

**Estudio de tiempos y el incremento de la productividad en el área de acondicionado del proceso de mango congelado. Empresa AgroPackers S.A.C. – Végueta 2018.**

**Study of times and increased productivity in the area of conditioning of the frozen mango process. Empresa AgroPackers S.A.C. - Végueta 2018.**

**Estudo de tempos e aumento de produtividade na área de condicionamento do processo de manga congelada. Empresa AgroPackers S.A.C. - Végueta 2018.**

**Jordán Davis del Castillo Junco<sup>22</sup>, José Augusto Arias Pittman<sup>23</sup>**

---

### **Resumen**

La empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de producción, ya que se enfrentan a inconvenientes como fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables, etc. **Objetivo:** La presente investigación se realizó en la empresa Agro Packers S.A.C. El objetivo del estudio fue medir la relación entre el estudio de tiempos y la productividad en el área de acondicionado, durante el proceso de mango congelado. **Material y métodos:** Las poblaciones en estudio, no fueron más de 50 personas por esa razón la muestra se dio de manera censal. La investigación es de carácter descriptivo y correlacional. Se realizó un trabajo de campo en donde se registró y examinó de manera sistemática la ejecución de actividades, empezando por los diagramas de operaciones, luego se cronometró el tiempo en las dos poblaciones del área de acondicionado; la primera población de la zona de Végueta y la segunda de Casma (destajeros). Consecutivamente se determinó los tiempos estándares de las actividades. **Resultados:** Los resultados obtenidos de la presente investigación explican la relación del estudio de tiempos y productividad, ya que la población de Végueta procesan 12 000 kg de fruta en un tiempo estándar (9,23 hrs) con un indicador de 1310,08 kg-fruta/hr; mientras que la población de Casma procesa 30 000 kg-fruta/hr en (8,21 hrs), se incrementa a 3654,08 kg-fruta/hr. La manera y forma distinta de trabajar de ambas poblaciones se ve reflejada en el rendimiento del proceso. Con la población de Végueta se obtuvo un 33% de rendimiento, mientras que el trabajo de la población de Casma se obtuvo un 40% de rendimiento. Respecto a los tiempos y el número de contenedores despachados, con el trabajo de la población de Végueta y Casma; en un mes se despacharon cinco contenedores y 16 contenedores respectivamente en ambas ciudades. De la misma forma al finalizar la campaña la diferencia fue de 16 a 49 contenedores respectivamente, teniendo la población de Casma el 70% de cumplimiento de órdenes de compra. **Conclusiones:** El tiempo estándar con la población de Végueta fue 9,23 hrs-st mientras que la población de Casma fue de 8,21 hrs-st. A su vez se eliminó las mermas y se aumentó el número de contenedores despachados. La productividad aumentó considerablemente de 0,9 a 1,3 respectivamente, a su vez otros indicadores como eficacia, eficiencia entre otros. De esta manera la investigación demostró que existe relación entre el estudio de tiempos y el incremento de la productividad.

**Palabras claves:** tiempo estándar, productividad, rendimiento, eficacia

### **Abstract**

In order to be productive, the company needs to know the times that allow to solve problems related to the production processes, since they face problems such as fatigue, personal delays and inevitable delays, etc. Objective: The present investigation was carried out in the company Agro Packers S.A.C.

---

<sup>22</sup> Ing. Jordán Del Castillo Junco. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho

<sup>23</sup> Ing. José Augusto Arias Pittman. Docente de la Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9281-0796>

