



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA**

“Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE:  
BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**AUTORES:**

Muro Rojas Pablo Miguel (ORCID: 0000-0002-7328-9402)

Manay Zavaleta Segundo Luciano (ORCID: 0000-0002-5429-2999)

García Panduro Fernando (ORCID: 0000-0001-8719-8854)

Pezo López David (ORCID: 0000-0003-4234-3231)

**ASESOR:**

Ing. Callacná Ponce Luis Gibson (ORCID: 0000-0002-6021-054X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

**TARAPOTO – PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

Va dedicado a mi familia en pleno, por apoyarme en todo momento; al verme caído me extendieron su mano para levantarme y seguir avanzando en este arduo camino de dedicación y esfuerzo extra, permitiéndome la culminación del mismo. En tal sentido para ustedes con mucho amor y cariño.

Pablo Miguel.

Este trabajo va dedicado a las personas que amo, mi madre Antonia, mi esposa Doris, y a mis hijos: Mía Anghelina y Mathias Anghelo, porque son la razón que necesito para seguir adelante y lograr mis objetivos propuestos.

Segundo Luciano.

Está dedicado a mis padres que me han dado la existencia, por creer en mi capacidad para superarme y deseándome lo mejor en éste camino difícil y arduo de la vida. También a mis hijos que son mi fortaleza para seguir adelante con mis metas trazadas.

Fernando.

El presente trabajo lo dedico con amor a mi querida madre Aurora, a pesar de nuestra distancia física siempre está conmigo; siendo mi motivo de superación. A mi padre José, por ser el pilar más importante, demostrarme su cariño y apoyo incondicional. A mi hijo Patrick, por ser mi motor y motivo para salir adelante.

David.

## **Agradecimiento**

Agradecemos infinitamente a Dios, por su amor y Bendiciones en nuestras vidas.

A la empresa Cementos Selva S. A., por brindarnos la facilidad de realizar el trabajo de investigación con la información necesaria para éste entregable.

A nuestros docentes de la Universidad César Vallejo, facultad de Ingeniería, por brindarnos sus sabias enseñanzas en nuestro desarrollo profesional. A la Universidad César Vallejo, por tener en su cartera de profesiones a la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica y permitirnos ser parte de ella.

LOS AUTORES

## Página del jurado

### ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentada por don (a) **Pablo Miguel Muro Rojas** cuyo título es: "**Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019**".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **16, DIECISEIS**.

Tarapoto, 07 de Agosto del 2019

  
.....  
**Mg. Luis Gibson Callachá Ponce**  
Ing. de Computación y Sistemas  
CIP: 131366

.....  
Ing. Luis Gibson Callachá Ponce  
PRESIDENTE

  
.....  
**Mg. Walter Saucedo Vega**  
CIP: 131365  
.....  
Ing. Walter Saucedo Vega  
SECRETARIO

  
.....  
**Ruiz Vázquez Santiago Andrés**  
Ing. Mecánica  
CIP: 125447  
.....  
Ing. Santiago Andrés Ruiz Vázquez  
VOCAL

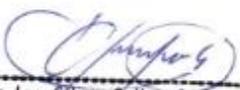


**ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentada por don (a) **Segundo Luciano Manay Zavaleta** cuyo título es: **"Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019"**.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15, QUINCE**.

Tarapoto, 07 de Agosto del 2019

  
.....  
**Mg. Luis Gibson Callacná Ponce**  
**Ing. de Computación y Sistemas**  
**CIP: 131366**

.....  
Ing. Luis Gibson Callacná Ponce  
PRESIDENTE

  
.....  
**Mg. Walter Saucedo Vega**  
**CIP: 131365**

.....  
Ing. Walter Saucedo Vega  
SECRETARIO

  
.....  
**Ruiz Vásquez Santiago Andrés**  
**Ing. Mecánico**  
**CIP: 125887**

.....  
Ing. Santiago Andrés Ruíz Vásquez  
VOCAL



**ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentada por don (a) **Fernando García Panduro** cuyo título es: "**Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019**".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **11, ONCE**.

Tarapoto, *07* de *Agosto* del 2019

  
-----  
**Mg. Luis Gibson Callacná Ponce**  
**Ing. de Computación y Sistemas**  
**CIP: 131366**

-----  
Ing. Luis Gibson Callacná Ponce  
PRESIDENTE

  
-----  
**Mg. Walter Saucedo Vega**  
**CIP: 131365**

-----  
Ing. Walter Saucedo Vega  
SECRETARIO

  
-----  
**Ruiz Vásquez Santiago Andrés**  
**Ing. Mecánico**  
**CIP 125807**

-----  
Ing. Santiago Andrés Ruiz Vásquez  
VOCAL



ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación presentada por don (a) **David Pezo López** cuyo título es: "**Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019**".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **13, TRECE**.

Tarapoto, 07 de Agosto del 2019

  
-----  
**Mg. Luis Gibson Callacná Ponce**  
Ing. de Computación y Sistemas  
 CIP: 131366  
-----  
Ing. Luis Gibson Callacná Ponce  
PRESIDENTE

  
-----  
**Mg. Walter Saucedo Vega**  
CIP: 131265  
-----  
Ing. Walter Saucedo Vega  
SECRETARIO

  
-----  
**Ruiz Vásquez Santiago Andrés**  
Ing. Mecánico  
CIP 125897  
-----  
Ing. Santiago Andrés Ruiz Vásquez  
VOCAL



## Declaración de autenticidad

**Pablo Miguel Muro Rojas**, identificado con DNI N°17609025, **Segundo Luciano Manay Zavaleta** con DNI N° 42806242, **Fernando García Panduro**, con DNI N° 01117893 y **David Pezo López**, con DNI N° 41668634, estudiantes de la escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica, de la Universidad César Vallejo, con el trabajo de investigación titulado: "Efectos de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019";

### Declaramos bajo juramento que:

El trabajo de investigación es de nuestra autoría.

Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

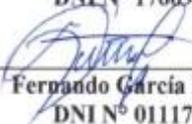
El trabajo de investigación, no ha sido plagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados, y por tanto; los resultados que se presenten en el trabajo de investigación, se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (Datos falsos), plagio (Información sin citar a autores, auto plagio (Presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio, que ya ha sido publicado), piratería (Uso ilegal de información ajena) o falsificación (Presentar falsamente las ideas de otros), asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 05 de agosto de 2019.

  
\_\_\_\_\_  
**Pablo Miguel Muro Rojas**  
DNI N° 17609025

  
\_\_\_\_\_  
**Fernando García Panduro**  
DNI N° 01117893

  
\_\_\_\_\_  
**Segundo Luciano Manay Zavaleta**  
DNI N° 42806242

  
\_\_\_\_\_  
**David Pezo López**  
DNI N° 41668634

## **Presentación**

Señores miembros del jurado, en cumplimiento con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; ponemos a vuestra consideración la presente investigación titulada: **“Efectos de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019”**, con la finalidad de optar grado de bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica.

La investigación está tiene siete capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

**II.MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, procedimiento y métodos de análisis de datos.

**III.RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante el trabajo de investigación.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

## Índice

<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Agradecimiento</b> .....	iii
<b>Página del jurado</b> .....	iv
<b>Declaración de autenticidad</b> .....	viii
<b>Presentación</b> .....	ix
<b>Índice</b> .....	x
<b>Índice de tablas</b> .....	xii
<b>Índice de figuras</b> .....	xiii
<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MÉTODO</b> .....	9
<b>2.1. Tipo y diseño de investigación</b> .....	9
<b>Diseño de investigación</b> .....	9
<b>2.2. Población, muestra y muestreo</b> .....	12
<b>Muestra</b> .....	12
<b>Muestreo</b> .....	12
<b>Selección de la unidad de análisis</b> .....	12
<b>2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	12
<b>Validez y confiabilidad de instrumentos</b> .....	12
<b>2.4. Procedimiento</b> .....	13
<b>2.5. Método de análisis de datos</b> .....	13
<b>2.6. Aspectos éticos</b> .....	13
<b>III. RESULTADOS</b> .....	15
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	22
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	27
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	29
<b>REFERENCIAS</b> .....	30
<b>ANEXOS</b> .....	33
Matriz de consistencia	
Instrumentos de recolección de datos	
Validación de instrumentos	

Constancia de autorización de la empresa para realizar el trabajo de investigación

Acta de aprobación de originalidad

Resultado final de programa turnitin del trabajo de investigación

Autorización de publicación del trabajo de investigación en repositorio institucional UCV

Autorización de la versión final del trabajo de investigación

## Índice de tablas

Tabla 01. Tabla de eficiencia de la productividad del chancado de caliza. ....	18
Tabla 02. Tabla de eficacia de la productividad del chancado de caliza. ....	19
Tabla 03. Tabla de efectividad de la productividad del chancado de caliza. ....	21

## Índice de figuras

Figura 01: Transportador del mandil .....	15
Figura 02: Diseño de la mejora.....	16
Figura 03: Mejora del transportador de mandil .....	16
Figura 04: Productividad del chancado de caliza.....	17
Figura 05: Eficiencia del chancado de caliza.....	19
Figura 06: Nivel de eficacia en la productividad del chancado de caliza. ....	20

## RESUMEN

La investigación titulada “Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019”, se realizó con el objetivo de demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza, como hipótesis indicamos que la deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la productividad del chancado de caliza. Se tuvo como muestra el área del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. La investigación es aplicada tecnológica, con un diseño pre experimental. Como resultados se obtuvo que el efecto de la deformación del transportador de mandil en la productividad del chancado de caliza, se dio al aplicar la solución 3, generando un bajo porcentaje de deformación de las placas y un bajo costo anual de mantenimiento. Con ello se logró eliminar el sobre esfuerzo en el transportador, generado por la fricción del material que lograba ingresar por las placas a lo largo del faldón, esto llegaba a superar la corriente nominal del equipo ( $> 57.3$  A). El efecto en la productividad fue positivo ya que se logró culminar el 33.3 % de la mejora en el chute metálico descarga al transportador, generando una buena productividad del chancado de caliza.

