

Implementación de kaizen, 5'S y trabajos estandarizados en área de envase holcim planta apaxco

M.A.C. Sergio Serrano González

sserrano@itsoeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0252-1259>

M.A.C. Benito Armando Maturano Maturano

bmaturano@itsoeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6250-6339>

M.M.A Edgar Sarabia Lugo

<https://orcid.org/0000-0003-0383-5436>

Ubaldo Valencia Angeles

19011375@itsoeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-3947-3775>

sserrano@itsoeh.edu.mx

(52) 773 170 6414

Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo
Mixquiahuala-México

RESUMEN

El presente artículo muestra una implementación de optimización de procesos para reducir el tiempo de atención al cliente y entregar el producto con calidad, implementando Kaizen, 5'S y Trabajos estandarizados, con ayuda del método de investigación la observación.

La implementación pretende dar solución al tiempo de atención, estandarización de las operaciones realizadas, crear una mejora en el orden e imagen del y generar el hábito de limpieza en el área de trabajo.

Gracias a la colaboración, disponibilidad y aportaciones de los trabajadores los objetivos se cumplieron de la manera esperada, creando en ellos la responsabilidad e inculcando el seguimiento de estas buenas costumbres laborales.

Cabe recalcar la buena comunicación y ambiente de trabajo con el personal administrativo y operativo para que el buen flujo de las operaciones tenga mayor éxito.

Palabras Clave: *Kaisen; 5'S; Trabajo estandar*

Correspondencia: sserrano@itsoeh.edu.mx

Artículo recibido 23 noviembre 2022 Aceptado para publicación: 23 diciembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Serrano González, M. S., Maturano Maturano, M. B. A., Sarabia Lugo, M. E., & Valencia Angeles, U. (2022). Implementación de kaizen, 5'S y trabajos estandarizados en área de envase holcim planta apaxco. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 8909-8929. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4046

Implementation of kaizen, 5'S and standardized work in packaging area holcim plant apaxco

ABSTRACT

This report shows an implementation of process optimization to reduce customer service time and deliver the product with quality, implementing Kaizen, 5'S and standardized work, with the help of the observation research method.

The implementation aims to provide a solution to the time of attention, standardization of the operations carried out, create an improvement in the order and image of the and generate the habit of cleaning in the work area.

Thanks to the collaboration, availability and contributions of the workers, the objectives were met as expected, creating responsibility in them and instilling the monitoring of these good labor customs.

It is worth emphasizing the good communication and work environment with the administrative and operational staff so that the smooth flow of operations is more successful.

Keywords: *Kaisen; 5'S; standard work.*

INTRODUCCIÓN

El significado de Kaizen es: KAIZEN, KAI (Cambiar) y ZEN (Bien). (Helmold, 2020) Kaizen se enfoca en gente y la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Además, Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, identificado como “muda”. (Esbelta, 2017).

(Socconini, L. 2019) menciona que un evento Kaizen es una cadena de acciones realizadas por equipos de trabajo cuyo objetivo es mejorar los resultados de los procesos existentes. Mediante estas acciones, los dueños de los procesos y los operadores pueden realizar mejoras significativas en su lugar de trabajo que se traducirán en beneficios de productividad (y como consecuencia, de rentabilidad) para el negocio.

De acuerdo con (David, 2018). Mejorar la productividad de cualquier área o sección escogida en cualquier empresa, mediante la implantación de diversas técnicas y filosofías de trabajo de Manufactura Esbelta y técnicas de solución de problemas y detección de desperdicios basados en el estímulo y capacitación del personal.

Las herramientas Lean constituyen un gran avance para la implementación de las mejoras en los procesos que generan valor en un negocio. Sin embargo, uno de los elementos de gran importancia para esto tiene que ver con la cultura y los hábitos desarrollados a lo largo del tiempo (Vacacela, 2022).

Es decir, un programa 5S's ayuda a mejorar la limpieza, la organización y el uso de adecuado de las áreas de trabajo, aprovechar mejor los recursos, en especial el tiempo, hacer visible y evidentes anomalías y problemas, gozar de un ambiente de trabajo más seguro y placentero, incrementar la capacidad de producir más artículos de mejor calidad y tener un lugar presentable ante los clientes. (Moncada & Quiroz, 2021)

Los síntomas que reflejan la necesidad de aplicar las 5S's se advierten cuando al llegar a una empresa se percibe alguna de las situaciones que se mencionan a continuación, desorden que puede manifestarse, como pasillos ocupados, cables sueltos, herramientas amontonadas, estantes repletos de artículos no identificados, falta de instrucciones, señales, identificadores, soluciones de contención (por lo pronto) para los problemas,

aspectos que denotan suciedad en oficinas y talleres, como fugas, goteras, bloqueos, objetos en desorden, personas trasladando artículos de un lado para otro, excesivas fallas en equipos, desinterés del personal en su área de trabajo, refacciones y materiales sin identificar, falta de espacios libres en almacenes y oficinas, áreas comunes sucias y en desorden, como baños y estacionamientos, demasiado inventario de producto terminado, en proceso y materia prima sin identificar, excusas para justificar todo. (Rajadell, 2021)

