



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

“Aplicación de las Herramientas de Estudio del Trabajo para Incrementar
la Productividad de la Mano de Obra de la Empresa Tecnobloques E.I.R.L,
2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Lingan Espinoza, Karen Yulissa

Villena Jimenez, Augusto Yair

ASESOR:

Mg. Mendoza Ocaña Carlos Enrique

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

CHEPÉN– PERÚ

2018

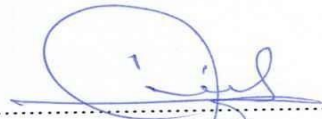
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a)..... Karen Yolissa Lingan Espinoza
cuyo título es: "Aplicación de las herramientas de Estudio del
Trabajo para incrementar la productividad de la mano
de Obra de la Empresa TECNOBLOQUES F.I.R.L, 2018"
.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14.....(número)
Catorce.....(letras).

Trujillo (o Filial) Chupín 20 de diciembre del 20 18



.....
PRESIDENTE



.....
SECRETARIO



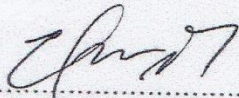
.....
VOCAL

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

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) Augusto Yair Ullena Jiménez
cuyo título es: « Aplicación de las herramientas de Estudio del trabajo
para incrementar la productividad de la mano de obra de la
Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, 2018 ».

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (número)
Catorce (letras).

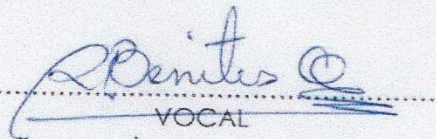
Trujillo (o Filial) Chepén 20 de diciembre del 2018



.....
PRESIDENTE



.....
SECRETARIO



.....
VOCAL

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

DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme la oportunidad
de estudiar Y la fortaleza
para supera
las adversidades

A MI MADRE Y PADRE:

Por su apoyo, lucha y amor durante
toda esta larga y satisfactoria travesía

A MI FAMILIA Y AMIGOS

Por creer y brindarme su apoyo de
una u otra manera

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mis asesores los ingenieros MENDOZA OCAÑA, CARLOS ENRIQUE, BENITES ALIAGA, ALEX ANTENOR y TELLO DE LA CRUZ, ELMER. Por otro lado, también demuestro mi particular deferencia con la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L. quién me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

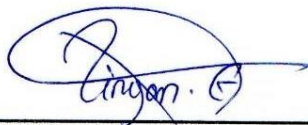
Yo, **Karen Yulissa Lingan Espinoza**, estudiante de la Facultad de Ingeniería, de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI N° 75078074, con la tesis titulada "Aplicación de las Herramientas de Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad de la mano de Obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L.,2018"

Declaro en juramento lo siguiente:

- 1) La tesis presentada es completamente de mi autoría.
- 2) He sido respetuosa de las fuentes consultadas al utilizar de forma apropiada las normas internacionales de citas y referencias. Por lo mismo, la tesis presentada no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis presentada no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos obtenidos y presentados como resultados son reales, no se han falseado duplicado o copiado y por tanto los resultados presentados en la tesis constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta, fraude, plagio, autoplagio, piratería o falsificación, estoy dispuesta a asumir las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chepén, 29 de Abril del 2018.



Karen Yulissa Lingan Espinoza

DNI: 75078074

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

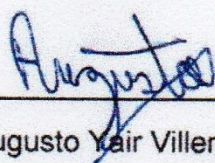
Yo, **Augusto Yair Villena Jimenez**, estudiante de la Facultad de Ingeniería, de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo, identificada con DNI N° 70778630, con la tesis titulada "Aplicación de las Herramientas de Estudio del Trabajo para incrementar la productividad de la mano de Obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L,2018"

Declaro en juramento lo siguiente:

- 1) La tesis presentada es completamente de mi autoría.
- 2) He sido respetuosa de las fuentes consultadas al utilizar de forma apropiada las normas internacionales de citas y referencias. Por lo mismo, la tesis presentada no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis presentada no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos obtenidos y presentados como resultados son reales, no se han falseado duplicado o copiado y por tanto los resultados presentados en la tesis constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta, fraude, plagio, autoplagio, piratería o falsificación, estoy dispuesta a asumir las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chepén, 29 de Abril del 2018.



Augusto Yair Villena Jimenez

DNI: 70778630

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE MANO DE LA OBRA DE LA EMPRESA TECNOBLOQUES E.I.R.L, 2018” la misma que someto a vuestra consideración, esperando cumplir con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniera industrial.

Chepén, 12 de Diciembre del 2018

LOS AUTORES.

ÍNDICE

	Pág.
Carátula.....	i
Acta de aprobación de tesis.....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Declaración jurada de Autenticidad.....	vi
Presentación.....	viii
Resumen.....	xi
Abstrac.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Trabajos Previos.....	15
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	17
1.4. Formulación al Problema.....	27
1.5. Justificación del estudio.....	27
1.6. Hipótesis.....	28
1.7. Objetivo.....	28
II. MÉTODO.....	29
2.1. Diseño de investigación.....	30
2.2. Variables, Operacionalización.....	30
2.3. Población y muestra.....	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
Validez y confiabilidad	
2.5. Métodos de análisis de datos.....	33

2.6. Aspectos éticos.....	33
III. RESULTADOS.....	34
IV. DISCUSIÓN.....	76
V. CONCLUSIONES.....	79
VI. RECOMENDACIONES.....	81
VII. REFERENCIAS.....	83
ANEXOS.....	86
A. ANEXO DE FIGURAS.....	87
B. ANEXO DE TABLAS.....	90
C. ANEXOS DE INSTRUMENTOS.....	95

RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de las herramientas de estudio del trabajo para incrementar la productividad de la mano de obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L 2018” se desarrolló en base a las teorías de estudio del trabajo y productividad de mano de obra; se empleó un diseño pre-experimental. Para lo cual se aplicó la técnica de la entrevista, estudio de tiempos, diagrama de operaciones, Cursograma analítico. Obteniendo como principales resultados: en el área de dosificación y transporte de materia prima se logró disminuir los tiempos en un 42.8%, así mismo en el área de mezclado se consiguió una disminución de tiempo de 8.1%, y en área de maquinado se consiguió una disminución de tiempo de 3.9%, también se logró disminuir las distancias de recorrido en un 21.1%. Lo cual fue corroborado estadísticamente con la prueba T-Student al presentar los datos un comportamiento normal, obteniendo de ella un valor p menor a 0.05, lo que permite concluir que a través de las técnicas del estudio del trabajo se incrementó la productividad de mano de obra en un 14.5% de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L 2018.

Palabras claves: Estudio del Trabajo, Productividad.

ABSTRACT

The present investigation titled "Application of the tools of study of the work to increase the productivity of workforce of the company TECNOBLOQUES E.I.R.L 2018" was developed based on the theories of work study and labor productivity; a pre-experimental design was used. For which the interview technique was applied, time study, operations diagram, analytical Coursegram. Obtaining as main results: in the area of dosage and transport of raw material it was possible to reduce the times by 42.8%, likewise in the area of mixing a reduction of time of 8.1% was achieved, and in the machining area a 3.9% time reduction, it was also possible to reduce the distance traveled by 21.1%. This was corroborated statistically with the T-Student test when the data presented a normal behavior, obtaining a p-value of less than 0.05, which allows concluding that through labor study techniques the productivity of the work in 14.5% of the company TECNOBLOQUES EIRL 2018

Keywords: Work Study, Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Graham Robinson, CEO construcción global, el aumento del porcentaje de la construcción se verá provocado por países desarrollados que se encuentran saliendo de sus problemas económicos, y también por la industrialización de los países ascendientes. India, Estados Unidos y china dirigen el camino, figurando el 56% del crecimiento global en este sector. (Economics, 2017)

Después de un amplio ciclo de escasa labor a causa de la recesión financiera global, el sector construcción se restablece gradualmente en dirección al año 2030. Así nos dice el reporte de construcción global 2030, producido por Global Construction Perspectives y Oxford Economics, y que fue mostrado en Chile durante el II Congreso Expo Edifica 2017. Con un incremento promedio al año de 3,5%, el mercado global del sector construcción incrementará en US\$6,3 billones, llegando a total de US\$16,7 billones. La investigación analiza una progresión de elementos importantes y da una opinión general de la economía global y cómo estos parámetros influyen el avance del sector construcción. Estos parámetros competen al avance rendimiento económico, el crecimiento de la población, la urbanización de las naciones ascendientes, el aumento de la calidad de la infraestructura y el PBI de cada nación.

En el ámbito Nacional en el mes de febrero de 2018 dio cantidades constantes de aumento. La Producción Nacional figuro un aumento de 2.86%, figurando 103 meses de incrementó constante, el aumento de la producción de este mes es demostrado por la transformación efectiva de la gran parte de las secciones. El Sector Construcción obtuvo un aumento de 7.92%, generado por el aumento de la compra de cemento en 4.32%, también aumento el progreso de construcciones en 29.83%. El trabajo del Sector Construcción en marzo del 2018 creció un 3.20%. La producción Nacional de Cemento en marzo del año 2018 creció un 2.60%. El rendimiento obtenido por la actividad económica del país se debe a la agilidad mostrada por la compra interna. . (Ministerio de vivienda, 2018)

En el panorama local la compra de cemento, KPI del movimiento del sector Construcción aumento. Al comienzo del año, las ventas de cemento fueron 165 mil 657 toneladas, cantidad mayor en 3,0%, respecto a enero 2017, que fue 160

mil 890 toneladas. (Informática, 2018)

La empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, es una empresa de fabricación de bloques de concreto con más de 13 años en el mercado, en la que se produce bloques de pared y techo en distintos tamaños, en los últimos años ha tenido problemas en la elaboración de ladrillos, porque su tiempo de elaboración es alto por ende mayores costos de mano de obra, entrega de producto fuera del tiempo previsto y una productividad negativa.

Los principales problemas son: averías en las máquinas, sobre carga de trabajo, traslado excesivo del operario, no hay KPI'S de productividad, no hay plan de mantenimiento preventivo, desorden excesivo, preparación imprecisa de materia prima e insumos, defectos en arena y piedra y supervisión deficiente todo esto generando una baja productividad.

1.2 Trabajos previos:

La tesis de (MUGMALL Iles, 2017), con su tesis "Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de post-cosecha de la empresa florícola Lottus Flowers". Se halló como resultado el incremento de la cantidad producida en un 5.54%, minorando el transporte en 16.86%, obteniendo la minoría de tiempos en 0.97 min y prod. de M.O en 5.25%.

El autor (GUARACA Guaraca, 2015), de la tesis "Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A". En esta tesis se utilizó herramientas de estudio del trabajo, en donde se halló aumento (AVALOS Velásquez, y otros, 2013)de productiv. en 25%.

El autor (HIDALGO Guillén, 2017), con su tesis "Aplicación del estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa mejor imagen E.I.R.L., Carabayllo, Lima, 2017" utilizaron herramientas de estudio del trabajo. Logrando incrementar el tiempo

en 21.27%, minorar transportes en 16.86%, produciendo ahora 278 impresiones.

El autor, (ROJAS Lozada, 2016), con su tesis "Aplicación de estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de hilandería en la empresa Intratex S.A.C, callao-2016", se halló la minoría del tiempo. Obteniendo como resultado la disminución de su tiempo en 13.73% incrementando la cantidad producida en 2842 kilogramos y la productiv. en un 7%.

El autor (ULCO Arias, 2015), con su tesis "Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias ART PRINT", se halló como resultado, la minoría de transportes en un 90.76% y su TE en 7.25% y el incremento de productiv. en 37.81 cajas h-h.

Finalmente (AVALOS Velásquez, y otros, 2013), con su tesis "Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzados de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes - Trujillo". Se halló como resultado la minoría de tiempo Obteniendo como resultado a disminución de su tiempo en 61.75 minutos los transportes en 78.34% y la productiv. en 35.48%.

1.3 Teorías relacionadas al tema:

Para realizar nuestra investigación tenemos que tener claro algunos conceptos relacionado al tema de estudio por ello, según (Alumno, 2013 pág. 64) cita del autor (KANAWATY, 2014) define que **estudio del trabajo** es el análisis coordinado de los procedimientos para realizar actividades dentro de la empresa para aumentar el uso de los requerimientos y de dar parámetros de utilidad a relación de las operaciones que se generan.

Siendo su meta incrementar la productiv. de la organización, a través del diseño de su proceso productivo, donde se evalúa el tiempo que se requiere para realizar el proceso, optimizando los recursos, maquinarias, MO y mejor repartición de las áreas de la empresa. (Alumno, 2013 pág. 98)

Estudio de métodos

La primera técnica es **estudio de métodos**: Según (VÁSQUEZ Gervasi, 2015) define que es la guía detallada del proceso que se elabora dentro de una empresa, teniendo una serie de etapas dentro de ella, y en donde podemos encontrar demoras, fallas, sobrecostos, entre otros por el cual debemos proponer mejoras para poder optimizar su procedimiento. (pág. 21) Asimismo según (LÓPEZ Peralta, y otros, 2014 pág. 43), nos dice que estudio de métodos se divide en 7 pasos importantes:

Elegir la actividad que se requiere analizar donde priorizaremos los objetivos más importantes.

Apuntar toda la información necesaria, en donde nos daremos cuenta en que estados se está trabajando, debido a eso emplearemos gráficos y diagramas.

Entre los diagramas que emplearemos son:

Diagrama de operaciones (DOP): Es la simbolización a través de gráficos secuencial del proceso productivo, donde se detallará el tiempo y los materiales empleados. Durante el proceso se evalúa las operaciones e inspecciones realizadas desde que entran los materiales hasta el bien acabado. Ver tabla 1 del anexo. (LÓPEZ Peralta, y otros, 2014 pág. 82)

Otro diagrama es **flujo del proceso o Cursograma analítico**: En el caso de (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 26) es el diagrama que estudia de manera más silenciosa el proceso productivo, entre ellos encontramos los costos no operativos, tales como distancia recorrida durante el proceso, demoras y ante ellos podemos plantear mejoras. Sus símbolos empleados para este diagrama son 5, está el símbolo de operación representado con un círculo, inspección representada con un cuadrado, transporte representado por una flecha, demora representada con una D mayúscula y almacén representado con un triángulo invertido. Ver figura 3 del anexo.

El siguiente paso es **mirarla orientación presente** de la empresa, y como está viene trabajando con su proceso productivo.

Otro paso es **tener alternativas de herramientas** para poder mejorar la situación encontrada de la empresa y una vez empleadas poder hacer una comparación de ambas situaciones.

El 5° paso implantar la nueva forma de trabajo presentado como la herramienta para hacer mejora.

El 6° paso es **examinar la forma de trabajo empleada** a la empresa para ver si esta obtiene mejoras,

Y por último tener un riguroso control que debe desempeñar la persona encargada.