**Palabras clave:** Deformación de placas, productividad, eficacia, eficiencia y efectividad.

## ABSTRACT

The research entitled "Effect the of deformation the of plates of the mandril conveyor, on the productivity of the limestone crushing of the company Cementos Selva S.A. Rioja, 2019 ", carried was out with the objective of demonstrating the effect of the deformation of the plates of the apron conveyor, on the productivity of the limestone crushing, as hypothesis we indicate that the deformation of the plates of the apron conveyor will have positive effects on the limestone crushing productivity. The limestone crushing area of the company Cementos Selva S.A. Is research applied technology, and with a desing pre experimental. As a result, we have the effect the of deformation the of mandrel conveyor on the productivity of the limestone crushing, solution 3 was applied, generating a low percentage of deformation the of plates and a low annual maintenance cost. With this it was possible to eliminate the overstress in the conveyor, generated by the friction of the material that managed to enter the plates along the skirt, this came to exceed the rated current of the equipment ( $> 57.3$  A). The effect on productivity was positive since it was achieved 33.3% of the improvement in the metal chute discharge to conveyor, generating a good productivity of limestone crushing.

**Keywords:** Plate deformation, productivity, effectiveness, efficiency and effectiveness.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Según el informe estadístico de la Federación Interamericana de Cemento (FICEM), la producción global del Cemento en el 2012 fue de 3,6 millones de toneladas (GARCÍA, 2014, p.1). Esta producción ha conllevado a convertir a la industria cementera en un pilar importante en el desarrollo mediante la dotación de materia prima en la construcción, entre ellas tenemos el chancado de caliza.

En el Perú los sectores que aportan al PBI interno es el sector construcción con un con un 6.62%, debido al mayor consumo de cemento en el país para obras públicas y privadas (GESTIÓN, 2018, p.1). Debido a la gran cantidad de empresas en la industria cementera, éstas deben buscar la forma de ser más competitivas en la dotación de materia prima y mejorar la eficiencia de sus procesos para mejorar la productividad.

En el departamento de San Martín tenemos la industria de Cementos Selva S.A., subsidiaria Pacasmayo, dedicada a la producción de cemento para el sector construcción de la región. Este aportó en gran porcentaje al crecimiento del país entre 2,3% y 7,8% (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2018, P. 1). Uno de los componentes principales en la industria cementera es el chancado de caliza y se debe buscar la forma de maximizar la productividad dentro de los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad.

La provincia de Rioja es una de las sedes de la planta de Cemento Selva S.A., que opera desde el año de 1998 hasta la actualidad, produce cemento, agregados y premezclados. Dentro de ellos tenemos la sección chancado de caliza, en la actualidad se transporta en volquetes con una capacidad de 20 m<sup>3</sup> piedra de 20” de diámetro con un peso de 80 a 120 KG, esto tiene un impacto que genera la piedra al caer por inercia hace que los componentes internos que son las placas se deformen, incrementan los esfuerzos mecánicos que realiza el equipo en las actividades de operación diaria, por ende, genera un elevado costo de mantenimiento anual. Esto a su vez, ocasiona paradas imprevistas del mismo, por cambio de placas deformadas, trabamiento de placas con el bastidor o guarda lateral, rotura de bases de chumaceras en lado transmisión y cola, rotura frecuente de cadena de transmisión, activación del sistema de protección, etc., inclusive llegando a repotenciar el sistema de potencia en tres oportunidades, debido al incremento de sobreesfuerzos que generaba al transportar el material (caliza) en su trayecto hacia la chancadora primaria poniendo en riesgo el

abastecimiento de caliza para la producción del cemento. Es por ello el motivo de realizar la verificación del efecto de la deformación de placas en la productividad del chancado de caliza.

La presente investigación cuenta algunos antecedentes encontrados como por ejemplo a CHILÁN, Iván. (2017): *Análisis e implementación de bandas transportadoras para automatizar el procesamiento de envíos en el área de mercancías de Servientrega Ecuador S.A.* (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador. Concluyó que el diagnóstico analizando la cadena de valor, dentro de ellas tenemos la logística interna, operaciones, márketing utilizando flujograma. Los resultados arrojaron el tiempo prolongado referente a los envíos ocasionando pérdidas económicas anuales cuantiosas. Para ello fue necesario realizar una matriz FODA, diagrama Ishikawa para armar la propuesta de implementación de bandas transportadoras para reducir tiempos y costos en el proceso de envíos en la empresa.

HURTADO, Abraham y GONZÁLES, Benjamín. (2010): *Metodología de un programa de mantenimiento a las bandas transportadoras en la empresa Calizas Industriales del Carmen S.A de C.V.* (Tesis de Pregrado). Instituto Politécnico Nacional, Quintana, Cancún. Concluyó que las bandas industriales, se califican como equipos mecánicos que poseen una rotación pequeña en la empresa, por ello; el mantenimiento es por ello que el mantenimiento debe ser fundamental y debe estar estructurado y una buena operación, ello permitirá que el impacto positivo dentro del ciclo productivo. El proceso de capacitación del personal de operaciones ayudará a implementar un programa de mantenimiento de manera preventiva de las Bandas Transportadoras en cada una de las actividades para tener mejores resultados.

RUALES, María y QUISPE, Claudio. (2017): *Estudio de producción en la fábrica de bloques Virgen del Cisne y su incidencia en la productividad.* (Tesis de Pregrado). Universidad de Ambato, Ecuador. Concluye que es importante la función que cumple una banda transportadora para trasladar bloques, de la mezcladora hasta la tolva de almacén. Acá se consigue la recolección de la mezcla que será transportada, dando una óptima utilidad al llenado de moldes en los bloques. A su vez, el sistema hace que haya una mayor eficiencia respecto a la disminución de costos y tiempo, conllevando a un descanso físico de la máquina. Es decir, una buena banda transportadora ayuda a

tener una mayor productividad en la empresa tanto en eficiencia como eficacia, disminuyendo costos y tiempo.

ACUÑA, Jorge. (2016): *Análisis de implementación de una banda transportadora para mineral en el circuito del chancado de la CIA Minera Maperú*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de centro del Perú. Concluyó que se calculó los parámetros como diámetro del transportador en una faja transportadora seleccionada, con ancho de banda, resistencia y potencias. Los resultados corresponden al momento del arranque y frenado en un momento de que las cajas están cargadas, que es la condición más crítica. Los polines y rodillos de acuerdo a las normas CEMA, éstos deben tener una vida útil de  $L_{10} = 90\ 000$  h., las cuales ofrecen mayor resistencia al movimiento por pasar fuera de la fabricación estándar.

AMARO, Jorge. (2017): *Evaluación, fabricación y montaje de una faja transportadora para el análisis de parámetros en el transporte de material de granel*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú. Concluyó que se diseñó y fabricó una banda de transporte, donde se usaron una serie de prueba de datos prototipo con un factor de reducción 1/3, fáciles de manipular. Además, se pudo implementar un equipo especializado de ingeniería mecánica como apoyo a un área de investigación de diseño de equipos para transporte de material. Para ello se usó mediciones instrumentales que incluyen ángulos de alterabilidad, ángulo inclinación, velocidad de banda.

VALENCIA, Ernesto. (2014): *Tecnologías de bandas transportadoras*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú. Concluyó que los daños en la banda transportadora de goma de textil, que se dan mediante un proceso de formación, son irreversibles, ya que dañan por la punta del material. Este problema ocurre al momento del impacto por el peso del material y la cantidad de impactos. Este proceso, está marcado por los diferentes cambios que dañan a la cinta transportadora durante o después de la siguiente operación. Para superar el problema, es necesario un aumento de la confiabilidad operativa de la banda mediante un diagnóstico usando nuevas tecnologías para superar el daño. El tipo de correa, material, influye en el nivel de impacto y daños que se puede causar a la banda. Un buen uso y selección de los mismos reduce los daños y, sobre todo, reduce costos.

En esta investigación se han manejado algunas teorías que refuerzan la investigación, tales como:

Las Teoría sobre deformación de placas del transportador de mandil; al respecto el autor

MORALES (2015), define la deformación de las placas del transportador de mandil, como al proceso en la que todo elemento estructural sometido a la acción de carga tiende a modificarse o deformarse, éstas son imperceptibles y deben ser medidas con la ayuda de instrumentos (p.15). Es decir, la deformación de un elemento estructural se refiere a la alteración física de una fuerza externa mecánica, haciendo que un elemento cambie de forma y ésta debe ser sometida a una nueva forma de medición.

Los elementos que tienen que ver en la deformación son el Transportador de mandil y las placas.