Con ayuda de diversas técnicas para la implementación de las herramientas Lean, como los trabajos estándar tiene su fundamento en la excelencia operacional. Sin el trabajo estandarizado no se puede garantizar que en las operaciones. siempre se elaboren los productos de la misma manera. El trabajo estandarizado hace posible aplicar los elementos de Lean Manufacturing ya que define de la manera más eficiente los métodos de trabajo para lograr la mejor calidad y los costos más bajos. Para entender el trabajo estándar no hace falta más que observar (midiendo) el trabajo de los operadores. El trabajo estándar se compone de tres elementos Tiempo takt (rapidez de la demanda) secuencia estándar de las operaciones e inventario estándar en proceso. (Group S.P.C., 2020)

Takt time es el que permite que un sistema mantenga un ritmo de producción estable y sobre todo sincronizado con la demanda, que es su principal característica.

Takt time véase ecuación 1, es el ritmo al que debe trabajar un sistema para cubrir la demanda y por tanto es una división entre el tiempo disponible y las unidades demandadas. (Manufacturing, 2020)

Cálculo de Takt Time

$$Takt\ Time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas} \quad Ec.\ (1)$$

Fuente: Lean Manufacturing

Por otro lado, el tiempo de ciclo es un concepto muy ligado al tiempo de takt. De hecho, en muchos manuales viene confundido. El tiempo de ciclo es el tiempo que hace falta para producir una pieza, mientras que el tiempo de takt es el ritmo al que el mercado nos demanda las piezas. El tiempo de ciclo véase ecuación 2, es el tiempo disponible partido por las unidades a producir como se muestra en la siguiente ecuación.

Calculo mejor tiempo de ciclo

Mejor tiempo de ciclo = tiempo del elemento ajustado (paso #1 + 2 + 3)

Ec. (2)

Fuente: Lean Manufacturing

El tiempo de ciclo es el resultado de nuestras decisiones. Nosotros hemos diseñado nuestro sistema productivo y a partir de ahí, sabemos a qué ritmo somos capaces de producir. Lo marca nuestro sistema productivo. El tiempo de takt véase ecuación 3, ha de ser mayor que el tiempo de ciclo para ser capaz de producir la demanda. (Manufacturing, 2020)

Calculo mayor que

Takt Time > Tiempo de ciclo Ec. (3)

Fuente: Lean Manufacturing

Para la implementación del trabajo estandarizado es importante la Transformación Lean. Siendo esta la base del mejoramiento. Si no se tiene una forma estandarizada de trabajar, ¿Cómo saber si hemos mejorado? Si no hacemos el trabajo de la misma manera todo el tiempo, ¿Cómo puede obtener una Calidad y Productividad consistente?

Al no implementar una metodología, no es posible asegurar el cumplimiento de las expectativas de los clientes y un inventario mínimo. (Sigma Group consultor, 2017)

Para obtener un resultado previsible (mayor seguridad, calidad, entrega, costo), crear una visión y un ritmo para el trabajo para evitar la sobrecarga, crear tiempo para el verdadero trabajo creativo, ayudar a las personas a estructurar el trabajo, simplificar los procedimientos de trabajo, eliminar la variabilidad de los procesos y reducir los desperdicios. (Tiziana, 2017)

Para todo estos se necesita la recolección de datos primarios en una investigación científica se procede básicamente por observación, por encuestas o entrevistas a los sujetos de estudio y por experimentación.

La recolección de datos es un aspecto medular en cualquier tipo de trabajo de investigación. Una recopilación de datos inexacta puede afectar los resultados de un estudio y, en última instancia, dar lugar a hallazgos no válidos. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos para investigación varían a lo largo de un continuum. (Marcela, 2018)

Según Prieto y Aranque, (2016, citado por Alvear & Larroche, 2017) La observación incluye cuatro factores psicológicos: atención, sensación, percepción y reflexión, y cuatro intelectuales: concreción, inducción, abstracción y deducción, los cuales interactúan para obtener el conocimiento concreto e ir de lo particular a lo general o viceversa. Entonces, si bien la observación presenta diferentes acepciones y se relaciona con otros conceptos, existe el consenso en atribuirle un papel fundamental en el proceso de pensamiento donde el sujeto se acerca a un determinado conocimiento.

Existen dos clases de observación: la Observación no científica y la observación científica. La diferencia básica entre una y otra está en la intencionalidad: observar científicamente significa observar con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente la observación. Observar no científicamente significa observar sin intención, sin objetivo definido, por tanto, sin preparación previa.