Estudio de tiempos

Es un método para hallar con más precisión, con origen en una cantidad limitada de observaciones, la duración indispensable para realizar un trabajo determinado de acuerdo a un rendimiento establecido. (CRIOLLO, 2016)

Es un método de medición del trabajo que se utiliza para colocar los tiempos y ritmos de trabajo de cada actividad, realizada en situaciones, y para estudiar los apuntes con la finalidad de hallar el tiempo para realizar una tarea. (CRUELLES Ruiz, 2014 pág. 531)

Instrumentos para el estudio de tiempos Cronómetro

Para estudiar los tiempos se requieren 2 clases de cronómetros: el electrónico y mecánico. (KANAWATY, 2014 pág. 276)

Tablero para formularios de estudio de tiempos

Es un tablero, casi siempre de madera o de otro material sólido, en donde se colocan las hojas para escribir las observaciones. Tiene que ser sólido y más grande que las hojas que se empleen. En caso ser necesario se debe colocar un accesorio donde vaya el cronometro, de manera que el investigador pueda utilizar con facilidad el cronometro. (KANAWATY, 2014 pág. 276)

Formas para el estudio de tiempos

Todas las puntualizaciones de la investigación se anotan en forma de estudio de tiempos. En estos formatos se incluye información sobre el sistema que se está estudiando, las actividades o procesos a realizar, las herramientas empleadas, el antropónimo y número del colaborador estudiado, explicación de la operación, y la disposición en la que laboran los colaboradores y área donde se lleva a cabo la tarea. Ver A₄ del anexo. Nos muestra la forma de registrar el estudio de tiempos, en este formato se registran los elementos: C: calificaciones, LC: Lecturas de cronometro, TO: tiempo observado y TN: tiempo normal. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 331)

Componentes

Para una efectiva ejecución de una investigación de tiempos el investigador debe infundir seguridad, tener la habilidad de generar un entorno placentero y de naturalidad, poseer excelente criterio, para lograr un aproximamiento con los colaboradores. El investigador debe realizar tareas referentes a la investigación: elección del trabajador, división del trabajo con sus correspondientes partes, análisis a la capacidad del colaborador y fijar los suplementos adecuados. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 333)

Elección del operario: La elección del trabajador es una actividad relevante para poder hallar el T.S con la mayor precisión posible, esta tarea se realiza con el apoyo del supervisor del área. Si en esa área de trabajo más de un trabajador hace una tarea para la que se necesita fijar el TE.se debe tener criterios al elegir

al colaborador. Regularmente un trabajador con mucha habilidad tiene como resultado un tiempo más productivo. Por ello se elige un trabajador con capacidad promedio para que el resultado sea lo más real posible. El trabajador debe conocer los procedimientos y estar predispuesto a seguir recomendaciones. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 334)

División de la operación en elementos: Se realiza la separación del proceso en agrupamiento de movimientos, para que la toma de tiempos sea más fácil a estas separaciones se les denomina componentes, en caso la duración de ciclo sea mayor a treinta minutos, se debe dividir estos agrupamientos para que medida sea más exacta. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 334)

Posición del observador: Se recomienda que el analista este una distancia prudente para no interferir con el trabajo de los operarios, al estar en posición erguida es más fácil que el investigador siga los movimientos de las manos de los operarios. Mientras que el investigador se encuentre evaluando no debe distraer o incomodar al trabajador. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 334)

Registro de información significativa:

Debe contener registro de maquinaria y equipo, información del trabajador, numero de trabajador, área de trabajo, fecha de estudio, desempeño de los trabajadores entre otros. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 334)

Inicio de estudio

Métodos de estudio de tiempos

Al comenzar se pueden emplear 2 técnicas, el método de vuelta a cero o el método continuado. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 337)

Método de regreso a cero:

Se realiza leyendo el cronometro cuando termine cada elemento, inmediatamente el cronometro regresa a cero es decir para el siguiente elemento se comenzara de cero. Los datos que se van obteniendo se colocan en la parte de tiempo observado, encaso ser necesario se colocan los elementos que el trabajador hace en desorden, también se pueden comparar los valores de los ciclos se puede elegir que numero de ciclo estudiar. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 337)

Método continuo:

Esta técnica consiste en que cronometro va estar corriendo y se debe ver en la parte final de cada componente. se requiere más trabajo de escritorio porque se debe realizar descuentos a las lecturas siguientes para poder hallar el tiempo que pasa por cada componente. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 337)

Determinación del número de mediciones de una operación

El investigador puede calcular el número de observaciones a través de dos métodos la tabla de Mundel y el método estadístico. (CRUELLES Ruiz, 2014 pág. 537)

Tabla de Mundel

Sirve para determinar la cantidad de observaciones con una desv. de +- 5% y 95% de probabilidad. (CRUELLES Ruiz, 2014 pág. 537)

Tabla 4: Tabla de Mundel

(A-B)/(A+B)	Series		(A-B)/(A+B)	Serie	
	5 Medic.	10 Medic.		5 Medic.	10 Medic.
0.05	3	1	0.28	93	53
0.06	4	2	0.29	100	57
0.07	6	3	0.3	107	61
0.08	8	4	0.31	114	65
0.09	10	5	0.32	121	69
0.1	12	7	0.33	129	74
0.11	14	8	0.34	137	78
0.12	17	10	0.35	145	83
0.13	20	11	0.36	154	88
0.14	23	13	0.37	162	93
0.15	27	15	0.38	171	98
0.16	30	17	0.39	180	103
0.17	34	20	0.4	190	108
0.18	38	22	0.41	200	114
0.19	43	24	0.42	210	120
0.2	47	27	0.43	220	126
0.21	52	30	0.44	230	132
0.22	57	33	0.45	240	138
0.23	63	36	0.46	250	144
0.24	68	39	0.47	262	150
0.25	74	42	0.48	273	156
0.26	80	46	0.49	285	163
0.27	86	49	0.5	296	170

Fuente: (CRUELLES Ruiz, 2014 pág. 538)

Calcula de la siguiente manera:

- 1) Se realizan 5 o 10 mediciones.
- 2) La medición mayor será A y la menor B.
- 3) Se aplica la siguiente formula.

Ecuación 1.Fórmula del número de mediciones.

$$\frac{A - B}{A + B}$$

- 4) El resultado obtenido se verifica en la tabla de Mundel, para saber el número de observaciones a realizar.

Método estadístico

Se realizan observaciones iniciales y luego se procede a aplicar la siguiente fórmula, que tiene un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de +- 5%. (CRUELLES Ruiz, 2014 pág. 538)

Ecuación 2.Fórmula del número de mediciones

$$n = \left(\frac{40\sqrt{(c Ex^2) - (Ex)^2}}{Ex} \right)^2$$

Donde:

n = cantidad de observaciones

c = cantidad de observaciones

iniciales E = Sumatorio

X = Estimación de las observaciones

Calificación del desempeño del operario

Ya que el operario para realizar cada componente de investigación requiere alto grado de habilidad y esfuerzo, se debe elegir un operario con desempeño promedio. Es por ello que el investigador antes de retirarse debe colocar una calificación justa al desempeño del trabajador. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 343)

Ecuación 3.Fórmula del tiempo normal.

$$TN = TO * C/100$$

Donde:

TN= tiempo normal

TO= tiempo observado

C= calificación del operario

100%= correspondiente al desempeño de un trabajador calificado

Asignación de suplementos: Ya que ningún trabajador puede mantener un ritmo de trabajo constante durante el tiempo que dure su turno. Existen tipos de interrupciones, las intimas como ir a los servicios y lavatorios, el cansancio y retrasos por defectos en la maquinaria o herramientas. Es por ello que se necesita la asignación de un suplemento mediante la siguiente formula. (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 344)

Ecuación 4. Fórmula del tiempo estándar.

$$TE = TN * (1 + SUPLEMENTO)$$

Productividad

Es la correlación entre la cantidad de productos elaborados, y la proporción de materiales empleados. (Alumno, 2013 pág. 5)

En la industria la productividad se utiliza para calcular el rendimiento en fábricas, maquinaria, equipos para el trabajo y colaboradores.

Hallamos la productividad con la siguiente fórmula:

Ecuación 5. Fórmula de productividad.

$$Productividad = \frac{Produccion}{Insumos}$$

Donde:

Producción= cantidad de productos elaborados

Insumos = cantidad de recursos empleados

Al observar las fórmulas de la productividad se puede decir que habrá mayor productividad cuando utilicemos menos insumos y la producción siga siendo igual o cuando obtengamos mayor producción y la cantidad de insumos requeridos sean igual. (Alumno, 2013 pág. 7)

Mejora de la productividad

Tres enfoques para mejorar la productividad (Alumno, 2013 pág. 7):

= Producción y – insumos

+ Producción e = insumos

+ Producción y – insumos

Tipos de productividad

Ecuación 6. Fórmula de productividad de mano de obra.

$$Productividad\ de\ M.O = \frac{Cantidad\ producida}{Recursos\ de\ mano\ de\ obra}$$

Factores que afectan la productividad

Factores externos

La empresa no tiene control sobre ellos, es decir la demanda, el estado y las empresas de la competencia pueden intervenir de manera positiva o negativa en salida de producto terminado y venta de la misma. (Alumno, 2013 pág. 11)

Producto

Si se quiere mejorar demasiado al producto invirtiendo en nuevas tecnologías puede disminuir el mejoramiento del proceso productivo esto generando una productividad baja. (Alumno, 2013 pág. 12)

Proceso

En caso el proceso productivo elegido para un determinado producto no es el correcto, generara desperfectos. (Alumno, 2013 pág. 12)

Capacidad de inventarios

Tener demasiada capacidad de inventarios genera productividad baja por los altos costos de capital que generan tener exceso de inventario. (Alumno, 2013 pág. 12)

Fuerza de trabajo

La fuerza de trabajo está ligada a factores como capacitación, supervisión y remuneración de los colaboradores. (Alumno, 2013 pág. 12)

Calidad

Una baja calidad del producto genera baja productividad. La productividad guarda relación con el SGC es decir si se ejecutan las cosas correctamente y se previenen posibles errores habrá productos de calidad por lo tanto mejorará la productividad. (Alumno, 2013 pág. 12)

Factores que reducen la productividad

Concepto de improductividad

Según el concepto ya antes mencionado de productividad, que es el vínculo entre el total de productos elaborados o servicios, y la proporción de los materiales empleados, se puede decir que la improductividad es cuando se utilizan más recursos que los productos que se logran fabricar. (Alumno, 2013 pág. 55)

Tiempo improductivo por error en el diseño

Son los tiempos extras que se agregan por errores al momento de diseñar generando que se utilice más tiempo en la elaboración de una tarea concreta. (Alumno, 2013 pág. 52)

Tiempo improductivo debido al producto

Son los tiempos extras generados por las distintas características del producto fabricado que usan procesos productivos caros. (Alumno, 2013 pág. 52)

Tiempo improductivo debido al proceso de trabajo

Son los tiempos extras que se agregan por errores al momento de diseñar generando que se utilice más tiempo en la elaboración de una tarea concreta. (Alumno, 2013 pág. 53)

Tiempo improductivo imputable a la dirección

Son los tiempos extras generados por malas decisiones de la dirección, malas políticas. (Alumno, 2013 pág. 53)

Tiempo improductivo imputable al trabajador

Son los tiempos extras generados por que los trabajadores no llegan a la hora,

faltan al trabajo, descuidados en sus labores, no revisan las normas de seguridad generando accidentes. (Alumno, 2013 pág. 53)

1.4 Formulación del problema:

¿En qué medida la aplicación de las herramientas de estudio del trabajo incrementa la productividad de la mano de obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, 2018?

1.5 Justificación del estudio:

Este trabajo tiene un argumento teóricamente ya que comprobamos la utilidad de la herramienta de Estudio del Trabajo en el contexto del sector de la construcción. Así mismo se justifica de manera práctica porque mejoramos su sistema de producción; a través del estudio de trabajo para incrementar sus niveles de productiv. y por ende esta tenga un crecimiento, aumento de competitividad.

También, tenemos que argumentar de forma metodológica, ya que lo que se halló en el estudio sirven como guía para las investigaciones futuras.

Así mismo se argumenta de manera académica ya que la elaboración de este proyecto obedece a que la UCV requiere de la realización de un proyecto y desarrollo de investigación que acredite los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera para obtención del título profesional de ingeniería industrial.

Por último, tiene una justificación económica, pues esta investigación permite generar mayor productividad sin la inversión de mucho capital, esto se logra eliminando el tiempo suplementario y tiempo improductivo, generando mayor cantidad de productos elaborados con igual cantidad de insumos utilizados o mayor cantidad de productos elaborados con la utilización de menos insumos, también se evitará pérdidas económicas por demanda insatisfecha.

1.6 Hipótesis

La aplicación de las herramientas de estudio del trabajo incrementará la productividad de la mano de obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, 2018

1.7 Objetivos

Objetivo General:

Determinar cómo la aplicación de las herramientas de estudio del trabajo incrementa la productividad de la mano de obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, 2018.

Objetivos Específicos:

- 1) Examinar el proceso de producción.
- 2) Hallar la productiv. de la organización TECNOBLOQUES E.I.R.L
- 3) Ejecutar mejoras en la forma de trabajo que influyen a la productividad.
- 4) Contrastar la productiv. antes y después de haber realizado las mejoras en la organización TECNOBLOQUES E.I.R.L

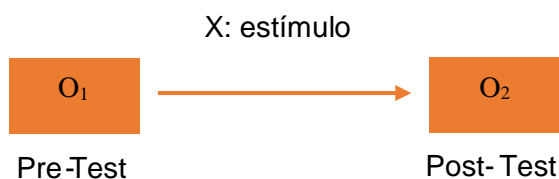
II. MÉTODO

TIPO DE ESTUDIO:

Estudio aplicado.

2.1 Diseño de la investigación

El tipo de diseño es Pre Experimental porque se manipula intencionalmente la variable independiente para dar solución a la variable de dependiente.



Donde:

O_1 : Baja productividad en el proceso productivo del ladrillo en la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

X: Aplicación de Estudio del Trabajo en el proceso productivo del ladrillo en la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

O_2 : Incrementación de la productividad en el proceso productivo del ladrillo en la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

2.2 Variables, Operacionalización

Identificación de variables:

Variable Independiente. Cuantitativa. Estudio del trabajo. Es el empleo de ciertos métodos con la finalidad de instaurar reglamentos de utilidad e incrementar el uso de los procedimientos para la disminución del importe de una empresa. (BACA, y otros, 2014)

Variable Dependiente. Cuantitativa. Productividad. Es una dimensión o cantidad de productos por una tarea realizada. (TEJADA, 2016).

Operacionalización de Variables:

Tabla 4: Operacionalización de Variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Estudio del Trabajo	Es el análisis sistematizado de los procedimientos para realizar actividades dentro de la empresa con el fin de mejorar el uso de los recursos. (KANAWATY, 2014)	Estudio del Trabajo aplicará las siguientes técnicas:		
		Estudio de MET: Técnica empleada para evaluar el proceso productivo mediante los diferentes diagramas.	<ul style="list-style-type: none"> - D. del proceso de operación. - Cursograma analítico. 	Razón
		Estudio de Tiempos: Técnica empleada para registrar tiempos y velocidades de las tareas.	$TN = TO * C/100$ $TE = TN * (1 + SUPLEMENTO)$	Razón
Productividad	Es la correlación entre el total productos elaborados , y la proporción de mp empleados. (Alumno, 2013)	Total de productos elaborados entre los recursos empleados.	$Productividad\ de\ M.O = \frac{Producción}{Recursos\ de\ M.O}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y Muestra

Población:

Está integrada por 15 trabajadores en la parte operativa.

Muestra:

Es de modo censal siendo los 15 trabajadores que participan en la parte operativa de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para estudiar el método de trabajo, ejecutamos una guía de entrevista para saber la situación actual de la empresa (Ver anexo C₁) después se procedió a analizar la empresa, empleando la herramienta DOP y para determinar el tiempo se analizara la producción por 24 días empleando como instrumento un cronómetro, una hoja de tiempos, tabla OIT y Westinghouse.

Para hallar la productiv. actual se revisara la cantidad producida de los 2 meses últimos y se medirá en Excel.

Para hacer la nueva forma de trabajo se procede a pedir permiso, se recurre a la observ., se registra el T.S, se hace DOP, los costos de M.O por PROC y se examina los métodos.

Para hallar la consecuencia de la aplicación de las herramientas de estudio del trabajo en la productividad se realizara la comparación de prodctv. Antes de la aplicación de herramientas y después de la aplicación y se comprobara con el programa SPSS VS 21.

2.5 Métodos de análisis de datos

Análisis descriptivo

Se llenaran los datos en formatos de contingencia y frecuencia para hallar el promedio y porcentajes.

Análisis inferencial

Ya que son muestras pareadas se utilizara la prueba T-Student y para ver si la hipótesis se aprueba Shapiro- Wilk.

2.6 Aspectos éticos

El presente estudio respeto las normas de legitimidad de la información; brindados por la organización, por lo dicho se respeta y valora la autenticidad de las conclusiones y modificaciones que se realizaron.

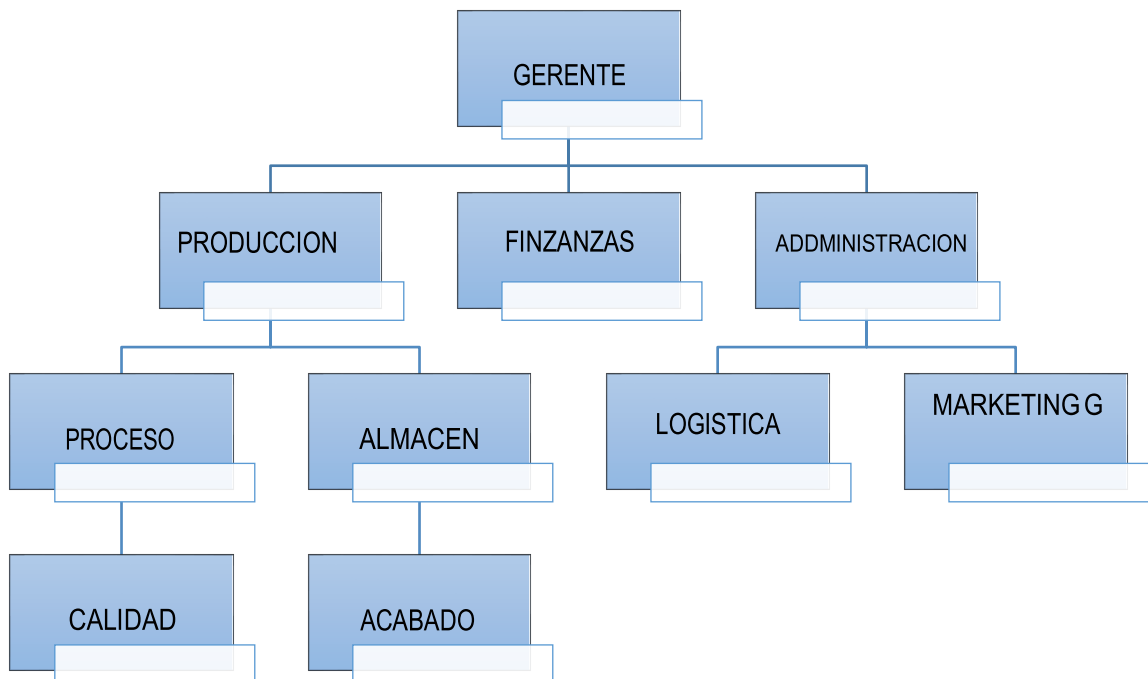
III. RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1 Generalidades de la empresa

TECNOBLOQUES E.I.R.L con nombre comercial se ubica en la dirección Calle Cahuide N°. 598 Urb. El Porvenir (3 Cdas De Panamericana) en La Libertad / Pacasmayo / Pacasmayo. Registra como teléfono(s) principal(es) (No Disponible). La empresa fue creada el 11/05/2018, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA.