The objective of the study was to measure the relationship between the study of time and productivity in the conditioning area, during the frozen mango process. Material and methods: The populations under study were not more than 50 people for that reason the sample was given in a census. The research is descriptive and correlational. A field work was carried out where the execution of activities was systematically recorded and examined, starting with the operation diagrams, then the time was timed in the two populations of the conditioning area; the first population of the Végueta area and the second of Casma (storytellers). Consecutively the standard times of the activities were determined. Results: The results obtained from this research explain the relationship between the study of time and productivity, since the population of Végueta processes 12,000 kg of fruit in a standard time (9.23 hrs) with an indicator of 1310.08 kg- fruit / hr; While the population of Casma processes 30,000 kg-fruit / hr in (8.21 hrs), it increases to 3654.08 kg-fruit / hr. The different way and way of working of both populations is reflected in the performance of the process. With the population of Végueta a 33% yield was obtained, while the work of the population of Casma a 40% yield was obtained. Regarding the times and number of containers dispatched, with the work of the population of Végueta and Casma; in one month five containers and 16 containers were dispatched respectively in both cities. In the same way at the end of the campaign the difference was from 16 to 49 containers respectively, the population of Casma having 70% compliance with purchase orders. Conclusions: The standard time with the population of Végueta was 9.23 hrs-st while the population of Casma was 8.21 hrs-st. At the same time the waste was eliminated and the number of containers shipped increased. Productivity increased considerably from 0.9 to 1.3 respectively, in turn other indicators such as effectiveness, efficiency among others. In this way, the research showed that there is a relationship between the study of time and the increase in productivity.

Keywords: standard time, productivity, performance, efficiency

### **Resumo**

Para ser produtiva, a empresa precisa conhecer os horários para resolver problemas relacionados aos processos de produção, pois enfrentam inconvenientes como fadiga, atrasos pessoais e inevitáveis, etc. Objetivo: A presente investigação foi realizada na empresa Agro Packers S.A.C. O objetivo do estudo foi medir a relação entre o estudo do tempo e a produtividade na área de condicionamento, durante o processo de manga congelada. Material e métodos: As populações em estudo não tinham mais de 50 pessoas, por esse motivo a amostra foi dada em um censo. A pesquisa é descritiva e correlacional. Foi realizado um trabalho de campo em que a execução das atividades foi sistematicamente registrada e examinada, começando pelos diagramas de operação, e o tempo nas duas populações da área de condicionamento foi cronometrado; a primeira população da área de Végueta e a segunda de Casma (contadores de histórias). Consecutivamente, foram determinados os horários padrão das atividades. Resultados: Os resultados obtidos nesta pesquisa explicam a relação entre o estudo dos tempos e a produtividade, uma vez que a população de Végueta processa 12.000 kg de frutas em um tempo padrão (9,23 horas) com um indicador de 1310,08 kg- fruta / hora; Enquanto a população de Casma processa 30.000 kg de frutas / hora em (8,21 horas), ela aumenta para 3654,08 kg de frutas / hora. A maneira diferente e a maneira de trabalhar de ambas as populações são refletidas no desempenho do processo. Com a população de Végueta foi obtido um rendimento de 33%, enquanto o trabalho da população de Casma foi obtido com um rendimento de 40%. Quanto ao horário e número de contêineres despachados, com o trabalho da população de Végueta e Casma; em um mês, cinco contêineres e 16 contêineres foram despachados respectivamente nas duas cidades. Da mesma forma, no final da campanha, a diferença era de 16 para 49 contêineres, respectivamente, com a população de Casma cumprindo 70% dos pedidos. Conclusões: O tempo padrão com a população de Végueta foi de 9,23 h / s, enquanto a população de Casma foi de 8,21 h / s. Ao mesmo tempo, os resíduos foram eliminados e o número de contêineres enviados aumentou. A produtividade aumentou consideravelmente de 0,9 para 1,3, respectivamente, por sua vez, outros indicadores como efetividade, eficiência entre outros. Dessa forma, a pesquisa mostrou que existe uma relação entre o estudo do tempo e o aumento da produtividade.