II. METODOLOGÍA

2.1. Metodología Cuantitativa

La investigación sobre el cual se desarrollará el proyecto, este procede a la selección de datos que permitirán evaluar los atributos, características, conceptos y variables que han resultado pertinentes para corroborar o refutar las hipótesis planteadas. La investigación implica experimentos, encuestas cerradas o investigación que utiliza instrumentos de medición estandarizados. (Sampieri, 2018)

2.2. Recolección De Información De Tiempos

Las operaciones que se observaran para obtener la recolección de tiempos son; entrada y salida de camiones, envasado Big Bag y carga de plataformas de sacos. La carga de plataformas de sacos se realiza con el montacargas que transportan los pallets desde las bodegas y acomodan sobre la plataforma cuidando que dicho acomodo sea uniforme para asegurar que la carga llegue bien al destino.

Véase tabla I donde se recabará información sobre el estudio de tiempo de cada operación, donde en el formato de observación se puede encontrar tiempos muertos, actitudes y responsabilidades que ejercen los operarios; esto se controla por el área de Logística y Distribución que administra las unidades.

Tabla 1. *Formato observación de tiempos*

Formato de Observación de tiempos														
Nombre de la Operación		Subproceso				Planta				Nombre del observador		Fecha	Hora	
Paso #	Tarea / Secuencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Menor tiempo repetible del elemento	Ajuste	Tiempo del elemento ajustado
1														
2														
3														
4														
Tiempo de ciclo observado														
Unidad Medición	Minutos	Tiempo Disponible:				Demanda Diaria		TAKT Time:		Mejor tiempo de ciclo:				

Fuente: *Holcim México*

2.2.1. Entrada y salida de camiones

Para la recolección de información se solicita al personal de logística la descripción acerca de las actividades para completar las operaciones que se realizan, las cuales están registradas véase tabla II, de acuerdo a su nivel de importancia y las actividades que son indispensables de realizar.

Se toman los tiempos diez veces de la misma tarea los cuales se registran en el formato, de los tiempos tomados, el menor que se repita más veces se elige, a ese tiempo se le agrega un 15% de ajuste.

La suma véase ecuación 4, de cada tiempo estándar por tarea es el resultado del mejor tiempo de ciclo.

Calculo tiempo de ciclo

$$\text{Tiempo de ciclo} = 1.28 + 2.53 + .35 + .24 + 3.28 + 1.22 + 1.15 + .32 = 10.36m... \quad \text{Ec. (4)}$$

Fuente: *Lean Manufacturing*

Para obtener el tiempo takt véase ecuación 5, se aplica la siguiente formula

Calculo tatk time

$$\text{Takt Time} = \frac{420 \text{ minutos}}{30 \text{ unidades}} = 14 \text{ min/uni} \quad \text{Ec. (5)}$$

Fuente: *Lean Manufacturing.*

Véase tabla II de recolección de tiempos de la operación entrada y salida de camiones.

Tabla 2: Aplicación formato observación de tiempos.

Formato de Observación de tiempos															
Nombre de la Operación		Subproceso				Planta				Nombre del Observador			Fecha	Hora	
Entrada y Salida de camiones		N/A				Apaxco				Alicia Pérez			31/10/2019	12:00 a.m.	
Paso #	Tarea / Secuencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Menor tiempo repetible del elemento	Ajuste	Tiempo del elemento ajustado	
1	Chofer se registra en patio de logística	1.11	1.11	1.12	1.05	1.11	1.10	1.16	1.06	1.13	1.15	1.11	0.17	1.28	
2	Camión se traslada a acceso principal de planta	3.10	3.25	2.20	1.50	2.20	2.10	1.55	1.57	2.25	3.05	2.20	0.33	2.53	
3	Registro de chofer en acceso principal	0.30	0.32	0.40	0.53	0.53	0.15	7.11	0.30	0.50	0.48	0.30	0.05	0.35	
4	Traslado de caseta a Bascula	0.25	0.21	0.50	0.26	0.25	0.21	0.47	0.27	0.50	0.37	0.21	0.03	0.24	
5	Pesaje de Unidad y entrega de documentos	2.02	2.15	1.50	3.00	3.00	2.50	2.50	3.00	2.50	3.00	2.50	0.38	3.28	
6	Traslado de bascula al andén de revisión	0.44	0.42	1.25	1.06	0.50	1.06	1.15	1.15	1.06	1.00	1.06	0.16	1.22	
7	Pesaje de salida y entrega de documentos	1.06	1.00	1.23	1.00	1.06	0.50	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	0.15	1.15	
8	Traslado de camión a caseta de salida	0.28	0.21	0.32	0.48	0.41	0.28	0.38	0.45	0.40	0.53	0.28	0.04	0.32	
Tiempo de ciclo observado												9	1	10.36	
Unidad Medición	Minutos	Tiempo Disponible: 420				Demanda Diaria 30				TAKT Time: 14			Mejor tiempo de ciclo:		

Fuente: Holcim México

2.2.2. Envasa o Big Bag.

La obtención del tiempo véase ecuación 6, de big bag proporciono con los datos de cada actividad que se realiza. En este caso las actividades que se realizan son indispensables para llevar a cabo el proceso, de cada tarea se elige el menor tiempo repetible, a cada uno de estos se le agrega un 15% de ajuste y nos da como resultado el tiempo estándar de cada operación.