Figura 5: Organigrama.



Fuente: TECNOBLOQUES E.I.R.L.

La Gerencia General: Tiene la responsabilidad de conducir las operaciones de la organización, donde se establecen políticas y normas para llevar el control y la supervisión de cada área.

Departamento de Administración: Este departamento trabajaba en conjunto con todas las áreas, con el fin de alcanzar el objetivo propuesto de la empresa, es por ello que está en constante monitoreo para verificar que todas las actividades programadas se realicen de manera exitosa.

Logística: Su principal función es de registrar la gestión de inventarios de todos los bienes obtenidos, además de ello controla toda la cadena de suministro de la empresa, teniendo en cuenta su política establecida.

Departamento de Contabilidad: Delegada de proyectar el financiamiento económico a cada área de la empresa, organizando el flujo y cierre de caja de cada período requerido.

Departamento de Producción: Encargada de planificar la cantidad de bloques a producir en los días laborales, donde se verifica que el producto no este defectuoso y cumpla con la calidad requerida, es por ello que dentro de este departamento están establecidas los diferentes puestos que conforman el proceso productivo.

3.1.2 Descripción del proceso productivo

Los materiales empleados para la fabricación de bloques de concreto son: tierra, guijarro, mortero, insumos y agua.

Proceso productivo:

Dosificación

La dosificación o proporcionamiento de los materiales se optará por medidas, empleando las herramientas necesarias (baldes y palanas), lo baldes son llenados con materia prima (arena, piedra y cemento) e insumo, para después ser transportado por los operarios al área de mezclado.

Mezclado

En esta etapa se homogenizan los materiales con ayuda de una mezcladora por un tiempo de 5 minutos, después se realiza una prueba de humedad una vez lista la mezcla es transportada al área de maquinado.

Maquinado

En esta etapa es donde se da forma al bloque de concreto primero se vierte la mezcla a la máquina, el material es vibrado y prensado, que a través de un molde sale el producto terminado, luego es llevado al área de curado.

Transporte al almacén

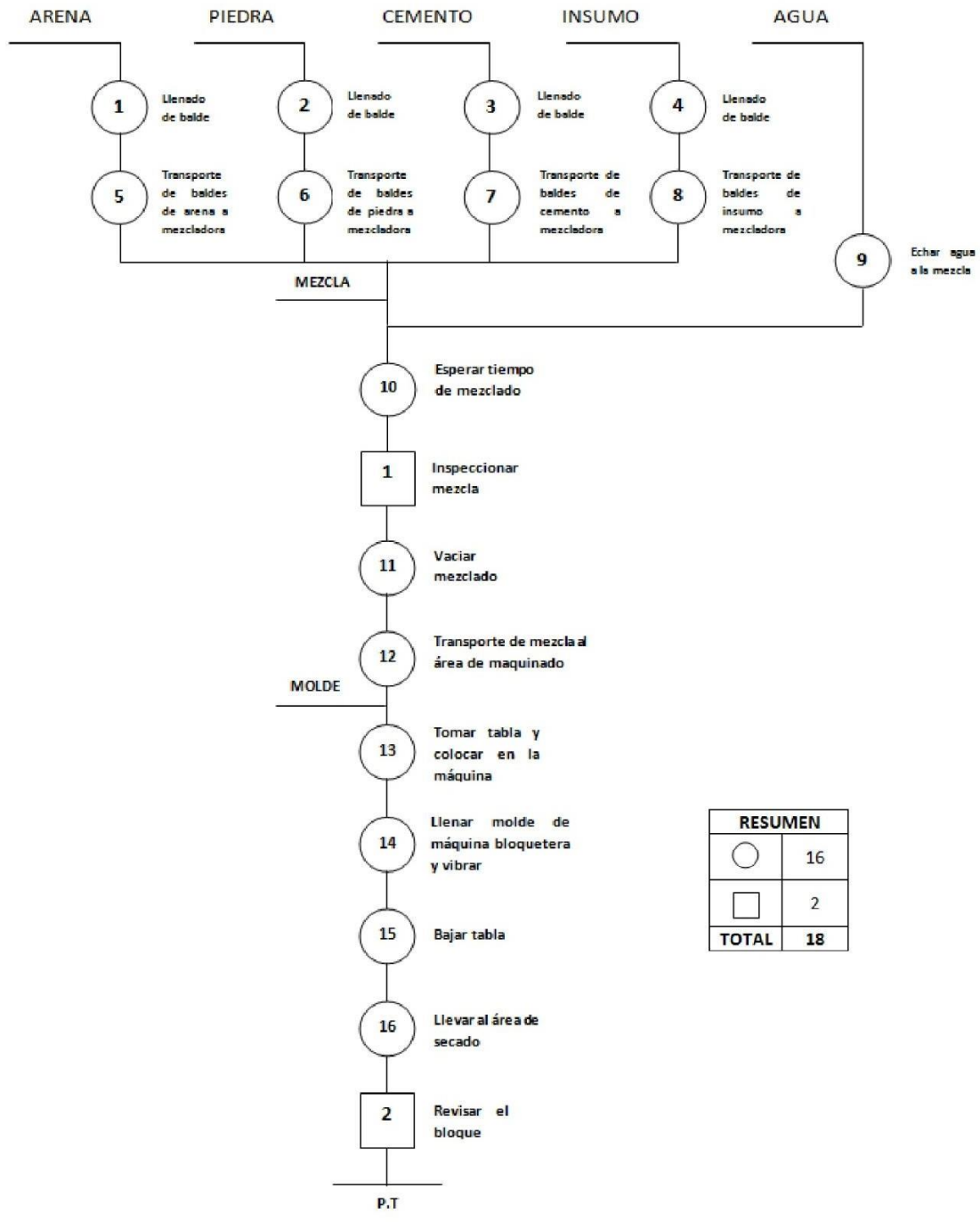
Una vez listo el bloque se inspeccionará para ver si está en buenas condiciones y luego será transportado al almacén.

3.1.3 Registro del método actual

El presente D.O.P muestra la forma actual del proceso productivo de bloques de concreto.

Diagrama de Operaciones, TECNOBLOQUES septiembre 2018.

Figura 6: DOP



Fuente: TECNOBLOQUES, E.I.R.L
Elaboración propia.

Estudio de tiempos

Tabla 5: Muestra semilla toma de tiempos, TECNOBOQUES., E.I.R.L Septiembre 2018

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE FABRICACION DE BLOQUES DE LA EMPRESA TECNOBLOQUES E.I.R.L													
	ITEM	ACTIVIDAD	N° de operarios	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS									
				DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
DOSIFICACIÓN	1	Llenado de baldes de arena	6	120	121	120	119	121	122	120	121	122	120
	2	Llenado de baldes de piedra		119	118	120	118	120	117	117	118	119	116
	3	Llenado de balde con cemento		14	15	14	13	15	14	15	14	13	13
	4	Llenado balde con insumo		15	14	16	14	15	13	13	14	13	15
	5	Transporte de baldes con arena a mezcladora		271	273	273	271	273	272	273	271	273	272
	6	Transporte de baldes con piedra a mezcladora		273	274	273	272	273	272	271	274	274	274
	7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora		32	31	30	33	32	30	31	31	32	32
	8	Transporte de balde con insumo a mezcladora		32	32	30	31	30	32	31	30	31	31
MEZCLADO	9	Echar agua a la mezcla	4	22	22	21	21	19	21	20	20	22	21
	10	Esperar tiempo de mezclado		300	302	304	301	302	303	302	301	300	301
	11	Inspeccionar mezcla		15	16	15	15	16	14	14	16	15	15
	12	Vaciar mezcladora		82	83	85	82	84	83.6	83	82	83	84
	13	Transporte de mezcla a área maquinado		214	213	212	213	211	211	213	212	213	213
MAQUINADO	14	Tomar tabla y colocar en maquina	2	120	121	120	119	119	120	120	120	121	120
	15	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar		1100	1101	1101	1099	1100	1101	1099	1100	1100	1099
	16	Bajar tabla		175	176	177	175	174	174	175	176	174	174
TRANSPORTE AL ÁREA DE	17	Revisar el bloque	3	119	121	120	119	121	120	121	120	119	120
	18	Llevar la tabla al almacén		580	578	581	582	580	581	579	580	579	580
	19	Almacén		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Empresa TECNOBOQUES E.I.R.L

Tabla 6: Número de muestra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L
Septiembre 2018

CÁLCULO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE MUESTRA				
ITEM	ACTIVIDAD	ΣX	Σx^2	Fórmula
1	Llenado de baldes de arena	1206	145452	0.09
2	Llenado de baldes de piedra	1182	139728	0.18
3	Llenado de balde con cemento	140	1966	4.90
4	Llenado balde con insumo	142	2026	7.62
5	Transporte de baldes con arena a mezcladora	2722	740936	0.02
6	Transporte de baldes con piedra a mezcladora	2730	745300	0.02
7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora	314	9868	1.36
8	Transporte de balde con insumo a mezcladora	310	9616	1.00
9	Echar agua a la mezcla	209	4377	3.26
10	Esperar tiempo de mezclado	3016	909640	0.03
11	Inspeccionar mezcla	151	2285	3.44
12	Vaciar mezcladora	831.6	69164.96	0.21
13	Transporte de mezcla a área maquinado	2125	451571	0.03
14	Tomar tabla y colocar en maquina	1200	144004	0.04
15	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar	11000	12100006	0.00
16	Bajar tabla	1750	306260	0.05
17	Revisar el bloque	1200	144006	0.07
18	Llevar la tabla al almacén	5800	3364012	0.01
19	Almacén	-	-	-

Fuente: Tabla 5; Toma de tiempos del mes de septiembre en la empresa TECNOBLOQUES, E.I.R.L

La tabla 6 explica la realización de la fórmula de (CRUELLES Ruiz, 2014) donde obtendremos la cantidad necesarias para la muestra y así poder hallar nuestro T.S del proceso productivo.

Tabla 7: Tiempo estándar.

CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR													
N°	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (seg)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACION	TIEMPO NORMAL (seg)	SUPLEMENTO		TOTAL DE SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR (seg)	
			H	E	CD	CS			SC	SV			
DOSIFICACIÓN	1	Llenado de baldes de arena	120.6	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11	133.87	5%	5%	0.10	147.25
	2	Llenado de baldes de piedra	118.2	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11	131.20	5%	5%	0.10	144.32
	3	Llenado de balde con cemento	14	0.03	0.05	0.02	0	1.1	15.40	5%	5%	0.10	16.94
	4	Llenado balde con insumo	14.2	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11	15.76	5%	5%	0.10	17.34
	5	Transporte de baldes con arena a mezcladora	272.2	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	318.47	9%	26%	0.35	429.94
	6	Transporte de baldes con piedra a mezcladora	273	0.06	0.08	0.02	0	1.16	316.68	9%	26%	0.35	427.52
	7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora	31.4	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	36.74	9%	26%	0.35	49.60
	8	Transporte de balde con insumo a mezcladora	31	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	36.27	9%	26%	0.35	48.96
MEZCLADO	9	Echar agua a la mezcla	20.9	0	0	0	0	1	20.90	5%	3%	0.08	22.57
	10	Esperar tiempo de mezclado	301.6	0	0	0.02	0.01	1.03	310.65	5%	3%	0.08	335.50
	11	Inspeccionar mezcla	15.1	0.03	0	0	0	1.03	15.55	5%	3%	0.08	16.80
	12	Vaciar mezcladora	83.16	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	89.81	5%	6%	0.11	99.69
	13	Transporte de mezcla a área maquinado	212.5	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	229.50	9%	26%	0.35	309.83
MAQUINADO	14	Tomar tabla y colocar en maquina	120	0	0.02	0.02	0.01	1.05	126.00	5%	3%	0.08	136.08
	15	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar	1100	0.06	0.02	0.02	0	1.1	1210.00	9%	6%	0.15	1391.5
	16	Bajar tabla	175	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	189.00	5%	26%	0.31	247.59
TRANSPORTE AL ÁREA	17	Revisar el bloque	120	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	129.60	5%	13%	0.18	152.93
	18	Llevar la tabla al almacén	580	0.03	0.02	0.02	0	1.07	620.60	5%	2%	0.07	664.04
	19	Almacén	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIEMPO TOTAL											4658.4		

Fuente: Tabla 5, tiempo Observado, tabla 1, Sistema Westinghouse y tabla 2, Sistema de suplementos TECNOBLOQUES

E.I.R.L

Consideramos la *tabla 5* ya que de ella extrajimos datos, pero al arrojarlos inferiores a nuestra muestra. Por ellos es que finalmente la *tabla 6* ya que ella nos muestra que el tiempo empleado es 4658.78 segundos, para la producción de 130 bloques. Logrando identificar que el sub proceso que genera mayor tiempo empleado es llenar molde de máquina y vibrar con una duración de 1391.50 segundos.

Tabla 8: Cursograma Analítico del proceso de producción de bloques, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L septiembre 2018

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE FABRICACION DE BLOQUES											
ACTIVIDAD	RESUMEN	MODELO									
		A	P								
●	Operaciones	9		Empresa: TECNOBLOQUES E.I.R.L Método: Actual Proceso Productivo: Bloques Elaborado por: Karen Yulissa Lingan Espinoza Augusto Yair Villena Jimenez							N° de diagrama: 002 Fecha: 01/09/2018 Unidad: 213bloques
➔	Transporte	6									
■	Controles	2									
⏸	Demora	1									
▼	Almacenamiento	1									
	TOTAL	19									
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD		Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo	Cantidad	Distancia	Observaciones	
1	Llenado de baldes de arena	●	➔	■	⏸	▼	147.25	18 Baldes			
2	Llenado de baldes de piedra	●					144.32	18 Baldes			
3	Llenado de balde con cemento	●					16.94	2 Baldes			
4	Llenado balde con insumo	●					17.34	2 Baldes			
5	Transporte de baldes con arena a mezcladora		●				429.94	18 Veces	6 m		
6	Transporte de baldes con piedra a mezcladora		●				427.52	18 Veces	5 m		
7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora		●				49.60	2 Veces	5 m		
8	Transporte de balde con insumo a mezcladora		●				48.96	2 Veces	5 m		
9	Echar agua a la mezcla	●					22.57	12 Baldes			
10	Esperar tiempo de mezclado				●		335.50				
11	Inspeccionar mezcla				●		16.80				
12	Vaciar mezcladora	●					99.69	10 Veces			
13	Transporte de mezcla a área maquinado		●				309.83	10 Veces	6 m		
14	Tomar tabla y colocar en maquina	●					136.08	42 Veces	1 m		
15	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar	●					1391.50	42Tablas			
16	Bajar tabla	●					247.59	42 Veces	1 m		
17	Revisar el bloque		●				153.31	42 Veces			
18	Llevar la tabla al almacén				●		664.04	42 Veces	9 m		
19	Almacén					●	-	-	-		
TOTAL							4658.78		38 m		

Fuente: Tabla 7, Tiempo estándar, Empresa TECNOBLOQUE E.I.R.L

La *tabla 8* nos enseña el Cursograma analítico actual de ladrillos en la organización en la que estamos elaborando nuestro estudio, donde podemos observar que los hay 19 sub procesos de las cuales está detallada en el cuadro resumen donde el 51.37% son las actividades que añaden valor.