### **Introducción**

Este proyecto se realizó en la empresa AgroPackers S.A.C., la cual, es una empresa agroindustrial dedicada principalmente al procesamiento frutas y hortalizas para exportación, se enfrentan a

inconvenientes como, tiempos improductivos, carencia de tiempo estándares, incumplimiento de pedidos, excesivas mermas y desgaste físico de los operarios, generándose un alto índice de tiempo de la actividad de corte de mango fresco en el área de acondicionado; por ello se aplicó la técnica del estudio de tiempos, para tener el control de estos y de las operaciones en el proceso de producción y así evitar pérdida de tiempo que ocasionen costos de producción elevados.. Se estableció el tiempo estándar de cada una de las tareas que conforman el proceso, lo cual fue el punto de partida para conocer los tiempos improductivos y el porqué del incumplimiento de pedidos (mango congelado). La finalidad de la investigación fue el incremento de la productividad.

### **Material y Métodos**

La presente investigación es de tipo cuasi experimental, transversal debido a que se circunscribe en un segmento de tiempo durante el presente año. El nivel de la investigación que se empleo es *Descriptivo* debido a que describe la realidad problemática de la empresa y la solución planteada; es *Correlacional* porque se pretende medir el impacto al relacionar las variables, estudios de tiempos y productividad y un enfoque cuantitativo.

La población en el área de acondicionado de la empresa Agro Packers S.A.C., es de tipo finita y estuvo comprendida por 28 trabajadores. La muestra de la investigación es de tipo censal. Dado que la población es pequeña, lo cual indicó que se trabajará con 28 colaboradores de la empresa Agro Packers S.A.C.

### **Resultados**

Para realizar el análisis de operación, se realizó la descripción de actividades, partiendo desde la recepción de la fruta hasta el ingreso a los túneles de congelado; empieza con el pesado, evaluación de materia prima, recepción de materia prima, Maduración, desinfección, enjuague, corte y despepitado, pelado, cubeteo, desinfección, selección, congelado, descarga, calibración, inspección, Empacado, detección de metales y almacenamiento:

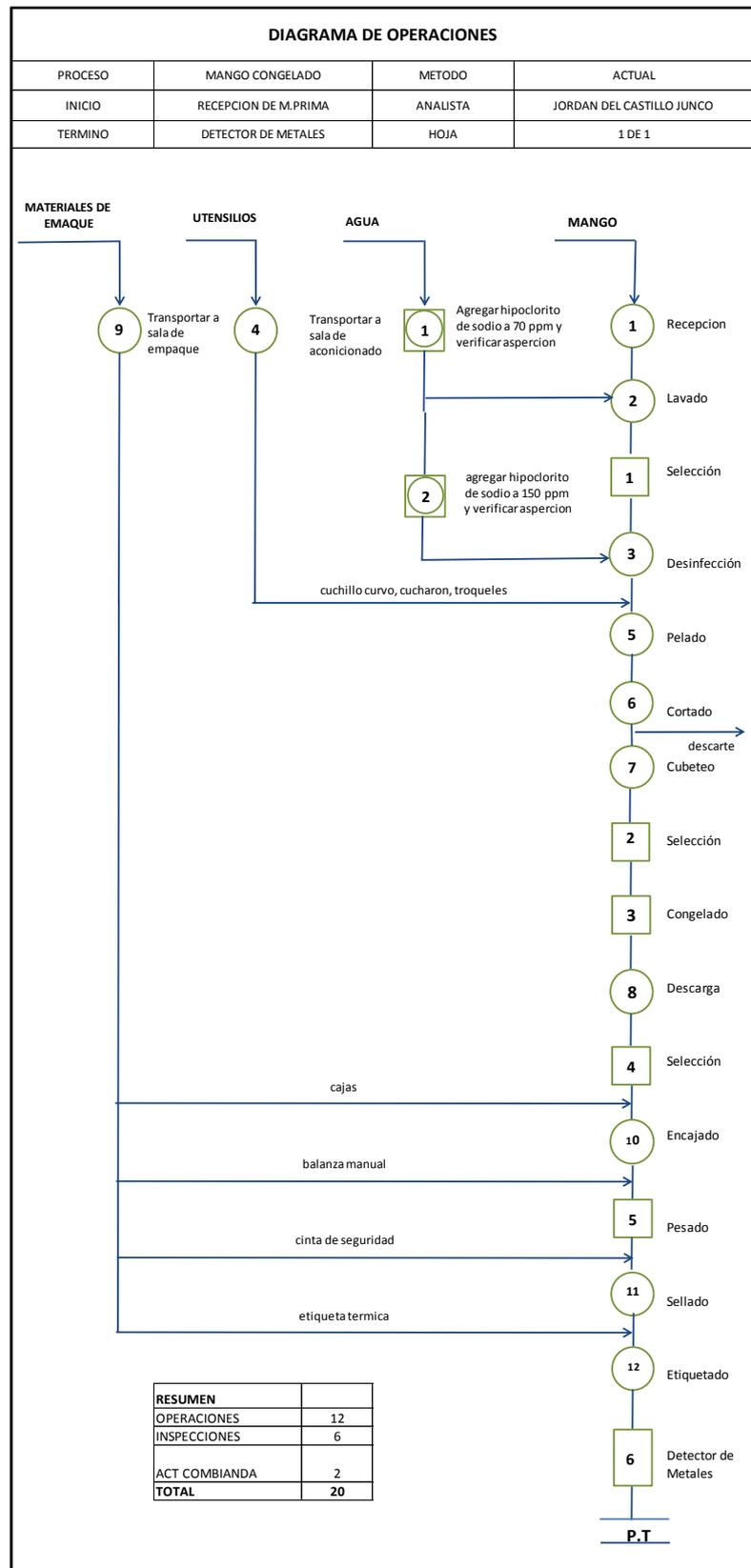


Figura 1 Diagrama de Operaciones del Proceso

De los datos de la campaña 2017 se elaboró un Diagrama de operaciones del proceso en donde el tiempo de producción fue de 621,9 min con 40 personas trabajando en el área y procesando no más de 12 tm.

**a) Tiempo estándar – Población Végüeta**

Para determinar el tiempo estándar, se dividió la operación en seis actividades, se cronometró diez ciclos dándonos el tiempo observado, tal como aparece en la Tabla 1, para determinar

el tiempo normal, se valoró la actuación del operario y se añadió los suplementos para determinar el tiempo estándar del proceso. Así mismo se eliminaron tiempos que estuvieron por encima o por debajo del 15 % de la media o tiempo promedio.

Tabla 1: Tiempo estándar de cada actividad- Población Végüeta.

N Obs.	Actividades						El
	CORTE	PELADO	CUBETEO	DESINFECCION	SELECCIÓN	ENMALLADO	
1	90	86		46	70	46	
2		82		50	72		
3	97		87	44	68	43	
4	83	90	90	51	78		
5		84	85			43	
6	85	93		48	71		
7	94		89		68	46	
8	89	88		44	74		
9		91	90			48	
10		88	89	43	76	50	
TOTAL	538	702	530	326	577	276	
Ntm	89,67	87,75	88,33	46,57	72,13	<b>46,00</b>	
FV	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1,05	
TN	94,15	92,14	92,75	46,57	75,73	48,3	
s	0,27	0,27	0,22	0	0,27	0,27	
<b>TS</b>	<b>119,57</b>	<b>117,01</b>	<b>113,16</b>	<b>46,57</b>	<b>96,18</b>	<b>61,34</b>	

Tiempo estándar del proceso está determinado por la suma de los tiempos de cada operación elemental ( $119,57 + 117,01 + 113,16 + 46,57 + 96,18 + 61,34$ ); que es de 553,83 minutos-st, convertido a horas nos da un **Tiempo estándar de 9,23 horas.**

Luego del cálculo del tiempo estándar, se observó que para cortar 12 toneladas de fruta nos tomó 9,23 horas de trabajo con la población de Végueta .

Cada paleta con mango listo para procesar, peso 800 kg aproximadamente, al simple cálculo son 15 paletas de mango por cortar.

#### b) Tiempo estándar – Población Casma.

Para determinar el tiempo estándar, seguimos el mismo procedimiento que Végueta, dividiendo la operación en seis actividades, se cronometró diez ciclos dándonos el tiempo observado, tal como aparece en la Tabla 22, para determinar el tiempo normal, se valoró la actuación del operario y se añadió los suplementos para determinar el tiempo estándar del proceso.