Se aplica la siguiente fórmula para obtener el mejor tiempo de ciclo.

Calculo tiempo de ciclo

$$Tiempo\ de\ ciclo = .16 + .44 + .17 + .15 + 2.09 + .29 + .16 + .13 = 4\ Min$$

Fuente: Lean Manufacturing

Ec. (6)

Para obtener el tiempo véase ecuación 7, se aplica Takt Time.

Calculo takt time

$$Takt\ Time = \frac{360\ minutos}{60\ unidades} = 6\ min/uni$$

Ec. (7)

Tabla 3: Aplicación formato observación de envasado.

Formato de Observación de tiempos														
Nombre de la Operación		Subproceso				Planta				Nombre del Observador		Fecha	Hora	
Envasado		Big Bag				Apaxco				Alicia Pérez		31/10/2019	12:00 a.m.	
Paso #	Tarea / Secuencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Menor tiempo repetible del elemento	Ajuste	Tiempo del elemento ajustado
1	Colocar tarima	0.11	0.14	0.13	0.33	0.14	0.27	0.14	0.13	0.12		0.14	0.02	0.16
2	Poner la bolsa	0.31	0.25	0.28	0.35	0.33	0.38	0.38	0.30	0.31		0.38	0.06	0.44
3	Colocar hoja deslizante	0.17	0.09	0.10	0.16	0.17	0.11	0.17	0.15	0.15		0.15	0.02	0.17
4	Inflar la bolsa	0.13	0.15	0.17	0.11	0.12	0.16	0.17	0.13	0.15		0.13	0.02	0.15
5	Llenado y vibrado de bolsa	2.23	1.36	1.33	2.01	1.47	1.40	1.45	1.49	1.47		1.47	0.22	2.09
6	Cerrar bolsa y poner sello	0.30	0.23	0.25	0.23	0.25	0.34	0.31	0.25	0.34		0.25	0.04	0.29
7	Sacar bolsa del llenado	0.19	0.16	0.15	0.17	0.11	0.09	0.14	0.14	0.15		0.14	0.02	0.16
8	Colocar peso y sacar bolsa para montacargas	0.13	0.11	0.10	0.11	0.20	0.17	0.12	0.15	0.20		0.11	0.02	0.13
Tiempo de ciclo observado												3	0	
Unidad Medición	Minutos	Tiempo Disponible:		360	Demanda Diaria		60	TAKT Time:		6	Mejor tiempo de ciclo:			4

Fuente: Holcim México.

2.2.3. Carga de plataformas (camiones) de sacos

Para la Carga de plataformas, el personal operario que se encuentra en la bodega de producto terminado, proporciono los datos los cuales se presentan en la tabla IV.

De la información que se recolecto con el personal operario se seleccionaron las actividades que son indispensables para este proceso, se dieron a conocer al personal para estandarizarse, mencionado anteriormente se recolectan los tiempos y se aplica el formato de trabajo estándar. Con el cual se elige el menor tiempo repetible, a cada uno de estos se le agrega un 15% de ajuste y nos da como resultado el tiempo estándar de cada operación.

Se aplica la siguiente fórmula véase ecuación 8, para obtener el mejor tiempo de ciclo

Calculo aplicación tiempo de ciclo

$$\text{Tiempo de ciclo} = 23 + 1.32 + .17 + .54 + .46 + 1.38 = 27.28 \text{ Min}$$

Fuente: Lean Manufacturing

Ec. (8)

Para obtener el tiempo véase ecuación 9, se aplicó Takt Time.

Calculo takt time

$$Takt\ Time = \frac{375\ minutos}{15\ unidades} = 25\ min/uni$$

Ec. (9)

Fuente: Lean Manufacturing.

En la siguiente tabla 4, se muestran los tiempos que fueron recolectados.

Tabla 4: Aplicación formato de observación de tiempos

Formato de Observación de tiempos														
Nombre de la Operación		Subproceso				Planta				Nombre del Observador			Fecha	Hora
Carga		Plataformas (Camiones) de Sacos				Apaxco				Alicia Perez			31/10/2019	12:00 a.m.
Paso #	Tarea / Secuencia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Menor tiempo repetible del elemento	Ajuste	Tiempo del elemento ajustado
1	Camión se estaciona en anden de revisión de unidad	28	20	11	20	35	26	17	20	26	20	20	3	23
2	Traslado de anden de revisión a bodega para carga	1.16	1.20	1.15	1.16	1.15	1.18	1.19	1.25	1.17	1.23	1.15	0.17	1.32
3	El montacarguista recibe remisión	0.15	0.18	0.20	0.15	0.14	0.15	0.16	0.13	0.21	0.18	0.15	0.02	0.17
4	Carga de camión por parte del montacarguista	0.40	0.47	0.42	0.49	0.48	0.52	0.47	0.45	0.55	0.49	0.47	0.07	0.54
5	El montacarguista autoriza salida	0.58	0.40	0.32	0.35	0.38	0.44	0.40	0.39	0.46	0.52	0.40	0.06	0.46
6	Traslado de camión de la bodega a la bascula	1.44	0.56	1.20	1.10	0.55	1.20	1.30	1.18	1.23	1.36	1.20	0.18	1.38
Tiempo de ciclo observado												23.37	3.51	
Unidad Medición	Minutos	Tiempo Disponible: 375				Demanda Diaria 15.00		TAKT Time: 25.00			Mejor tiempo de ciclo: 27.28			

