener la calidad de servicio al cliente.

Álvarez, Carla y De La Jara, Paula. Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar mecanismos que ayuden a rediseñar los procedimientos de la compañía, reduciendo costos y haciéndolos más óptimos. La investigación del estudio es de tipo metodológico se basa en el recopilar la información mediante el análisis de documentos. En conclusión, si se implementa adecuadamente las distintas metodologías ya no habrá horas perdidas por las máquinas paradas y se calcula que la mejora tendría un beneficio del S/.1'636,226.00 anual.

Con respecto a las Teorías Relacionadas tenemos al Diagrama de Causa – Efecto, que teniendo en cuenta a la Higher Education South Africa (2018, p.44), nos dice esta metodología es usada previa a la lluvia de ideas. Además indica que puede ser usado en distintos casos como el de materiales, métodos o recursos humanos.

También tenemos la Lluvia de Ideas, que desde el punto de vista de Gutiérrez y De La Vara (213, p. 153), esta herramienta permite que todos los colaboradores de la empresa unan sus ideas para encontrar posibles soluciones a los problemas encontrados.

El Diagrama de Pareto, a juicio de Gutiérrez (2014) plantea que el diagrama de barras es de los más conocidos e importantes, también es conocido como Ley 80 -20, encontrando la mayor ganancia en el 20% (p. 193)

El Six Sigma, como expresa Gutiérrez, el Six Sigma es una metodología que aporta una mejora continua basándose en los beneficios que se le puede dar a los clientes, que busca solventar y anular las fallas y demoras encontradas en el procedimiento. (2014, p. 296)

Y la Productividad, según el Reporte South African Journal of Economic and Management Sciences (2018), indica que la producción es primordial para que la empresa se mantenga. Por ende, una empresa que se mantiene en constante actualización e innovación no perecerá en el tiempo.

La Eficiencia, a juicio de la revista Cubana Hematol Inmunol (2008, p.4), la eficiencia es el uso indicado de factores, de tal manera que logren cumplir con las exigencias impuestas por el cliente. Además la Eficacia, a juicio de la revista Cubana Hematol Inmunol (2008, p.4), la eficacia guarda analogía con la culminación de objetivos y metas. Además, ser eficaz es darles prioridad a las tareas y ejecutar una táctica ordenada.

Dentro de los Enfoques Conceptuales está el Six Sigma, este es un sistema que permite mejorar los procesos de una empresa, fue creada por el Ingeniero Bill Smith por la década de los 80. Esta sistemática nos permitirá reducir o eliminar los defectos del procedimiento creado.

Los Defectos por unidad, que también son conocidos como DPU, es una métrica que indica cómo se está llevando a cabo el procedimiento. Este indica la cantidad de defectos de una muestra dividida entre la cantidad de unidades que forman parte de la muestra. Y los Defectos por oportunidad, también conocido como DPO, es una métrica que indica cómo se está llevando a cabo el procedimiento. Este indica la cantidad de defectos de una muestra dividida entre la cantidad total de unidades defecto.

También está la Productividad, esta es la manera en la que se puede medir la cantidad de bienes y/o servicios producidos durante un tiempo determinado. Esta se puede medir a través de la eficiencia y la eficacia. Donde la Eficiencia, es aquella relacionada con emplear los medios disponibles de carácter especulativos para obtener un objetivo. Es una

capacidad que permite solucionar aquellos problemas presentados en el menor tiempo posible. Y la Eficacia, es la capacidad de cumplir los objetivos establecidos en una organización con las condiciones ya establecidas. Este método no toma en cuenta los recursos utilizados sino los resultados obtenidos.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo**

Según la finalidad, este trabajo es aplicado pues se implementó un instrumento metodológico que es el Six Sigma con la finalidad de mejorar la productividad en el proceso de control de suministros en la empresa y resolver el problema planteado, empleando teorías existentes como conocimientos básicos.

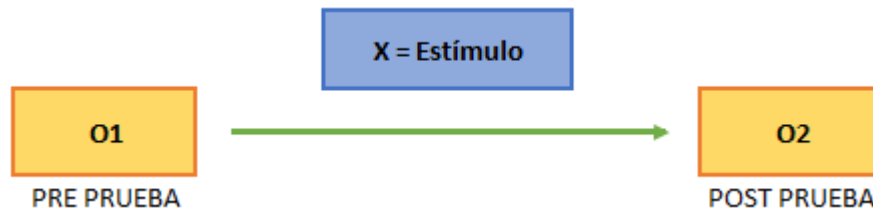
Según su nivel, este trabajo de investigación es explicativo ya que estableció una relación causa-efecto de las variables, buscando explicar las relaciones de la variable independiente (Six Sigma) y la variable dependiente (productividad), describiendo los pasos de la implementación de la herramienta metodológica.

Según su enfoque, este trabajo de indagación es cuantitativo debido a que se recolectó y recopiló datos numéricos que fueron conseguidos según los indicadores de ambas cambiantes de análisis, para de esta forma conseguir responder el problema propuesto y establecer la autenticidad o falsedad de la conjetura que ha sido planteada.

## Diseño

Este trabajo de investigación tiene un diseño cuasi experimental, pues se operó la variable dependiente realizando un estudio para verificar la situación actual en una pre prueba y luego se puso en marcha la propuesta de mejora (aplicación del Six Sigma) y finalmente se realizó la post prueba.

Figura 3: Productividad en las Regiones del Perú



Fuente: Elaboración Propia

Donde:

**O1:** Pre prueba (antes de la aplicación de la metodología: Six Sigma) de la variable dependiente Productividad.

**O2:** Post prueba (después de la aplicación de la metodología: Six Sigma) de la variable dependiente Productividad.

**X:** Tratamiento de la variable independiente (Six Sigma)

## 3.2. Variables y operacionalización

### Variable Independiente: Six Sigma

#### Definición de la variable

Para Gutiérrez (2014, p. 280) Six Sigma es una sistemática de progreso continua de la empresa que investiga como optimizar el trabajo de las tecnologías de una institución y aminorar su diversificación; esto acarrea a percibir y descartar la razón de los errores, defectos y retrasos en las técnicas de la dependencia, tomando como correlación en indivisible a los clientes y sus insuficiencias.

## **Dimensión 1: Defectos por Unidad**

### **Definición de la dimensión**

Furterer (2015) confirma que es una equidad que muestra el grado de no eficacia de un procedimiento que no toma en cuenta las oportunidades de desacierto.

La siguiente fórmula es la que se utilizará:

$$DPU = \frac{d}{U}$$

*d: Número de defectos*

*U: Número de unidades*

## **Dimensión 2: Defectos por Oportunidad**

### **Definición de la dimensión**

Furterer (2015) confirma que la filología de eficacia es equivalente a la cifra de defectos evidenciados dividido por el absoluto de oportunidades de desatino al obtener un conjunto de unidades específica.

La siguiente fórmula es la que se utilizará:

$$DPO = \frac{d}{U \times O}$$

*d: Número de defectos*

*U: Número de unidades*

*O: Oportunidades de error*

## **Variable Dependiente: Productividad**

### **Definición de la variable**

Según Gutiérrez (2014, p. 21) la productividad guarda la relación de las secuelas obtenidos de un procedimiento o método, considerando todos los recursos que fueron utilizados. Esta se logra medir de acuerdo con los recursos empleados y los resultados obtenidos. Entonces se entienda que, el cálculo de la productividad resulta de estimar apropiadamente los recursos utilizados para engendrar o crear indiscutibles resultados.

### **Dimensión 1: Eficiencia**

#### **Definición de la dimensión**

Para Gutiérrez (2014, p. 21) la eficiencia es la correlación a través de los recursos empleados y el resultado descubierto. Esto nos muestra que la eficiencia se obtiene cuando se llega al efecto planteado con el imperceptible de materias utilizadas, en otras palabras, esto indica que se obtendrá calidad y cantidad y por ende a su vez mejorará la productividad.

La siguiente fórmula es la que se utilizará:

$$Efi = \frac{Tu}{Tt}$$

*Tu: Tiempo útil*

*Tt: Tiempo total*

## **Dimensión 2: Eficacia**

### **Definición de la dimensión**

Según Gutiérrez (2014, p. 21) la eficacia es el valor que ejecuta las diligencias planificadas y se obtienen los resultados planificados, en otras palabras, quiere decir manipular el patrimonio para lograr los objetivos planificados, la facilidad de producir lo planteado en las metas.

La siguiente fórmula es la que se utilizará:

$$Efc = \frac{Ra}{Rp}$$

*Ra: Requerimientos atendidos*

*Rp: Requerimientos programados*

Tabla 1: Matriz de Operacionalización

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	ESCALA	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE	Six Sigma	Para Gutiérrez (2014, p. 280) Six sigma es una metodología de mejora continua del negocio que busca mejorar el desempeño de los procesos de una organización y reducir su variación; esto lleva a encontrar y eliminar las causas de los errores, defectos y retrasos en los procesos del negocio, tomando como punto de referencia en todo momento a los clientes y sus necesidades.	La variable se medirá en cuestión a los defectos por unidad y defectos por oportunidad.	Defectos por Unidad	Índice DPU	$DPU = \frac{d}{U}$ D: Número de defectos U: Número de unidades	Razón	Ficha de Registro Cronómetro Diagrama de Movimiento
				Defectos por Oportunidad	Índice DPO	$DPO = \frac{d}{U \times O}$ D: Número de defectos U: Número de unidades O: Oportunidades de error	Razón	Ficha de Registro Cronómetro Diagrama de Movimiento
VARIABLE DEPENDIENTE	Productividad	Según Gutiérrez (2014, p. 21) la productividad tiene que ver con la relación de los resultados obtenidos de un proceso o sistema, considerando todos los recursos que fueron utilizados. Esta se logra medir de acuerdo con los recursos empleados y los resultados obtenidos.	La variable se medirá en cuestión al tiempo de trabajo por la cantidad de requerimientos atendidos. Utilizando como instrumentos para este estudio las fichas de recolección.	Eficiencia	Tiempo de entrega	$Efi = \frac{Tu}{Tt}$ Tu: Tiempo Útil Tt: Tiempo Total	Razón	Ficha de Registro Cronómetro Diagrama de Movimiento
				Eficacia	Meta alcanzada	$Efc = \frac{Ra}{Rp}$ Ra: Requerimientos atendidos Rp: Requerimientos programados	Razón	Ficha de Registro Cronómetro Diagrama de Movimiento

Fuente: Elaboración propia



## **4. Población y muestra**

### **4.1. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **Población**

Según Arias (2006, p. 81), indica que esta es un acumulado limitado o ilimitado de elementos con particularidades frecuentes, aquellas que servirán de base para las conclusiones de la indagación.

Según Valderrama (2013, p. 183), indica también que esta se obtiene de un vinculado finito o infinito, estas cuentan con peculiaridades análogas y que son evaluadas durante un tiempo y espacio determinado.

En la investigación, nuestra población se encontró conformada por la indagación brindada por el área de Logística Interna de la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., la cual fue recolectada y procesada en forma cuantitativa. Además, contó con una unidad de análisis que fue tomada del total de tiendas atendidas por los colaboradores del área en un periodo de 20 días hábiles.

#### **Muestra**

Según Arias (2006, p. 83), subconjunto representativo y limitado que se toma de la población.

Según Valderrama (2013, p. 65) la muestra es como el subconjunto de la población también cuenta con particularidades frecuentes, tiene carácter representativo pues esta mostrará los resultados conseguidos.

En esta investigación, la muestra fue la misma considerada en la población. Con respecto a la medida, esta perteneció al total de tiendas atendidas por los colaboradores del área en un periodo de 20 días hábiles.

En dicho trabajo no existió muestreo pues la muestra es equivalente a la población.

## **4.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas**

Según Bernal (2010, p.192), indica que en la exploración coexisten instrumentos y técnicas para reunir información en el campo de trabajo. Dependiendo del método de la exploración se aplicará una técnica específica de recolección.