Tabla 2: Tiempo estándar de cada actividad- Población Casma.

N Obs.	Actividades					
	CORTE	PELADO	CUBETEO	DESINFECCION	SELECCIÓN	ENMALLADO
1	54	57		48	72	48
2	64	72	65	53		55
3			68	46	70	52
4	57	64	68			56
5	62	69		52	65	49
6		72	58		70	
7	52		66		73	47
8		71			78	55
9	57	68		49	64	
10	65		67	55		46
TOTAL	411	473	392	303	492	408
Ntm	58,7	67,6	65,3	<b>50,5</b>	70,3	51,0
FV	1,23	1,23	1,23	1,0	1,23	1,23
TN	72,2	83,1	80,4	50,5	86,5	62,7
s	0,13	0,13	0,13	0,0	0,18	0,18
<b>TS</b>	<b>81,6</b>	<b>93,9</b>	<b>90,8</b>	<b>50,5</b>	<b>102,0</b>	<b>74,0</b>

El Tiempo estándar del proceso está determinado por la suma de los tiempos de cada operación elemental (81,6 + 93,9 + 90,8 + 50,5 + 102,0 + 74); que es de 492,90 minutos-st, convertido a horas nos da un **Tiempo estándar de 8,21 horas**.

Luego del cálculo del tiempo estándar, se observó que para cortar 30 toneladas de fruta nos tomó 8,21 horas de trabajo con la población de Casma.

Cada paleta con mango listo para procesar, peso 800 kg aproximadamente, al simple cálculo son 38 paletas de mango por cortar.

**c) Productividad - Población Végueta :**

La productividad se determinó en base a los cuatro insumos más importantes, con su respectiva cantidad, y precio unitario tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3: Costo de producción- Población Vegueta.

	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	TOTAL	
Produccion	3960	Kg	S/. 2,86	S/. 11.326	pre
Costo de MP	12000	Kg	S/. 0,58	S/. 7.000	
Mano de obra	40	Personas	S/. 33,17	S/. 1.327	
Energia	694,0	Kwh	S/. 2,47	S/. 1.714	
Los costos Materiales	-	-	-	S/. 2.552	de
			<b>Total costo</b>	<b>S/. 23.919</b>	producción

reflejan el de un día de producción. En la tabla 5 se detalla el acumulado por campaña.

La productividad se lleva a nuevos soles (S/.), para cuantificar se utilizó siguiente fórmula:

$$Productividad = \frac{Produccion}{(MO + Materia Prima + Energia + Materiales)}$$

$$Productividad = \frac{S/. 12698,0}{S/. (1327,0 + 7000 + 1714,0 + 2552,0)}$$

$$Productividad = 0,90$$

La productividad de los trabajadores de Végueta fue de 0,90.

**d) Productividad - Población Casma :**

La productividad se determinó en base a los cuatro insumos más importantes, con su respectiva cantidad, y precio unitario tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4: Costo de producción- Población Casma.

	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	TOTAL	
Produccion	12000	Kg	S/. 2,86	S/. 34.320	
Costo de MP	30000	Kg	S/. 0,58	S/. 17.500	
MO (destajeros)	16	Personas	S/. 131,30	S/. 2.101	
Mano de obra	19	Personas	S/. 33,17	S/. 630	
Energia	809,7	Kwh	S/. 2,47	S/. 2.000	
Los Materiales				S/. 3.590	costos de
			<b>Total costo</b>	<b>S/. 60.141</b>	producción

reflejan el acumulado de un día de producción. En la tabla 5 se detalla el acumulado por campaña.

La productividad se lleva a nuevos soles (S/.), para cuantificar, la fórmula de productividad es la siguiente:

$$Productividad = \frac{Producción}{(MO + Materia Prima + Energia + Materiales)}$$

$$Productividad = \frac{S/. 34320,0}{S/. (2101,0 + 630,0 + 17500,0 + 2000,0 + 3590,0)}$$

$$Productividad = 1,33$$

La productividad de la población de Casma es de 1,33.