Fuente: Holcim México

2.3. Implementación Kaizen

Para la etapa inicial para la implementación de Kaizen se pretende involucrar a todo el personal del área de envase, cada uno de ellos realizara mínimo un Kaizen por mes.

Al comenzar a implementar la herramienta, dando formato a operaciones y gestión, cada colaborador seleccionará un área y observará qué complica sus actividades y cómo se pueden mejorar.

Tabla 5: Aplicación Kaizen puntual

KAIZEN PUNTUAL			
Descripción de la mejora:			
Líder / # Empleado:	Operador 1	Coordinador:	Jefe 1
Área:	Envase	Equipo:	692PZ1
Fecha inicio:	Junio	Fecha fin:	
Antes: ¿Qué está sucediendo?		Después: ¿Qué hiciste para solucionarlo?	
Los bultos de Mortero están llegando sucios a la paletizadora no. 2, ocasionando re trabajo ya que tenemos que limpiarlos antes de despacharlos.		Corregir cabina de limpieza de saco de Mortero ya que anteriormente salía limpio.	

Tabla 6: Aplicación Kaizen puntual

KAIZEN PUNTUAL			
Descripción de la mejora:			
Líder / # Empleado:	Operador 3	Coordinador:	Jefe 1
Área:	Paletizadora	Equipo:	691PZ1
Fecha inicio:	Septiembre	Fecha fin:	
Antes: ¿Qué está sucediendo?		Después: ¿Qué hiciste para solucionarlo?	
Falta de barandal en paletizadora 1 para poder realizar mantenimiento. Mejorar la imagen en la paletizadora 1 ya que no cuenta con piso.		Colocar barandal en la Paletizadora 1 para que se pueda dar mantenimiento Poner piso epóxido en la paletizadora 1 para mejorar la imagen.	

Tabla 7: Aplicación Kaizen puntual

KAIZEN PUNTUAL			
Descripción de la mejora:			
Líder / # Empleado:	Operador 4	Coordinador:	Jefe 1
Área:	Big Bag	Equipo:	Tolva Big Bag
Fecha inicio:	Octubre	Fecha fin:	
Antes: ¿Qué está sucediendo?		Después: ¿Qué hiciste para solucionarlo?	
No hay manija para cierre de guillotina de tolva de Big Bag, corre el riesgo de un derrame de material.		Para poder manipular la compuerta de seguridad y evitar derrames propongo colocar la manija.	

Tabla 8: Aplicación Kaizen puntual

KAIZEN PUNTUAL			
Descripción de la mejora:			
Líder / # Empleado:	Operador 2	Coordinador:	Jefe 1
Área:	Paletizadora	Equipo:	691PZ1
Fecha inicio:	Junio	Fecha fin:	
Antes: ¿Qué está sucediendo?		Después: ¿Qué hiciste para solucionarlo?	
Demasiadas lámparas fundidas en el techo principal, falta alumbrada en el área de tomar el pallet 691PZ1.		Corregir lámparas en mal estado, colocar alumbrado en el área toma pallets.	

2.3.1. Concentrado Kaizen

Se adjunta un concentrado al coordinador del área, el cual decidirá si aplica o no cada uno de los Kaizen realizados por el personal, véase tabla 9.

Tabla 9: Concentrado Kaizen

CONCENTRADO KAIZEN				
Descripción	Área	Antes	Si aplica	No aplica
En la operación de carga de BIG BAG se daña cámara que sujeta bolsa, se está sustituyendo por un lazo el cual ocasiona emisión de polvo, derrames, baja producción, contacto con material caliente.	Carga BIG BAG		Si aplica	
Demasiadas lámparas fundidas en el techo principal, falta alumbrada en el área de tomar el pallet 691PZ1.	Paletizadora 1		Si aplica	
Los bultos de Mortero están llegando sucios a la paletizadora no. 2, ocasionando re trabajo ya que tenemos que limpiarlos antes de despacharlos.	Paletizadora 2		Si aplica	
Falta de barandal en paletizadora 1 para poder realizar mantenimiento. Mejorar la imagen en la paletizadora 1 ya que no cuenta con piso.	Paletizadora 1		Si aplica	

Fuente: Holcim México.