El transportador de mandil consiste en una estructura en forma cerrada e un anillo con empalme metálico y uniones compactas. Su función es cargar el material de un lugar a otro, siendo un componente principal de bandas transportadoras (HUAMÁN, 2014, p. 14)

Las Placas son uniones de estructuras unidas por remaches que hacen parte de metálicas, perfiles laminados y secciones compuestas. Cualquier placa puede estar sometida a pandeo mediante acciones que ocasionan esfuerzos de compresión (LÓPEZ, 2000, p.6). Existen diferentes tipos de placas, entre ellas tenemos las rectangulares comprimidas en una dirección por una carga uniforme y que tiene una gran importancia en las estructuras de acero. Respecto del pandeo, los valores críticos de las cargas son determinadas sacando a la placa de su configuración inicial y calculando las fuerzas que poseen para tenerlas en equilibrio (LÓPEZ, 2000, óp. cit., p. 10).

La Bandas transportadoras son aquellas encargadas de transportar el material respectivo. La capacidad de volumen se determina por un área de selección para colocarse en la banda, así poder medir el material expresado en Toneladas/hora, o en m<sup>3</sup>/horas. (ACUÑA, óp. Cit., 2016).

Las cintas transportadoras son sistemas de transporte de forma continua, que se mueve por los tambores. Existen bandas que se arrastran por fricción de un tambor activado por un motor respectivo (VALENCIA, óp. Cit., 2014).

Una correcta selección de banda transportadora, debe ser aquella en la incurran a bajos costos por tonelada de material transportado, además se toma en cuenta el tipo de transportador de la operación.

La Teorías sobre productividad vienen a ser la relación de la cantidad utilizada para obtener un producto final Se define como la relación entre la cantidad de un bien producido. Referente a la fabricación ésta evalúa el rendimiento de talleres, máquinas y equipos de trabajo, manejados por una persona usándola de forma óptima (FUENTES, 2012, P. 30).

ROBBINS y COULTER (2010), la productividad evalúa el rendimiento de los talleres, máquinas y equipos considerados como medios de producción, incluida la mano de obra. La utilización de los medios de producción condiciona los resultados o rendimiento de la empresa u organización (Citado en FUENTES, óp. Cit. 2012).

ALVARES (2001), hace énfasis en la productividad media de un factor como la cantidad de output por cada unidad de factor empleado (Citado en AVELLÓN, 2015).

AVELLÓN (2015), menciona a la productividad unifactorial, como un término de análisis al comportamiento de las empresas y su dependencia del factor insumo que esté considerado. Por ello, la productividad total de factores es la ratio entre la suma ponderada de outputs e inputs. En economía lo definen como eficiencia técnica (p. 190).

La productividad es una combinación de eficacia y eficiencia para obtener como resultado a la efectividad. Es decir, los resultados finales demuestran la efectividad, eficacia y eficiencia, ésta se puede validar en el cumplimiento de metas u objetivos esperados (FELSINGER Y RUNZA, 2002).

Al usar racionalmente los recursos, nos referimos a que estamos produciendo un bien económico a un menor costo posible, con ello ayudamos a mejorar el proceso productivo. En términos económicos, la productividad implica generar utilidades

mediante el incremento de la producción en el trabajo. Está definido por la eficiencia, efectividad, eficacia y relevancia social (Galindo y Ríos, 2015, 02). A su vez, la productividad se refiere al incremento de la productividad usando los mismos factores de producción a un menor costo posible.

FUENTES, (2012), la productividad se mide mediante la eficiencia, efectividad, eficacia y relevancia social.

En cuanto a la eficiencia se refiere a la relación de resultados obtenidos y recursos o insumos utilizados (p.33).

La efectividad es definida como los logros en resultados, en comparación a los propuestos, son medibles y cuantificados (p.33).

Eficacia se refiere al logro de objetivos económicos de una empresa u organización. Dentro de éstos logros tenemos los conocimientos y aspectos tecnológicos, valorando el impacto de lo que hacemos en relación a lo que producimos” (p.33).

En términos generales, la productividad tiene mucha importancia debido a que permite observar como han mejorado los resultados a través del tiempo y los insumos utilizados (MARTÍNEZ, 2012). Como también es importante conocer sobre productividad por permite medir el avance una determinada actividad económica o una cadena de valor, ya que influye mucho en el desarrollo social y el mejoramiento de la economía.

De lo anterior, se formula el problema general para la presente investigación: ¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019?

Además, se plantea problemas específicos como: ¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019? ¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficacia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019? ¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la efectividad del chancado de caliza de la empresa Cementos selva S.A. Rioja, 2019?

Esta investigación se justifica por conveniencia se justifica, debido a que, los datos reales obtenidos abordan aspectos poco ejecutados en la problemática de los efectos de la deformación de las placas en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. A su vez, el estudio investigativo es importante para la obtención del título, siendo una forma de consolidarse profesionalmente a través de la tesina como parte del proceso de formación profesional en la Universidad César Vallejo.

La justificación social permitirá generar empleo a las familias mediante la generación de inversión en el sector construcción y empresas dedicadas al rubro como es la industria cementera, generando dinamismo económico en la región.

La justificación teórica se sustenta dado que esta investigación brindará un valor teórico a la comunidad científica, referente a cada una de las variables de la investigación, para ser usadas en investigaciones similares en adelante.

Así mismo presenta una justificación práctica al permitir a la empresa dar solución a un problema muy recurrente, generando una insatisfacción del cliente interno al tener un alto tiempo de paradas de producción, impactando enormemente en la rentabilidad de la empresa.

Se justifica metodológicamente ya que se utilizarán en los resultados presentados en otras investigaciones, al igual que el diseño pre- experimental tecnológico dentro de las ciencias experimentales.

La hipótesis general que se tendrá en cuenta en la presente investigación es: la deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la productividad del chancado de caliza de la empresa cementos Selva S.A Rioja, 2019.

Como hipótesis específicas están: La deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la eficiencia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019. Además de, la deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la eficacia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019. También se tiene como hipótesis que la deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la efectividad del chancado de caliza de la empresa cementos selva S.A. Rioja, 2019.

El objetivo General es demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.

Como objetivos específicos se pretendió demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019. Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficacia de la productividad chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019. Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la efectividad de la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

Se usó el método inductivo analítico, partiendo de hechos generales para llegar a hechos particulares, partiendo de la variable independiente como problema de investigación.

Por su finalidad es una investigación aplicada, puesto que utilizando ciencia establecida y el criterio del investigador que busca obtener resultados que permitan llevarnos a comprobar la hipótesis (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y otros, 2014, p. 35).

Por su contrastación es descriptiva, debido a que la investigación se fundamenta en leyes y teorías científicas orientando a encontrar la causa de las variables de estudio, identificadas y explicadas en la formulación de las hipótesis en la investigación, estas que se fundamentan en parámetros y constantes que dan consistencia al desarrollo de la investigación (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y otros, 2014, p. 35).

#### Diseño de investigación

Fue Aplicada-Tecnológica, porque se orientó a describir, predecir y explicar los problemas de la realidad dentro de las ciencias experimentales de ingeniería mecánica y eléctrica (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y otros, 2014, p. 35).

El estudio corresponde a una investigación pre – experimental, orientado a comprobar la hipótesis y explicar los efectos de las causas de la variable independiente como la deformación de placas del transportador de mandil.

#### Esquema

$$O_1 \text{ -- } X \text{ -- } O_2$$

$O_1$  = Observaciones de la VD antes del tratamiento

$X$  = Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil.

**O2** = Observación de la VD después del tratamiento.

### **Variables, operacionalización**

#### **Variables**

**Variable independiente:** Deformación de las placas del transportador de mandil.

**Variable Dependiente:** Productividad del chancado de caliza.

## Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimens iones	Indicadores	Escala de medición
<b>Deformación de las placas</b>	Se refiere a todo elemento estructural sometido a la acción de carga que se deforma en la mayoría de los casos, estas son imperceptibles y deben ser medidas con la ayuda de instrumentos (Morales, 2015).	Está definido por la minimización del impacto de la deformación de las placas del trasportador del mandil, reflejado en la mayor disponibilidad de la sección y bajo nivel de mantenimiento del equipo con un menor costo anual de mantenimiento.	Costo de mantenimiento	Costo Anual (S/)	De razón
<b>Productividad</b>	Es la relación entre la cantidad de bienes que se producen y la cantidad que se utilizan (Factores productivos). En la fabricación, el rendimiento es evaluado en talleres, máquinas y equipos, manejados por una persona en forma óptima (FUENTES, 2012, P. 30).	Está definido por la eficiencia, eficacia y efectividad dentro de la empresa, debido al buen uso de recursos en un menor tiempo, llegando a concluir los objetivos y metas empresariales.	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel optimización del tiempo en la producción</li> <li>- Nivel de producción del chancado de caliza.</li> <li>- Nivel de uso óptimo de recursos.</li> <li>- Nivel de disminución de Costos de producción.</li> <li>- Nivel de resultados obtenidos.</li> </ul>	Ordinal
			Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calificación de Nivel de logro de objetivos esperados.</li> <li>- Nivel de cumplimiento de actividades planificadas.</li> <li>- Nivel de logros de objetivos económicos esperados.</li> </ul>	Ordinal
			Efectividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de logros tecnológicos obtenidos.</li> <li>- Nivel de logros productivos esperados.</li> </ul>	Ordinal

## **2.2. Población, muestra y muestreo**

### **Población**

Se trata de un estudio de caso único, que se seleccionó de forma intencional y es la empresa Cementos Selva S.A. Rioja.