#### e) Análisis comparativo

Una vez realizado el estudio de tiempos para ambas poblaciones, se recolectó todos los resultados obtenidos y consolido la siguiente tabla:

Tabla 5: Análisis comparativo de ambas poblaciones.

ANALISIS COMPARATIVO		
	Vegueta	Casma
Numero de trabajadores (destajeros)	-	16
Numero de trabajadores	40	19
Producción	12000 Kg	30000 Kg
Cantidad de paletas con producto	15 pallets	38 pallets
Tiempo estandar (min)	553,83 st	492,9 st
Tiempo estandar (hrs)	9,23 hr	8,21 hr
Indicador de producción	1310,08 Kg-fruta/hr	3654,08 Kg-fruta/hr
Eficiencia	38,45	68,67
Eficacia	66,67%	85,71%
Productividad	0,90	1,33
Producto terminado (PT)	4440 Kg	12000 Kg
Rendimiento	37%	40%
Costo mano de obra	S/. 1.326,80	S/. 2.731,03
Costo de produccion	S/. 23.918,69	S/. 60.140,83
Costo unitario (PT)	S/. 6,04	S/. 5,01
Peso neto de contenedor (PT)	22000 Kg	22000 Kg
Tiempo cargar contenedor(dias)	5	2
Cantidad CNTR (mes)	6	16
Cantidad CNTR (campaña)	18	49
OC de contenedores Campaña 2018	60	60
Cumplimiento de ordenes (%)	30%	82%

interpretación que se le dio a cada uno de los conceptos fueron los siguientes:

**Con respecto a la producción:**

La población de Végueta necesitó de 40 personas para procesar 12Tn, mientras que con los destajeros (Casma) solo se necesitó 16 personas y 19 personas de la zona para procesar 30Tn. La relación entre Casma y Végueta es de 2,5, lo cual demuestra la efectividad del Personal de Casma. Hubo una ligera disminución del tiempo estándar entre ambas poblaciones (1hr-st), pero el resultado se vio en las cantidades procesadas.

**Con respecto a la eficiencia:**

Nuestra eficiencia aumento en más de un 30% trabajando con la población de Casma.

**Con respecto a la productividad:**

La productividad también se vio incrementada en forma positiva para la empresa, ya que se logró un aumento de 0,43 puntos trabajando con la población de Casma.

El rendimiento del proceso también vario, con la población de Végueta se obtuvo un 37% debido a dolencias en el personal, falta de costumbre por trabajar con frutas y demasiadas mermas; en cambio con la población de Casma se logró un 40%, se eliminó por completo las mermas. También se aumentó nuestro producto terminado, gracias al aumento de nuestro rendimiento.

**Con respecto a los costos de producción:**

El costo de producción que se obtuvo para procesar 12Tn, fue de S/.23.918,69; mientras que para procesar 30Tn el costo fue de S/.60.143.83.

El costo unitario se realizó con el producto terminado que se obtenía de cada población. Con el personal de Végueta se obtuvo S/.6.04 -kilo congelado; mientras que con el personal de Casma se obtuvo S/.5.01-kilo congelado. Hubo una ligera disminución, por un punto.

**Con respecto al cumplimiento de órdenes de compra:**

Los despachos de contenedores también se ven afectados, ya que con el avance de la población de Végueta se arman solo 18 contenedores por campaña, eso representa el 30% del cumplimiento de órdenes; mientras que con la población de Casma se llegó al 82% del cumplimiento de órdenes de compra.

La duración de los materiales utilizados para ambas producciones, tuvieron la duración de lo que duro la campaña de mango.