Las técnicas que se utilizaron en este trabajo fueron principalmente dos, la observación directa y el fichaje pues a través de estos se recolectó datos que fueron registrados, evaluados y fichados. Los dos fueron recolectados a partir de fichas de registro, cronometro y diagramas que indiquen movimiento.

Según Hernández (2014, p. 13), nos indica que la observación directa es una técnica confiable y recta, pues con dicha técnica se obtendrá un registro predilectos de las direcciones que utiliza.

En el caso del fichaje, Paletta et al. (2006, p. 135) muestra que esta que técnica ayuda al registro y a la compilación de información que se obtiene de los diferentes procedimientos y actividades que se desarrollan. Además de servirnos para almacenar la información, también nos ayuda a tener definidos los aspectos que se van a tratar.

### **Instrumentos**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.199), consideran que un instrumento ideal para la recolección de datos es aquel que compendia y registra toda la información obtenida en base a las variables planteadas.

### **Ficha de registro**

La ficha de registro se aplicaron en todas aquellas actividades que se ejecutan durante el proceso de Control y Distribución de Suministros, a través de esta se tomó todos los datos obtenidos con la ficha, dicha información nos permitió determinar el tiempo utilizado en cada actividad. (Anexo 1 y 2)

### **Cronometro**

El cronometro de tipo vuelta a cero fue utilizado para el estudio de tiempos, esta dato se obtuvo al culminar cada actividad, es por ello, que al iniciar cada actividad el cronometro se regresó a cero, este proceso se realizó durante la pre y la post prueba.

### **Diagramas**

Dicho instrumento permitió equiparar todas aquellas actividades que no generaban valor alguno y son superfluas en el proceso, gracias a esto se planteó soluciones apropiadas para mejorar la productividad del área.

## **4.3. Procedimientos**

En el presente trabajo se aplicaron los instrumentos anteriormente mencionados, donde la ficha de registro indicó las actividades realizadas por cada trabajador del área de Logística Interna y donde adicionalmente el cronometro nos mostró el tiempo invertido en cada operación.

Con la aplicación de los instrumentos mencionados y analizando la información recolectada obtuvimos gráficos que posteriormente fueron analizados. Toda esta información obtenida fue vital para la siguiente investigación.

#### **4.4. Método de análisis de datos**

##### **Estadística descriptiva**

Según Córdoba (2003, p. 1), indica que dicha estadística es un acumulado de métodos estadísticos los cuales guardan relación entre los datos encontrados y los resultados, estos se pueden interpretar mediante tablas, gráficos y diagramas.

Basándonos en esto se analizó el comportamiento de la muestra que se utilizó en el presente trabajo. La siguiente investigación se planteó que de acuerdo a las variables de estudio se obtuvo la pre y la post prueba.

##### **Estadística inferencial**

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 278), indica que el análisis cuantitativo se puede expresar a través de tablas y/o gráficos. Dichos datos se pueden analizar con programas en una computadora.

El presente trabajo tuvo un enfoque cuantitativo, el programa estadístico que se utilizó fue el SPSS en la versión 22, a través del cual obtuvimos nuestros resultados.

#### **4.5. Aspectos éticos**

El presente trabajo se desarrolló a partir de principios éticos, respetando la propiedad intelectual, siendo así citados todos aquellos textos presentados en el proyecto.

Con respecto a la propiedad intelectual e privada de todos los conceptos, teorías o ideas que sean necesarios para para el desarrollo del proyecto, estas se mostraron citadas debidamente.

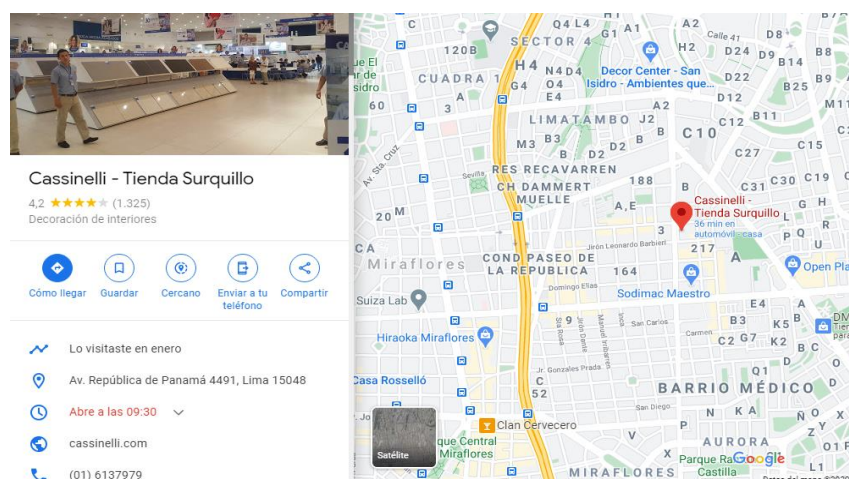
## 4.6. Desarrollo de la propuesta

### Descripción General de la empresa

Centro Cerámico Las Flores S.A.C. es una empresa que pertenece al Grupo Celima - Trébol, especialistas en ventas de acabados para la construcción, reconocida a nivel comercial con sus marcas Cassinelli e Hipermercados Cerámicos. En la actualidad cuenta con cuarenta a nivel nacional.

- RUC: 20466776336
- Razón Social: CENTRO CERAMICO LAS FLORES S.A.C.
- Nombre Comercial: Cassinelli – Hipermercado Cerámico
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 07 / Abril / 2000
- Actividad Comercial: Vta. May. Materiales de Construcción.
- Dirección Legal: Av. República de Panamá Nro. 4495 (Cruce con Av. Angamos)
- Distrito / Ciudad: Surquillo – Lima

Figura 4: Ubicación de la Tienda Surquillo



Fuente: Google Maps

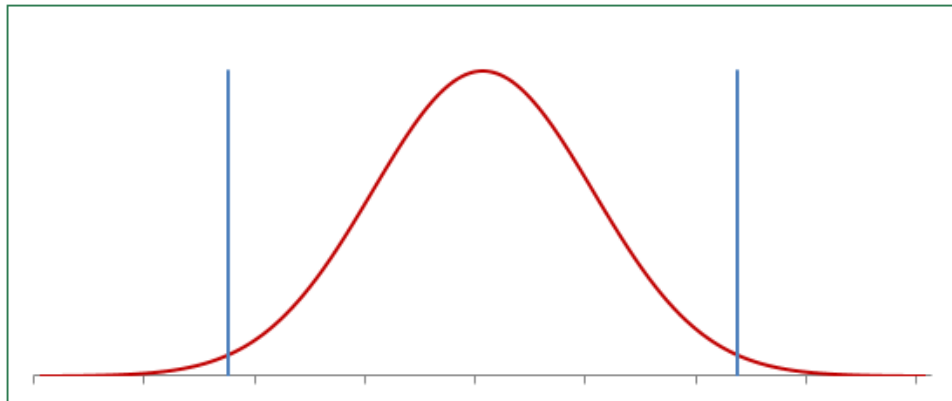
## PRE PRUEBA

### Variable Independiente: Six Sigma

En la figura se muestra como de encontraba el nivel del Six Sigma en el pre test. Como se observa este tenía un nivel de 3.46 de curva.

Figura 5: Curva del Six Sigma – Pres Test

Número de oportunidades de defecto por unidad	O	11
Número de unidades evaluadas (Tamaño de la muestra)	N	800
Número de defectos observados	D	220
Defectos Por Millón de Oportunidades (DPMO)	DPMO	25000
Defectos Por Oportunidad (DPO)	DPO	0.02500
Yield (Rendimiento del proceso)	Y	97.5000%
Nivel Sigma (1,5 Desviación)	$\sigma$	3.46





Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 1: Defectos por Unidad

En el cuadro se muestra como día a día se realizaron las solicitudes de cada tienda y cuántas de ellas fueron atendidas, además se identificó los defectos los cuales se obtuvieron de la diferencia de las solicitudes de tienda con las tiendas atendidas. Finalmente se dividió las tiendas atendidas entre los defectos para poder obtener los defectos por unidad.

Tabla 2: Ficha de registro de Defectos por Unidad – Pre Test



REGISTRO DE DEFECTOR POR UNIDAD						
 		N° DE FICHA:	008	N° DE HOJA:	001	
		SUPERVISADO POR:	Torres Portocarrero María Luz	INICIO:	Octubre	
AREA:		Logística Interna	APROBADO POR:	Ccaccya Navarro Victor Andrés	FIN:	Octubre
				TIEMPO DE PRUEBA:	20 días hábiles	
				FECHA:	29/10/2020 - 25/11/2020	
ITEM	TIENDAS	PEDIDOS REQUERIDOS	PEDIDOS ATENDIDOS	DEFECTOS	OBSERVACIONES	DEFECTOS POR UNIDAD
1	29/10/2020	40	28	12		0.4286
2	30/10/2020	40	29	11		0.3793
3	02/11/2020	40	30	10		0.3333
4	03/11/2020	40	31	9		0.2903
5	04/11/2020	40	30	10		0.3333
6	05/11/2020	40	28	12		0.4286
7	06/11/2020	40	31	9		0.2903
8	09/11/2020	40	29	11		0.3793
9	10/11/2020	40	28	12		0.4286
10	11/11/2020	40	30	10		0.3333
11	12/11/2020	40	26	14		0.5385
12	13/11/2020	40	27	13		0.4815
13	16/11/2020	40	31	9		0.2903
14	17/11/2020	40	29	11		0.3793
15	18/11/2020	40	30	10		0.3333
16	19/11/2020	40	26	14		0.5385
17	20/11/2020	40	28	12		0.4286
18	23/11/2020	40	31	9		0.2903
19	24/11/2020	40	29	11		0.3793
20	25/11/2020	40	29	11		0.3793

Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 2: Defectos por Oportunidad

En el cuadro se muestra como día a día se realizaron la solicitudes de cada tienda y cuantas de ellas fueron atendidas, además se identificó los defectos lo cuales se obtuvieron de la diferencia de las solicitudes de tienda con las tiendas atendidas. Finalmente se dividió las tiendas atendidas entre los defectos multiplicados por las tiendas atendidas para poder obtener los defectos por oportunidad.