Tareas importantes:

Datos:

Tiempo de operaciones e inspecciones = 2393.395 seg

Tiempo total de las actividades = 4658.78 seg

$$\frac{\text{Tiempo de actividades que generan valor}}{\text{Tiempo total de las actividades}} \times 100$$

$$\frac{\frac{2393.395 \text{ seg}}{\text{bloque}}}{4658.78 \text{ seg/bloque}} \times 100 = 51.37\%$$

Tabla 9: Costo de M.O por procedimientos, TECNOBLOQUES Septiembre 2018

Etapas	N° trabajadores	COSTO (MENSUAL)	COSTO (MIN)
DOSIFICACIÓN Y TRANSPORTE DE M.P E INSUMO	6	4935.51	0.34274375
MEZCLADO	4	3317.31	0.23036875
MAQUINADO	2	1699.11	0.11799375
TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	3	2427.3	0.1685625
TOTAL	15	12379.23	0.85966875

Fuente: Tabla 8 de anexo, costos totales de M.O por procesos, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

3.1.4 Elección de etapas importantes

Se necesita identificar el sub proceso importante utilizando la curva cerrada.

Tabla 10: Costo de M.O y tiempos del proceso de producción, TECNOBLOQUES E.I.R.L., septiembre 2018

PROCESOS	SUBPROCESOS	(MIN)	operarios	COSTO (MIN)
DOSIFICACIÓN Y TRANSPORTE DE M.P E INSUMO	Llenado de baldes de arena	2.454	6	0.34274375
	Llenado de baldes de piedra	2.405		
	Llenado de balde con cemento	0.282		
	Llenado balde con insumo	0.289		
	Transporte de baldes con arena a mezcladora	7.166		
	Transporte de baldes con piedra a mezcladora	7.125		
	Transporte de baldes con cemento a mezcladora	0.827		
	Transporte de balde con insumo a mezcladora	0.816		
MEZCLADO	Echar agua a la mezcla	0.376	4	0.23036875
	Esperar tiempo de mezclado	5.592		
	Inspeccionar mezcla	0.280		
	Vaciar mezcladora	1.662		
	Transporte de mezcla a área maquinado	5.164		
MAQUINADO	Tomar tabla y colocar en maquina	2.268	2	0.11799375
	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar	23.192		
	Bajar tabla	4.127		
TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	Revisa el Bloque	2.555	3	0.1685625
	Llevar tabla al almacén	11.067		
	Almacén	-		

Fuente: tabla 7 tiempo estándar, tabla 9 costo de M.O del proceso de producción empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

Esta tabla nos evidencia los tiempos obtenidos durante el proceso productivo y los costos totales por proceso de la M.O.

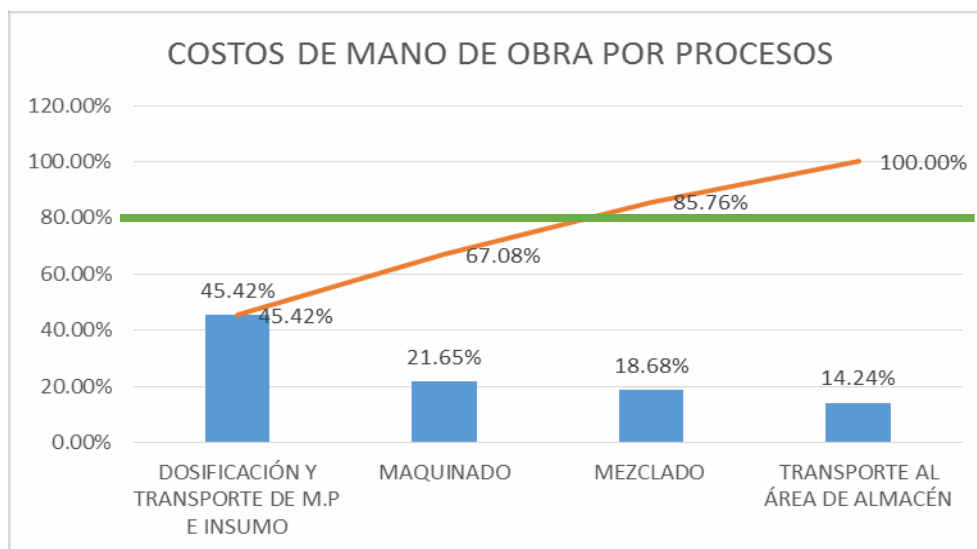
Tabla 11: Costo de M.O por proceso, TECNOBLOQUES E.I.R.L septiembre 2018

PROCESOS	TIEMPO ESTANDAR(seg)	T.S (min/)	COSTO DEL TRABAJADOR (soles/min)	C.TT (soles/pro)	% C.	% ACUMULADO	80-20
DOSIFICACIÓN Y TRANSPORTE DE M.P E INSUMO	1281.872	21.36	0.343	7.323	45.42%	45.42%	80%
MAQUINADO	1775.170	29.59	0.118	3.491	21.65%	67.08%	80%
MEZCLADO	784.386	13.07	0.230	3.012	18.68%	85.76%	80%
TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	817.352	13.62	0.169	2.296	14.24%	100.00%	80%
TOTAL	4658.780	77.646	0.860	16.121	100%		

Fuente: Tabla 7, T.S y tabla 9, Costo de M.O por procesos, TECNOBLOQUES E.I.R.L

En tabla 11 nos manifiesta que los procesos principales generan un gran costo por M.O. Dicha tabla nos facilitará para hacer nuestro diagrama 80 -20.

Figura 7: Costo de M.O por proceso, TECNOBLOQUES E.I.R.L



Fuente: tabla 7 Cursograma analítico



















La figura 7 nos muestra que los 3 procesos principales recauda el 85.76% del costo de M.O

3.1.5. Anotación de las etapas

Después de la identificación de las principales etapas productivos a través del diagrama 80- 20, se dará paso a mejorarlo.

a) Actividad: Dosificación y transporte de M.P e insumo

Tabla 12. Cursograma Analítico del proceso de dosificación y transporte de M.P e insumo, TECNOBLOQUES E.I.R.L., septiembre 2018.

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO												
ACTIVIDAD	RESUMEN	MODELO										
		A	P									
	Operaciones	4		Empresa: TECNOBLOQUES E.I.R.L Método: Actual Proceso Productivo: Bloques Elaborado por: Karen Yulissa Lingan Espinoza Augusto Yair Villena Jimenez							N° de diagrama: 002 Fecha: 01/09/2018 Unidad: 213bloques	
	Transporte	4										
	Controles	0										
	Demora	0										
	Almacenamiento	0										
	TOTAL	8										
	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo	Cantidad	Distancia	Observaciones		
												
1	Llenado de baldes de arena						147.25	18 Baldes				
2	Llenado de baldes de piedra						144.32	18 Baldes				
3	Llenado de balde con cemento						16.94	2 Baldes				
4	Llenado balde con insumo						17.34	2 Baldes				
5	Transporte de baldes con arena a mezcladora						429.94	18 Veces	6 m			
6	Transporte de baldes con piedra a mezcladora						427.52	18 Veces	5 m			
7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora						49.60	2 Veces	5 m			
8	Transporte de balde con insumo a mezcladora						48.96	2 Veces	5 m			
	TOTAL						1281.872		21 m			

Fuente: Tabla 7 T.S, TECNOBLOQUES E.I.R.L

Se observa que la tabla 12 su sub proceso de llenado de baldes de los diferentes materiales empleados se trabaja con palanas y su traslado con baldes alzados en el hombro.

b) Actividad: Mezclado

Tabla 13. Cursograma Analítico del proceso de mezclado, TECNOBLOQUES E.I.R.L., septiembre 2018.














CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO												
ACTIVIDAD	RESUMEN	MODELO										
		A	P									
●	Operaciones	2		Empresa: TECNOBLOQUES E.I.R.L Método: Actual Proceso Productivo: Bloques Elaborado por: Karen Yulissa Ligan Espinoza Augusto Yair Villena Jimenez							N° de diagrama: 002 Fecha: 01/09/2018 Unidad: 213 bloques	
→	Transporte	1										
■	Controles	1										
⏸	Demora	1										
▼	Almacenamiento	0										
	TOTAL	5										
	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Op.	Trp.	Ctrl.	Esp.	Alm.	Tiempo	Cantidad	Distancia	Observaciones		
1	Echar agua a la mezcla	●	→	■	⏸	▼	22.57	12 Baldes				
2	Esperar tiempo de mezclado				⏸		335.50					
3	Inspeccionar mezcla			■	⏸		16.80					
4	Vaciar mezcladora	●					99.69	10 Veces				
5	Transporte de mezcla a área maquinado		→				309.83	10 Veces	6 m			
	TOTAL						784.386		6 m			

Fuente: Tabla 7, T.S, TECNOBLOQUES E.I.R.L

En esta tabla identificamos que al momento vaciar el agua a la mezcla lo realizan con balde, las 2 siguientes etapas se realiza de manera visual y el último sub proceso de esta etapa se hace con una carretilla.

c) Actividad: Maquinado.

Tabla 14. Cursograma Analítico del proceso de maquinado, TECNOBLOQUES E.I.R.L., septiembre 2018.

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO											
		MODELO									
ACTIVIDAD	RESUMEN	A	P								
	Operaciones	3		Empresa: TECNOBLOQUES E.I.R.L Método: Actual Proceso Productivo: Bloques Elaborado por: Karen Yulissa Lingan Espinoza Augusto Yair Villena Jimenez							N° de diagrama: 002 Fecha: 01/09/2018 Unidad: 213 bloques
	Transporte	0									
	Controles	0									
	Demora	0									
	Almacenamiento	0									
	TOTAL	3									
	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo	Cantidad	Distancia	Observaciones	
											
1	Tomar tabla y colocar en maquina						136.08	42 Veces	1 m		
2	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar						1391.50	42Tablas			
3	Bajar tabla						247.59	42 Veces	1 m		
	TOTAL						1775.170		2 m		

Fuente: Tabla 7 Tiempo estándar, TECNOBLOQUES E.I.R.L

En dicha tabla verificamos que en esta parte del proceso hay participación de los trabajadores como las maquinarias empleadas

3.1.5 Investigación de las etapas importantes

Se analizaran las etapas con la técnica del interrogatorio.

a) Dosificación y transporte

Tabla 15. Técnica del Interrogatorio: Proceso de Dosificación y transporte de M.P e Insumo, TECNOBLOQUES E.I.R.L septiembre 2018.

FACTOR A ANALIZAR	PREGUNTAS	Dosificación y transporte							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PROPÓSITO	¿Qué se hace en realidad ?	Sellenan los baldes con ayuda de una palana	Sellenan los baldes con ayuda de una palana	Sellenan los baldes con ayuda de una palana	Se llenan los baldes con ayuda de una palana	Se cargan los baldes con arena y son llevados a la mezcladora	Se cargan los baldes con piedra y son llevados a la mezcladora	Se cargan los baldes con cemento y son llevados a la mezcladora	Se cargan los baldes con insumo y son llevados a la mezcladora
	¿Por qué se hace?	Porque se requiere llevar a la mezcladora	Porque se requiere llevar a la mezcladora	Porque se requiere llevar a la mezcladora	Porque se requiere llevar a la mezcladora	Porque es parte del proceso productivo	Porque es parte del proceso productivo	Porque es parte del proceso productivo	Porque es parte del proceso productivo
	¿Qué otra cosa podría hacerse ?	Podría mejorarse si se llena en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se llena en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se llena en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se llena en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se transporta en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se transporta en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se transporta en una carretilla cubicada	Podría mejorarse si se transporta en una carretilla cubicada
	¿Qué debería hacerse ?	Debería llenarse una carretilla cubicada	Debería llenarse una carretilla cubicada	Debería llenarse una carretilla cubicada	Debería llenarse una carretilla cubicada	Debería transportarse en una carretilla cubicada	Debería transportarse en una carretilla cubicada	Debería transportarse en una carretilla cubicada	Debería transportarse en una carretilla cubicada

LUGAR	¿Dónde se hace?	En el almacén de M.P	En el almacén de materia prima	En el almacén de materia prima	En el almacén de materia prima	Se lleva al área de mezclado	Se lleva al área de mezclado	Se lleva al área de mezclado	Se transporta al área de mezclado
	¿Por qué se hace allí?	Porque ahí se ubica la M.P para realizar este proceso	Porque ahí se ubica la M.P para realizar este proceso	Porque ahí se ubica la M.P para realizar este proceso	Porque ahí se ubica la M.P para realizar este proceso	Porque ahí se ejecuta la actividad.	En este sitio se hace	ahí se ejecuta la actividad.	En este lugar se ejecuta
	¿En que otro lugar podría hacerse ?	En el mismo lugar	En el mismo lugar	En ese sitio	En ese lugar	Ahí en ese sitio	En la misma parte	En ese sitio	En esa parte
	¿Dónde debería hacerse ?	En el lugar asignado	En el sitio propuesto	En el sitio asignado	En el lugar asignado	En el lugar asignado	En el lugar asignado	En el lugar asignado	En el lugar asignado
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	En el inicio de la fabricación	En el inicio de la fabricación	En el inicio del proceso	En el inicio del proceso	Se realiza cuando los baldes ya están llenos	Se realiza cuando los baldes ya están llenos	Se realiza cuando los baldes ya están llenos	Se realiza cuando los baldes ya están llenos
	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque se hace al inicio del proceso para el bloque	Porque se hace al inicio del proceso para el bloque	Porque es cuando inicia el proceso para el bloque	Porque es cuando inicia el proceso para el bloque	Por motivo de ser la secuencia del proceso	Por motivo de ser la secuencia del proceso	Por motivo de ser la secuencia del proceso	Por motivo de ser la secuencia del proceso
	¿Cuándo podría hacerse ?	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza
	¿Cuándo debería hacerse ?	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza	Está bien el momento en el que se realiza
PERSONA	¿Quién lo hace?	El trabajador	El operario	El trabajador	El trabajador	El trabajador	El trabajador	El operario	El trabajador
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es el delegado	Porque es el encargado	Porque es el encargado	Porque es el encargado	Porque es el encargado	Porque es el encargado	Porque es el encargado	Porque es el encargado

	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera	Podría hacerlo el operario de transporte de madera
	¿Quién debería hacerlo?	El trabajador delegado	El operario encargado	El trabajador capacitado	El trabajador disponible	El trabajador encargado	El operario encargado	El trabajador encargado	El operario encargado
MEDIOS	¿Cómo se hace?	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana	Se llenan los baldes con una palana
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa	Porque así lo asigno la empresa
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada	Podría llenarse en una carretilla cubicada
	¿Cómo debería hacerse?	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada	Debería llenarse en una carretilla cubicada

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

b) Actividad: Mezclado

Tabla 16. Técnica del Interrogatorio: Proceso de mezclado, TECNOBLOQUES

E.I.R.L, septiembre 2018

FACTOR A ANALIZAR	PREGUNTAS	MEZCLADO				
		1	2	3	4	5
PROPÓSITO	¿Qué se hace en realidad?	Se vierte agua a la mezcladora	Se mezcla la materia prima e insumos durante un tiempo determinado	Se coger una muestra de mezcla para ver si ya está la humedad requerida	Se jala la palanca de la mezcladora para vaciar por partes	Se lleva la mezcla a través de una carretilla
	¿Por qué se hace?	Porque es necesario para humedecer la mezcla	Porque de ahí se consigue la mezcla necesaria	Se realiza para saber si es que la mezcla ya puede pasar a la siguiente etapa	Es necesario	Es primordial
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Está bien como se está realizando	Podría utilizarse un temporizador	Está bien como se está realizando	Es bien como se está realizando	Está bien como se está realizando
	¿Qué debería hacerse?	Está bien como se está realizando	Debería utilizarse un temporizador para que el tiempo de mezclado sea exacto	Está bien como se está realizando	Es bien como se está realizando	Está bien como se está realizando
LUGAR	¿Dónde se hace?	etapa de mezclado	Área de mezclado	Etapa de mezclado	Área de mezclado	Área de mezclado a área de maquinado
	¿Por qué se hace ahí?	Ahí está mezcladora	Ahí está la mezcladora	ahí se encuentra la mezcladora	Porque acá se encuentra la mezcladora	Porque de esta depende la otra área
	¿En que otro lugar podría hacerse?	Podría realizarse alado del área llenado y transporte de baldes	Podría realizarse alado del área llenado y transporte de baldes	Podría realizarse alado del área llenado y transporte de baldes	Podría realizarse alado del área llenado y transporte de baldes	Podría realizarse alado del área llenado y transporte de baldes
	¿Dónde debería hacerse?	Debería hacerse alado del área de llenado y transporte de baldes	Debería hacerse alado del área de llenado y transporte de baldes	Debería hacerse alado del área de llenado y transporte de baldes	Debería hacerse alado del área de llenado y transporte de baldes	Debería hacerse alado del área de llenado y transporte de baldes
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Después de haber llenado la mezcladora con arena piedra cemento e insumo	Cuando ya está llena la mezcladora de materia prima e insumos	Cuando ya haya pasado el tiempo de mezclado	Cuando la mezcla este lista	Cuando la mezcla ya haya sido vaciada y esté lista para ser transportada

	¿Por qué se hace en ese momento?	Es el momento en que se realiza esta actividad	Porque es cuando se mezcla	Porque en ese momento ya paso el tiempo de mezclado	Porque la mezcla ya está lista	Porque la mezcla ya está lista
	¿Cuándo podría hacerse?	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando
	¿Cuándo debería hacerse?	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando	Está bien cuando se está realizando
PERSONA	¿Quién lo hace?	Trabajador de la mezcladora	Trabajador de la mezcladora	Trabajador de la mezcladora	Operario de mezcladora	Trabajador de la mezcladora
	¿Por qué lo hace esa persona?	Él lo hace	Es el delegado apropiado	Es el delegado apropiado	Es el delegado apropiado	Es el delegado apropiado
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Nadie, solo el trabajador delegado.	Nadie, solo el trabajador delegado.	Nadie, solo el trabajador delegado.	Nadie, solo el trabajador delegado.	Nadie, solo el trabajador delegado.
	¿Quién debería hacerlo?	Operario de la mezcladora	Operario de la mezcladora	El operario de mezcladora	El operario de mezcladora	El operario de mezcladora
MEDIOS	¿Cómo se hace?	Se vierte agua a la mezcladora	Se mezcla la materia prima e insumos durante un tiempo determinado	Se coge una muestra de mezcla para ver si ya está la humedad requerida	Se jala la palanca de la mezcladora para vaciar por partes	Se lleva la mezcla a través de una carretilla
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así trabaja la empresa.	Se emplea esa forma	así trabaja la empresa.	Se emplea ese formato de trabajo	Porque así trabaja la empresa.
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Podría ser transportada la mezcla a través de una faja transportadora
	¿Cómo debería hacerse?	De la manera establecida	De la manera asignada	Del modo asignado	Debería hacerse del modo asignado	Se puede usar ambos métodos el actual y el de la faja pero conviene mucho más el segundo método.