<p>Cargador de lado Apaxco 611DG1 en la parte inferior de la boquilla lleva un sello el cual ya se encuentra desgastado y al momento de cargar hay derrame de material. De igual manera se requiere el cambio de sello al cargador de lado cantera 621DG1.</p>	<p>Cargador 611DG1 y 621DG1</p>		<p>Si aplica</p>	
<p>No hay manija para cierre de guillotina de tolva de Big Bag, corre el riesgo de un derrame de material.</p>	<p>Tolva Big Bag</p>		<p>Si aplica</p>	
<p>Se observan anaqueles maltratados y pintura dañada, no se cuenta con pictogramas de seguridad de Gas LP actualizados. Desorden de tanques de gas.</p>	<p>Estación de tanques de gas</p>		<p>Si aplica</p>	

2.4. Implementación de 5's.

2.4.1. Organización.

La implementación comienza con la separación de elementos, herramientas y máquinas necesarios e innecesarios, colocándoles tarjetas rojas a estas ultimas, véase figura 1.

Célula/Área		ETIQUETA ROJA		Etiqueta No.	
CATEGORÍA					
1. Materia Prima 2. IEP 3. Producto Terminado		4. Herramientas 5. Suministros 6. Equipo		7. Muebles 8. Material de Oficina 9. Libros/Revistas	
10. Otros					
FECHA ETIQUETADO					
NOMBRE DEL ARTÍCULO					
CANTIDAD					
RAZÓN DEL ETIQUETADO					
DISPOSICIÓN REQUERIDA					
1. Descharr 2. Almacenamiento en Célula 3. Almacenamiento a Largo Plazo			4. Rechazar/Inventariar 5. Vender/Transferir 6. Otros (Especificar)		
ÁCCION TOMADA			FECHA		
Área de trabajo		Responsable de Etiquetas rojas		Etiqueta No.	
Ubicación					
Descripción					

Fig 1: Etiqueta Roja

2.4.2. Ordenar.

Una vez realizada la clasificación de herramientas deben colocarse en un área que este conforme a un orden, junto con un concentrado de cada herramienta que no se encontraba en su lugar causando mala imagen y este mismo podría generar un accidente. Véase tabla siguiente.

Tabla 10: Antes Aplicación 5S

Antes de aplicación 5S		
AREA	DESCRIPCION	ANTES
Taller	Se encuentra calandria olvidada en área no correspondiente.	
Oficinas Envase	Oficina de limpieza y área de cuarentena no cuenta con todos los plafones, causa mala imagen y podría ocasionar un accidente.	
Bodega	En bodega hay materiales que no son del área, esta desordenado y sucio.	

Fuente: Holcim México

2.4.3. Limpieza.

Con la aplicación de la S de limpieza, se aplicó un programa de limpieza mostrado en la tabla siguiente en la cual se define la subárea, su líder de 5s por subárea, frecuencia en la que se debe realizar la limpieza. Las iniciales RP1, GC2, RV1, GR2, JGD3, AL4, MRR, HHP son de los nombres de líder y de personal de limpieza.

Tabla 11: Programa de limpieza

PROGRAMA DE LIMPIEZA				
Área: Envase y logística				
#	SUBAREA	LIDER DE 5S	FRECUE NCIA	PERSONAL QUE REALIZA LIMPIEZA
1	Patio de bandas	RP1	Diario	Operarios envase + RV1
2	Circuito envasador 631EV1	RP1	Semanal	Operarios envase + RV1 + RG2 + JDG3 + AL4
3	Circuito envasador 651EV1	RP1	Semanal	Operarios envase + RV1 + RG2 + JDG3 + AL4
4	Envasadora 631-EV1	RP1	Diario	Operarios envase + RV1
5	Envasadora 651-EV1	RP1	Diario	Operarios envase + RV1

6	War room oficina grande	RP1	Diario	MRR
7	Área Paletizadora 1	GC2	Diario	Operario envase + JDG3
8	Paletizadora 691-PZ1	GC2	Diario	Operario envase + JDG3
9	Estación carga de gas LP	GC2	Semanal	Operario envase + JDG3
10	Andenes de camiones	GC2	Diario	HHP

Fuente: Holcim México.

2.4.4. Auditoria

La limpieza estandarizada es un habito por lo que es necesario seguir los siguientes pasos decidir quién es el responsable de la limpieza de cada área, por lo cual se realiza auditoria en cada área la cual se apoya de una Lista de Verificación de Auditoria 5'S véase tabla 12.

Tabla 12: Lista de verificación de auditoria 5'S

LISTA DE VERIFICACION DE AUDITORIA 5'S					
INSTRUCCIONES: Califica cada criterio de 5's colocando una X en la respuesta que aplique de cada columna, al finalizar calcula el resultado general de cada área.					FECHA:
No.	Descripción	Área:			
1	Se encuentran presentes herramientas o artículos innecesarios ajenos a la operación o área de oficina.				
2	Las herramientas o artículos necesarios se encuentran en buen estado.				
3	Se encuentra presente exceso de inventario de artículos de operación u oficina.				
4	La ubicación de herramientas o artículos se encuentra identificada.				
5	Los artículos, materiales operativos, o productos se encuentran en su ubicación asignada.				
6	Las condiciones de trabajo son seguras (no hay derrames de agua, ni de aceite, ni de químicos)				

Fuente: Holcim México

2.4.5. Disciplina.

En 5'S disciplina es crear un habito del mantenimiento correcto de los procesos.