Tabla 3: Ficha de registro de Defectos por Oportunidad – Pres Test

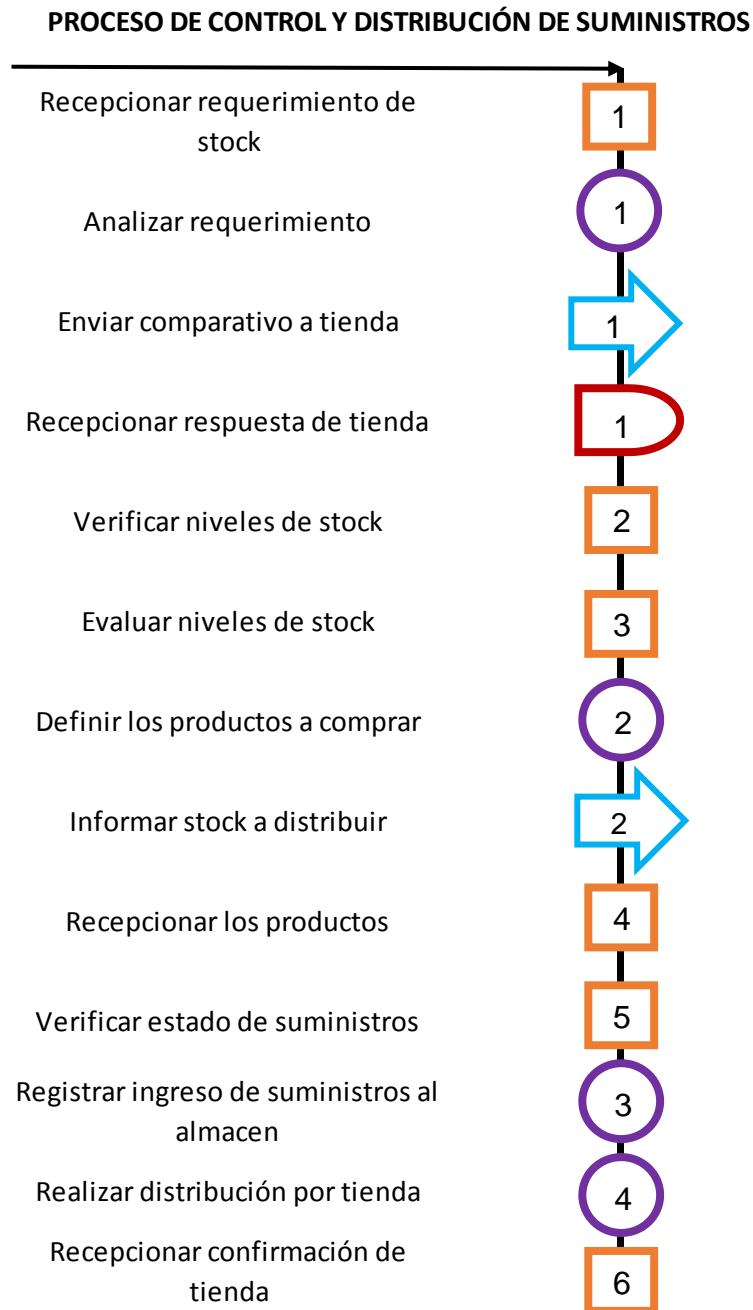
REGISTRO DE DEFECTOR POR OPORTUNIDAD						
 		N° DE FICHA:	009		N° DE HOJA:	001
		SUPERVISADO POR:	Torres Portocarrero Maria Luz		INICIO:	Octubre
AREA:		Logística Interna		FIN:	Octubre	
		APROBADO POR:		TIEMPO DE PRUEBA:	20 días hábiles	
		Cacacya Navarro Victor Andrés		FECHA:	01/10/2020 - 28/10/2020	
ITEM	TIENDAS	PEDIDOS REQUERIDOS	PEDIDOS ATENDIDOS	DEFECTOS	OBSERVACIONES	DEFECTOS POR OPORTUNIDAD
1	29/10/2020	40	28	12		0.0357
2	30/10/2020	40	29	11		0.0345
3	02/11/2020	40	30	10		0.0333
4	03/11/2020	40	31	9		0.0323
5	04/11/2020	40	30	10		0.0333
6	05/11/2020	40	28	12		0.0357
7	06/11/2020	40	31	9		0.0323
8	09/11/2020	40	29	11		0.0345
9	10/11/2020	40	28	12		0.0357
10	11/11/2020	40	30	10		0.0333
11	12/11/2020	40	26	14		0.0385
12	13/11/2020	40	27	13		0.0370
13	16/11/2020	40	31	9		0.0323
14	17/11/2020	40	29	11		0.0345
15	18/11/2020	40	30	10		0.0333
16	19/11/2020	40	26	14		0.0385
17	20/11/2020	40	28	12		0.0357
18	23/11/2020	40	31	9		0.0323
19	24/11/2020	40	29	11		0.0345
20	25/11/2020	40	29	11		0.0345

Fuente: Elaboración Propia



## Variable Dependiente: Productividad

Figura 6: Flujo del Proceso – Pre Test





Fuente: Elaboración Propia

En la figura nos indican cómo se llevaba a cabo el proceso de Control y Distribución de Suministros, en el cual nos basaremos para mejorar la productividad del área.

Basándose en la figura anterior, se generó la siguiente ficha donde se detalla la toma de tiempo por cada actividad realizada en el proceso tal como se muestra.

Tabla 4: Ficha de registro por actividades – Pres Test

FICHA DE REGISTRO POR ACTIVIDADES																					
 		N° DE FICHA:		001		N° DE HOJA:		001													
		SUPERVISADO POR:		Torres Portocarrero Maria Luz		INICIO:		Octubre													
		APROBADO POR:		Caccya Navarro Victor Andrés		FIN:		Octubre													
AREA:		Logística Interna		TIEMPO DE PRUEBA:		20 días hábiles		FECHA:		29/10/2020 - 25/11/2020											
ITEM	ACTIVIDAD	DÍAS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Recepcionar requerimiento de stock	0:03:45	0:03:10	0:02:45	0:03:53	0:03:10	0:04:12	0:03:29	0:03:10	0:02:45	0:03:11	0:03:44	0:03:12	0:04:11	0:03:23	0:02:57	0:03:36	0:04:12	0:03:51	0:03:29	0:03:41
2	Analizar requerimiento	0:58:53	0:58:42	0:58:03	0:58:46	0:57:51	0:58:03	0:57:45	0:58:37	0:57:22	0:59:05	0:57:33	0:57:33	0:58:24	0:58:52	0:57:45	0:58:37	0:58:32	0:58:55	0:57:31	0:59:05
3	Enviar comparativo a tienda	0:04:12	0:03:29	0:03:10	0:02:45	0:03:11	0:02:57	0:03:36	0:04:12	0:03:45	0:03:10	0:03:11	0:03:44	0:04:12	0:03:29	0:03:53	0:03:10	0:04:12	0:03:51	0:02:45	0:03:11
4	Recepcionar respuesta de tienda	1:22:36	1:22:11	1:21:45	0:57:26	0:58:02	0:58:43	1:25:33	1:27:02	0:57:50	1:23:55	1:25:42	0:56:39	0:57:42	0:57:26	1:26:22	1:26:47	1:24:59	0:57:33	0:58:56	0:56:39
5	Verificar niveles de stock	0:57:46	0:56:55	0:58:03	0:58:47	0:59:24	1:00:34	0:57:42	0:57:26	0:58:02	0:58:43	0:57:50	0:57:43	0:57:52	0:58:04	0:58:56	0:56:39	0:57:45	0:58:32	0:58:26	0:59:33
6	Evaluar niveles de stock	1:23:47	1:23:55	1:25:42	1:26:37	1:26:22	1:24:24	1:27:11	1:25:46	1:24:58	1:26:21	1:23:47	1:25:46	1:25:33	1:27:02	1:26:32	1:26:47	1:24:59	1:25:06	1:27:04	1:25:08
7	Definir los productos a comprar	1:25:22	1:24:54	1:23:42	1:23:16	1:23:44	1:22:49	1:22:36	1:22:11	1:21:45	1:21:54	1:22:33	1:25:22	1:22:57	1:23:38	1:23:01	1:23:21	1:23:56	1:23:31	1:23:54	1:24:25
8	Informar stock a distribuir	0:57:51	0:57:51	0:58:03	0:58:46	0:57:33	0:58:24	0:58:52	0:57:45	0:58:37	0:57:22	0:59:38	0:58:55	0:57:31	0:59:05	0:57:33	0:58:32	0:57:21	0:58:53	0:58:42	0:57:59
9	Recepcionar los productos	0:23:34	0:23:16	0:23:33	0:24:12	0:24:09	0:23:41	0:22:34	0:23:46	0:23:25	0:22:14	0:23:04	0:23:26	0:22:49	0:23:50	0:22:47	0:23:56	0:23:47	0:22:54	0:22:58	0:23:24
10	Verificar estado de suministros	0:06:56	0:07:09	0:07:16	0:06:25	0:06:05	0:06:53	0:06:33	0:07:21	0:07:19	0:06:53	0:06:36	0:06:47	0:07:08	0:06:29	0:07:01	0:06:43	0:07:03	0:06:34	0:06:21	0:07:54
11	Registrar ingreso de suministros al almacen	0:13:52	0:12:14	0:13:04	0:12:09	0:11:56	0:12:01	0:12:16	0:12:07	0:11:46	0:11:59	0:12:38	0:12:37	0:12:58	0:11:54	0:12:26	0:11:45	0:12:56	0:11:32	0:11:49	0:12:23
12	Realizar distribución por tienda	0:09:51	0:09:28	0:10:07	0:10:31	0:09:08	0:09:33	0:09:32	0:09:21	0:09:56	0:10:24	0:11:07	0:09:51	0:09:34	0:10:12	0:10:03	0:09:59	0:09:36	0:08:48	0:09:23	0:09:54
13	Recepcionar confirmación de tienda	0:02:23	0:02:59	0:02:11	0:03:36	0:03:44	0:04:07	0:03:02	0:03:42	0:04:03	0:03:50	0:04:01	0:02:37	0:02:41	0:03:12	0:03:24	0:02:45	0:02:56	0:02:34	0:03:06	0:03:42



	Planeación
	Revisión
	Aprobación

Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 1: Eficacia

En el cuadro se muestra todas las tiendas realizaron sus solicitudes y cuantas de ellas fueron atendidas. Lo cual fue dividido para poder obtener la eficiencia.

Tabla 5: Ficha de registro la eficacia – Pres Test



REGISTRO DE LA EFICACIA																					
 					N° DE FICHA:				006				N° DE HOJA:				001				
					SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero Maria Luz				INICIO:				Octubre				
					APROBADO POR:				Ccaccya Navarro Victor Andrés				FIN:				Noviembre				
AREA:		Logística Interna				APROBADO POR:				Ccaccya Navarro Victor Andrés				TIEMPO DE PRUEBA:				20 días hábiles			
ITEM		DÍAS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Requerimientos Atendidos		28	29	30	31	30	28	31	29	28	30	26	27	31	29	30	26	28	31	29	29
Requerimientos Programados		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
EFICACIA		0.70	0.73	0.75	0.78	0.75	0.70	0.78	0.73	0.70	0.75	0.65	0.68	0.78	0.73	0.75	0.65	0.70	0.78	0.73	0.73

Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 2: Eficiencia

En el cuadro se muestra el tiempo (segundos) que toman todas las actividades del proceso y el tiempo regular con el que cuentan por día laboral. Lo cual fue dividido para poder obtener la eficacia.

Tabla 6: Ficha de registro la eficiencia – Pres Test

REGISTRO DE LA EFICIENCIA																				
 	N° DE FICHA:		005										N° DE HOJA:		001					
	SUPERVISADO POR:		Torres Portocarrero Maria Luz										INICIO:		Octubre					
	APROBADO POR:		Ccaccya Navarro Victor Andrés										FIN:		Noviembre					
AREA:		Logística Interna																		
ITEM	DÍAS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tiempo Util	29448	29173	29244	28029	27859	27981	27981	29441	29546	27693	29340	29484	27852	27812	27996	29557	29534	27754	27864	28018
Tiempo Total	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800
EFICIENCIA	1.02	1.01	1.02	0.97	0.97	0.97	0.97	1.02	1.03	0.96	1.02	1.02	0.97	0.97	0.97	1.03	1.03	0.96	0.97	0.97

Fuente: Elaboración Propia

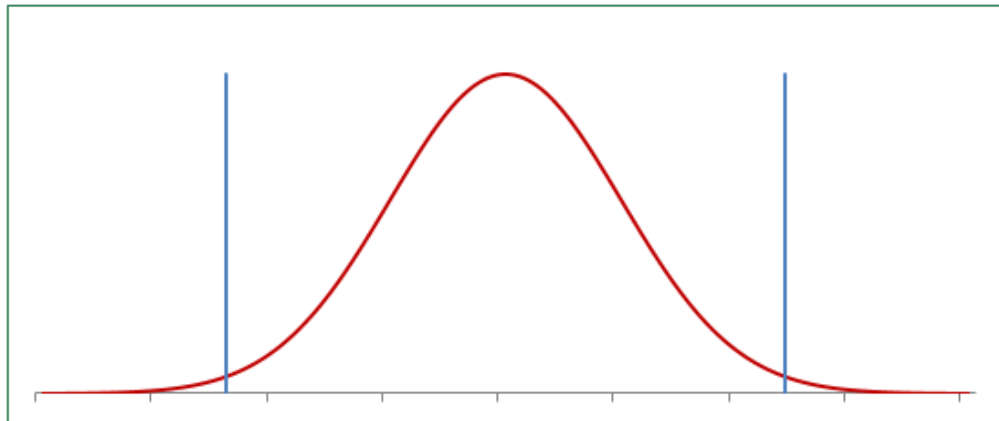
## POST PRUEBA

### Variable Independiente: Six Sigma

En la figura se muestra como de encontraba el nivel del Six Sigma en el pre test. Como se observa este tenía un nivel de 3.63 de curva.