### **Muestra**

Se trata de una muestra única que es el área del chancado de caliza en la empresa Cementos Selva S.A. Rioja.

### **Muestreo**

Se trata de la misma muestra donde se trabajará la manipulación de la variable.

### **Selección de la unidad de análisis**

Esta se seleccionó en el área de chancado de caliza, en éste caso es el transportador de mandil y la cantidad del chancado de caliza para analizar la medición de la productividad.

## **2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas**

Se utilizó la técnica de observación estructurada sobre el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil en la productividad del chancado de caliza en la empresa Cementos Selvas S.A. de Rioja, 2019.

### **Instrumentos:**

Se utilizó la guía de observación estructurada.

### **Validez y confiabilidad de instrumentos**

#### **Validez**

Se realizó mediante el juicio de 2 expertos y especialistas en el tema, más un ingeniero especialista que revisó los resultados finales de los cálculos de las

variables de investigación. A su vez se respetó el proceso metodológico del esquema de la Universidad César Vallejo. Los especialistas se mencionan a continuación:

Mg. Elia Anacely Córdova Calle; Economista

Mg. Rodrigo Vásquez Vásquez, Ing. Mecánico

Mg. Walter Saucedo Vega, Ing. De Sistemas

### **Confiabilidad**

Se realizó con instrumentos ya validados en investigaciones anteriores relacionados al tema, respetando las autorías y el estilo ISO propia de las ciencias experimentales.

### **2.4. Procedimiento**

Primero, se recolectó los datos mediante la aplicación de una guía de observación estructurada. Además, se realizó los cálculos y diseños respectivos en AutoCAD y Excel.

Segundo, se analizó los datos de la guía de observación y el resultado de los diseños de la variable “deformación de las placas del transportador de mandil”, para ser analizados en función a los objetivos y dimensiones respectivas, mediante barras, columnas y otros.

### **2.5. Método de análisis de datos**

Fueron clasificados, procesados y analizados mediante Excel, referente a cada una de las dimensiones de las variables. Referente al procesamiento fue a través de la estadística descriptiva para tabular los datos organizados respectivamente mediante gráficos, barras y tablas y su interpretación.

### **2.6. Aspectos éticos**

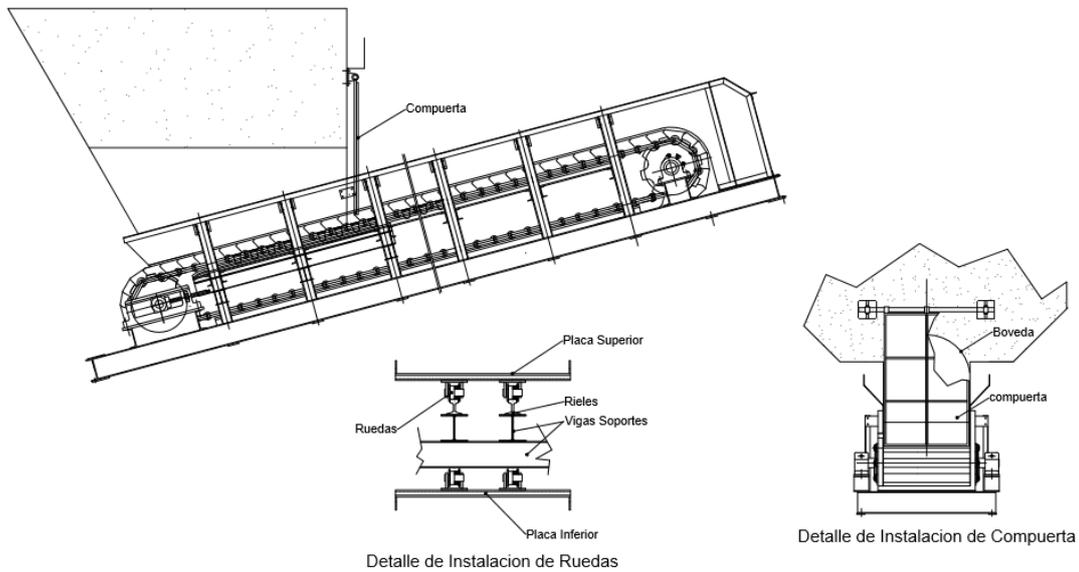
Se respetó la autoría de las investigaciones utilizadas referente a las variables de estudio.

Se respetaron las políticas en su integridad, normas, estándares y reglamento interno de trabajo de la empresa Cementos Selva S.A, manteniendo la confidencialidad total.

A su vez, se utilizó la información con pleno consentimiento del administrador de la empresa Cementos Selva S.A. Además, la empresa apoya a la responsabilidad social y desarrollo de la región.

### III. RESULTADOS

**Objetivo general.** Para medir el efecto de la deformación del transportador de mandil que corresponde al objetivo general, se presenta la siguiente figura:



**Figura 1:** Transportador del mandil

El transportador de mandil es muy importante para el transporte de la piedra caliza. Este tiene placas metálicas con 04 rodillos que deslizan en 06 rieles montados en el bastidor, siendo dos de carga y dos de retorno, ambos de 12 metros a largo del mismo y los dos restantes de 03 metros cada uno, centrados en la zona de mayor impacto, permitiendo el giro del equipo a una velocidad controlada por el operador de la sección.

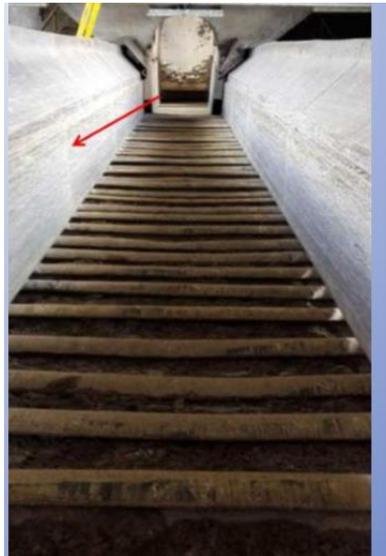
Al aplicar la propuesta de solución logra abastecer piedra caliza de 20” proveniente de la cantera, la cual es transportada en volquetes y descargada de manera directa a la tolva de recepción. A su vez, esto genera un bajo porcentaje de deformación de las placas, por ende, un bajo costo anual de mantenimiento del equipo o transportador de mandil.



**Figura 2:** Diseño de la mejora

Con la implementación se logra eliminar el sobre esfuerzo en el transportador, generado por la fricción del material que lograba ingresar por las placas a lo largo del faldón, esto llegaba a superar la corriente nominal del equipo ( $> 57.3$  A).

Por otro lado, se logró eliminar la rotura frecuente de la cadena de transmisión y sobre esfuerzo en la chumacera del lado libre.

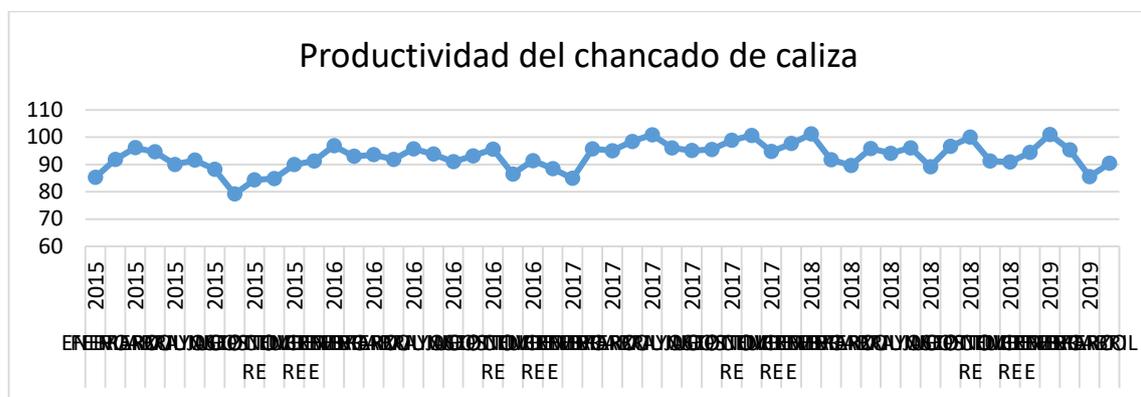


**Figura 3.** *Mejora del transportador de mandil*

El desarrollo de la implementación de la mejora se da en el chute metálico descarga a transportador. Reforzar faldón metálico en un solo bloque a lo largo de todo el transportador de mandil. Eliminar el medio paso existente en la cadena en el sistema del accionamiento principal.

Dentro de las oportunidades de mejora se pudo culminar el 33.3 % de la mejora en el chute metálico descarga a transportador. Retirar la compuerta reguladora de cama de material, ubicada en la descarga de la tolva principal.

Respecto a la productividad se tiene lo siguiente:



**Figura 4.** Productividad del chancado de caliza

Como se puede apreciar en la figura 04, hubo un incremento en la productividad desde el 2016 sin existir bajones en la misma. Logrando a una productividad de 85 toneladas por hora antes de lograr los efectos de la deformación de las placas del transportador de mandil, después de ello se logró cerca de 100 toneladas por hora.

**Objetivo específico N° 01:** Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia de la productividad del chancado de caliza.