**Conclusión:**

1. Al estimar un estudio de tiempos, tuvimos que trabajar con otra población (Casma), en donde resultó la disminución del tiempo de proceso y aumentó de la producción; en cambio la población de Végueta no presentó avance y si retraso.
2. El análisis del proceso, contribuyó para darnos cuenta de las falencias que presentaba el personal de Végueta en la forma del corte de mango y el tiempo que necesitaban para poder cumplir con el proyectado de la producción. Por eso se optó por trabajar con la población de Casma.
3. El cálculo del tiempo estándar con la población de Végueta fue 9,23 hrs-st mientras que la población de Casma fue de 8,21 hrs-st. A su vez se eliminó las mermas y se aumentó el número de contenedores despachados.
4. La productividad aumentó considerablemente de 0,9 a 1,3 respectivamente, a su vez otros indicadores como eficacia, eficiencia entre otros. De esta manera la investigación demostró que existe relación entre el estudio de tiempos y el incremento de la productividad.

**Fuentes Bibliográficas**

- Benjamín, N. (1998). Ingeniería Industrial: Metodos, estandares y diseño del Trabajo. Mexico.
- Cruelles Ruiz, J. A. (2013). ingeniería inuatrial. metodos de trabajo, tiempos y su aplicacion a la planificacion y a la mejora continua. Mexico: Alfaomega.
- García Criollo, R. (2005). Estudio del trabajo, Ingeniería de metodos y medicion del trabajo (Vol. Segunda Edicion). MC Graw Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (s.f.). Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas (Vol. 8 Edición). Madrid: Pearson Educación S.A.
- Kanawaty, G. (1996). Introducción al Estudio del Trabajo. Ginebra, Suiza.
- Liwey, L. (2009). Sistema de producción. New York.
- Meyers. (2001). Ingeniería de Métodos. Illinois.
- Meyers, F. (2000). Estudio de tiempos y movimientos (Vol. segunda). Mexico: Mexicana.

Palacios, L. (2009). Ingeniería de Metodos, Movimientos y Tiempos. Bogota, Colombia: ECOE Ediciones.

Ruffier, J. (1998). L'efficiencia productiva: comment. Montevideo, Uruguay.

### **Fuentes Electrónicas**

Arana, J. (2015). Aplicación de técnicas de estudio del trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas, Arequipa, Perú. Obtenido de [www.ucsm.edu.pe](http://www.ucsm.edu.pe)

<http://www.ucsm.edu.pe/moodledata/portaljoomla/images/programas/File/Diagnostico%20del%20almacen%20de%20hilados%20de%20la%20empresa%20textil%20%20y%20su%20incremento%20de%20la%20productividad.pdf>

Avalos, S., & Gonzales, K. (2013). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes- Trujillo. Obtenido de [dspace.espol.edu.pe](http://www.dspace.espol.edu.pe), <http://www.dspace.espol.edu.pe/handle/123456789/12203>

Cajamarca, L. (2015). Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta para mejorar el proceso de fabricación de escudos en KAIA bordado, Bogotá DC, Colombia. Obtenido de [biblioteca.usac.edu.gt](http://biblioteca.usac.edu.gt) [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1454\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1454_IN.pdf)

Dominguez, R., & Sanchez, J. (2013). Relación entre la rotación de personal y la productividad y rentabilidad de la empresa Cotton Textil S.A.A-Planta Trujillo 2013. Obtenido de [repositorio.utp.edu.co](http://repositorio.utp.edu.co)

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/957/3/658542P359.pdf>

Fernandez, S. (2012). Estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en la productividad de la empresa ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A del Cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi, Ambato Ecuador. Obtenido de [repositorio.utc.edu.ec](http://repositorio.utc.edu.ec)

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1287/1/T-UTC-0890.pdf>

Ramirez, J., & Bombilla, E. (2014). Estudio de métodos y tiempos de producción para la reducción de costos industriales: caso empresa concretos y agregados los reyes de Camaná E.I.R.L Arequipa 2014. Obtenido de [www.tesisdegrado.com.pe/%20tesisdegradonacionales/%20arequipa](http://www.tesisdegrado.com.pe/%20tesisdegradonacionales/%20arequipa)