Figura 7: Curva del Six Sigma – Post Test

Número de oportunidades de defecto por unidad	O	3.65
Número de unidades evaluadas (Tamaño de la muestra)	N	800
Número de defectos observados	D	49
Defectos Por Millón de Oportunidades (DPMO)	DPMO	16780.8219
Defectos Por Oportunidad (DPO)	DPO	0.01678
Yield (Rendimiento del proceso)	Y	98.3219%
Nivel Sigma (1,5 Desviación)	$\sigma$	3.63





Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 1: Defectos por Unidad

En el cuadro se muestra como día a día se realizaron la solicitudes de cada tienda y cuantas de ellas fueron atendidas, además se identificó los defectos lo cuales se obtuvieron de la diferencia de las solicitudes de tienda con las tiendas atendidas. Finalmente se dividió las tiendas atendidas entre los defectos para poder obtener los defectos por unidad.

Tabla 7: Ficha de registro de Defectos por Unidad – Post Test



REGISTRO DE DEFECTOR POR UNIDAD						
 		N° DE FICHA:		008	N° DE HOJA:	
		SUPERVISADO POR:		Torres Portocarrero Maria Luz	INICIO:	
		APROBADO POR:		Cacaya Navarro Víctor Andrés	FIN:	
					TIEMPO DE PRUEBA:	
AREA:		Logística Interna		FECHA:		04/01/2021 - 29/01/2021
ITEM	TIENDAS	UNIDADES SOLICITADAS	UNIDADES ATENDIDAS	DEFECTOS	OBSERVACIONES	DEFECTOS POR UNIDAD
1	04/01/2021	40	38	2		0.0526
2	05/01/2021	40	33	4		0.1212
3	06/01/2021	40	37	3		0.0811
4	07/01/2021	40	37	3		0.0811
5	08/01/2021	40	34	5		0.1471
6	11/01/2021	40	32	1		0.0313
7	12/01/2021	40	38	2		0.0526
8	13/01/2021	40	31	3		0.0968
9	14/01/2021	40	33	2		0.0606
10	15/01/2021	40	37	3		0.0811
11	18/01/2021	40	38	2		0.0526
12	19/01/2021	40	37	3		0.0811
13	20/01/2021	40	39	1		0.0256
14	21/01/2021	40	38	2		0.0526
15	22/01/2021	40	38	2		0.0526
16	25/01/2021	40	35	3		0.0857
17	26/01/2021	40	38	2		0.0526
18	27/01/2021	40	39	1		0.0256
19	28/01/2021	40	37	3		0.0811
20	29/01/2021	40	38	2		0.0526

Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 2: Defectos por Oportunidad

En el cuadro se muestra como día a día se realizaron la solicitudes de cada tienda y cuantas de ellas fueron atendidas, además se identificó los defectos lo cuales se obtuvieron de la diferencia de las solicitudes de tienda con las tiendas atendidas. Finalmente se dividió las tiendas atendidas entre los defectos multiplicados por las tiendas atendidas para poder obtener los defectos por oportunidad.

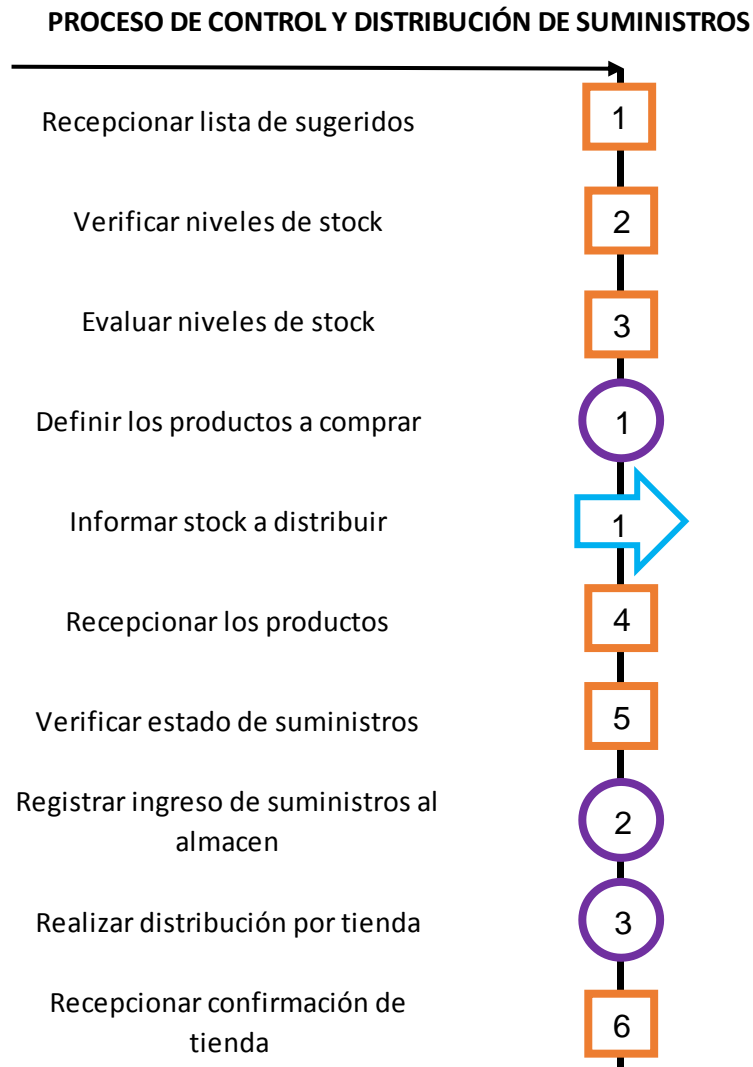
Tabla 8: Ficha de registro de Defectos por Oportunidad – Post Test

REGISTRO DE DEFECTOR POR OPORTUNIDAD						
 		N° DE FICHA:		009	N° DE HOJA:	001
		SUPERVISADO POR:		Torres Portocarrero Maria Luz	INICIO:	Enero
		APROBADO POR:		Cacaya Navarro Victor Andrés	FIN:	Enero
AREA:		Logística Interna		TIEMPO DE PRUEBA:		20 días hábiles
ITEM	TIENDAS	UNIDADES SOLICITADAS	UNIDADES ATENDIDAS	DEFECTOS	OBSERVACIONES	FECHA:
						04/01/2021 - 29/01/2021
1	04/01/2021	40	38	2		0.0263
2	05/01/2021	40	33	4		0.0303
3	06/01/2021	40	37	3		0.0270
4	07/01/2021	40	37	3		0.0270
5	08/01/2021	40	34	5		0.0294
6	11/01/2021	40	32	1		0.0313
7	12/01/2021	40	38	2		0.0263
8	13/01/2021	40	31	3		0.0323
9	14/01/2021	40	33	2		0.0303
10	15/01/2021	40	37	3		0.0270
11	18/01/2021	40	38	2		0.0263
12	19/01/2021	40	37	3		0.0270
13	20/01/2021	40	39	1		0.0256
14	21/01/2021	40	38	2		0.0263
15	22/01/2021	40	38	2		0.0263
16	25/01/2021	40	35	3		0.0286
17	26/01/2021	40	38	2		0.0263
18	27/01/2021	40	39	1		0.0256
19	28/01/2021	40	37	3		0.0270
20	29/01/2021	40	38	2		0.0263

Fuente: Elaboración Propia

## Variable Dependiente: Productividad

Figura 8: Flujo del Proceso – Pre Test




Fuente: Elaboración Propia

En la figura nos indican cómo se llevaba a cabo el proceso de Control y Distribución de Suministros, en el cual nos basaremos para mejorar la productividad del área.



Basándose en la figura anterior, se generó la siguiente ficha donde se detalla la toma de tiempo por cada actividad realizada en el proceso tal como se muestra.

Tabla 9: Ficha de registro por actividades – Post Test

FICHA DE REGISTRO POR ACTIVIDADES																					
		N° DE FICHA:				001				N° DE HOJA:				001							
		SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero María Luz				INICIO:				Octubre							
		APROBADO POR:				Ccacaya Navarro Victor Andrés				FIN:				Octubre							
AREA:		Logística Interna				TIEMPO DE PRUEBA:				20 días hábiles				FECHA:				29/10/2020 - 25/11/2020			
ITEM	ACTIVIDAD	DÍAS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Recepcionar requerimiento de stock	0:03:45	0:03:10	0:02:45	0:03:53	0:03:10	0:04:12	0:03:29	0:03:10	0:02:45	0:03:11	0:03:44	0:03:12	0:04:11	0:03:23	0:02:57	0:03:36	0:04:12	0:03:51	0:03:29	0:03:41
2	Analizar requerimiento	0:58:53	0:58:42	0:58:03	0:58:46	0:57:51	0:58:03	0:57:45	0:58:37	0:57:22	0:59:05	0:57:33	0:57:33	0:58:24	0:58:52	0:57:45	0:58:37	0:58:32	0:58:55	0:57:31	0:59:05
3	Enviar comparativo a tienda	0:04:12	0:03:29	0:03:10	0:02:45	0:03:11	0:02:57	0:03:36	0:04:12	0:03:45	0:03:10	0:03:11	0:03:44	0:04:12	0:03:29	0:03:53	0:03:10	0:04:12	0:03:51	0:02:45	0:03:11
4	Recepcionar respuesta de tienda	1:22:36	1:22:11	1:21:45	0:57:26	0:58:02	0:58:43	1:25:33	1:27:02	0:57:50	1:23:55	1:25:42	0:56:39	0:57:42	0:57:26	1:26:22	1:26:47	1:24:59	0:57:33	0:58:56	0:56:39
5	Verificar niveles de stock	0:57:46	0:56:55	0:58:03	0:58:47	0:59:24	1:00:34	0:57:42	0:57:26	0:58:02	0:58:43	0:57:50	0:57:43	0:57:52	0:58:04	0:58:56	0:56:39	0:57:45	0:58:32	0:58:26	0:59:33
6	Evaluar niveles de stock	1:23:47	1:23:55	1:25:42	1:26:37	1:26:22	1:24:24	1:27:11	1:25:46	1:24:58	1:26:21	1:23:47	1:25:46	1:25:33	1:27:02	1:26:32	1:26:47	1:24:59	1:25:06	1:27:04	1:25:08
7	Definir los productos a comprar	1:25:22	1:24:54	1:23:42	1:23:16	1:23:44	1:22:49	1:22:36	1:22:11	1:21:45	1:21:54	1:22:33	1:25:22	1:22:57	1:23:38	1:23:01	1:23:21	1:23:56	1:23:31	1:23:54	1:24:25
8	Informar stock a distribuir	0:57:51	0:57:51	0:58:03	0:58:46	0:57:33	0:58:24	0:58:52	0:57:45	0:58:37	0:57:22	0:59:38	0:58:55	0:57:31	0:59:05	0:57:33	0:58:32	0:57:21	0:58:53	0:58:42	0:57:59
9	Recepcionar los productos	0:23:34	0:23:16	0:23:33	0:24:12	0:24:09	0:23:41	0:22:34	0:23:46	0:23:25	0:22:14	0:23:04	0:23:26	0:22:49	0:23:50	0:22:47	0:23:56	0:23:47	0:22:54	0:22:58	0:23:24
10	Verificar estado de suministros	0:06:56	0:07:09	0:07:16	0:06:25	0:06:05	0:06:53	0:06:33	0:07:21	0:07:19	0:06:53	0:06:36	0:06:47	0:07:08	0:06:29	0:07:01	0:06:43	0:07:03	0:06:34	0:06:21	0:07:54
11	Registrar ingreso de suministros al almacén	0:13:52	0:12:14	0:13:04	0:12:09	0:11:56	0:12:01	0:12:16	0:12:07	0:11:46	0:11:59	0:12:38	0:12:37	0:12:58	0:11:54	0:12:26	0:11:45	0:12:56	0:11:32	0:11:49	0:12:23
12	Realizar distribución por tienda	0:09:51	0:09:28	0:10:07	0:10:31	0:09:08	0:09:33	0:09:32	0:09:21	0:09:56	0:10:24	0:11:07	0:09:51	0:09:34	0:10:12	0:10:03	0:09:59	0:09:36	0:08:48	0:09:23	0:09:54
13	Recepcionar confirmación de tienda	0:02:23	0:02:59	0:02:11	0:03:36	0:03:44	0:04:07	0:03:02	0:03:42	0:04:03	0:03:50	0:04:01	0:02:37	0:02:41	0:03:12	0:03:24	0:02:45	0:02:56	0:02:34	0:03:06	0:03:42



	Planeación
	Revisión
	Aprobación

Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 1: Eficacia

En el cuadro se muestra todas las tiendas realizaron sus solicitudes y cuantas de ellas fueron atendidas. Lo cual fue dividido para poder obtener la eficiencia.