**Tabla 1**

*Tabla de eficiencia de la productividad del chancado de caliza*

<b>INDICADORES</b>	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>ESCALA LIKERT</b>
Nivel optimización del tiempo en la producción (T/m).	Se lograba una tonelada en 1.33 de Minuto.	Se logró 1.67 T/m. (90%)	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100: Alto	Alto
Nivel de producción del chancado de caliza (T/h).	Se chancaba 80 a 85 T/h	De 90 a 100 T/H .	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100 : Alto	Alto
Nivel de uso óptimo de recursos.	La misma cantidad de personal y más costos financieros.	La misma cantidad de personal y menos costos financieros	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100: Alto	Alto Medio
Disminución de Costos de producción por tonelada.	Antes se tenía un costo de S/. 17.00 soles por Tonelada.	Después se logró una disminución a S/. 15. 6629 por Tonelada.	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100: Alto	Alto

### **Interpretación**

En la tabla N° 01 se observa en la dimensión de eficiencia de la productividad del chancado de caliza, lo cual muestra el indicador del nivel optimización del tiempo en la producción (T/h). Antes de la implementación de la deformación de las placas del transportador de mandil, se logra un nivel optimización del tiempo en la producción (T/m) de 1.33 a 1.67. Es decir, se logra optimizar 0.34 T/m., teniendo una escala **alta**. Respecto al nivel de producción del chancado de caliza de 80 – 85 T/h antes del efecto de la deformación de placas a 90 – 100 T/h., logrando un 20% de producción total y una escala Likert **alta**. Respecto al nivel de uso óptimo de recursos, se logró un efecto **medio**, ya que se tiene la misma cantidad de personas, pero con menos costos financieros. Referente a la disminución de costos de producción por tonelada también se observa un ahorro de S/. 1. 34 soles por tonelada.

Tal como se puede apreciar en la figura N° 05, el nivel de eficiencia de productividad ha mejorado es los años después de la implementación. En conclusión, hay un efecto alto en

la deformación de las placas del transportador de mandil en la productividad del chancado de caliza.



**Figura 5.** Eficiencia del chancado de caliza

**Objetivo específico N° 02:** Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficacia de la productividad del chancado de caliza.

**Tabla 2**

*Tabla de eficacia de la productividad del chancado de caliza*

INDICADORES	ANTES	DESPUÉS	VALORACIÓN	ESCALA LIKERT
Nivel de resultados obtenidos (Objetivos t/h programados).	Sólo se lograba un 80/100 T/h de resultados fijados	Se logra un 99/100 T/h de los objetivos	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100: Alto	Alto
Calificación de Nivel de logro de objetivos esperados (T/h).	Se lograba los objetivos de la empresa en un 80%.	Se logra un 100% de los objetivos de la empresa.	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100: Alto	Alto
Nivel de cumplimiento de actividades planificadas.	Se logra un nivel bajo respecto al cumplimiento de metas.	Se logra los objetivos de la empresa respecto a las actividades planificadas	0 – 40: Bajo 41 – 85: Medio 86 – 100: Alto	Medio

## Interpretación

En la tabla N° 02 se observa el indicador de eficacia en la productividad del chancado de caliza. Tenemos el indicador de nivel de resultados obtenidos respecto a los objetivos programados, de los cuales; antes se lograba un 80/100 T/h de los objetivos programados, después de la implementación se logra un 99/100 T/h de dichos objetivos programados (Cantidad de toneladas mensuales), con una escala Likert *alta*. Respecto a la calificación de nivel de logro de objetivos esperados (T/h), antes se lograba un 80% y después se lograban los objetivos en un 100% obteniendo una escala Likert como *alto*. Referente al nivel de cumplimiento de actividades planificadas, antes no se lograba con todas las actividades planificadas, después de la implementación se logra todas las actividades ya que había un mayor rendimiento del chancado de caliza, teniendo una escala Likert *alta*.

En la figura N° 06 se muestra el nivel de eficacia respecto a la productividad del chancado de caliza antes y después de la mejora. Es decir, el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil ha sido positivo después de la mejora, ya que no hay muchas fluctuaciones en la productividad, es casi parejo.



**Figura 6.** Nivel de eficacia en la productividad del chancado de caliza.

**Objetivo específico N° 03:** Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la efectividad de la productividad del chancado de caliza.

**Tabla 3**

*Tabla de efectividad de la productividad del chancado de caliza*

INDICADORES	ANTES	DESPUÉS	VALORACIÓN	ESCALA LIKERT
Nivel de logro de objetivos económicos esperados (Ingresos por toneladas mensuales)	Se lograba un 80% de los costos esperados	Se logra un 100% de los costos esperados	0 – 40: Bajo	Alto
			41 – 85: Medio	
			86 – 100 : Alto	
Nivel de logros tecnológicos obtenidos.	Se lograba bajo nivel logros tecnológicos	Se tiene un 99% de logros tecnológicos	0 – 40: Bajo	Alto
			41 – 85: Medio	
			86 – 100 : Alto	
Nivel de logros totales en la empresa.	Se logra un bajo nivel de logros totales en la empresa	Se logra un alto nivel de logros totales respecto al chancado de caliza en la empresa (87%).	0 – 40: Bajo	Medio
			41 – 85: Medio	
			86 – 100 : Alto	

### **Interpretación**

En lo que respecta a la tabla N° 03, se observa el indicador de nivel de logro de objetivos económicos esperados (Ingresos por tonelada), después de la implementación tuvo un efecto positivo en un 20% de objetivos económicos esperados, con una escala Likert **alta**. El nivel de logros tecnológicos obtenidos, después de la implementación tuvo un efecto positivo, logrando un 99%, esto se debe a que hubo una mejora de 33,3% de la mejora del chute metálico del transportador de mandil, teniendo una escala de Likert **alta**. Referente al nivel de logros totales en la empresa, se tuvo un efecto positivo con una escala de Likert **alta**.

#### IV. DISCUSIÓN

Después medir el efecto y analizar cada uno de los resultados en función a los objetivos en cada una de sus dimensiones, se argumentará los resultados con los estudios previos y teorías principales de la investigación.

Respecto al objetivo general, para lograr el efecto y solucionar el problema de deformación de placas se aplica la propuesta de solución que consiste en lograr abastecer piedra caliza de 20” proveniente de la cantera. Esto genera un bajo porcentaje de deformación de las placas, por ende, un bajo costo anual de mantenimiento del equipo o transportador de mandil; con dicha implementación se logra eliminar el sobre esfuerzo en el transportador, generado por la fricción del material que lograba ingresar por las placas a lo largo del faldón, esto llegaba a superar la corriente nominal del equipo ( $> 57.3$  A), logrando eliminar el medio paso existente en la cadena en el sistema del accionamiento principal.

Dentro de las oportunidades de mejora se pudo culminar el 33.3 % de la mejora en el chute metálico descarga a transportador. Retirar la compuerta reguladora de cama de material, ubicada en la descarga de la tolva principal y mejorando la productividad del chancado de caliza. Entonces se acepta la hipótesis general, ya que al disminuir la deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la productividad del chancado de caliza en la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.

En torno a ello, la deformación de las placas del transportador de mandil, es un proceso a la que un elemento estructural es sometido, con la acción de carga se modifica y deforma; este proceso es imperceptible y debe ser medido con la ayuda de instrumentos. (MORALES, 2015, P. 15).

Al contrastar con el estudio de RURALES, María y QUISPE, Claudio (2011), en su investigación, Estudio de producción en la fábrica de bloques Virgen del Cisne y su incidencia en la productividad de la empresa, concluye que la banda transportadora es muy importante ya que es donde se recolecta la mezcla transportada por la banda,

dando una óptima utilidad al llenado de moldes para bloques. Este sistema permite tener una mayor eficiencia con menos tiempos y costos de fabricación, reduciendo el cansancio físico. Una buena banda transportadora ayuda a tener un mayor efecto positivo en la productividad de la empresa tanto en eficiencia como eficacia, disminuyendo costos y tiempo.

Así mismo, ACUÑA, Jorge (2016) en su investigación concluye que para la implementación de la banda transportadora se hicieron cálculos de parámetros como el diámetro del transportador en una faja transportadora seleccionada, con ancho de banda, resistencia y potencias. En los resultados se mejoró un el efecto positivo al momento de arranque o frenado en el momento que más crítico cuando las fajas se encuentran cargadas. Se consideró en la evaluación de polines y rodillos que según la norma CEMA, debe tener una vida útil  $L_{10}=90\ 000$  hrs., como mínimo, y él debe ser original al circuito de chancado, con fabricación estándar para ser más resistente. Tal como se encontró en la investigación, se aplicó la propuesta de solución que es la más práctica, logrando mejorar la deformación de placas en el transportador de mandil.

Referente al primer objetivo específico, el efecto de la deformación de placas del transportador de mandil en la eficacia de la productividad del chancado e caliza. En éste caso, se logra un nivel optimización del tiempo en la producción (T/h) de 1.33 a 1.67; es decir, se logra optimizar 0.34 T/m., teniendo una escala *alta*. Respecto al nivel de producción del chancado de caliza de 80 – 85 T/h antes del efecto de la deformación de placas a 90 – 100 T/h., logrando un 20% de producción total y una escala Likert *alta*. Respecto al nivel de uso óptimo de recursos, tiene un efecto *medio*, con la misma cantidad de personas, pero con menos costos financieros. Referente a la disminución de costos de producción por tonelada también se observó un ahorro de S/. 1. 34 soles por tonelada y una escala *alta*. Entones se acepta la primera hipótesis específica ya que la deformación de las placas del transportador de mandil tiene efectos positivos en la eficiencia del chancado de caliza.