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

c) Actividad: Maquinado

Tabla 17. Técnica del Interrogatorio: Proceso de maquinado, TECNOBLOQUES

E.I.R.L, septiembre 2018.

FACTOR A ANALIZAR	PREGUNTAS	MAQUINADO		
		1	2	3
PROPÓSITO	¿Qué se hace en realidad?	Se coge la tabla y se coloca en la maquina bloquetera	Se llena el molde con la mezcla con ayuda de palanas	Se baja la tabla con el ladrillo formado con ayuda de 2 operarios
	¿Por qué se hace?	Porque es necesario para que ahí se asiente el ladrillo	Porque es el proceso para obtener el ladrillo	Porque es necesario para seguir produciendo
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Lo que se está haciendo es correcto	Lo que se está haciendo es correcto	Lo que se está haciendo es correcto
	¿Qué debería hacerse?	Lo que se está haciendo es correcto	Lo que se está haciendo es correcto	Lo que se está haciendo es correcto
LUGAR	¿Dónde se hace?	Proceso de maquinado	Proceso de maquinado	Proceso de maquinado
	¿Por qué se hace allí?	Ahí se encuentra la maquinaria y maderas	Porque aquí se encuentra la maquinaria y maderas	Porque aquí se encuentra la maquinaria y maderas
	¿En que otro lugar podría hacerse?	En el sitio delegado u apropiado	En el sitio delegado u apropiado	En el sitio delegado u apropiado
	¿Dónde debería hacerse?	Se debe realizar en el lugar ya establecido	Se debe realizar en el lugar ya establecido	Se debe realizar en el lugar ya establecido
SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Antes de llenar el molde	Cuando la mezcla este lista	Cuando ya se halla maquinado el ladrillo
	¿Por qué se hace en ese momento?	Es el momento correcto	Es el momento correcto	Es el momento correcto
	¿Cuándo podría hacerse?	Esta bien el momento en el que se está realizando	Esta bien el momento en el que se está realizando	Esta bien el momento en el que se está realizando
	¿Cuándo debería hacerse?	Esta bien el momento en el que se está realizando	Esta bien el momento en el que se está realizando	Esta bien el momento en el que se está realizando

PERSONA	¿Quién lo hace?	Operario de maquinado	Operario de maquinado	Trabajador de maquinado
	¿Por qué lo hace esa persona?	Delegado de la tarea asignada	Delegado de la tarea asignada	Delegado de la tarea asignada
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	El encargado de dicha área	El encargado de dicha área	El encargado de dicha área
	¿Quién debería hacerlo?	El representante asignado	El representante asignado	El representante asignado
MEDIOS	¿Cómo se hace?	Se coge la tabla y se coloca en la maquina bloquetera	Se llena el molde con la mezcla con ayuda de palanas	Se baja la tabla con el ladrillo formado con ayuda de 2 operarios
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así es el método	Porque la empresa emplea ese método	Porque así es el método
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Ninguno	Podría ser llenado con faja trasportadora	Se podría colocar la máquina en hueco para sacar la madera con un pato montacargas
	¿Cómo debería hacerse?	De la forma que se está haciendo	De las 2 formas se puede hacer depende del dueño	De la segunda forma para ahorrar tiempo

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

Tabla 18. Propuestas de los procesos seleccionados, TECNOBLOQUES E.I.R.L.
septiembre 2018

PROCESOS	PROPUESTAS
<p style="text-align: center;">DOSIFICACIÓN</p>	<p>Se propone transportar los materiales en carretillas cubicadas, desde el área de llenado y transporte de baldes hasta el área de mezclado, para así evitar alzar los materiales a mano y en pocas cantidades, así ahorrar tiempo, desperdiciar el recurso que se traslada a mano y causa cansancio al trabajador.</p> <p>Proponemos redistribuir el almacén de M.P e insumos de tal manera que los materiales más pesadas estén más cerca para reducir tiempos y disminuir la fatiga del operario.</p>
<p style="text-align: center;">MEZCLADO</p>	<p>Se propone utilizar un temporizador, ya que así el trabajador podrá observar y calcular el tiempo requerido para realizar el mezclado.</p> <p>Se propone colocar una rampa a la mezcladora para que la materia prima se transporte en carretillas así reducir tiempos y fatiga del operario.</p> <p>Se propone realizar mantenimiento preventivo a la mezcladora para evitar las paradas inesperadas que se están dando y no perder tiempo.</p> <p>Se propone que el área de este alado del área de llenado y transporte de baldes.</p>

MAQUINADO	<p>Se propone utilizar un temporizador, ya que así el trabajador podrá observar y calcular el tiempo requerido para realizar vibrado.</p> <p>Se propone realizar mantenimiento preventivo a la bloquera para evitar las paradas inesperadas que se están dando y no perder tiempo.</p> <p>Se propone que el área de maquinado este cerca del área de almacén.</p> <p>Se propone que la maquina bloquera sea coloque en un orificio adecuado para que la madera sea extraída con un pato montacargas para así ahorrar tiempo.</p>
------------------	--

Fuente: Tabla 15 técnica del interrogatorio proceso de dosificación y transporte de M.P e insumo, tabla, 16 técnica del interrogatorio proceso de mezclado y tabla 17 técnica del interrogatorio proceso de maquinado.

3.2. PRODUCTIVIDAD PRELIMINAR

Se propuso analizar la cantidad producida de 24 días del mes de septiembre.

*Tabla 19: Registro de la producción de bloques, TECNOBLOQUES E.I.R.L
septiembre 2018*

Tipo	DESCRIPCION			COMPRADOR	Cantidad	TOTAL	%
	L	AN	AL				
LADRILLO TECHO 15	30	15	25	MUNICIPIO SANTONTE	2500	15600	50.98
				MUNICIPIO CRUCE	4000		
				PROGRAMA MI TECHI PROPIO	5000		
				MUNICIPIO CHOCOFAN	4100		
LADRILLO TECHO 12	30	12	25	FERRETERIA	5000	15000	49.020
				ALAMACENES	5500		
				OTROS	4500		
					30600	30600	100

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

La tabla 19 nos muestra que en el mes de septiembre se produjo 30600 en cual fue distribuido a nuestros mejores compradores.

Tabla 20: Productividad del proceso de bloques, empresa TECNOBLOQUES

E.I.R.L septiembre 2018

PRODUCCION DE BLOQUES			SUMA TORIA	COLABORA DORES	(HORAS)	(H-H) 44% - 42%	Total Productividad
DIA	TECHO 15	TECHO 12					
1	610	665	1275	15	8	120	10.625
2	575	701	1276	15	8	120	10.633
3	706	567	1273	15	8	120	10.608
4	650	625	1275	15	8	120	10.625
5	549	732	1281	15	8	120	10.675
6	650	625	1275	15	8	120	10.625
7	697	585	1282	15	8	120	10.683
8	775	498	1273	15	8	120	10.608
9	650	625	1275	15	8	120	10.625
10	590	679	1269	15	8	120	10.575
11	650	625	1275	15	8	120	10.625
12	690	589	1279	15	8	120	10.658
13	650	625	1275	15	8	120	10.625
14	590	685	1275	15	8	120	10.625
15	650	595	1245	15	8	120	10.375
16	590	675	1265	15	8	120	10.542
17	650	625	1275	15	8	120	10.625
18	659	625	1284	15	8	120	10.700
19	599	676	1275	15	8	120	10.625
20	700	575	1275	15	8	120	10.625
21	650	625	1275	15	8	120	10.625
22	720	568	1288	15	8	120	10.733
23	730	555	1285	15	8	120	10.708
24	620	655	1275	15	8	120	10.625
Total	15600	15000	PROMEDIO				10.625

Fuente: tabla 19 Registro de producción de septiembre, TECNOBLOQUES

E.I.R.L

La productividad de M.O obtenida de la fabricación de 1275 bloques es de 10.625 unidades por cada hora hombre.

Datos:

Producción = 1275 bloques

M.O empleada = 120 horas/hombre

$$\mathbf{Productividad (M. O)} = \frac{\mathbf{producción bloques}}{\mathbf{Mano de obra empleada}}$$

$$\mathbf{Productividad (M. O)} = \frac{1275 \mathbf{u}}{120 \mathbf{h-h}} = \mathbf{10.625} \frac{\mathbf{bloques}}{\mathbf{h-h}}$$

3.3 Implementación de mejoramiento

Luego de haber identificado los problemas del proceso productivo se propuso soluciones donde se creó un manual de procedimientos para implantar las mejoras correspondientes, mediante la aplicación del nuevo método.

Dosificación y transporte de materia prima

- En el método actual, el material se llenaba en baldes y se transportaba a mano, de balde en balde, la elaboración de la mezcla estaba propiciando traslados innecesarios; en el nuevo método se estima que se debe trasladar el material en carretillas cubicadas para evitar la sobrecarga de trabajo y pérdidas de tiempo.
- En la forma preliminar la materia prima se encontraba en desorden; para el método propuesto se reordenó los materiales de tal manera que los materiales más pesados estén más cerca y así transportarlos más rápido y con menos esfuerzo.
- En el método actual había retrasos ya que no llevaba el control exacto del tiempo de mezclado; para el método actual se implementó un temporizador ya que así el trabajador podrá calcular y observar el tiempo requerido en el proceso de mezclado.
- En el método actual se llenaba la mezcladora levantando baldes a mano, para la nueva táctica de la mezcladora se colocó en un orificio y así sea abastecida mediante carretillas cubicadas y evitar la sobrecarga de trabajo.
- En el método actual había retrasos ya que no llevaba el control exacto del tiempo de vibrado; para el método actual se implementó un temporizador ya que así el trabajador podrá calcular y observar el tiempo requerido del proceso de vibrado,

- En la forma preliminar el espacio de maquinado se ubicaba a su costado del espacio de dosificación de M.P; en la nueva forma el maquinado se coloca al costado del curado.
- En la forma vigente se descendía la madera con los ladrillos y posteriormente era trasladado al depósito, para la nueva forma de trabajo la bloquera se puso en un orificio para llevar la madera directamente.

Tabla 21: Cursograma Analítico propuesto del proceso de bloques, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, Octubre 2018

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE FABRICACION DE BLOQUES											
ACTIVIDAD	RESUMEN	MODELO									
		A	P								
●	Operaciones		9	Empresa: TECNOBLOQUES E.I.R.L Método: AcPropuesto Proceso Productivo: Bloques Elaborado por: Karen Yulissa Ligan Espinoza Augusto Yair Villena Jimenez							N° de diagrama: 003 Fecha: 01/10/2018 Unidad: 213bloques
➔	Transporte		6								
⬇	Controles		2								
⬇	Demora		1								
⬇	Almacenamiento		1								
	TOTAL		19								
	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo	Cantidad	Distancia	Observaciones	
1	Llenado de carretilla de arena	●	➔	■	▭	▼	130.08	6 Carretillas			
2	Llenado de carretilla de piedra	●					130.08	6 Carretillas			
3	Llenado de balde con cemento	●					16.94	2 Baldes			
4	Llenado balde con insumo	●					17.34	2 Baldes			
5	Transporte de carretilla con arena a mezcladora		●				169.82	6 Carretillas	4 m		
6	Transporte de carretilla con piedra a mezcladora		●				169.82	6 Carretillas	3 m		
7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora		●				49.60	2 Veces	5 m		
8	Transporte de balde con insumo a mezcladora		●				48.96	2 Veces	5 m		
9	Echar agua a la mezcla	●					22.57	12 Baldes			
10	Esperar tiempo de mezclado				●		272.16				
11	Inspeccionar mezcla				●		16.80				
12	Vaciar mezcladora	●					99.69	10 Veces			
13	Transporte de mezcla a área maquinado		●				309.83	10 Veces	4 m		
14	Tomar tabla y colocar en maquina	●					136.08	42 Veces	0.5 cm		
15	Llenar molde de maquina bloquera y vibrar	●					1391.50	42Tablas			
16	Sacar Tabla	●					178.26	42 Veces	0.5 cm		
17	Revisar el bloque		●				152.93	42 Veces			
18	Llevar la tabla al almacén		●				664.04	42 Veces	8 m		
19	Almacén					●	-	-	-		
	TOTAL						3976.51		30 m		

Fuente: Tabla 7 tiempo estándar, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

La tabla 21 evidencia el Cursograma analítico del método propuesto, lo cual muestra claramente que los tiempos y distancias han mejorado. Obteniendo el 57.65% de actividades importantes.

% Act. Importantes:

Datos:

Operac. e inspec. = 2292.274 seg

Total = 3976.51 seg

$$\frac{\text{T tiempo de actividades que generan valor}}{\text{T tiempo total de las actividades}} \times 100$$

$$\frac{\frac{2292.274 \text{ seg}}{\text{bloque}}}{3976.51 \frac{\text{seg}}{\text{bloque}}} \times 100 = 57.65\%$$

Se representa el M. preliminar y la nueva forma de realizar el trabajo.

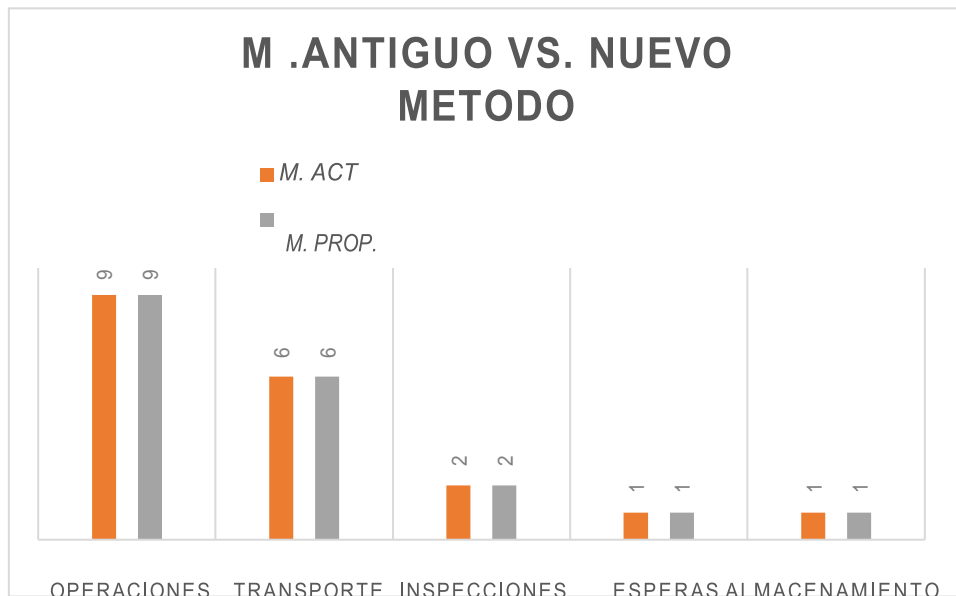
Tabla 22. Resumen del Cursograma Analítico actual vs, propuesto

CURSOGRAMA ANALÍTICO		
RESUMEN		
Actividad	M. preliminar	M. nuevo
Operaciones	9	9
Transporte	6	6
Inspecciones	2	2
Esperas	1	1
Almacenamiento	1	1
Distancia (m)	38	30
Tiempo (seg)	4658.78	3976.51
Actividad que no añaden valor	48.63%	42.35%

Fuente: Tabla 5 Cursograma Analítico del proceso de bloques septiembre 2018 y tabla 20 Cursograma Analítico del proceso de bloques.