Con ayuda de la Lista de Verificación se monitorea la disciplina de cada uno de los colaboradores, sus áreas antes de terminar el turno deben de estar limpias, cada herramienta que se use durante el turno debe de regresar a su lugar correspondiente.

2.5. Implementación de trabajos estandarizados.

Junto con lo recolectado en el apartado anterior, se concateno un concentrado de los trabajos estandarizados véase tabla 13. En la cual se visualiza la operación encontrada fuera del TT y del tomar sus correctivas para mejorar sus tiempos de ciclo y estandarizar sus procesos.

Tabla 13: Concentrado trabajo estándar

CONCENTRADO TRABAJO ESTANDAR										
#	Nombre de la Operación	Subproceso	Área a la que pertenece la operación	Cantidad de Operaciones	Cantidad de Personal	Tiempo Ciclo (Minutos)	Tiempo Disponible (Minutos)	Demanda Diaria	Takt Time (Minutos)	Dentro o Fuera de TT
1	Entrada y salida de unidades	N/A	Logística	10	1	10.36	420	30	14	Dentro
4	Envasado	BB	Envase	8	1	4	360	60	6	Dentro
5	Carga	Camiones	Envase	6	1	27.28	375	15	25	Fuera

Fuente: Holcim México

Con los resultados obtenidos se realizó un análisis FODA véase tabla 14, donde se visualiza en que áreas debemos de trabajar para que la operación este dentro del tiempo TT y tomar las acciones correctas para mejorar los tiempos de ciclo y estandarizar los procesos.

Tabla 14: Concentrado trabajo estándar

FODA	
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> Las operaciones se realizan en la misma estación de trabajo Las operaciones manuales son en 1.17 minutos El tiempo de trayectos es de 3.10 minutos 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> Unidades en anden de espera Flujo de la carga Muy poco tiempo disponible
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> El tiempo muerto de espera de los camiones para carga son de 23 minutos No se tienen actividades definidas para todos los operadores en la carga 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> No cumplir con la demanda en tiempo y forma Mermas Aumento en tiempo de carga

Fuente: Elaboración Propia

2.5.1. Optimizar los procesos del área de envase.

Se optó por diseñar un formato de seguimiento de implementación Kaizen 5's y trabajos estandarizados en los cuales se registraron KPI'S. Para Kaizen se debe realizarse cada dos meses, mientras que para 5's se audita cada área en la cual no debe existir herramienta que no corresponda a su lugar designado, la limpieza debe de realizarse constantemente,

para los trabajos estándar se tomaron tiempos aleatorios un día a la semana de cinco unidades los cuales se encuentran por debajo de los 20 minutos. Véase tabla 15 del concentrado Kaizen.

Tabla 15: Concentrado implementación Kaizen

CONCENTRADO IMPLEMENTACIÓN KAIZEN			
Descripción	Área	Antes	Después
Se sustituye cámara que sujeta la bolsa por una abrazadera para evitar sobreesfuerzo y mejorar ergonomía en el área de trabajo.	Carga BIG BAG		
Se cambiaron luminarias que estaban fundidas, evitamos accidentes en área de trabajo ya se visualiza al tomar el pallet de la paletizadora.	Paletizadora 1		
Se corrigió cabina de limpieza de saco de Mortero, evitamos re trabajo ya que los operarios tenían que limpiarlos antes de despachar.	Paletizadora 2		
Se coloca barandal para poder realizar mantenimiento y prevenir accidentes.	Paletizadora 1		

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de 5's mejoro la imagen del área de envase, donde se mueven herramientas en áreas no designadas, el orden es mejor, la comunicación entre los empleados es mejor, están más organizados, la limpieza se convierte en un hábito, no es necesario informar al final del turno para limpiar por el personal, cada área está limpia y las herramientas están en los lugares designados