En este sentido, la eficiencia es una dimensión de productividad, es la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos (FUENTES, 2012, p. 33).

CHILÁN, Iván (2014), en su investigación, Análisis e implementación de bandas transportadoras para automatizar el procesamiento de envíos en el área de mercancías de Servientrega Ecuador S.A., concluye que a través de un diagnóstico se analizó la cadena de valor, donde los resultados evidenciaron el tiempo prolongado referente a los envíos ocasionando pérdidas económicas anuales cuantiosas. Para ello fue necesario realizar una matriz FODA, diagrama Ishikawa para armar la propuesta de implementación de bandas transportadoras para reducir tiempos y costos en el proceso de envíos en la empresa.

En concordancia con el trabajo de investigación, se logra tener una mejor eficiencia respecto al tiempo y costos pasando de 85 T/h a 100 T/h.

En función al segundo objetivo específico respecto a la eficacia de la productividad del chancado de caliza, tenemos el indicador de nivel de resultados obtenidos respecto a los objetivos programados, de los cuales; antes se lograba un 80/100 T/h de los objetivos programados, logrando un 99/100 T/h de dichos objetivos programados, con una escala Likert *alta*. Respecto a la calificación de nivel de logro de objetivos esperados (T/h), pasamos de un 80% a un 100% de objetivos esperados, obteniendo una escala Likert *alta*. Referente al nivel de cumplimiento de actividades planificadas, antes no se lograba con todas las actividades planificadas, después de la implementación se logra todas las actividades ya que había un mayor rendimiento del chancado de caliza, teniendo una *alta* escala Likert. Referente a los resultados presentados, se acepta la segunda hipótesis específica, ya que la deformación de las placas del transportador de mandil, tiene efectos positivos en la eficacia del chancado de caliza en la empresa Cementos Selva S.A, 2019.

En discusión con VALENCIA, Ernesto (2014), en su investigación “Tecnologías de bandas transportadoras”, llegando a concluir que, existe un proceso de cambios irreversibles que causan problemas al interior de la banda transportadora de goma de textil. Esto se da por el tipo de material que malogra la banda siendo más ineficaz e ineficiente durante el transporte de materiales. Es así que la banda transportadora está marcada por los cambios que pueden causar daños a la cinta transportadora durante o después de la siguiente operación. Para superar el problema es necesario

una correcta selección de correas, tipo de material para eliminar daños y posibles costos que perjudican a la empresa. Con todo esto se logra llegar a los objetivos propuestos por la empresa en la productividad.

Además, AMARO, Jorge (2017), en su investigación, Evaluación, fabricación y montaje de una banda transportadora para el análisis de parámetros en el transporte de materiales A granel, concluye que, para lograr los objetivos de la empresa respecto a la productividad, se implementó y mejoró una banda transportadora con un prototipo y reducción de 1/3, para ser manipulada y manejada con facilidad. Además, se contó con un equipo especializado en ingeniería mecánica, para diseñar equipos para el transporte del material. Para ello se usó mediciones instrumentales que incluyen ángulos de alterabilidad, ángulo inclinación, velocidad de banda.

En referencia al tercer objetivo específico sobre los efectos de deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia de la productividad del chancado de caliza, se tuvo el indicador de nivel de logro de objetivos económicos esperados en un 20% de objetivos económico, con una escala Likert *alta*. Se tuvo un nivel de logros tecnológicos obtenidos, logrando un 99%, esto se debe a que hubo una mejora de 33,3% de la mejora del chute metálico del transportador de mandil, teniendo una escala de Likert *alta*. Respecto al indicador de nivel de logros totales en la empresa, se tuvo un efecto positivo con una escala de Likert *alta*. Respecto a los resultados presentados, se acepta la tercera hipótesis específica, ya que la deformación de las placas del transportador de mandil, tiene efectos positivos en la efectividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva.

Respecto a éstos resultados, Hurtado, Abraham GONZALES, Benjamín (2010), en su investigación “Metodología de un programa de mantenimiento a bandas transportadoras en la empresa Calizas Industriales del Carmen S.A. de C.V”, donde concluye que las bandas de transportador de mandil, en éste caso son industriales que tiene poca rotación en el tiempo de la empresa. El mantenimiento es fundamental y debe estar estructurado y una buena operación, ello permitirá que el impacto positivo más efectivo dentro de la productividad. Dentro del proceso ello, es importante la capacitación ya que ayudará a implementar el programa de mantenimiento con antelación de manera preventiva a las bandas transportadoras.

En efecto, la productividad está referida a la evaluación de resultados de los talleres, máquinas y equipos con ayuda de mano de obra y tecnología (FUENTES, 2012). Todo esto está relacionado con las dimensiones de eficiencia, eficacia y efectividad, que al aplicarse correctamente se tendrá resultados positivos en la productividad del chancado de caliza dentro de la empresa. Pero todo parte del buen funcionamiento de las placas del transportador de mandil para tener un efecto positivo.

## V. CONCLUSIONES

- 5.1. El efecto de la deformación del transportador de mandil en la productividad del chancado de caliza, se dio al aplicar la solución 3, generando un bajo porcentaje de deformación de las placas y un bajo costo anual de mantenimiento. Con ello se logró eliminar el sobre esfuerzo en el transportador, generado por la fricción del material que lograba ingresar por las placas a lo largo del faldón, esto llegaba a superar la corriente nominal del equipo ( $> 57.3$  A). Se acepta la hipótesis general, ya que el efecto en la productividad fue positivo, logrando culminar el 33.3 % de la mejora en el chute metálico descarga a transportador, generando una buena productividad del chancado de caliza.
- 5.2. El efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia de la productividad del chancado de caliza. Se dio un efecto positivo respecto al nivel de optimización del tiempo de producción en un 0.34 T/m, con una escala *alta*, respecto al nivel de producción total del chancado de caliza se mejoró en un 20% con una escala *alta*, referente al uso de recursos se logró un nivel *medio*, ya que se utilizaron los mismos recursos humanos y menos costos financieros, y respecto a la disminución de costos de producción por tonelada también se un ahorro de S/. 1. 34 soles con una escala *alta*. Entonces, se acepta la primera hipótesis específica ya que la deformación de las placas del transportador de mandil tiene efectos positivos en la eficiencia de la productividad del chancado de caliza.
- 5.3. El efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil en la eficacia de la productividad del chancado de caliza, en el indicador del nivel de resultados se logra 99/100 T/h respecto a los objetivos programados en la empresa, logrando una *alta* escala Likert, el indicador de calificación de logro de objetivos esperados se dio en un 100% con una escala Likert *alta*, el nivel de cumplimiento de actividades planificadas también se lograron en una escala *alta*. Entonces se acepta la segunda hipótesis específica, ya que la deformación de las placas del transportador de mandil, tiene efectos positivos en la eficacia de la productividad del chancado de caliza.

5.4. El efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil en la eficacia de la productividad del chancado de caliza. Respecto a los objetivos económicos esperados tuvo un efecto positivo en un 20% y una escala *alta*, el efecto en el nivel de logros tecnológicos fue en un 99% con una mejora de 33% y una escala *alta*, el nivel de logros totales de la empresa fue positivo y una escala *alta*. Entonces se acepta la tercera hipótesis específica, ya que la deformación de las placas del transportador de mandil, tiene efectos positivos en la efectividad del chancado de caliza.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 6.1. Se recomienda a los directivos de la empresa Cementos Selva S.A., profundizar en la reingeniería actual de la placa para lograr un menor impacto en la deformación de las placas del transportador de mandil y así mejorar la productividad del chancado de caliza.
- 6.2. Se recomienda a las empresas dedicadas al rubro de procesamiento de caliza, implementar el rediseño de las placas del transportador de mandil, ya que los resultados obtenidos en la empresa Cementos Selva S.A., tienen efectos positivos en la eficiencia de la productividad del chancado de caliza en sus indicadores de niveles de: optimización del tiempo de producción, producción total del chancado de caliza, uso de recursos y costos de producción por toneladas.
- 6.3. En base a los resultados obtenidos en la empresa Cementos Selva S.A., se recomienda a las empresas dedicadas al rubro de fabricación con materia prima de caliza, rediseñar las placas del transportador de mandil, ya que tiene efectos positivos en la eficacia de la productividad del chancado de caliza, en sus indicadores como: Logro de resultados, objetivos programados en la empresa y cumplimiento de actividades planificadas.
- 6.4. Teniendo en cuenta los resultados favorables en la empresa Cementos Selva S.A. referente a la deformación de las placas del transportador de mandil, se recomienda su rediseño, ya que tiene efectos positivos en la efectividad de la productividad del chancado de caliza, en sus indicadores de objetivos económicos esperado, nivel de logros tecnológicos y nivel de logros totales de la empresa.