Tabla 10: Ficha de registro la eficacia – Post Test


REGISTRO DE LA EFICACIA																				
 					<b>N° DE FICHA:</b>				006				<b>N° DE HOJA:</b>				001			
					<b>SUPERVISADO POR:</b>				Torres Portocarrero Maria Luz				<b>INICIO:</b>				Enero			
					<b>APROBADO POR:</b>				Caccya Navarro Victor Andrés				<b>FIN:</b>				Enero			
<b>AREA:</b>	Logística Interna																			
<b>ITEM</b>	<b>DÍAS</b>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Requerimientos Atendidos	38	36	37	37	35	39	38	37	38	37	38	37	39	38	38	37	38	39	37	38
Requerimientos Programados	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>EFICACIA</b>	0.95	0.90	0.93	0.93	0.88	0.98	0.95	0.93	0.95	0.93	0.95	0.93	0.98	0.95	0.95	0.93	0.95	0.98	0.93	0.95

Fuente: Elaboración Propia

## Dimensión 2: Eficiencia

En el cuadro se muestra el tiempo (segundos) que toman todas las actividades del proceso y el tiempo regular con el que cuentan por día laboral. Lo cual fue dividido para poder obtener la eficacia.

Tabla 11: Ficha de registro la eficiencia – Post Test

REGISTRO DE LA EFICIENCIA																					
		N° DE FICHA:		005				N° DE HOJA:		001											
		SUPERVISADO POR:		Torres Portocarrero Maria Luz				INICIO:		Enero											
		APROBADO POR:		Caccya Navarro Víctor Andrés				FIN:		Enero											
AREA:		Logística Interna				TIEMPO DE PRUEBA:		20 días hábiles				FECHA:				04/01/2021 - 29/01/2021					
ITEM		DÍAS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tiempo Util		26020	27980	27870	27452	27643	27994	20636	24960	22100	23456	23864	28662	27932	28611	27923	30715	27062	25292	29416	30411
Tiempo Total		28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800	28800
EFICIENCIA		0.90	0.97	0.97	0.95	0.96	0.97	0.72	0.87	0.77	0.81	0.83	1.00	0.97	0.99	0.97	1.07	0.94	0.88	1.02	1.06

Fuente: Elaboración Propia

## IV. RESULTADOS

### 5.1. Análisis Descriptivo

#### Análisis Comparativo de Eficiencia

A continuación se muestra la tabla comparativa del resumen de los resultados del antes y el después de la aplicación de la productividad.

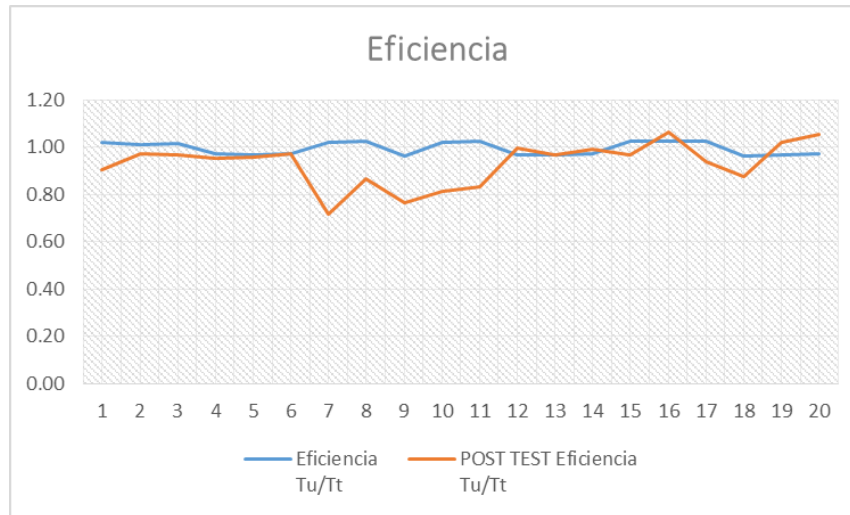
Tabla 12: Cuadro comparativo del Pre y Post Test

PRE TEST									POST TEST								
Día	Fechas	Tiempo Util (seg)	Tiempo Total (seg)	Eficiencia Tu/Tt	Requerimientos Atendidos	Requerimientos Programados	Eficacia Ra/Rp	Productividad	Día	Fechas	Tiempo Util (seg)	Tiempo Total (seg)	Eficiencia Tu/Tt	Requerimientos Atendidos	Requerimientos Programados	Eficacia Ra/Rp	Productividad
1	29/10/2020	29448	28800	1.02	28	40	0.70	0.72	1	04/01/2021	26020	28800	0.90	38	40	0.95	0.86
2	30/10/2020	29173	28800	1.01	29	40	0.73	0.73	2	05/01/2021	27980	28800	0.97	36	40	0.90	0.87
3	02/11/2020	29244	28800	1.02	30	40	0.75	0.76	3	06/01/2021	27870	28800	0.97	37	40	0.93	0.90
4	03/11/2020	28029	28800	0.97	31	40	0.78	0.75	4	07/01/2021	27452	28800	0.95	37	40	0.93	0.88
5	04/11/2020	27859	28800	0.97	30	40	0.75	0.73	5	08/01/2021	27643	28800	0.96	35	40	0.88	0.84
6	05/11/2020	27981	28800	0.97	28	40	0.70	0.68	6	11/01/2021	27994	28800	0.97	39	40	0.98	0.95
7	06/11/2020	29441	28800	1.02	31	40	0.78	0.79	7	12/01/2021	20636	28800	0.72	38	40	0.95	0.68
8	09/11/2020	29546	28800	1.03	29	40	0.73	0.74	8	13/01/2021	24960	28800	0.87	37	40	0.93	0.80
9	10/11/2020	27693	28800	0.96	28	40	0.70	0.67	9	14/01/2021	22100	28800	0.77	38	40	0.95	0.73
10	11/11/2020	29340	28800	1.02	30	40	0.75	0.76	10	15/01/2021	23456	28800	0.81	37	40	0.93	0.75
11	12/11/2020	29484	28800	1.02	26	40	0.65	0.67	11	18/01/2021	23964	28800	0.83	38	40	0.95	0.79
12	13/11/2020	27852	28800	0.97	27	40	0.68	0.65	12	19/01/2021	28662	28800	1.00	37	40	0.93	0.92
13	16/11/2020	27812	28800	0.97	31	40	0.78	0.75	13	20/01/2021	27932	28800	0.97	39	40	0.98	0.95
14	17/11/2020	27996	28800	0.97	29	40	0.73	0.70	14	21/01/2021	28611	28800	0.99	38	40	0.95	0.94
15	18/11/2020	29560	28800	1.03	30	40	0.75	0.77	15	22/01/2021	27923	28800	0.97	38	40	0.95	0.92
16	19/11/2020	29557	28800	1.03	26	40	0.65	0.67	16	25/01/2021	30715	28800	1.07	37	40	0.93	0.99
17	20/11/2020	29534	28800	1.03	28	40	0.70	0.72	17	26/01/2021	27062	28800	0.94	38	40	0.95	0.89
18	23/11/2020	27754	28800	0.96	31	40	0.78	0.75	18	27/01/2021	25292	28800	0.88	39	40	0.98	0.86
19	24/11/2020	27864	28800	0.97	29	40	0.73	0.70	19	28/01/2021	29416	28800	1.02	37	40	0.93	0.94
20	25/11/2020	28018	28800	0.97	29	40	0.73	0.71	20	29/01/2021	30411	28800	1.06	38	40	0.95	1.00
<b>PROMEDIO</b>		28659.25	28800	1.00	29	40	0.73	0.72	<b>PROMEDIO</b>		26804.95	28800	0.93	37.55	40	0.94	0.87

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla anterior, se muestra la confrontación de los promedios de los obtenidos del antes y después de la aplicación, mostrando el aumento de la eficiencia y eficacia, y por resultante acrecentando la productividad en un 20%.

Figura 9: Grafico comparativo de la Eficiencia



Fuente: Elaboración Propia

La Figura muestra la confrontación entre la Pre Prueba y la Post Prueba de la Eficiencia, indicando una marcada diferencia entre la eficiencia Post Prueba que es mayor a la eficiencia Pre Prueba.

Tabla 13: Cuadro de Eficiencia en el SPSS

Eficiencia Pre Prueba	Media	0.9955	0.00643
	Mediana	0.99	
	Varianza	0.001	
	Desviación estándar	0.02874	
	Mínimo	0.96	
	Máximo	1.03	
	Rango	0.07	
Eficiencia Post Prueba	Media	5.98	5.05372
	Mediana	0.965	
	Varianza	510.803	
	Desviación estándar	22.60094	
	Mínimo	0.72	
	Máximo	102	
	Rango	101.28	

Fuente: Elaboración Propia

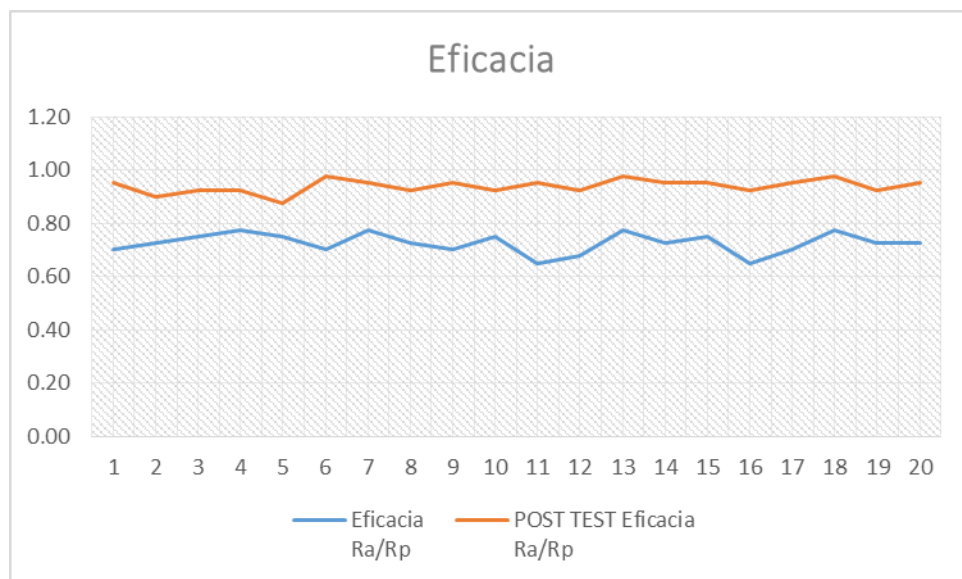
A partir de la tabla se deduce:

- La media sugiere que el promedio en la eficiencia pre prueba es de 0,9955 y en la eficiencia post prueba es de 5,98.
- La mediana nos dice el valor central de los datos. Por lo tanto, se tiene 0,99 en la pre prueba y en la post prueba es 0,9650.
- La varianza, indica la desviación estándar elevada al cuadrado. En la pre prueba de la eficiencia se obtiene 0,001 y en la post prueba de eficiencia 510,803.
- La desviación estándar, nos muestra la dispersión de los datos relación a la media una vez estandarizada. Por lo tanto, en la pre prueba de la eficiencia es de 0,02874 y en la post prueba 22,60094.