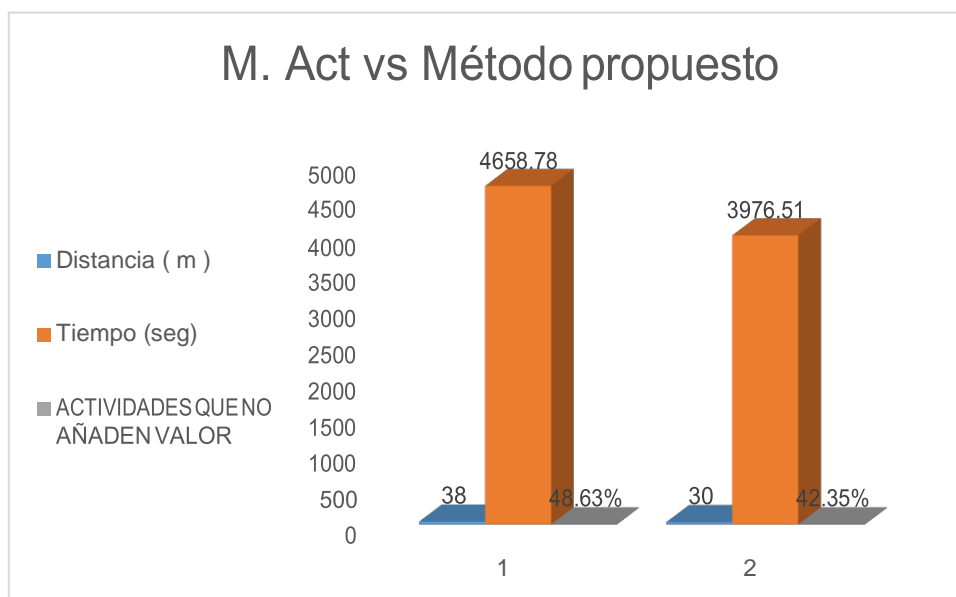
La tabla 22 muestra el resumen del Cursograma Analítico de la elaboración de ladrillos, en donde se halla claramente el cambio que se da con las mejoras propuestas, las cuales analizaremos a continuación.

Figura 8: *Método actual y método propuesto de las operaciones, transporte e inspecciones del proceso de bloques, TECNOBLOQUES E.I.R.L*



Fuente: *Tabla 22 resumen del Cursograma Analítico del proceso productivo de bloques*

Figura 9: M. act. Y M. prop. del tiempo, transportes realizados, TECNOBLOQUES E.I.R.L

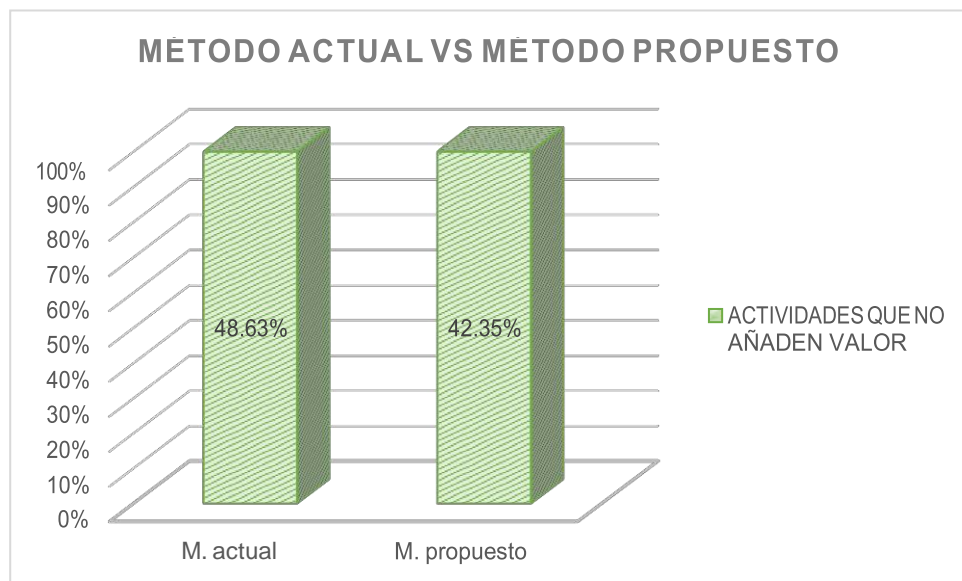


Fuente: Tabla 22 resumen del Cursograma Analítico del proceso productivo de bloques

Con la aplicación de la herramienta de estudio del trabajo logramos disminuir el tiempo de 77.646 minutos por 213 bloques, después de la aplicación del método bajó 11.37 min; por lo tanto, el nuevo tiempo es de 66.275 minutos por 213 bloques.

Respecto a la distancia del recorrido se logró minorar en 8 m. siendo el actual recorrido de 30 m.

Figura 10: M actual y M propuesto de actividades que no son importantes.



Fuente: tabla 22 resumen del Cursograma Analítico del proceso productivo de ladrillos.

Tabla 23: Muestra semilla toma de tiempo, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L
 Octubre 2018

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE FABRICACION DE BLOQUES DE LA EMPRESA TECNOBLOQUES E.I.R.L														
ITEM	ACTIVIDAD	N° de operarios	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS											
			DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	Promedio	
DOSIFICACIÓN Y TRANSPORTE DE M.P.E	1	Llenado de carretilla de arena	6	100	102	102	103	101	104	102	103	101	102	102.0
	2	Llenado de carretilla de piedra	6	101	102	103	101	102	103	102	102	102	102	102.0
	3	Llenado de balde con cemento	6	14	15	14	13	14	14	15	14	13	14	14.0
	4	Llenado balde con insumo	6	15	14	16	14	15	14	13	14	13	14	14.2
	5	Transporte de carretilla con arena a mezcladora	6	120	119	120	120	121	120	119	120	121	120	120.0
	6	Transporte de carretilla con piedra a mezcladora	6	119	121	120	119	120	120	121	120	120	120	120.0
	7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora	6	32	31	30	32	32	32	31	31	31	32	31.4
	8	Transporte de balde con insumo a mezcladora	6	32	32	30	31	30	32	31	30	31	31	31.0
MEZCLADO	9	Echar agua a la mezcla	4	22	22	21	21	19	21	21	20	22	20	20.9
	10	Esperar tiempo de mezclado	4	241	240	239	241	240	241	240	239	240	239	240.0
	11	Inspeccionar mezcla	4	15	16	15	15	16	14	14	16	15	15	15.1
	12	Vaciar mezcladora	4	82	83	85	82	84	83	83	83. 6	83	83	83.16
	13	Transporte de mezcla a área maquinado	4	214	213	212	213	211	211	213	213	213	212	212.5
TRANSPORTE MAQUINADO	14	Tomar tabla y colocar en maquina	2	120	121	120	119	119	120	120	120	121	120	120.0
	15	Llenar molde de maquina bloquera y vibrar	2	110 0	110 1	110 0	109 9	110 0	110 1	109 9	110 0	110 0	110 0	110.0
	16	Sacar tabla	2	126	127	125	127	126	126	127	125	126	125	126.0
TRANSPORTE	17	Revisar el bloque	3	120	121	120	119	120	120	119	120	120	121	120.0
	18	Llevar la tabla al almacén	3	580	578	581	582	580	581	579	580	579	580	580.0
	19	Almacén	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

En esta tabla se puede observar que hay un cambio significativo en los tiempos del proceso productivo, lo que quiere decir que hay un aumento en su productividad.

Tabla 24: Número de muestra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L octubre 2018

CÁLCULO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE MUESTRA				
PROCESO DE FABRICACIÓN DE BLOQUES EMPRESA TECNOBLOQUES, SEPTIEMBRE 2018				
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum X$	$\sum x^2$	Fórmula
1	Llenado de carretilla de arena	1020	104052	0.18
2	Llenado de carretilla de piedra	1020	104044	0.06
3	Llenado de balde con cemento	140	1964	3.27
4	Llenado balde con insumo	142	2024	6.03
5	Transporte de carretilla con arena a mezcladora	1200	144004	0.04
6	Transporte de carretilla con piedra a mezcladora	1200	144004	0.04
7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora	314	9864	0.71
8	Transporte de balde con insumo a mezcladora	310	9616	1.00
9	Echar agua a la mezcla	209	4377	3.26
10	Esperar tiempo de mezclado	2400	576006	0.02
11	Inspeccionar mezcla	151	2285	3.44
12	Vaciar mezcladora	831.6	69162.96	0.16
13	Transporte de mezcla a área maquinado	2125	451571	0.03
14	Tomar tabla y colocar en maquina	1200	144004	0.04
15	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar	11000	12100004	0.00
16	Sacar tabla	1750	306256	0.03
17	Revisar el bloque	1203	144727	0.07
18	Llevar la tabla al almacén	5800	3364012	0.01
19	Almacén	-	-	-

Fuente: Tabla 23; Toma de tiempos del mes de septiembre en la empresa TECNOBLOQUES, E.I.R.L

La tabla 24 nos dice que la aplicación de la fórmula de (CRUELLES Ruiz, 2014) nos ayudará a hallar la cantidad de observaciones para nuestro estudio de tiempos, y si esta es menor que la muestra se considerará la cantidad tomadas en su muestra. Así logramos identificar nuestro TE de la elaboración productiva de la organización TECNOBLOQUES E.I.R.L

Tabla 25: T.S, TECNOBLOQUES E.I.R.L Octubre 2018

CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DEL BLOQUES - EMPRESA TECNOBLOQUES E.I.R.L SEPTIEMBRE 2018												
N°	ACTIVIDADES	PROMEDIO (seg)	WESTINGHOUSE				factor	TN (seg)	SUPLEMENTO		TOTAL	TE (seg)
			H	E	CD	CS			SC	SV		
1	Llenado de carretilla de arena	102	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	119.34	5%	4%	0.09	130.08
2	Llenado de carretilla de piedra	102	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	119.34	5%	4%	0.09	130.08
3	Llenado de balde con cemento	14	0.03	0.05	0.02	0	1.1	15.40	5%	5%	0.10	16.94
4	Llenado balde con insumo	14.2	0.03	0.05	0.02	0.01	1.11	15.76	5%	5%	0.10	17.34
5	Transporte de carretilla con arena a mezcladora	120	0.08	0.05	0.02	0.01	1.16	139.20	9%	13%	0.22	169.82
6	Transporte de carretilla con piedra a mezcladora	120	0.08	0.05	0.02	0.01	1.16	139.20	9%	13%	0.22	169.82
7	Transporte de baldes con cemento a mezcladora	31.4	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	36.74	9%	26%	0.35	49.60
8	Transporte de balde con insumo a mezcladora	31	0.06	0.08	0.02	0.01	1.17	36.27	9%	26%	0.35	48.96
9	Echar agua a la mezcla	20.9	0	0	0	0	1	20.90	5%	3%	0.08	22.57
10	Esperar tiempo de mezclado	240	0	0	0.04	0.01	1.05	252.00	5%	3%	0.08	272.16
11	Inspeccionar mezcla	15.1	0.03	0	0	0	1.03	15.55	5%	3%	0.08	16.80
12	Vaciar mezcladora	83.16	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	89.81	5%	6%	0.11	99.69
13	Transporte de mezcla a área maquinado	212.5	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	229.50	9%	26%	0.35	309.83
14	Tomar tabla y colocar en maquina	120	0	0.02	0.02	0.01	1.05	126.00	5%	3%	0.08	136.08
15	Llenar molde de maquina bloquetera y vibrar	1100	0.06	0.02	0.02	0	1.1	1210.00	9%	6%	0.15	1391.50
16	Sacar Tabla	126	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	136.08	5%	26%	0.31	178.26
17	Revisar el bloque	120	0.03	0.02	0.02	0.01	1.08	129.60	5%	13%	0.18	152.93
18	Llevar la tabla al almacén	580	0.03	0.02	0.02	0	1.07	620.60	5%	2%	0.07	664.04
19	Almacén	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIEMPO TOTAL											3976.51	

Fuente: Tabla 23 T.O, tabla 1, Sistema Westinghouse y tabla 2, Sistema de Suplementos TECNOBLOQUES E.I.R.L.

Consideramos la tabla 25 ya que la tabla de la muestra de tiempos nos dio valores por debajo de la cantidad de muestras realizadas. Logrando así con esta tabla verificar que el tiempo empleado es de 66.26 minutos para la producción de 213 bloques.

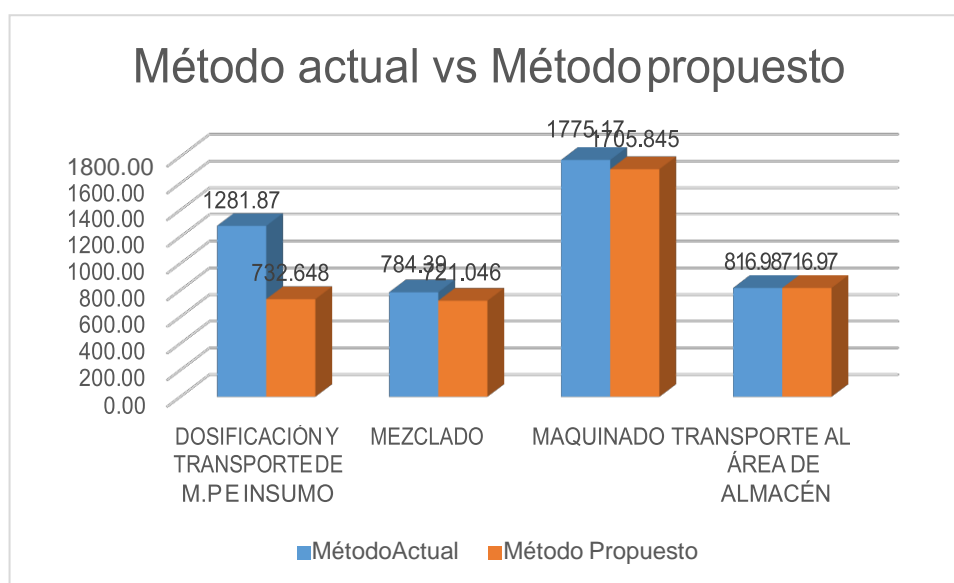
Tabla 26: Consolidados de tiempos de ejecución para la elaboración de ladrillos, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L, Octubre 2018

PROCESOS	TIEMPO (seg)	
	Método Actual	Método Propuesto
DOSIFICACIÓN Y TRANSPORTE DE M.P E INSUMO	1281.87	732.648
MEZCLADO	784.39	721.046
MAQUINADO	1775.17	1705.845
TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	816.97	816.97
	4658.40	3976.51

Fuente: tabla 25 T.S del método propuesto, tabla 7 T.S método actual

En esta tabla podemos observar de que con el método propuesto hemos mejorado significativamente el tiempo empleado para el proceso, lo cual equivale al 14.64% de la mejora.

Figura 11: Muestra los tiempos por proceso



Fuente: tabla 25: Consolidados de tiempos de ejecución para la producción de bloques, empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

La figura 11 muestra los resultados obtenidos de la toma de tiempos de fabricación de bloques, donde se evaluó antes y después de la aplicación de la herramienta. Donde claramente se visualiza una mejora del tiempo empleado para sus procesos. Siendo estos 549.22 seg.en el proceso de dosificación y transporte de M.P, 63.340 seg.en el proceso mezclado y 69.33 seg.en el proceso de maquinado.

3.3 EQUIPARACION DE LA PRODUCTIVIDAD ANTERIOR Y DESPUES DE EJECUTAR MEJORAS

3.3.1 Compuo de la productividad nueva

Se procedió a aplicar la formula.