## REFERENCIAS

- ACUÑA, Jorge. *Análisis para la implementación de una banda transportadora para mineral en el circuito de chancado de la CIA Minera Maperu*, (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Centro del Perú. 2016. Recuperado de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1632/AN%C3%81LISIS%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20UNA%20BANDA%20TRANSPARTADORA%20PARA%20MNERAL%20EN%20EL%20CIRCUITO%20DE%20CHANCAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- AVELLÓN, Blanca Naranjo. *La eficiencia y la productividad de las comunidades autónomas españolas en la gestión tributaria: aplicación del análisis envolvente de datos*. (Tesis doctoral), Universidad de Valladolid, España. 2012. Recuperado de: [uvadoc.uva.es/handle/10324/16212](http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16212)
- CHILÁN, Iván. (2014). *Análisis e implementación de bandas transportadoras para automatizar el procesamiento de envíos en el área de mercancías de Servientrega Ecuador S.A.* [En línea]. (Tesis pre grado), Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2014. [Fecha de consulta: 16 Setiembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6627/1/Tesis%20Ivan%20Chilan.pdf>
- DIARIO GESTIÓN [En línea]. Lima: 2018. (febrero, 2018). [Fecha de consulta: 20 de Setiembre de 2018]. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/economia-peruana-crece-1-32-diciembre-cierra-2017-avance-2-50-227342>
- FELSINGER, Eduardo., y RUNZA, Patricia. (2002). *Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros*. (Post grado), Universidad Del CEMA, 2002. Recuperado de: [https://ucema.edu.ar/posgradodownload/tesinas2002/Felsinger\\_MADE.pdf](https://ucema.edu.ar/posgradodownload/tesinas2002/Felsinger_MADE.pdf)
- FUENTES, Silvia. *Satisfacción laboral y su influencia en la productividad, (estudio realizado en la delegación de recursos humanos del organismo judicial en la ciudad de Quetzaltenango)*. (Tesis de Pregrado), Universidad Rafael Landívar.

Quetzaltenango, 2012. Recuperado de:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/43/Fuentes-Silvia.pdf>

GARCIA, Andrés. (2018) *El cemento aporta en el desarrollo, y causa CO2* [en línea]. El Comercio 15 de diciembre 2014... [Fecha de consulta: 17 Setiembre de 2018]. Disponible en: <http://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/7-de-diciembre-2014/cemento-aporta-desarrollo-causaco>

GALINDO, Mariana, y RÍOS, Viridiana. Productividad. *Serie de Estudios Económicos*, Vol. (1), México, (2015, 16 de Agosto). Recuperado de:  
[https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508\\_mexicoproductivity.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf)

HUAMAN, María, Ernesto, Claudia Tecnología de bandas transportadoras, en la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. [En línea]. (Tesis pre grado), Universidad Nacional de San Agustín, Perú, 2014. [Fecha de consulta: 09 octubre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2912>

HURTADO, Abraham y GONZÁLES, Benjamín. (2018). *Metodología de un programa de mantenimiento a bandas transportadoras en la empresa Calizas Industriales del Carmen S.A. de C.V*” (Tesis para optar el título de ingeniero industrial y electromecánico), Instituto Politécnico Nacional, Quintana, Cancún. Recuperado de: <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/7595/1/ESIME-CALIZAS.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – INEI (Lima, Perú, 1 de marzo del 2018). P.1 (En sección estadística). Indicador de la Actividad Productiva Departamental Recuperado de:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/indicador\\_de\\_la\\_produccion\\_departamental.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/indicador_de_la_produccion_departamental.pdf)

LÓPEZ, Oscar. Diseño de estructuras de acero, placas [En línea], Universidad Autónoma de México, S.I, S.N [2000?]. Recuperado de:  
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/1260>

8/DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO PLACAS.pdf?sequence=1

MORALES, Jorge. Diseño de un bastidor para la realización de ensayos estáticos de carga aplicados a palas de aerogeneradores [En línea]. (Tesis pregrado), Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [Fecha de consulta: 17 Setiembre de 2018]. Disponible en:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/58823/MORALES%20-%20Dise%C3%B1o%20de%20un%20bastidor%20para%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20ensayos%20est%C3%A1ticos%20de%20carga%20aplicado%20a%20pala....pdf?sequence=4>

RUALES, María y QUISPE, Claudio. *Estudio de producción en la fábrica de bloques Virgen del Cisne y su incidencia en la productividad de la empresa*, (Tesis de Pregrado), Universidad Técnica de Ambato, Ecuador (2011). Recuperado de:  
<http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/1302?mode=full>

VALENCIA, Ernesto. *Tecnologías de bandas transportadoras*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, 2014. Recuperado de:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2912/MThuvaer017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **ANEXOS**

**Título:** Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.

<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Técnica e Instrumentos</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficacia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019?</p> <p>¿Cuál es el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la efectividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Demostrar efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Demostrar efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficiencia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p> <p>Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la eficacia de la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p> <p>Demostrar el efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil en la efectividad de la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la productividad del chancado de caliza de la empresa cementos selva S.A. Rioja, 2019.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>La deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la eficiencia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p> <p>La deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la eficacia del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p> <p>La deformación de las placas del transportador de mandil tendrá efectos positivos en la efectividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019.</p>	<p>Técnica:</p> <p>Observación Estructurada.</p> <p>Instrumento:</p> <p>Se aplicó la guía de observación estructurada.</p>
<b>Diseño de investigación</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Variables y dimensiones</b>	

El presente estudio de investigación tendrá un enfoque cuantitativo. El tipo de investigación será aplicada, el diseño pre experimental de nivel descriptivo simple con un pre y pos prueba.

**O<sub>1</sub>\_\_ X \_\_ O<sub>2</sub>**

- **O<sub>1</sub>** = Observaciones de la VD antes del tratamiento
- **X** = Deformación de las placas
- **O<sub>2</sub>** = Observación de la VD después del tratamiento.

**Población**

Se trata de un estudio de caso único, la población fue seleccionada en la deformación de placas que repercutirán en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A de. Rioja.

**Muestra**

Se trabajó en la deformación de las placas del área del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. de Rioja.

Variables	Dimensiones	Indicadores
Deformación de las placas	Costos de Mantenimiento	Costo Anual (S/)
Productividad	Eficiencia	-Nivel optimización del tiempo en la producción. -Nivel de producción del chancado de caliza. -Nivel de uso óptimo de recursos. -Nivel de disminución de Costos de producción por tonelada.
	Eficacia	-Nivel de resultados obtenidos. -Calificación de Nivel de logro de objetivos esperados. -Nivel de cumplimiento de actividades planificadas.
	Efectividad	-Nivel de logros de objetivos económicos esperados. -Nivel de logros tecnológicos obtenidos.

**GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA MEDIR EL EFECTO DE LA  
DEFORMACIÓN DE LAS PLACAS DEL TRANSPORTADOR DE MANDIL  
EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CHANCADO DE CALIZA EN LA  
EMPRESA CEMENTOS SELVA S.A. RIOJA, 2019.**

Nombre del Observador:

Docente:

Curso:

Fecha:

Ítem / Indicador	ANTES			DESPUÉS			OBSERVACIÓN
	Bajo (0-40)	Medio (41-85)	Alto (86-100)	Bajo (0-40)	Medio (41-85)	Alto (86-100)	
➤ EFICIENCIA							
1. Nivel optimización del tiempo en la producción (T/h).		x				x	
2. Nivel de producción del chancado de caliza (T/h).		x				x	
3. Nivel de uso óptimo de recursos.		x				x	
4. Nivel de disminución de Costos de producción por tonelada.			x		x		
➤ EFICACIA							
5. Nivel de resultados obtenidos (Objetivos t/h programados).		x				x	
6. Calificación de Nivel de logro de objetivos esperados (T/h).		x				x	
7. Nivel de cumplimiento de actividades planificadas.		x				x	
➤ EFECTIVIDAD							
8. Nivel de logros de objetivos económicos esperados (Ingresos por toneladas mensuales)		x				x	
9. Nivel de logros tecnológicos obtenidos.		x				x	
10. Nivel de logros totales en la empresa.		x				x	