### Análisis Comparativo de Eficacia

La Figura sugiere la confrontación de la Pre y la Post Prueba de la Eficacia, con una marcada diferencia mostrando que eficacia Post Prueba es preeminente que la eficacia Pre Prueba.

Figura 10: Grafico comparativo de la Eficacia



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Cuadro de Eficacia en el SPSS

Eficacia Pre Prueba	Media	0.7275	0.00894
	Mediana	0.73	
	Varianza	0.002	
	Desviación estándar	0.03998	
	Mínimo	0.65	
	Máximo	0.78	
	Rango	0.13	
Eficacia Post Prueba	Media	0.9415	0.00549
	Mediana	0.95	
	Varianza	0.001	
	Desviación estándar	0.02455	
	Mínimo	0.88	
	Máximo	0.98	
	Rango	0.1	

Fuente: Elaboración Propia

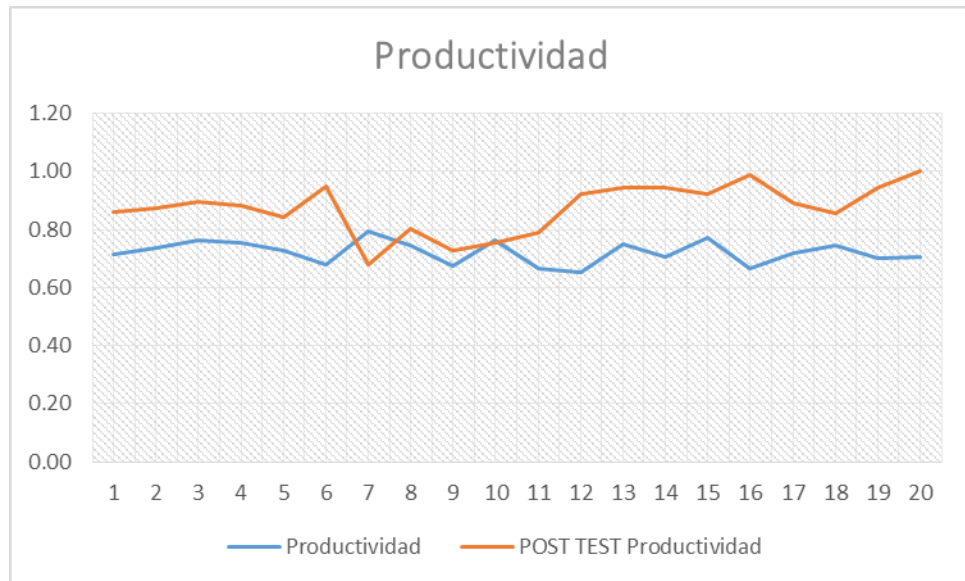
A partir de la tabla se deduce:

- La media sugiere que el promedio en la eficacia pre prueba es de 0,7275 y en la eficiencia post prueba es de 0,9415.
- La mediana tiene 0,7300 en la pre prueba y en la post prueba es 0,9500.
- La varianza muestra que en la pre prueba de la eficacia se obtiene 0,002 y en la post prueba de eficiencia 0,001.
- La desviación estándar muestra que en la pre prueba de la eficacia es de 0,03998 y en la post prueba 0,02455.

### **Análisis Comparativo de Productividad**

La Figura sugiere la confrontación de la Pre y la Post Prueba de la Productividad, con una marcada diferencia mostrando que la Productividad de la Post Prueba es preeminente que la Productividad de la Pre Prueba.

Figura 11: Grafico comparativo de la Eficacia



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Cuadro de Productividad en el SPSS

Productividad Pre Prueba	Media	0.721	0.0087
	Mediana	0.725	
	Varianza	0.002	
	Desviación estándar	0.03892	
	Mínimo	0.65	
	Máximo	0.79	
	Rango	0.14	
Productividad Post Prueba	Media	0.873	0.1937
	Mediana	0.885	
	Varianza	0.008	
	Desviación estándar	0.08664	
	Mínimo	0.68	
	Máximo	1	
	Rango	0.32	

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la tabla se deduce:

- La media sugiere que el promedio en la productividad pre prueba es de 0,721 y en la eficiencia post prueba es de 0,9865.
- La mediana tiene 0,725 en la pre prueba y en la post prueba es 0,885.



- La varianza muestra que en la pre prueba de la productividad se obtiene 0,002 y en la post prueba de eficiencia 0,008.
- La desviación estándar muestra que en la pre prueba de la productividad es de 0,03892 y en la post prueba 0,08664.

## 5.2. Análisis Inferencial

### Análisis de la Hipótesis General

**Ha:** El Six Sigma influye en la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020

Para poder constatar la hipótesis general se determinará si esta tiene una conducta paramétrica o no paramétrica basándonos en las cifras de la Productividad Pre Prueba y Post Prueba, debido a que se tiene una muestra de 20 días, se elegirá el análisis de normalidad de estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si  $p\text{valor} \leq 0,05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si  $p\text{valor} > 0,05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 16: Prueba de normalidad de Productividad

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre Prueba	0.963	20	0.601
Productividad Post Prueba	0.951	20	0.387
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración Propia

Dicho cuadro nos muestra la significancia de la Productividad, en la Pre Prueba es de 0,601 lo que muestra una conducta paramétrica por ser mayor a 0,05 y en la Post Prueba es de 0,387 demostrando al igual que la anterior una conducta paramétrica pues es mayor a 0,05.

En conclusión, basándonos en la regla de decisión, se realizará un análisis de contrastación de la hipótesis el estadígrafo de la prueba de TSTUDENT.

### Contrastación de la Hipótesis General

**Ho:** El Six Sigma no influye en la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020

**Ha:** El Six Sigma influye en la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020

Regla de decisión:

- Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
- Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 17: Estadística de muestra de Productividad

	N	Media	Desviación
Productividad Pre Prueba	20	0.7210	0.03892
Productividad Post	20	0.8730	0.08664

Fuente: Elaboración Propia

La media de la Pre Prueba de la Productividad es de 0,7210, la cual es pequeña con respecto a la Post Prueba que es de 0,8730 por tanto se rechaza la hipótesis nula la cual indica que la implementación del Six Sigma no influye la productividad de la empresa, y se acepta la hipótesis alterna, quedando demostrado que la implementación del Six Sigma influye en la productividad de la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Para garantizar que el análisis es verídico, se realizará un análisis de pvalor o significancia de los resultados aplicando la prueba de TSTUDENT a la productividad de pre y post prueba.

Regla de decisión:

- Si  $pvalor \leq 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- Si  $pvalor > 0,05$ , se acepta la hipótesis nula.

Tabla 18: Prueba de muestra de Productividad

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Productividad Pre Prueba	82.848	19	0.000	0.72100	0.7028	0.7392
Productividad Post Prueba	45.063	19	0.000	0.87300	0.8325	0.9135

Fuente: Elaboración Propia

Dicho cuadro nos muestra la significancia de la prueba de TSTUDENT, la cual se trabajó en la Productividad de la Pre Prueba y Post Prueba arrojando 0,000 de significancia.

En conclusión, basándonos en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula por ser menor o igual a 0,05 y se reconoce que la implementación del Six Sigma mejora la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020

### **Análisis de la Primera Hipótesis Específica**

**Ha:** El Six Sigma influye en la eficiencia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Para poder constatar la primera hipótesis específica se determinará si esta tiene una conducta paramétrica o no paramétrica basándonos en las cifras de la Eficiencia Pre Prueba y Post Prueba, debido a que se

tiene una muestra de 20 días, se elegirá el análisis de normalidad de estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si  $p_{valor} \leq 0,05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si  $p_{valor} > 0,05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 19: Prueba de normalidad de Eficiencia

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre Prueba	0.770	20	0.113
Eficiencia Post Prueba	0.239	20	0.102
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración Propia

Dicho cuadro nos muestra que la significancia de la Eficiencia, en la Pre Prueba es de 0,113, lo que muestra una conducta paramétrica por ser mayor a 0,05 y la Post Prueba es de 0,102 demostrando al igual que la anterior una conducta paramétrica pues es mayor a 0,05.

En conclusión, basándonos en la regla de decisión, se realizará un análisis de contrastación de la hipótesis el estadígrafo de la prueba de TSTUDENT.

### **Contrastación de la segunda hipótesis específica**

**Ho:** El Six Sigma no influye la eficiencia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

**Ha:** El Six Sigma influye la eficiencia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Regla de decisión:

- $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
- $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 20: Estadística de muestra de Eficiencia

	N	Media	Desviación
Eficiencia Pre Prueba	20	0.9955	0.02874
Eficiencia Post Prueba	20	5.9800	22.60094

Fuente: Elaboración Propia

La media de la Pre Prueba de la Eficiencia es de 0,02874, la cual es pequeña con respecto a la Post Prueba que es de 22,60094 por tanto se rechaza la hipótesis nula la cual indica que la implementación del Six Sigma no influye en la eficiencia, y se acepta la hipótesis alterna, quedando demostrado que la implementación del Six Sigma influye la eficiencia de la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Para garantizar que el análisis es verídico, se realizará un análisis de pvalor o significancia de los resultados aplicando la prueba de TSTUDENT a la eficiencia de pre y post prueba.

Regla de decisión:

- Si  $pvalor \leq 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- Si  $pvalor > 0,05$ , se acepta la hipótesis nula.

Tabla 21: Prueba de muestra de Eficiencia

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Eficiencia Pre Prueba	154.900	19	0.000	0.99550	0.9820	1.0090
Eficiencia Post Prueba	1.183	19	0.000	5.98000	-4.5976	16.5576

Fuente: Elaboración Propia

Dicho cuadro nos muestra la significancia de la prueba de TSTUDENT, la cual se trabajó en la Eficiencia de la Pre Prueba y Post Prueba arrojando 0,000 de significancia.

En conclusión, basándonos en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula por ser menor o igual a 0,05 y se reconoce que la implementación del Six Sigma influye en la eficiencia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

### **Análisis de la Segunda Hipótesis Específica**

**Ha:** El Six Sigma influye en la eficacia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Para poder constatar la segunda hipótesis específica se determinará si esta tiene una conducta paramétrica o no paramétrica basándonos en las cifras de la Eficacia Pre Prueba y Post Prueba, debido a que se tiene una muestra de 20 días, se elegirá el análisis de normalidad de estadígrafo Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

- Si  $pvalor \leq 0,05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si  $pvalor > 0,05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

*Tabla 22: Prueba de normalidad de Eficacia*

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre Prueba	0.920	20	0.101
Eficacia Post Prueba	0.879	20	0.173
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: Elaboración Propia*

Dicho cuadro nos muestra que la significancia de la Eficacia, en la Pre Prueba es de 0,101 lo que muestra una conducta paramétrica por ser mayor a 0,05 y la Post Prueba es de 0,173 demostrando al igual que la anterior una conducta paramétrica pues es mayor a 0,05.

En conclusión, basándonos en la regla de decisión, se realizará un análisis de contrastación de la hipótesis el estadígrafo de la prueba de TSTUDENT.