Tabla 27: Registro de la producción de bloques del mes de Octubre

DESCRIPCION							
TIPO	L	ANC	AL	COMPRA DOR	Cantidad	TOTAL	%
TECHO 15	30	15	25	Municipalidad de Guadalupe	2500	17984	50.26
				Albañiles	4800		
				Fondo mi vivienda	3984		
				MUNICIPALIDAD Pacasmayo	6700		
TECHO 12	30	12	25	Fondo mi vivienda	6500	17800	49.743
				MUNICAPILDAD CHEPEN	4500		
				Albañiles	6800		
TOTAL					35784	35784	100

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

Tabla 28: Productividad de la fabricación de ladrillos, TECNOBLOQUES
E.I.R.L octubre 2018

PRODUCCION DE BLOQUES			TOTAL	trabajadores	(HO RAS)	(H-H) 44% - 42%	Total Productividad
DIA	TECHO 15	TECHO 12					
1	766	725	1491	15	8	120	12.425
2	723	765	1488	15	8	120	12.400
3	679	807	1486	15	8	120	12.383
4	828	659	1487	15	8	120	12.392
5	769	721	1490	15	8	120	12.417
6	786	707	1493	15	8	120	12.442
7	776	712	1488	15	8	120	12.400
8	789	700	1489	15	8	120	12.408
9	687	806	1493	15	8	120	12.442
10	726	765	1491	15	8	120	12.425
11	767	723	1490	15	8	120	12.417
12	736	755	1491	15	8	120	12.425
13	776	720	1496	15	8	120	12.467
14	756	735	1491	15	8	120	12.425
15	829	663	1492	15	8	120	12.433
16	576	915	1491	15	8	120	12.425
17	750	741	1491	15	8	120	12.425
18	709	786	1495	15	8	120	12.458
19	700	785	1485	15	8	120	12.375
20	793	698	1491	15	8	120	12.425
21	786	705	1491	15	8	120	12.425
22	870	623	1493	15	8	120	12.442
23	709	787	1496	15	8	120	12.467
24	698	797	1495	15	8	120	12.458
Total	17984	17800	PROMEDIO				12.425

Fuente: Registro de producción del mes de Septiembre en la empresa
TECNOBLOQUES E.I.R.L

La tabla 28 nos presenta datos obtenidos de la productiv. de M.O del proceso de
fabricación de 1491 bloques es de 12.425 uní por hora-hombre.

Producción = 1491 bloques

M.O empleada = 120 horas/hombre

$$Productividad (M.O) = \frac{\text{producción bloques}}{\text{Mano de obra empleada}}$$

$$Productividad (M.0) = \frac{1491 u}{120 h - h} = 12.42 \frac{bloques}{h - h}$$

3.3.2 Análisis Inferencial

Comparación Productividad

Tabla 30: Comparación Productividad TECNOBLOQUES E.I.R.L Septiembre – Octubre, 2018

PRODUCTIVIDAD			
ITEM	PRE-TEST	POST-TEST	DIFERENCIA
DÍA 1	10.625	12.425	1.800
DÍA 2	10.633	12.400	1.767
DÍA 3	10.608	12.383	1.775
DÍA 4	10.625	12.392	1.767
DÍA 5	10.675	12.417	1.742
DÍA 6	10.625	12.442	1.817
DÍA 7	10.683	12.400	1.717
DÍA 8	10.608	12.408	1.800
DÍA 9	10.625	12.442	1.817
DÍA 10	10.575	12.425	1.850
DÍA 11	10.625	12.417	1.792
DÍA 12	10.658	12.425	1.767
DÍA 13	10.625	12.467	1.842
DÍA 14	10.625	12.425	1.800
DÍA 15	10.375	12.433	2.058
DÍA 16	10.542	12.425	1.883
DÍA 17	10.625	12.425	1.800
DÍA 18	10.700	12.458	1.758
DÍA 19	10.625	12.375	1.750
DÍA 20	10.625	12.425	1.800
DÍA 21	10.625	12.425	1.800
DÍA 22	10.733	12.442	1.708
DÍA 23	10.708	12.467	1.758
DÍA 24	10.625	12.458	1.833
	10.625	12.425	1.800

Fuente: Tabla 19 y 25 Productividad pre y post del proceso de bloques de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

De la presente tabla podemos observar que la productividad de M.O de la empresa Tecnobloques E.I.R.L ha sido incrementa gracias a la aplicación de la herramienta de estudio del trabajo, viéndose reflejada en el mes de Octubre con un 14.5% de aumento de su productividad.

3.3.3 Examen de normalidad: SHAPIRO WILK

Se realizó con SPSS, teniendo en cuenta la productividad de MO del mes de setiembre y se pasó a calcular la productividad de M.O del mes de Octubre; luego de haber aplicado la herramienta en estudio.

Donde:

H1: Los valores no tienen comportamiento normal

Ho1: los valores presentan un comportamiento normal

Supuestos

En caso p sea menor a 0.05 se afirma H1 en caso contrario se aprueba Ho1.

Tabla 31: examen de normalidad diferencia productividad, TECNOBLOQUES E.I.R.L octubre –2018

EXAMEN DE NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Valor p (Sig)
DIFERENCIA	,923	24	,077

Fuente: Tabla 30: Comparación Productividad TECNOBLOQUES E.I.R.L y, datos necesarios para ingresar en el programa estadístico informático SPSS

La tabla obtenida por el software nos da como resultados que el valor p nos arrojó un valor de 0.077 lo que significa que es superior a 0.05. Lo cual aprueba la hipótesis H01, y se utilizara: T-Student.

3.4.3.1 Examen de hipótesis:

H2: La aplicación de las herramientas de estudio del trabajo y las mejoras realizadas en el proceso productivo de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L ha aumentado la productividad en el año 2018.

Ho2: La aplicación de las herramientas de estudio del trabajo y las mejoras realizadas en el proceso productivo de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L ha aumentado la productividad en el año 2018.

Supuestos:

En caso p sea inferior a 0.05 se afirma H2, caso contrario se aprueba la H02.

Tabla 32: Prueba de hipótesis productividad, TECNOBLOQUES E.I.R.L octubre 2018

PRUEBA T-STUDENT	Diferencias emparejadas					t	gl	P VALOR Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRODUCTIVIDAD ANTES PRODUCTIVIDAD DESPUES	- .04061	.01294	.00270	- .04621	-.03501	- 15,047	24	4.6x10 ⁻¹³

Fuente: Tabla 30: Comparación Productividad TECNOBLOQUES E.I.R.L

Dado que p dio 4.6×10^{-13} , significa que es inferior a 0.05 se afirma H2 lo que significa que La aplicación de las herramientas de estudio del trabajo y las mejoras realizadas en el proceso productivo de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L ha aumentado la productividad en el año 2018.

IV. DISCUSIONES

- Al investigar la etapa preliminar del método de trabajo de la organización se evaluó que las actividades que no produce valor son el 48.63%, las distancia recorrida es de 38 metros siendo el tiempo estándar de 77.64 minutos, de la misma manera se revela en la investigación de (ULCO Arias, 2015) que investigo que en la empresa INDUSTRIAS ART PRINT presento problemas con las actividades que no generan valor en un 47% se halló el T.S 407.51 min y los traslados son 260 mts que disminuyen a la productividad, esto se confirma con lo que dice Kanawaty que dice que para progresar la forma de trabajo se debe realizar una investigación cuidadosa del método para dar solución en las operaciones. (KANAWATY, 2014)

- Se halló la productividad preliminar del procedimiento productivo de la organización, en un periodo de 24 días, y MO obteniendo una productividad 10.625 bloques/h-h, de igualmente se ve en el trabajo (HIDALGO Guillén, 2017) quien investigo que MEJOR IMGANE E.I.R.L, tenía una productividad 62.83 cajas/ H-H. a través del autor García Criollo se argumenta la importancia de conocerla productividad. (CRIOLLO, 2016)

- Al implantar el nuevo método de trabajo, en el trabajo se alcanzó la disminución de las actividades que no generan valor de 48.63% a un 42.35%, el transporte se redujo de un 38 metros a 30 metros, también la disminución del T.S 77.64 minutos a 66.28 minutos lo cual se vio en el proceso de dosificación con una disminución de la duración de 21.36 minutos a 12.21 minutos, proceso de mezclado de 13.07 minutos a 12.02 minutos, vibrado de 29.59 minutos a 28.43 minutos. Estos datos también se obtuvieron en el trabajo (AVALOS Velásquez, y otros, 2013) quien con el mejoramiento del sistema de trabajo realizado logró disminuir el tiempo estándar de 583.83 minutos a 522.08 minutos, actividades que no desarrollan valor de un 19% a un 13.4 % y el transporte se redujo de 860.8 metros a 186.4 metros; estos resultados positivos corroboran lo planteado.

- Al relacionar la productividad de la forma de trabajo al comienzo y el perfeccionado se halló un aumento del 10.625 bloques/ H-H al 12.425 bloques/H-H (tabla 28), de igual manera se ve en el estudio de (HIDALGO Guillén, 2017) que halló que posteriormente de la implementación del estudio de trabajo la productividad de M.O se aumentó de 62.83 cajas/ H-H a 72.78 cajas/ H-H, esto se comprueba con que plantea Criollo que la productividad aumenta a través de la mejora del método de trabajo. (CRIOLLO, 2016)

V. CONCLUSIONES

- Al investigar la situación preliminar del método, se diagnosticó que hay un 48.63% de actividades que no añaden valor y T.S de 77.64 min.
- El cálculo del rendimiento al comienzo del proceso fue de 10.625 bloques/H-H y se utilizó para hallar el rendimiento y para después realizar un comparativo entre las productividades
- La inserción de la nueva forma de trabajo disminuyó las actividades que no producen valor de 48.63% a 42.35%, los traslados disminuyeron de 38 metros a 30 metros y el T.S disminuyó un 17.1%.
- El avance hecho en la forma de trabajo aumentó la prod. de M.O en 14.5%, verificándose con T-Student que se obtuvo 4.6×10^{-13} Lo que quiere decir que la hipótesis se aprueba.

VI. RECOMENDACIONES

Para la empresa

- Se aconseja conservar la nueva forma de trabajo ya que sirve para minimizar las actividades que no añaden valor, rebajar los tiempos y los traslados, lo que sirvió para producir más cantidad de ladrillos.
- Se indica inspeccionar la nueva forma de trabajo y brindar charlas a los operarios sobre su trabajo.
- Realizar controles en los movimientos, en los mecanismos para que no existan errores y no dejar de producir ladrillos.
- Decirles a los trabajadores el avance de la producción con el fin de generar identificación.

Para futuros investigadores

- Se aconseja que no solo se halle la PROD. de M.O, también la de maquinaria y materiales.
- Se aconseja que el estudio de tiempos sea mayor a 24 días para que sea más exacto.
- Se debe hallar la cantidad producida en más meses para que la productividad sea más exacta.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS

Alumno, El. 2013.*Herramientas de Medida de la Productividad.* Málaga : Interconsulting Bureau S.L., 2013. ISBN: 9788490213438.

BACA, Gabriel, CRUZ, Margarita y CRISTOBAL, Marco. 2014.*Introducción a la Ingeniería Industrial.* México : Patria S.A, 2014.

CRIOLO, Roberto García. 2016.*Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo.* s.l. : McGraw-Hill Interamericano, 2016. ISBN: 9701046579.

CRUELLES Ruiz, Jose Agustin. 2014.*PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL. metodos de trabajo, tiempos y su aplicacion a la planificacion y a la mejora continua.* TORRIJOS : MARCOMBO, S.A, 2014. ISBN: 9788426718785.

DÁVILA Cadenillas, Jorge Fernández. 2013.*Ingeniería de métodos.* Lima : Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2013.

KANAWATY, George. 2014.*Introducción al Estudio del Trabajo.* Ginebra : Organización Internacional del Trabajo, 2014. ISBN: 9223071089.

LÓPEZ Peralta, Julian, ALARCÓN Jiménez, Enrique y ROCHA Pérez, Mario Antonio. 2014.*Estudio del Trabajo.* México : Grupo Editorial Patria S.A. de C.V., 2014. ISBN: 9786074389135.

NIEVEL, Benjamin W. y FREIVALDS, Andris. 2013.*INGENIERÍA INDUSTRIAL MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DEL TRABAJO.* México : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2013. ISBN: 9789701069622.

TEJADA, Blanca Dolly. 2007.*Administracion de servicios de alimentacion. calidad, nutricion, productividad y beneficios.* s.l. : Universidad de Antioquia, 2007.

—. **2016.***Administracion de servicios de alimentacion. calidad, nutricion, productividad y beneficios.* s.l. : Universidad de Antioquia, 2016.

VÁSQUEZ Gervasi, Oscar. 2015.*Ingeniería de Métodos.* Chiclayo : s.n., 2015.

TESIS

HIDALGO Guillén, Dante Eugenio. 2017.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1620/Hidalgo_GD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1620/Hidalgo_GD.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [En línea] 2017. [Citado el: 23 de Abril de 2018.]

MUGMALL Iles, Juan Carlos. 2017.

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6331/1/04%20IND%20081%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6331/1/04%20IND%20081%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>. [En línea] Enero de 2017. [Citado el: 22 de Abril de 2018.]

ROJAS Lozada, Sara Loriana. 2016.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10064?show=full>.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10064?show=full>. [En línea] 2016. [Citado el: 13 de Mayo de 2018.]

ROMERO Ticlla, Celenita. 2017.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1842/Romero_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1842/Romero_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [En línea] 2017. [Citado el: 1 de Junio de 2018.]

LINKOGRAFIAS

AVALOS Velásquez, Sandra Lorena y GONZALES Vidal, Karen Paola. 2013.

[http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Velásquez%2c%20Sandra%20Lorena%20-](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Velásquez%2c%20Sandra%20Lorena%20-%20Gonzales%20Vidal%2c%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[%20Gonzales%20Vidal%2c%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Velásquez%2c%20Sandra%20Lorena%20-%20Gonzales%20Vidal%2c%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

[http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Velásquez%2c%20Sandra%20Lorena%20-](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Velásquez%2c%20Sandra%20Lorena%20-%20Gonzales%20Vidal%2c%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[%20Gonzales%20Vidal%2c%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6239/Avalos%20Velásquez%2c%20Sandra%20Lorena%20-%20Gonzales%20Vidal%2c%20Karen%20Paola.pdf?sequence=1&isAllowed=y). [En línea] 2013.

[Citado el: 26 de Abril de 2018.]

Economics, Global Construction Perspectives y Oxford. 2017.

[http://www.revistaenconcreto.cl/tema-a-fondo-cchc/futuro-la-construccion-mercado-](http://www.revistaenconcreto.cl/tema-a-fondo-cchc/futuro-la-construccion-mercado-mundial-alza/)

[mundial-alza/](http://www.revistaenconcreto.cl/tema-a-fondo-cchc/futuro-la-construccion-mercado-mundial-alza/). [http://www.revistaenconcreto.cl/tema-a-fondo-cchc/futuro-la-construccion-](http://www.revistaenconcreto.cl/tema-a-fondo-cchc/futuro-la-construccion-mercado-mundial-alza/)

[mercado-mundial-alza/](http://www.revistaenconcreto.cl/tema-a-fondo-cchc/futuro-la-construccion-mercado-mundial-alza/). [En línea] 15 de Noviembre de 2017. [Citado el: 24 de Abril de 2018.]

GUARACA Guaraca, Segundo Gualberto. 2015.

<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>.

<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>. [En línea] Febrero de 2015. [Citado el: 17 de Mayo de 2018.]

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. 2018.

<http://www3.vivienda.gob.pe/Destacados/estadistica.aspx>.

<http://www3.vivienda.gob.pe/Destacados/estadistica.aspx>. [En línea] 20 de Abril de 2018.

[Citado el: 24 de Abril de 2018.]

RUIZ Abanto, Heber Fortunato. 2016.

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2069/RUIZ%20ABANTO%2C%20HEBER%20FORTUNATO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2069/RUIZ%20ABANTO%2C%20HEBER%20FORTUNATO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [En línea] 2016. [Citado el: 26 de Abril de 2018.]