## Tabla de datos de productividad

MES	AÑO	TM CHANCADAS TOTALES	HORAS DE CHANCADO TOTALES	TM/H	DISPONIBILIDAD	EFICIENCIA	CALIDAD	OEE
ENERO	2015	36670	430	85	0.72	1.02	1.00	0.74
FEBRERO	2015	35714	389	92	0.74	1.10	1.00	0.81
MARZO	2015	42868	446	96	0.72	1.13	1.00	0.82
ABRIL	2015	38114	403	95	0.70	1.11	1.00	0.78
MAYO	2015	37210	413	90	0.73	1.05	1.00	0.76
JUNIO	2015	24812	271	92	0.72	1.07	1.00	0.77
JULIO	2015	24883	282	88	0.68	1.05	1.00	0.72
AGOSTO	2015	28752	363	79	0.71	0.94	1.00	0.67
SEPTIEMBRE	2015	34667	411	84	0.74	0.99	1.00	0.73
OCTUBRE	2015	37820	446	85	0.77	1.00	1.00	0.77
NOVIEMBRE	2015	35755	398	90	0.77	1.07	1.00	0.82
DICIEMBRE	2015	38339	420	91	0.73	1.10	1.00	0.81
ENERO	2016	40393	417	97	0.70	1.15	1.00	0.80
FEBRERO	2016	36344	391	93	0.64	1.12	1.00	0.72
MARZO	2016	34087	364	94	0.63	1.11	1.00	0.70
ABRIL	2016	28338	308	92	0.63	1.10	1.00	0.70
MAYO	2016	28204	295	96	0.71	1.13	1.00	0.80
JUNIO	2016	25059	267	94	0.77	1.13	1.00	0.86
JULIO	2016	32840	361	91	0.75	1.07	1.00	0.80
AGOSTO	2016	30375	326	93	0.75	1.11	1.00	0.83
SEPTIEMBRE	2016	32632	341	96	0.73	1.15	1.00	0.84
OCTUBRE	2016	34396	398	87	0.70	1.01	1.00	0.71
NOVIEMBRE	2016	30454	333	91	0.75	1.08	1.00	0.81
DICIEMBRE	2016	25758	291	88	1.00	1.03	1.00	1.03
ENERO	2017	30803	363	85	0.69	0.99	1.00	0.68
FEBRERO	2017	31398	328	96	0.72	1.12	1.00	0.81
MARZO	2017	30809	324	95	0.73	1.13	1.00	0.81
ABRIL	2017	33330	339	98	0.79	1.17	1.00	0.93
MAYO	2017	28863	286	101	0.74	1.19	1.00	0.89
JUNIO	2017	28125	293	96	0.79	1.15	1.00	0.91
JULIO	2017	31150	328	95	0.76	1.14	1.00	0.87
AGOSTO	2017	31233	327	96	0.79	1.14	1.00	0.90
SEPTIEMBRE	2017	29496	298	99	0.78	1.17	1.00	0.91
OCTUBRE	2017	38269	380	101	0.89	1.21	1.00	1.08
NOVIEMBRE	2017	34560	365	95	0.95	1.16	1.00	1.10
DICIEMBRE	2017	37033	379	98	0.88	1.18	1.00	1.04
ENERO	2018	29697	293	101	0.80	1.20	1.00	0.96
FEBRERO	2018	23107	252	92	0.83	1.10	1.00	0.91
MARZO	2018	34353	383	90	0.76	1.05	1.00	0.80
ABRIL	2018	30598	319	96	0.80	1.11	1.00	0.90
MAYO	2018	27856	296	94	0.79	1.11	1.00	0.89
JUNIO	2018	25866	269	96	0.81	1.11	1.00	0.90
JULIO	2018	29696	333	89	0.82	1.05	1.00	0.87
AGOSTO	2018	32664	338	97	0.90	1.14	1.00	1.02
SEPTIEMBRE	2018	38647	386	100	1.00	1.14	1.00	1.14
OCTUBRE	2018	26528	291	91	0.82	1.07	1.00	0.88
NOVIEMBRE	2018	29659	326	91	0.68	1.06	1.00	0.72
DICIEMBRE	2018	35376	375	94	0.76	1.14	1.00	0.86
ENERO	2019	33236	329	101	0.69	1.16	1.00	0.80
FEBRERO	2019	36596	384	95	0.71	1.14	1.00	0.81
MARZO	2019	35770	418	86	0.73	1.01	1.00	0.74
ABRIL	2019	34050	377	90	0.71	1.10	1.00	0.74

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**
**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mg. Córdova Calle Elia Anacely  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Economista Magister  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación estructurada  
 Autor (s) del instrumento (s) : Pablo Miguel Muro Rojas  
 : Segundo Luciano Manay Zavaleta  
 : Fernando García Panduro  
 : David Pezo López

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					5
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				4	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza.					5
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.				4	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					5
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				4	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					5
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza.					5
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					5
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					5
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

47

Tarapoto, 03 de Julio de 2019

  
 Mg. Elia A. Córdova Calle  
 DOCENTE

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Ing. Vásquez Vásquez Rodrigo  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Ingeniero Mecánico  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación estructurada  
 Autor (s) del instrumento (s) : Pablo Miguel Muro Rojas  
 : Segundo Luciano Manay Zavaleta  
 : Fernando Garcia Panduro  
 : David Pezo López

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					5
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				4	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza.					5
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				4	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					5
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				4	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				4	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza.					5
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					5
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				4	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

*EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.*

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

45

Tarapoto, 03 de Julio de 2019

  
 Rodrigo Vásquez Vásquez  
 ING. MECÁNICO

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA****I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Ing. Saucedo Vega Walter  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Ingeniero de Sistemas  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación estructurada  
 Autor (s) del instrumento (s) : Pablo Miguel Muro Rojas  
 : Segundo Luciano Manay Zavaleta  
 : Fernando García Panduro  
 : David Pezo López

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Deformación de las placas del transportador de mandil y la productividad del chancado caliza.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

46

Tarapoto, 03 de Julio de 2019

Mg. Walter Saucedo Vega  
 CIP: 131365



# CEMENTOS SELVA S.A.

Calle La Colonial N° 150 Urb. El Vivero de Monterrico - Santiago de Surco - Lima  
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 468 - Elias Soplin Vargas - Rioja - San Martín  
Teléfono: 317 - 6000 Anexo: 5400 / 5401 Fax: - 317 - 6000 Anexo: 5411

*"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"*

Rioja, 01 de julio del 2019.

## **CARTA N° 032-2019-CSSA/SG**

**Señor:**

**PABLO MIGUEL MURO ROJAS  
SEGUNDO LUCIANO MANAY ZAVALETA  
FERNANDO GARCÍA PANDURO  
DAVID PEZO LÓPEZ**

**Ciudad.-**

**Referencia:** SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: EFECTO DE LA DEFORMACIÓN DE LAS PLACAS DEL TRANSPORTADOR DE MANDIL, EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CHANCADO DE CALIZA DE LA EMPRESA CEMENTOS SELVA S.A. - RIOJA - 2019.

Mediante la presente se le comunica que en atención a la solicitud de referencia, autorizamos la toma de datos necesarios para el Trabajo de Investigación en nuestras instalaciones, para lo cual se debe considerar que toda información recabada debe ser presentada previamente a esta oficina. Tal como es de conocimiento mediante nuestro Reglamento toda información perteneciente a la empresa es de carácter confidencial el cual no puede ser usado ni divulgado para fines ajenos a la presente solicitud.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

  
Ing. MARCOS GERMAN TEJEDA  
Representante Legal

GTP/ri  
c.c. Archivo

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, **Callacná Ponce Luis Gibson**, docente de la Facultad **Ingeniería** y Escuela Profesional **Mecánica Eléctrica** de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) del trabajo de investigación titulada:

**"Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019"**, de los (de las) estudiantes **Pablo Miguel Muro Rojas, Segundo Luciano Manay Zavaleta, Fernando García Panduro** y **David Pezo López** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **6%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Los/las suscritos (as) analizaron dicho reporte y concluyeron que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 07 de *Agosto* del 2019

  
M. Luis Gibson Callacná Ponce  
Ing. de Computación y Sistemas  
CIP: 131366

.....  
Ing. Luis Gibson Callacná Ponce  
DNI: 32873048

# RESULTADO FINAL DE PROGRAMA TURNITIN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&o=1159874260&u=1086034597&lang=es

feedback studio | Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil

1 de 14

## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

"Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

**AUTORES:**  
Muro Rojas Pablo Miguel (ORCID: 0000-0002-7328-9402)  
Manay Zavaleta Segundo Luciano (ORCID: 0000-0002-5429-2999)  
García Panduro Fernando (ORCID: 0000-0001-8719-8854)  
Pezo López David (ORCID: 0000-0003-4234-3231)

**ASESOR:**  
Ing. Callacná Ponce Luis Gibson (ORCID: 0000-0002-6021-054X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
Modelamiento y simulación de sistemas electromecánicos

### Resumen de coincidencias

6 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias	Porcentaje
1 repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1 %
2 repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3 itzamna.bnct.ipn.mx:8... Fuente de Internet	1 %
4 repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5 repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1 %
6 docplayer.es Fuente de Internet	1 %
7 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
8 www.regionsanmartin... Fuente de Internet	<1 %
9 prezi.com Fuente de Internet	<1 %
10 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
11 Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 30 | Número de palabras: 7559 | Text-only Report | High Resolution | Activado

12:40 p.m. 13/08/2019

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Los (as) suscritos (as) **Pablo Miguel Muro Rojas**, identificado con DNI N° 17609025, **Segundo Luciano Manay Zavaleta**, identificado con DNI N° 42806242, **Fernando García Panduro**, identificado con DNI N° 01117893 y **David Pezo López**, identificado con DNI N° 41668634 egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

**"Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de calza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....

  
\_\_\_\_\_  
Pablo Miguel Muro Rojas  
DNI N° 17609025  
\_\_\_\_\_  
Segundo Luciano Manay Zavaleta  
DNI N° 42806242  
\_\_\_\_\_  
Fernando García Panduro  
DNI N° 01117893  
\_\_\_\_\_  
David Pezo López  
DNI N° 41668634

FECHA: 07 de Agosto del 2019



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Pablo Miguel Muro Rojas

Segundo Luciano Manay Zavaleta

Fernando García Panduro

David Pezo López

INFORME TÍTULADO:

"Efecto de la deformación de las placas del transportador de mandil, en la productividad del chancado de caliza de la empresa Cementos Selva S.A. Rioja, 2019"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

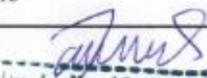
Bachiller en Ingeniería Mecánica Eléctrica

SUSTENTADO EN FECHA: 07 de agosto 2019

NOTA O MENCIÓN:

Pablo Miguel Muro Rojas	16
Segundo Luciano Manay Zavaleta	15
Fernando García Panduro	11
David Pezo López	13

---

  
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN  
UCV - TARAPOTO