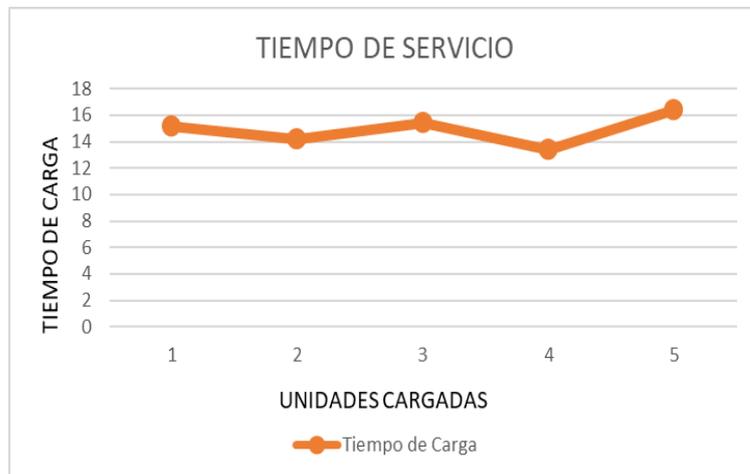
Tabla 16: *Concentrado 5'S*

CONCENTRADO 5'S			
Área	Antes	Antes	Evidencia de mejora
Patio de vías	Se retira derrame de material en Patio de Vías.		
Sopladores	Se limpia pasillo el cual se encontraba sucio frecuentemente.		
Sopladores	Se aplica pintura a barandal que causaba mala imagen.		
Sopladores	Se realiza limpieza a los pasillos antes de terminar cada turno.		
Área de bandas	Se realiza limpieza a los pasillos antes de terminar cada turno.		
Taller	Se retira calandria olvidada y se lleva a su lugar correspondiente.		
Área de bandas	Se realiza limpieza y aplicación de pintura en pasillos.		
Oficinas Envase	Oficina de limpieza y área de cuarentena se colocan plafones faltantes.		
Tolva 651TL1	Se retira materia que se había derramado.		

Bodega	En bodega se retiran herramientas obsoletas y se da orden y limpieza.		
--------	---	--	---

A través del análisis se sugirieron mejoras, percibiendo que la espera en andén era un tiempo muerto que se podía eliminar, permitiendo una mejor gestión del ingreso de unidades que van directamente al almacén en lugar de esperar en andén. Se incrementó el tiempo de servicio.

Se tomaron tiempos con diez unidades que pasaban de la báscula directo a la bodega de carga, logrando reducir los tiempos de 27.28 minutos a 16 minutos promedio, véase figura 2, grafico muestra los resultados de los tiempos.



IV. CONCLUSIONES

La cooperación del personal siempre será primordial para la recolección de datos netos pues hace que el análisis sea más preciso gracias a la confiabilidad de la información para poder estandarizar las operaciones y reducir el tiempo de ciclo.

El compromiso de los colaboradores de cada área para dar continuidad a Kaizen y 5'S será siempre vital para un buen resultado de la herramienta implementada, una de las misiones de esta mejora es generar el buen habito de limpieza y mejora continua. Es importante saber que no es fácil cambiar la forma de trabajo de una persona y aún menos la del área de una empresa, pero lo más difícil es mantener ese cambio.

Estas herramientas crearon mejoras en el departamento de envase derivadas de un buen ambiente de trabajo y colaboración de los trabajadores involucrados.

Se considera haber cumplido con el objetivo el cual consistió en optimizar los procesos del área de envase implementando kaizen, 5's y trabajos estandarizados para entregar el producto en tiempo y de calidad.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Helmold, M. (2020). *Lean management y Kaizen*. Springer editorial internacional.

Manufactura esbelta mejora continua. (2017). Obtenido 15 de noviembre del 2019 desde [http://www.wikilearning.com/monografia/manufactura esbelta-mejora_continua_b_kaizen_b/12502-17](http://www.wikilearning.com/monografia/manufactura_esbelta-mejora_continua_b_kaizen_b/12502-17).

Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing*. Estado de México, México. Norma.

Vacacela Romero, J. G. (2022). Propuesta de mejora para el taller de subestaciones de la Corporación Nacional de Electricidad, Unidad de Negocios Guayaquil (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.)

Moncada Sanchez, O. A., & Quiroz Morillo, L. P. (2021). Propuesta de mejora basada en herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en las áreas de mantenimiento y producción en una empresa molinera, Trujillo, 2021.

Rajadell Carreras, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. Ediciones Díaz de Santos.

SPC Consulting Group. (2020). Monterrey, Nuevo León; México. Obtenido 12 de enero del 2020. Desde <https://spcgroup.com.mx/trabajo-estandarizado/>

Lean Manufacturing. (s. f.). Google Books. <https://books.google.es/books?id=40VIEAAAQBAJ>

Sigma Group consultor. Monterrey, Nuevo León; México. Recuperado de: <https://sigmagrupococonsultor.com/trabajo-estandarizado.html>

Ingrande Tiziana. (2017). Kailean Consultores. Obtenido 13 de mayo del 2020. Desde <http://kailean.es/estandarizar-trbajar-de-forma-organizada-y-controlada/>

BENASSINI, MARCELA. Introducción a la Investigación de Mercados, un enfoque para América Latina. Primera edición. Editorial Prentice Hall. México.

Alvear Guerrero, S. A., & Larroche Victoria, C. D. (2017). *Un estudio monográfico sobre la observación científica como contenido de enseñanza en las ciencias naturales* (Doctoral dissertation).

Hernández Sampieri. (2014). Metodología de la investigación. 6ª edición. Editorial McGraw Hill. México.

Holcim México, 2020. Obtenido el 10 de octubre del 2019 desde:
<https://www.holcim.com.mx>