### **Contrastación de la segunda hipótesis específica**

**Ho:** El Six Sigma no influye la eficacia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

**Ha:** El Six Sigma influye la eficacia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Regla de decisión:

- Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$
- Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

*Tabla 23: Estadística de muestra de Eficacia*

	N	Media	Desviación
Eficacia Pre Prueba	20	0.7275	0.03998
Eficacia Post Prueba	20	0.9415	0.02455

*Fuente: Elaboración Propia*

La media de la Pre Prueba de la Eficacia es de 0,7275, la cual es pequeña con respecto a la Post Prueba que es de 0,9415 por tanto se rechaza la hipótesis nula la cual indica que la implementación del Six Sigma no influya la eficacia, y se acepta la hipótesis alterna, quedando demostrado que la implementación del Six Sigma influye en la eficacia de la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.

Para garantizar que el análisis es verídico, se realizará un análisis de pvalor o significancia de los resultados aplicando la prueba de TSTUDENT a la eficacia de pre y post prueba.

Regla de decisión:

- Si  $pvalor \leq 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- Si  $pvalor > 0,05$ , se acepta la hipótesis nula.

Tabla 24: Prueba de muestra de Eficacia

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Eficacia Pre Prueba	81.370	19	0.000	0.72750	0.7088	0.7462
Eficacia Post Prueba	171.480	19	0.000	0.94150	0.9300	0.9530

Fuente: Elaboración Propia

Dicho cuadro nos muestra la significancia de la prueba de TSTUDENT, la cual se trabajó en la Eficacia de la Pre Prueba y Post Prueba arrojando 0,000 de significancia.

En conclusión, basándonos en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula por ser menor o igual a 0,05 y se reconoce que la implementación del Six Sigma influye en la eficacia de los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.



## V. DISCUSIÓN

1. Basándonos en los resultados obtenidos con respecto a la hipótesis general se estableció que **la aplicación del Six Sigma mejora la productividad en los trabajadores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020**. Con un nivel de significancia 0,000, así mismo los resultados de la media de la productividad en la pre prueba fue de 0,7210 puntos porcentuales y la productividad de la post prueba fue de 0,8730 puntos porcentuales respaldando la hipótesis planteada. El Six Sigma facultó la mejora de actividades que estaban afectando a la productividad.

Según Kishorbhai, D. (2019) en su tesis titulada “Investigations on Driving Innovation in Small Size Foundries through the Implementation of Lean Six Sigma Principles.” Los resultados de la media de la productividad en la pre prueba fue de 3,76  $\sigma$  puntos porcentuales y la productividad de la post prueba fue de 4,75  $\sigma$  puntos porcentuales respaldando la hipótesis planteada.

2. Basándonos en los resultados obtenidos con respecto a la primera hipótesis específica se estableció que **la aplicación del Six Sigma mejora la eficiencia en los trabajadores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020**. Con un nivel de significancia 0,000, así mismo los resultados de la media de la eficiencia en la pre prueba fue de 0,9955 puntos porcentuales y la productividad de la post prueba fue de 5,9800 puntos porcentuales respaldando la hipótesis planteada. Según Kishorbhai, D. (2019) en su tesis titulada “Investigations on Driving Innovation in Small Size Foundries through the Implementation of Lean Six Sigma Principles.” Los resultados de la media de la eficiencia en la pre prueba fue de 4,06  $\sigma$  puntos porcentuales y la productividad de la post prueba fue de 4,75  $\sigma$  puntos porcentuales respaldando la hipótesis planteada.

3. Basándonos en los resultados obtenidos con respecto a la primera hipótesis específica se estableció que **la aplicación del Six Sigma mejora la eficacia en los trabajadores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020**. Con un nivel de significancia 0,000, así mismo los resultados de la media de la eficacia en la pre prueba fue de 0,7275 puntos porcentuales y la productividad de la post prueba fue de 0,9415 puntos porcentuales respaldando la hipótesis planteada.

Según Kishorbhai, D. (2019) en su tesis titulada "Investigations on Driving Innovation in Small Size Foundries through the Implementation of Lean Six Sigma Principles." Los resultados de la media de la eficacia en la pre prueba fue de 0,3  $\sigma$  puntos porcentuales y la productividad de la post prueba fue de 0,35  $\sigma$  puntos porcentuales respaldando la hipótesis planteada.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que la aplicación del Six Sigma mejora la productividad en el proceso de control de suministros en el área de logística interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C. La media de la productividad en primera instancia fue de 0,7210 puntos porcentuales y la media de la productividad luego de la aplicación fue de 0,8730 puntos porcentuales con un nivel de significancia de 0,000 y un incremento de medias de 20,5%. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se identificó que solo el 6,05% de actividades eran improductivas en el proceso existente.
2. Se concluye que la aplicación del Six Sigma mejora la eficiencia en el proceso de control de suministros en el área de logística interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C. La media de la eficiencia en primera instancia fue de 0,9955 puntos porcentuales y la media de la productividad luego de la aplicación fue de 5,9800 puntos porcentuales con un nivel de significancia de 0,000 y un incremento de medias de 70%. La modificación del proceso hizo que los tiempos invertidos sean más útiles y se redujeron los tiempos improductivos.
3. Se concluye que la aplicación del Six Sigma mejora la eficacia en el proceso de control de suministros en el área de logística interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C. La media de la eficacia en primera instancia fue de 0,7275 puntos porcentuales y la media de la productividad luego de la aplicación fue de 0,9415 puntos porcentuales con un nivel de significancia de 0,000 y un incremento de medias de 18%. Se identificó aquellas de actividades que no generaban valor alguno y se logró una reducción de los tiempos muertos considerable.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la empresa siga con la metodología propuesta pues esta le permitirá incrementar aún más la productividad a través de la reducción de tiempos improductivos. Adicionalmente se recomienda al Área de Procesos revisar cada cierto tiempo el proceso de control de suministros para poder identificar posibles mejoras y cambios en dicho proceso.
2. Con respecto a la segunda conclusión, se recomienda al área de Logística Interna realizar el seguimiento por actividades del proceso para identificar posibles mejoras. Además de identificar posibles dificultades en el proceso el cual podría mejorarse brindando capacitaciones a los colaboradores del área, lo cual les permitirá llegar a tener un mejor ritmo de trabajo.
3. De acuerdo con la tercera conclusión, se recomienda establecer formatos para medir la cantidad de tiendas atendidas por colaborador, de las cuales se obtendrán los índices de eficacia por cada uno de ellos con la finalidad de cumplir la meta como área. Además de se podría plantear realizar reconocimientos a aquellos colaboradores que lleguen a las metas establecidas.

## REFERENCIAS

Alderete, P. et al (2015). Six Sigma. Colombia: A. EDITORIAL.

Álvarez, Carla y De La Jara, Paula. Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2012.

Astuhuaman, Lisbeth. Propuesta de mejora para incrementar la eficiencia en el proceso de producción en una fábrica de sanitarios. Tesis (Titulada de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2018.

Barba, Boix y Cuatracasas (2000). Seis Sigma. México: Ediciones Gestión.

Bernal, César. Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ra ed. Colombia: Pearson Educación, 2010

Chalco, Sara. Análisis y mejora en los procesos administrativos de la empresa inversiones múltiples Camelot S.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015.

Chancas, Gladys. Aplicación de la metodología Six Sigma para la mejora de la productividad en la fabricación de pañales. Tesis (Titulada en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018.

Chang, Almendra. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Titulada de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.

Checa, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014.

Chiavenato, I. (2004). Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. Editora manole.

Corembenrg, A. (2012). Progresos en medición de la Economía. Argentina: Grupo Editorial SRL.

Correchea, Luis y Gutiérrez, Manolo. Propuesta de mejoramiento del modelo de productividad laboral y su aplicación en la empresa Tubometales Cuernu Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad EAN, 2013.

Curillo, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA. Tesis (Titulada de Ingeniero Comercial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, 2014.

Da Silva, Reinaldo. (2002). Teorías de la administración. Brasil: Editorial Agapea.

Dúbe, M et al. Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología seis sigmas. Tesis (Ingenieros Industriales). La Habana, Cuba: Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Facultad de Ingeniería Industrial, 2017.

Fernández, Antero y Ramírez Luis. Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Distribuciones A&B. Tesis (Titulada de Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, 2017.

Fomunyam, Kehdinga. (2018). Higher Education South Africa. South Africa: Quality Assurance in Education.

Gallego Becerra, Hugo. (2008). Scientia Et Technica, vol. XIV. Colombia: A. EDITORIAL.

García, R. (2011). Interdisciplinariedad y sistemas complejos. Revista Latinoamericana de Metodología de las ciencias sociales, 1(1), 66-101.

Gonzales, Eliana. Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2004.

González, C. A. S., & Araque, D. P. (2017). ¿Entendemos realmente los conceptos entorno a la productividad? Revista San Gregorio, 2(17), 90-95.

Gutiérrez, Humberto y De La Vara, Román. (2008). Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. (2° ed.). México: The McGraw-Hill.

Gutiérrez, Humberto. (2014). Calidad Total y Productividad. (3° ed.). México: The McGraw-Hill.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, María. Metodología de la Investigación. 6a. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2014. 600 p.

Herrera, Roberto y Fontalvo, Tomás. (2011). Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones. Colombia: Universidad de Cartagena.

Jordaan, L. A., De Klerk, M., & de Villiers, C. J. (2018). Corporate social responsibility and earnings management of South African companies. South African Journal of Economic and Management Sciences, 21(1), 1-13.

Kishorbhai, Dave Darshana. "Investigations on Driving Innovation in Small Size Foundries through the Implementation of Lean Six Sigma Principles." University, Feb. 2019. shodhganga.inflibnet.ac.in:8080, <http://shodhganga.inflibnet.ac.in:8080/jspui/handle/10603/235148>.

Lam Díaz, R. M., & Hernández Ramírez, P. (2008). Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de la salud? Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, 24(2), 0-0.

Miguel Díaz, M., Alfaro Rocher, I., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J., García Jiménez, E., & Lobato Fraile, C. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza editorial.

Montalvan, Maria. Impacto de la Aplicación de Lean Six Sigma en el Proceso de Importación con Régimen Definitivo en Nica Transport Group. Tesis (Ingeniero Industrial). Managua: Universidad Thomas More, 2013.

Moreno, Milagros. Aplicación de la metodología Six Sigma para incrementar la productividad en el área de pulido en la empresa manufacturas Andina Metales S.A.C., Ate Vitarte, 2017. Tesis (Titulada en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017.

Navarro, E., Gisbert, V. y Pérez, A. (2017). Metodología e implementación del Six Sigma. México: 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial.

Nieto, Alein. Implementación de la metodología seis sigma para el mejoramiento continuo del proceso de venta de servicios tecnológicos y comunicacionales en Ecuadortelecom S.A. Tesis (Administrador de Empresas). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2014.

Oliva, Ángel. Proyecto de reducción de costos mediante el seis sigma y su impacto financiero. Tesis (Administrador). México: Universidad Autónoma de Querétaro, 2013.

Orozco, Eduard. Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de la producción de la empresa Confecciones Deportivas Todo Sport. Tesis (Titulada de Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, 2015.

Ortiz, Viviana y Caicedo, Álvaro. Programación óptima de la producción en una pequeña empresa de calzado. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander, 2014.

Pérez, Humberto. El impacto de Lean Six Sigma en organizaciones latinoamericanas y sus factores críticos de éxito. Tesis (Secretaría de Educación Pública). Guadalajara: Universidad Antropológica de Guadalajara, 2012.

Pérez, Melissa y Plata, Lady. Diseño de un modelo para el mejoramiento de la productividad y competitividad de la línea de comedor Houston en la empresa arte & estilo basado en la metodología lean seis sigma. Tesis (Ingeniero Industrial). Barranquilla: Universidad de la Costa CUC.



Plasencia, Ericka. Aplicación del lean Six Sigma para mejorar la productividad del proceso de emisión de pólizas de la empresa Athena corredores de seguros en el año 2017. Tesis (Titulada en Ingeniería Empresarial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017.

Roelen, K. (2014). Challenging Assumptions and Managing Expectations Moving Towards Inclusive Social Protection in Southeast Asia. *Journal of Southeast Asian Economies*, 57-67.






# ANEXOS



## Anexo 1



FICHA DE REGISTRO POR ACTIVIDADES																					
 		N° DE FICHA:				001				N° DE HOJA:				001							
		SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero María Luz				INICIO:				Octubre							
		APROBADO POR:				Ccaccya Navarro Victor Andrés				FIN:				Octubre							
AREA:		Logística Interna				TIEMPO DE PRUEBA:				20 días hábiles				FECHA:							
ITEM	ACTIVIDAD	DÍAS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Recepcionar requerimiento de stock																				
2	Verificar niveles de stock																				
3	Evaluar niveles de stock																				
4	Definir los productos a comprar																				
5	Informar stock a distribuir																				
6	Recepcionar los productos																				
7	Verificar estado de suministros																				
8	Registrar ingreso de suministros al almacén																				
9	Realizar distribución por tienda																				
10	Recepcionar confirmación de tienda																				



	Planeación
	Revisión
	Aprobación


FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS													
 		N° DE FICHA:				002				DÍA:		001	
		SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero Maria Luz				FECHA:		01/10/2020	
		APROBADO POR:				Ccacya Navarro Victor Andrés				PROCESO:		Planeamiento	
AREA:		Logística Interna											
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS		
			H	E	CND	CNS			SC	SV			
1	Recepcionar requerimiento de stock												
2	Verificar niveles de stock												
3	Evaluar niveles de stock												
4	Definir los productos a comprar												
5	Informar stock a distribuir												

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS													
 		N° DE FICHA:				002				DÍA:		001	
		SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero Maria Luz				FECHA:		01/10/2020	
		APROBADO POR:				Ccacya Navarro Victor Andrés				PROCESO:		Revisión	
AREA:		Logística Interna											
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS		
			H	E	CND	CNS			SC	SV			
6	Recepcionar los productos												
7	Verificar estado de suministros												



FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS													
 		N° DE FICHA:				002				DÍA:		001	
		SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero Maria Luz				FECHA:		01/10/2020	
		APROBADO POR:				Ccacya Navarro Victor Andrés				PROCESO:		Aprobación	
AREA:		Logística Interna											
ITEM	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS		
			H	E	CND	CNS			SC	SV			
8	Registrar ingreso de suministros al almacen												
9	Realizar distribución por tienda												
10	Recepcionar confirmación de tienda												

FICHA DE REGISTRO POR PROCESO																					
 		N° DE FICHA:				003				N° DE HOJA:				001							
		SUPERVISADO POR:				Torres Portocarrero Maria Luz				INICIO:				Octubre							
		APROBADO POR:				Ccacya Navarro Victor Andrés				FIN:				Octubre							
AREA:		Logística Interna										TIEMPO DE PRUEBA:				20 días hábiles					
		FECHA:																			
ITEM	ACTIVIDAD	DÍAS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Planeación																				
6	Revisión																				
8	Aprobación																				



RESUMEN DEL TIEMPO ESTANDAR																					
 		N° DE FICHA: 004										N° DE HOJA: 001									
		SUPERVISADO POR: Torres Portocarrero Maria Luz										INICIO: Octubre									
		APROBADO POR: Caccya Navarro Victor Andrés										FIN: Octubre									
AREA: Logística Interna		DÍAS										TIEMPO DE PRUEBA: 20 días hábiles									
ITEM	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Recepcionar requerimiento de stock																				
2	Verificar niveles de stock																				
3	Evaluar niveles de stock																				
4	Definir los productos a comprar																				
5	Informar stock a distribuir																				
6	Recepcionar los productos																				
7	Verificar estado de suministros																				
8	Registrar ingreso de suministros al almacen																				
9	Realizar distribución por tienda																				
10	Recepcionar confirmación de tienda																				
TIEMPO TOTAL																					
PROMEDIO																					



REGISTRO DE LA EFICIENCIA																					
 		N° DE FICHA: 005										N° DE HOJA: 001									
		SUPERVISADO POR: Torres Portocarrero Maria Luz										INICIO: Octubre									
		APROBADO POR: Caccya Navarro Victor Andrés										FIN: Octubre									
AREA: Logística Interna		DÍAS										TIEMPO DE PRUEBA: 20 días hábiles									
ITEM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tiempo Util																					
Tiempo Total																					
EFICIENCIA																					

REGISTRO DE LA EFICACIA																					
 		N° DE FICHA: 006										N° DE HOJA: 001									
		SUPERVISADO POR: Torres Portocarrero Maria Luz										INICIO: Octubre									
		APROBADO POR: Caccya Navarro Victor Andrés										FIN: Octubre									
AREA: Logística Interna		DÍAS										TIEMPO DE PRUEBA: 20 días hábiles									
ITEM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cantidad elaborada																					
Cantidad programada																					
EFICACIA																					


REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD																					
 		N° DE FICHA: 007										N° DE HOJA: 001									
		SUPERVISADO POR: Torres Portocarrero Maria Luz										INICIO: Octubre									
		APROBADO POR: Caccya Navarro Victor Andrés										FIN: Octubre									
AREA: Logística Interna		DÍAS										TIEMPO DE PRUEBA: 20 días hábiles									
ITEM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Eficiencia																					
Eficacia																					
PRODUCTIVIDAD																					

## Anexo 2

REGISTRO DE DEFECTOR POR UNIDAD							
				N° DE FICHA:	008	N° DE HOJA:	001
				SUPERVISADO POR:	Torres Portocarrero Maria Luz	INICIO:	Enero
				APROBADO POR:	Ccacya Navarro Victor Andrés	FIN:	Enero
						TIEMPO DE PRUEBA:	20 días hábiles
						FECHA:	04/01/2021 - 29/01/2021
AREA:	Logística Interna						
ITEM	TIENDAS	SOLICITUDES DE TIENDA	TIENDAS ATENDIDAS	DEFECTOS	OBSERVACIONES	DEFECTOS POR UNIDAD	
1	04/01/2021						
2	05/01/2021						
3	06/01/2021						
4	07/01/2021						
5	08/01/2021						
6	11/01/2021						
7	12/01/2021						
8	13/01/2021						
9	14/01/2021						
10	15/01/2021						
11	18/01/2021						
12	19/01/2021						
13	20/01/2021						
14	21/01/2021						
15	22/01/2021						
16	25/01/2021						
17	26/01/2021						
18	27/01/2021						
19	28/01/2021						
20	29/01/2021						

REGISTRO DE DEFECTOR POR OPORTUNIDAD							
				N° DE FICHA:	009	N° DE HOJA:	001
				SUPERVISADO POR:	Torres Portocarrero Maria Luz	INICIO:	Enero
				APROBADO POR:	Ccacya Navarro Victor Andrés	FIN:	Enero
						TIEMPO DE PRUEBA:	20 días hábiles
						FECHA:	04/01/2021 - 29/01/2021
AREA:	Logística Interna						
ITEM	TIENDAS	SOLICITUDES DE TIENDA	TIENDAS ATENDIDAS	DEFECTOS	OBSERVACIONES	DEFECTOS POR OPORTUNIDAD	
1	04/01/2021						
2	05/01/2021						
3	06/01/2021						
4	07/01/2021						
5	08/01/2021						
6	11/01/2021						
7	12/01/2021						
8	13/01/2021						
9	14/01/2021						
10	15/01/2021						
11	18/01/2021						
12	19/01/2021						
13	20/01/2021						
14	21/01/2021						
15	22/01/2021						
16	25/01/2021						
17	26/01/2021						
18	27/01/2021						
19	28/01/2021						
20	29/01/2021						

Anexo 3

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Six Sigma</b>							
	Dimensión 1: Defectos por unidad							
	$DPU = \frac{d}{U}$	x		x		x		
	Dimensión 2: Defectos por oportunidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$DPO = \frac{d}{U \times O}$	x		x		x		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>							
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Efi = \frac{T_u}{T_i}$	x		x		x		
	Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Efc = \frac{Ra}{Rp}$	x		x		x		

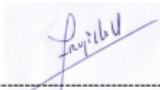
Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si Hay


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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Guido Trujillo Valdiviezo..... DNI: 25570359.....

Especialidad del validador: Ingeniero y Especialista en Metodología de la Investigación y Estadística.....

...25 de...noviembre.del 2020

  
Firma del Experto Informante.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Six Sigma</b>							
	Dimensión 1: Defectos por unidad			x				
	$DPU = \frac{d}{U}$			x				
	Dimensión 2: Defectos por oportunidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$DPO = \frac{d}{U \times O}$			x				
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>							
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Efi = \frac{T_u}{T_i}$	x						
	Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Efc = \frac{Ra}{Rp}$	x						Se recomienda dar claridad y especificaciones en la fórmula

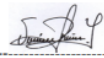
Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Verónica Raquel Ríos Yovera ..... DNI: 0284643 .....

Especialidad del validador: MBA Administración Estratégica de Empresas.....

...25...de...11...del 2020

  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE**

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Six Sigma</b>							
	Dimensión 1: Defectos por unidad							
	$DPU = \frac{d}{U}$							
	Dimensión 2: Defectos por oportunidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$DPO = \frac{d}{U \times O}$							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>							
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Efi = \frac{Rn}{Rt}$							
	Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Efc = \frac{Ra}{Rp}$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

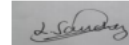
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: .....Liseth Sánchez Fuentes .....      DNI:.....41786537.....

Especialidad del validador:.....Ing Industrial.....

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>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

...29 .de...Noviembre..del 2020



\_\_\_\_\_  
Firma del Experto Informante.

## Anexo 5

TITULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	POBLACIÓN Y MUESTRA	TIPO DE INVESTIGACIÓN
"Aplicación del Six Sigma en el área de Logística Interna para la mejora de la productividad en la empresa Centro Cerámico Las Flores SAC, Surquillo, 2020"	¿Cómo influye la aplicación del Six Sigma en la mejora de la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Los Flores S.A.C., Surquillo, 2020?	Determinar la influencia del Six Sigma en la productividad en los trabajadores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.	Analizar la eficacia del Six Sigma en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.	El Six Sigma si influye en la productividad en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.	Independiente: Six Sigma	Defectos por Oportunidad	$DPU = \frac{d}{U \times O}$ D: Número de defectos U: Número de unidades O: Oportunidades de error	P: La Población está conformada por los trabajadores del área de Logística Interna en la empresa CCLF S.A.C. durante 20 días hábiles.  M: La muestra es de tipo censal debido a que será la misma cantidad de trabajadores y en el mismo plazo	Aplicada
	<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>		<b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b>			Defectos por Unidad	$DPU = \frac{d}{u}$ D: Número de defectos U: Número de unidades		
	¿Cómo influye la aplicación del Six Sigma en la mejora de la eficiencia en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Los Flores S.A.C., Surquillo, 2020?		Analizar la eficiencia del Six Sigma en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.	El Six Sigma mejora la eficacia en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.	Dependiente: Productividad	Eficiencia	$Efi = \frac{Tu}{Tt}$ Tu: Tiempo Útil Tt: Tiempo Total		
	¿Cómo influye la aplicación del Six Sigma en la mejora de la eficacia en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Los Flores S.A.C., Surquillo, 2020?		Analizar la eficiencia del Six Sigma en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.	El Six Sigma mejora la eficiencia en los colaboradores del área de Logística Interna en la empresa Centro Cerámico Las Flores S.A.C., Surquillo, 2020.		Eficacia	$Efc = \frac{Ra}{Rp}$ Ra: Requerimientos atendidos Rp: Requerimientos programados		