ANEXOS

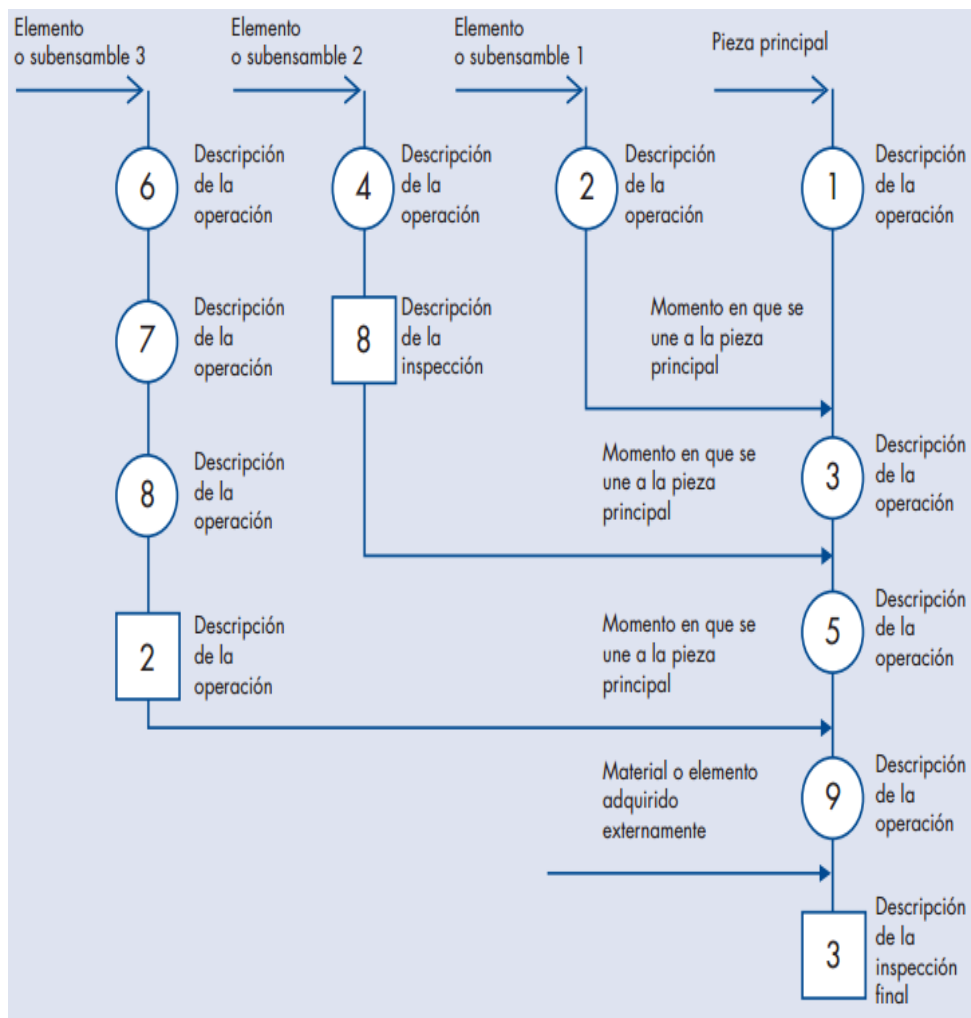
A: ANEXOS DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de las etapas de un estudio de métodos de trabajo.












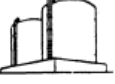










Fuente: (BACA, y otros, 2014)

Figura 2: Ejemplo de un diagrama de operaciones.



Fuente: (BACA, y otros, 2014)

Figura 3: Conjuntos de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME.

Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Fuente: (NIEVEL, y otros, 2013 pág. 28)




Figura 4: Relación de las técnicas de Estudio del Trabajo



Fuente:(Alumno, 2013 pág. 98)

B: ANEXOS DE TABLAS

Tabla 1: Símbolos gráficos utilizados para los diagramas de operación del proceso.

Tipo de operación	Símbolo ASME	Descripción de uso
Operación		Tiene lugar cuando se modifica de manera intencionada cualquiera de las características dimensionales, físicas, químicas, mecánicas o estéticas de un material, información u objeto, cuando se une a otro(s), etcétera.
Inspección		Una inspección sucede cuando tiene lugar una evaluación, de manera intencionada, de cualquiera de sus características dimensionales, físicas, químicas, mecánicas o estéticas de un material u objeto, al concluir una operación de transformación, de transporte, demora o almacenamiento, para determinar su conformidad con una norma o estándar.
Operación combinada		Ocurre cuando se modifica de manera intencionada cualquiera de las características dimensionales, físicas, químicas, mecánicas o estéticas de un material, pero al mismo tiempo se lleva a cabo una evaluación, de manera intencionada, de la modificación que se está impartiendo al material para determinar su conformidad con una norma o estándar.

Fuente: (LÓPEZ Peralta, y otros, 2014 pág. 82)

Tabla 2 de anexo: tabla Westinghouse

EL SISTEMA WESTINGHOUSE para calificar (Norma Británica)							
HABILIDAD		ESFUERZO		CONDICIONES		CONSISTENCIA	
+0.15	A1	+0.13	A1	+0.06	A - Ideales	+0.04	A - Perfecto
+0.13	A2 - Habilísimo	+0.12	A2 - Excesivo	+0.04	B - Excelentes	+0.03	B - Excelente
+0.11	B1	+0.10	B1	+0.02	C - Buenas	+0.01	C - Buena
+0.08	B2 - Excelente	+0.08	B2 - Excelente	0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
+0.06	C1	+0.05	C1	-0.03	E - Regulares	-0.02	E - Regular
+0.03	C2 - Bueno	+0.02	C2 - Bueno	-0.07	F - Malas	-0.04	F - Deficiente
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio				
-0.05	E1	-0.04	E1				
-0.10	E2 - Regular	-0.08	E2 - Regular				
-0.15	F1	-0.12	F1				
-0.22	F2 - Deficiente	-0.17	F2 - Deficiente				

Ejemplo:

Habilidad	C2	+0.03
Esfuerzo	C1	+0.05
Condiciones	D	+0.00
Consistencia	E	-0.02
Suma algebraica		+0.06
Factor de desempeño		1.06

Fuente: (BACA, y otros, 2014)

Tabla 3 de anexo: tabla OIT

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16	0			
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

Fuente: (KANAWATY, 2014)

Tabla 8 de anexo: productividad del proceso de producción de bloques empresa, TECNOBLOQUES E.I.R.L, septiembre

COSTOS DE MANO DE OBRA DE LA EMPRESA TECNOBLOQUES E.I.R.L

ORDEN	PROCESO	FECHA DE INGRESO	CARGO U OCUPACIÓN	ASIGNACIÓN FAMILIAR	INGRESOS DEL TRABAJADOR			TOTAL REMUNERACIÓN BRUTA	RETENCIONES A CARGO DEL TRABAJADOR							APORTACION DEL EMPLEADOR			
					SUELDO BÁSICO	ASIGNACIÓN FAMILIAR	OTROS		SNP/AFP	ONP/SNP	SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES - AFP				RENTA DE QUINTA CATEGORIA	TOTAL DESCUENTO	REMUNERACIÓN NETA	SALUD	TOTAL APORTES
											AFP	APORTE OBLIGATORIO	COMSIÓN % SOBRE R.A.	PRIMA DE SEGURO					
01	LLENADO Y TRANSPORTE DE BALDES	01/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
02	LLENADO Y TRANSPORTE DE BALDES	02/02/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
03	LLENADO Y TRANSPORTE DE BALDES	17/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
04	LLENADO Y TRANSPORTE DE BALDES	21/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
05	LLENADO Y TRANSPORTE DE BALDES	05/01/2017	OPERARIOS	SI	930.00	93.00	-	1,023.00	AFP	-	PRIMA	102.30	10.23	20.46		132.99	890.01	92.07	92.07
06	LLENADO Y TRANSPORTE DE BALDES	10/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
07	MEZCLADO	07/02/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
08	MEZCLADO	11/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
09	MEZCLADO	04/01/2017	OPERARIOS	SI	930.00	93.00	-	1,023.00	AFP	-	PRIMA	102.30	10.23	20.46		132.99	890.01	92.07	92.07
10	MEZCLADO	10/03/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
11	MAQUINADO	03/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
12	MAQUINADO	12/02/2017	OPERARIOS	SI	930.00	93.00	-	1,023.00	AFP	-	PRIMA	102.30	10.23	20.46		132.99	890.01	92.07	92.07
13	TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	23/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
14	TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	05/01/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
15	TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	15/02/2017	OPERARIOS	NO	930.00	-	-	930.00	AFP	-	PRIMA	93.00	9.30	18.60		120.90	809.10	83.70	83.70
TOTALES S/.					13,950.00	279.00	-	14,229.00		-	-	1,422.90	142.29	284.58	-	1,849.77	12,379.23	1,280.61	1,280.61

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

Tabla 29: Registro de producción de los meses Julio Y Agosto de la empresa
TECNOBLOQUES E.I.R.L

REGISTRO DE PRODUCCION		
	JULIO	AGOSTO
DÍA 1	1270	1270
DÍA 2	1257	1265
DÍA 3	1263	1262
DÍA 4	1267	1266
DÍA 5	1267	1267
DÍA 6	1263	1259
DÍA 7	1270	1264
DÍA 8	1264	1265
DÍA 9	1267	1267
DÍA 10	1265	1263
DÍA 11	1278	1268
DÍA 12	1265	1272
DÍA 13	1261	1268
DÍA 14	1257	1269
DÍA 15	1259	1263
DÍA 16	1249	1261
DÍA 17	1276	1263
DÍA 18	1264	1265
DÍA 19	1262	1262
DÍA 20	1268	1261
DÍA 21	1265	1265
DÍA 22	1269	1265
DÍA 23	1269	1262
DÍA 24	1265	1268

Fuente: Empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L

C: ANEXO DE INSTRUMENTOS

**C₁: Documento para validar los instrumentos de medición a través de
juicio de expertos.**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a): _____

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato saludarlo y comunicarnos con usted, que somos estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la UCV, sede Chepén, requerimos validar los instrumentos con los cuales recolectaremos la información necesaria para poder desarrollar nuestro proyecto de investigación. Nuestro proyecto de investigación tiene por título: Aplicación de las herramientas de estudio del trabajo para incrementar la productividad de mano de obra de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L.-2018, por lo que es relevante contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, asimismo hemos creído conveniente acudir a usted, conociendo su distinguida experiencia en los temas relacionados a nuestra investigación.

El documento de validación, contiene:

- Carta de presentación.
- Entrevista
- Certificado de validez de la entrevista.

Nos despedimos no sin antes expresarle nuestro respeto y agradecimiento por la atención brindada.

Atentamente.

Karen Yulissa Lingan Espinoza

D.N.I: 75078074

Augusto Yair Villena Jimenez

D.N.I: 70778630

ENTREVISTA SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA
TECNOBLOQUES E.I.R.L

Empresa: TECNOBLOQUES E.I.R.L

Fecha:

Nombre del entrevistado: José Augusto Villena Zarate

Cargo del entrevistado: Gerente General

OBJETIVO: Esta guía de entrevista se realizará con la finalidad de conocer y analizar Los procesos productivos de la empresa TECNOBLOQUES E.I.R.L. Así como los principales

Problemas que tienen y de esta manera solucionar sus problemas con la investigación.

1. ¿Cuáles son las etapas del proceso productivo?
2. ¿Cuál es el área (m²) y como está distribuida?
3. ¿Qué tipos de productos fabrican?
4. ¿Cuáles son los materiales e insumos que utiliza para la fabricación del producto?
5. ¿Qué equipos y maquinarias emplea la empresa?
6. ¿Cuál es la actividad más complicada del proceso?
7. ¿Cuál es la actividad que demora más tiempo?
8. ¿Cuál ha sido la producción de los últimos tres meses?
9. ¿Cuántos colaboradores existen por cada proceso?
10. ¿Qué tipo de capacitación se les brinda a los colaboradores?

El anexo A da a conocer la entrevista para evaluar a los procesos productivos de la empresa TECNOBLOQUES. Así como los principales problemas que tienen.

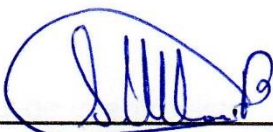
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Observaciones: Indicar al principio el motivo de la entrevista (el fin que se persigue)

Apellidos y Nombres del juez validador: Ulloa Bacanegra Segundo Gerardo
D.N.I.: 18123406

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP: 55433

26 de 06 del 2018



Firma del Experto Informante

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

Observaciones: N/O

Apellidos y Nombres del juez validador: Lozode Castilla Caspar Merlon
_____ D.N.I.: 17924953

Especialidad del validador: Luz Lubertail C.I.P. 164451

 28 de 06 del 2018



Firma del Experto Informante

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

Observaciones: _____
 S/O

Apellidos y Nombres del juez validador: RICARDO STEIMAN BENITES ALIAGA

_____ D.N.I.: 18141882

Especialidad del validador: INGENIERO Químico - 65143

26 de 06 del 2018



Firma del Experto Informante

C₂: Cuestionario estructurado

Según	Preguntas Preliminares: EXAMINAR	Objeto
El propósito de la actividad	1. ¿Qué se hace? 2. ¿Por qué se hace?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
El lugar donde se ejecuta	5. ¿Dónde lo hace? 6. ¿Por qué lo hace en ese lugar?	Combinar o reordenar la secuencia o el orden operacional
La sucesión o el orden que ocupa dentro de la secuencia	9. ¿Cuándo se hace? 10. ¿Por qué se hace en ese momento?	
La persona que la realiza	13. ¿Quién lo hace? 14. ¿Por qué lo hace esa persona?	
Los medios utilizados	17. ¿Cómo se hace? 18. ¿Por qué se hace de ese modo?	Simplificar el trabajo

Fuente: (BACA, y otros, 2014)

C_3 : Formatos de los diagramas y estudio de tiempos.

C_{3.1}: Cursograma analítico para el método de trabajo

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO										
DIAGRAMA N°:			RESUMEN ACTIVIDAD							
ACTIVIDAD:			OPERACIÓN	○						
			TRANSPORTE	→						
			OPERACIÓN COMBINADA	◐						
			ESPERA	D						
HORAS PROGRAMADAS:			INSPECCIÓN	■						
			ALMACENAMIENTO	▼						
MÉTODO ACTUAL		X	TOTAL DE ACTIVIDADES							
MÉTODO PROPUESTO			DISTANCIA (D)				Metros		INDICADOR	
FECHA:			TIEMPO (T)				Minutos			
DESCRIPCIÓN	(D)	(T)	○	■	◐	D	→	▼	OBSERVACIONES	
TOTAL										

Fuente: (ROMERO Ticlla, 2017)

C_{3.2}: Formato del tiempo estándar

FORMATO DE TIEMPO ESTANDAR																
EMPRESA:							FECHA:									
OBSERVADO POR:							FORMULA: TN(1 + SUPLEMENTOS)									
ACTIVIDAD:							HOJAN°									
INSTRUMENTO:							TECNICA: VUELTA AL CERO									
UNIDAD:																
No.	ELEMENTO	CICLOS										ET	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION	T.N	S
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
TIEMPO NORMAL												TIEMPO ESTANDAR				

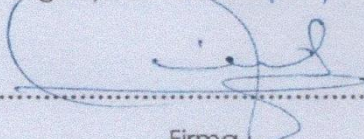
Fuente: (ROMERO Ticlla, 2017)

Yo, Mg. Carlos Enrique Mendoza Ocaña
....., docente de la Facultad Ingeniería..... y Escuela
Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Chepén..... (precisar
filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"Aplicación de las herramientas de Estudio del trabajo para
Incrementar la productividad de la mano de obra de la
Empresa TECNOBLOQUES F.I.R.L. 2018 ?"
del (de la) estudiante Karen Yulissa Lengua Espinoza
....., constato que la investigación tiene un índice de similitud
de 2,2% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha Chepén, 20 de Diciembre del 2018



Firma

Nombres y Apellidos del (de la) docente

Mg. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

DNI: 17006063

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



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS

Código : FD6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Mg. Carlos Enrique Mendoza Ocaña
....., docente de la Facultad Ingeniería y Escuela
Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Chepén (precisar
filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"Aplicación de las herramientas de estudio del trabajo
para incrementar la productividad de la mano de obra de
la empresa TecnoBloques S.R.L., 2018"
del (de la) estudiante Augusto Yair Villena Semenez
....., constato que la investigación tiene un índice de similitud
de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha Chepén, 20 de Diciembre del 2018

Firma

Nombre y Apellidos del (de la) docente:

Mg. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

DNI: 17806063

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



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Karen Yulissa Ligan Espinoza, identificado con DNI N° 75078074
egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la
Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
" Aplicación de las herramientas de Estudio del Trabajo para
Incrementar la productividad de la mano de obra de la empresa
Tecnobloques Co.T.R.L., 2018 "; 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:

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

FIRMA

DNI: 7507 8074

FECHA: 29 de Abril del 2019.

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



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Augusto Yair Villena Smeñez, identificado con DNI N° 70778630,
egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la
Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
"Aplicación de las herramientas de estudio del trabajo para
incrementar la productividad de la mano de obra de la Empresa
Tecnobloques C.S.R.L., 2018"; 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:

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

Augusto
FIRMA

DNI: 70778630

FECHA: 29 de Abril del 2019

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



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
ESCUELA DE INGENIERIA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LINGAN ESPINOZA KAREN YULISA

INFORME TITULADO:

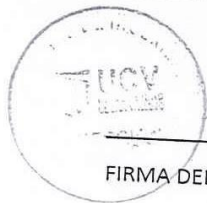
APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA IN-
CREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA
TECNOBLOQUES E.I.R.L. 2018 .

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 14



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



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

ESCUELA DE INGENIERIA

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VILLENNA JIMENEZ AUGUSTO YAIR.

INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA INCRE-
MENTAR LA PRODUCTIVA DE LA MANO DE OBRA DE LA EMPRESA TECNOBLOQUES
E.I.R.L 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 20 diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 14



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN