

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DECORADO CERÁMICO Y VIDRIO
(LÍNEA 4 Y 6) DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y
PAREDES, COLCERÁMICA LE.**

MARÍA FERNANDA MONTOYA SALGADO

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALDAS (ANTIOQUIA)
2011**

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DECORADO CERÁMICO Y VIDRIO
(LÍNEA 4 Y 6) DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y
PAREDES, COLCERÁMICA LE.**

MARÍA FERNANDA MONTOYA SALGADO

Informe de práctica para optar el título de ingeniero industrial

**Asesor
RAFAEL ZULUAGA
Ingeniero Industrial**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALDAS (ANTIOQUIA)
2011**

Nota de aceptación

Firma del residente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	15
1. JUSTIFICACIÓN	16
1.1 IMPACTO TECNOLÓGICO.....	16
1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO	16
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	18
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	19
4.1 RESEÑA HISTORICA.....	19
4.2 MISIÓN	19
4.3 VISIÓN.....	19
4.4 VALORES DE LA ORGANIZACIÓN.....	20
5.1 PRENSADO	21
5.2 SECADO.....	21
Tabla 3 Especificaciones de esmaltado.....	22
5.4 DECORADO.....	22
5.5 QUEMA.....	23
5.6 CORTE.....	24
5.7 INSPECCIÓN Y EMPAQUE	24
6.1 LAY OUT DE LA LÍNEA.....	26
6.2 DECORACIÓN.....	26
6.3 QUEMA.....	27
6.4 CORTE.....	27
7 LÍNEA 6.....	28
7.1 LAY OUT DE LA LÍNEA	28
7.2 CORTE Y ENSAMBLE	28
7.3 DECORACIÓN.....	29
7.4 QUEMA.....	29

9. ACCIONES LÍNEA 4.....	32
9.1 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES DE ABASTECIMIENTO EN LA LÍNEA 4 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.	32
9.2. SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDAR DE ABASTECIMIENTO DEL FORMATO LISTELLO EN “S” EN LA LÍNEA 4 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.	35
9.3. AUMENTO DEL ESTÁNDAR DE ABASTECIMIENTO DEL FORMATO “25x25” FLECHA Y REDONDO EN LA LÍNEA 4 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.....	39
10. ACCIONES LÍNEA 6.....	44
10.1 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE ABASTECIMIENTO EN LA LÍNEA 6 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.	44
10.2. DEFINICIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE FUNCIONES DURANTE EL CAMBIO DE REFERENCIA EN LA LÍNEA 6 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.....	46
11. OTRAS ACCIONES	48
11.1 PRENSAS Y LÍNEA 1	48
11.2 FABRICACIÓN DE PANTALLAS.....	51
11.3 PROCESO DE SUBLIMACIÓN	56
12 LOGROS REPRESENTATIVOS.....	58
12.1 LÍNEA 4	58
12.2 LÍNEA 6	59
12.3 OTROS	60
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	64

FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Prensa automática.-----	21
Figura 2. Secadero.-----	21
Figura 3. Campana de esmaltado.-----	22
Figura 4. Decoradora.-----	23
Figura 5. Horno.-----	23
Figura 6. Cortadora.-----	24
Figura 7. Inspección y empaque.-----	24
Figura 8. Lay-out de la línea 4.-----	26
Figura 9. Lay-out de la línea 6.-----	28
Figura 10. Posición de la baldosa para su abastecimiento en la línea 4.-----	35
Figura 11. Atrancamiento de la baldosa al momento de ser abastecida.-----	36
Figura 12. Rotador.-----	36
Figura 13. Posición de la baldosa en el abastecedor.-----	37
Figura 14. Salida de la baldosa con implementación de mejora.-----	37
Figura 15. Asignación de funciones en la línea 6.-----	47
Figura 16. Diagrama de proceso de sublimación.-----	56
Figura 17. Lay-out actual de la línea 6.-----	63
Figura 18. Lay-out propuesto de la línea 6.-----	63

GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Validación del flujo estándar línea 4.-----	32
Gráfico 2. Validación de velocidades en línea 4.-----	34
Gráfico 3. Cantidad de productos con la validación de velocidades en línea 4.- -----	34
Gráfico 4. Cambio en el flujo estándar luego de la mejora.-----	37
Gráfico 5. Cambio en la velocidad del controlador luego de la mejora.-----	38
Gráfico 6. Aumento en el flujo estándar para el formato 25X25.-----	43
Gráfico 7. Aumento en la frecuencia del controlador del abastecedor.-----	43

TABLAS

Pág.

Tabla 1. Especificaciones de prensa.-----	21
Tabla 2. Especificaciones de secado.-----	22
Tabla 3. Especificaciones de esmaltado.-----	22
Tabla 4. Especificaciones de decorado.-----	23
Tabla 5. Especificaciones de quema.-----	24
Tabla 6. Especificaciones de corte.-----	24
Tabla 7. Especificaciones de inspección y empaque.-----	25
Tabla 8. Simulación de ahorro en tiempo con aumento del estándar en el formato 25X25.-----	41
Tabla 9. Diferencia en pesos en la línea 4 con aumento del estándar en el formato 25X25.-----	42
Tabla 10. Resultado diagramas hombre – máquina.-----	49
Tabla 11. Actividades requeridas para la fabricación de pantallas.-----	52
Tabla 12. Actividades operativas implicadas en la fabricación de pantallas.-----	53
Tabla 13. Actividades no operativas implicadas en la fabricación de pantallas.-----	54
Tabla 14. Resumen.-----	54
Tabla 15. Tiempo requerido para la fabricación de pantallas represadas.-----	54
Tabla 16. Resultados luego de la adición de recurso humano.-----	55

GLOSARIO

- **Abastecedor:** Persona encargada de realizar la actividad de alistamiento de bases o piezas que serán próximas a decorar, además es el encargado de mantener el flujo constante de abastecimiento de las líneas.
- **Bicocción:** Proceso perteneciente a la fabricación de productos cerámicos, consiste en la decoración de productos cerámicos, en los cuales la materia prima o baldosas ya han sido previamente quemadas o sometidas a una cocción a altas temperaturas.
- **Bizcocho:** Producto resultante luego de realizar el prensado de la pasta utilizada para la elaboración de productos cerámicos y la quema por el horno
- **Calidad:** Proporción que indica qué parte de la producción total alimentada puede considerarse como buena. Este componente tiene en cuenta también las pérdidas por retrabado, donde se pierde tiempo para llevar un producto defectuoso a la condición de producto bueno.
- **Cambio de formato:** Configuración de la línea de transporte para pasar de un tamaño de baldosa a otro. Durante este proceso se realizan los ajustes de las guías que componen las bandas, las cuales se abren o se cierran de acuerdo al tamaño de la baldosa. Este cambio comprende el tiempo desde que sale al final de la línea la última pieza con el formato que se está trabajando, hasta que sale la primera pieza con el nuevo formato que se va a trabajar.
- **Cambio de referencia:** Configuración de la línea de transporte para pasar de una referencia a otra. Durante este proceso se realizan los cambios de pantallas a todas y cada una de las máquinas que participarán en el decorado de las piezas. Comprende el tiempo desde que sale al final de la línea la última pieza de la referencia que se está trabajando, hasta que sale la primera pieza de la nueva referencia a trabajar.
- **Cambio de referencia color:** Configuración de la línea de transporte para pasar de una referencia color a otra. Durante este proceso no es necesario bajar las pantallas, sino cambiar el color, retirándolo con una espátula. Al igual que en el cambio de referencia, este proceso comprende el tiempo desde que sale al final de la línea la última pieza de la referencia que se está trabajando, hasta que sale la primera pieza de la nueva referencia a trabajar.

- Campanas: Máquina utilizada en las líneas 1, 2, 3, 5 para realizar la aplicación de esmalte o engobe a las piezas previamente prensadas. El proceso de aplicación usando la campana consiste en el paso de las piezas bajo la campana, la cual en su exterior esta cubierta de esmalte con una caída constante permitiendo así la transferencia de la pintura a la pieza.
- Carros box: Estructuras que permiten cargar y almacenar temporalmente la producción resultante de las líneas 1, 2, 3; estas estructuras están en la capacidad de almacenar la producción y llevarla hasta la entrada del horno para su respectivo desmonte y montaje al horno.
- Carros portabandejas: Estructuras metálicas que permiten ser cargadas por rejillas que cumplen la función de ser bandejas al momento de almacenar la producción en todas las líneas de la planta. Cada carro tiene la capacidad de almacenar 24 rejillas, y éstas a su vez tienen la capacidad de cargar seis baldosas de formato 25x25, 20x30, 25x35; ocho baldosas de formato 20x20 y cuatro de formato 30x45, 31x31.
- Decoradoras: Máquinas utilizadas para realizar la transferencia del diseño a la baldosa por medio del desplazamiento de espátulas encargadas de aplicar la serigrafía en la pantalla y ésta a su vez en la baldosa.
- Disponibilidad: Representa la proporción de tiempo en que una planta, equipo o línea, estuvo disponible para operar, después de descontar del tiempo total, el tiempo por paros programados.
- EGE: Siglas de Eficiencia Global del Equipo. Es una herramienta de evaluación que sirve para identificar pérdidas, y por consiguiente, oportunidades de mejora. Se calcula como el producto de la disponibilidad, el rendimiento y la calidad.
- Esmaltado: Proceso en el cual se realiza la aplicación de la capa de esmalte dependiendo de las especificaciones técnicas de los productos para su decoración. El proceso de esmaltado puede desarrollarse en cabina o campana.

- Espátula: Herramienta perteneciente a la decoradora, encargada de esparcir y realizar el barrido de la serigrafía, transfiriendo esta a la baldosa según el diseño trabajado.
- Flujo estándar: Datos recolectados por el área de ingeniería y suministrados a cada uno de los procesos, estos datos representan la estructura que debe cumplirse en producción, indica la cantidad de productos o actividades deben ser realizadas y en que cantidad de tiempo, permitiendo realizar un seguimiento constante al cumplimiento de las metas y objetivos planteados.
- Formatos: Los diferentes tamaños establecidos para las baldosas o piezas trabajadas en las líneas, entre éstos se encuentran: 20cmx20cm, 25cmx25cm, 20cmx30cm, 25cmx35cm, 31cmx31cm, 30cmx45cm, 45cmx45cm.
- Kit Corona: Técnicas de la ingeniería propuestas por la Organización Corona para su aplicación en los procesos productivos, entre estas técnicas se encuentra Lean Manufacturing, SMED, TPM, Six Sigma.
 - Six Sigma: Enfoque basado en el conocimiento, para eliminar desperdicios presentes en un proceso elevando su desempeño, y a la vez reducir la variabilidad del mismo garantizando su comportamiento en el tiempo y crear valor.
 - GPAAC: (Modelo de gestión de proyectos) Es un modelo que permite ordenar la gestión de cualquier proyecto de la Organización con un marco de trabajo humano que reconoce la necesidad del cambio, ampliamente comprendido y compartido para lograr el compromiso durante la ejecución y sostener los resultados a largo plazo.
 - Lean Manufacturing: Es una filosofía de manejo de sistemas en toda la organización que contribuyen a la reducción del tiempo entre pedido del cliente y envío de producto eliminando desperdicios.
 - SMED: Cambios en menos de 10 minutos. Para lograr esto se debe clasificar las operaciones en internas (si la máquina se detiene) y externas (si la máquina está trabajando).
- Listellos: Producto resultante luego de la realización del corte a las baldosas. Cada una de las baldosas esta dividida en tres listellos, los cuales forman el producto final del proceso de decorados de las diferentes líneas de decorado.

- LUPS: Lecciones de un punto, esta herramienta permite transmitir el conocimiento y las habilidades que se tienen sobre un equipo, además permite identificar los problemas e implementar las mejoras de manera simple.
- Monoporosa: Proceso perteneciente a la fabricación de productos cerámicos, consiste en realizar el proceso productivo desde las prensas, pasando por la zona de esmalte y decorado y llegando al horno, a la salida de éste se realiza un almacenamiento temporal en estibas si el producto requiere un corte, o se empaca y despacha a inspección y luego al centro de distribución.
- Mufas: Máquinas utilizadas para realizar las quemas del vidrio, estas máquinas permiten que el diseño por medio de altas temperaturas se adhiera al vidrio.
- Plantilla: Esta herramienta es utilizada para ensamblar el vidrio previamente cortado y próximo a ser decorado, las plantillas permiten agrupar varios listellos de vidrio sin que éstos se muevan al momento de pasar por las decoradoras.
- Rendimiento: Proporción que refleja cuánto tiempo una línea, equipo o planta debió haber invertido en la fabricación de la producción según el estándar, comparado con el tiempo de operación.
- Serigrafía: Nombre dado a los diferentes colores utilizados en el proceso de decorado, la serigrafía es una mezcla de componentes que permite que los diseños se transfieran a la cerámica.
- SIPOC: Herramienta que permite reunir conocimiento colectivo para el correcto entendimiento de las etapas de cualquier proceso, permite determinar el alcance del proyecto y acordarlo con el equipo de trabajo, permite identificar todas las entradas relevantes del proceso a ser mejorado antes de comenzar a trabajar.

RESUMEN

El presente trabajo de práctica se realizó en la empresa ColCerámica La Estrella, ésta hace parte de la organización Corona y está dedicada a la elaboración de decorados y complementos para pisos y paredes; el trabajo se basa en la optimización de los procesos de decorado cerámico y vidrio (Línea 4 y 6) de este negocio.

El objetivo de esta práctica consiste en realizar seguimiento a los procesos productivos de la línea 4 y 6 de la empresa para identificar las oportunidades de mejora y poder optimizar los procesos y procedimientos, ayudando así a resaltar las mejores condiciones para el desarrollo de actividades productivas y garantizar las óptimas condiciones del proceso y la calidad del producto.

La metodología que se utilizó para el desarrollo de este trabajo, fue una labor en planta con la colaboración de cada uno de los operarios, facilitadores y jefes encargados de las líneas, teniendo así conocimiento de los procesos desarrollados y analizando cada información obtenida para crear procesos más óptimos que contribuyan a una mejor calidad de productos ofrecidos a los clientes de la empresa.

Los resultados obtenidos fueron la mejora en los procesos productivos de las líneas, obteniendo con ésta disminución de tiempos de procesos, aumento en los estándares de abastecimiento, actualización de datos, disminución de costos de producción, además de acompañamiento permanente a los operarios en el desarrollo normal de su labor.

Palabras claves: Optimización, procesos, oportunidades, calidad, tiempos, estándares, costos, acompañamiento.

ABSTRACT

The present practice work was carried out in the company ColCerámica The Star, this makes part of the organization it Crowns and it is dedicated to the elaboration of decorations and complements for floors and walls; the work is based on the optimization of the processes of ceramic decoration and I glaze (Line 4 and 6) of this business.

The objective of this practice consists on carrying out pursuit to the productive processes of the line 4 and 6 of the company to identify the opportunities of improvement and to be able to optimize the processes and procedures, helping this way to stand out the best conditions for the development of productive activities and to guarantee the good conditions of the process and the quality of the product.

The methodology that was used for the development of this work, belonged a work in plant with the collaboration to each one of the operatives, facilitators and bosses in charge of the lines, having this way knowledge of the developed processes and analyzing each information obtained to create better processes that contribute to a better quality of products offered to the clients of the company.

The obtained results were the improvement in the productive processes of the lines, obtaining with this decrease of times of processes, increase in the standards of supply, upgrade of data, decrease of production costs, besides permanent accompaniment to the operatives in the normal development of their work.

Key words: Optimization, processes, opportunities, quality, times, standard, costs, accompaniment

INTRODUCCIÓN

Para el cumplimiento de una meta, una empresa debe tener un constante crecimiento, un aumento en su rentabilidad y un aumento en su productividad; para lograr esto constantemente buscamos la mejor metodología a implementar que nos permita descubrir nuevos enfoques, diseños, tendencias y procesos que aportan a un crecimiento sostenible tanto productivo como humano y que éste se vea reflejado positivamente en el tiempo.

Actualmente las empresas buscan la mejor manera de optimizar procesos sin dejar de lado la calidad y sin perder ese toque de competitividad que genera diferencia en el mercado, de ahí surge la idea para desarrollar este proyecto con el cual se pretende optimizar los procesos productivos de las diferentes líneas de la empresa, a partir del análisis de los acontecimientos que se presentan a diario y que generan impactos en los indicadores utilizados para medir el rendimiento, productividad y calidad de éstas.

A partir de los análisis y con la obtención de un diagnóstico que nos permita conocer el estado de las líneas y sus procesos, se plantea la implementación de mejoras acordes a los objetivos de la empresa que permitan la contribución positiva al alcance de la meta planteada.

Con el fin de observar el progreso de las líneas y de la empresa, buscamos recolectar información, unirla, implementar las acciones, realizar seguimiento constante y obtener resultados, los cuales le permiten a la dirección tomar decisiones frente aspectos que ayuden a desarrollar mejores procesos con el mejor personal, el cual debe estar capacitado para el desarrollo óptimo de su labor.

1. JUSTIFICACIÓN

1.1 IMPACTO TECNOLÓGICO

(Aplicabilidad de la administración para el desarrollo de los objetivos planteados.)

Para el alcance a cabalidad de los objetivos planteados, se utilizará la aplicación de las diferentes técnicas trabajadas en la ingeniería como lo son RFT, SMED, LEAN, las cuales están contempladas en el **Kit Corona**¹, el cual es el grupo de metodologías adoptadas por la organización como un paquete de herramientas de tecnología blanda para mejorar los procesos productivos, en este caso los tiempos de cambio de formato y de referencia en las dos líneas propuestas.

Esto redundará en una mayor productividad y sostenibilidad en temas como la calidad y la competitividad.

1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

(Alcance del trabajo a nivel social y los beneficios económicos que se obtendrán mediante el desarrollo de la práctica.)

- Generar conciencia para retomar la importancia de realizar bien los registros de cambios de formato y cambios de referencia en la línea 4 de decorados cerámicos y en la línea 6 de decorados en vidrio.
- Seguir los procedimientos establecidos para realizar los procesos de decorado desarrollados en ambas líneas.
- Por medio del acompañamiento al personal reforzar la importancia del trabajo en equipo.
- Tener un impacto en el personal logrando sensibilizarlo al demostrarle que ellos son importantes y que son la base para alcanzar los objetivos.
- Disminuir costos en los que incurren los altos tiempos de cambio en las diferentes líneas.
- Disminuir costos de mano de obra por mejoramiento en los estándares, al hablar de estándares se entiende por los diferentes roles establecidos al momento de realizar los diferentes procesos en las líneas.
- Disminuir costo total de los productos por acompañamiento en las mejoras presentadas en el proceso.

¹ Kit Corona: Técnicas de la ingeniería propuestas por la Organización Corona para su aplicación en los procesos productivos, entre estas técnicas se encuentra Lean Manufacturing, SMED, TPM, Six Sigma.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar la productividad de la línea 4 y 6, gestionando todos los elementos que componen la eficiencia general del equipo (EGE) logrando una mejor productividad de los equipos y de la mano de obra.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar ordenadamente los procedimientos de cambio de referencia y cambios de formato, con SMED y RFT.
- Llevar a diagramas de proceso la forma de actuación ante los eventos o novedades.
- Hacer actualización de los procesos productivos de la empresa.
- Revisar el modelo de relevos y cambios de turno, igual que contabilizar el tiempo y el trabajo realizado en los paros programados para intervenir la máquina (limpieza profunda, TPM, ensayos, muestreo, etc.)
- Realizar propuestas para lograr incrementos de la productividad reduciendo el trabajo innecesario o la complejidad del trabajo ocasionado por los defectos en la calidad de los materiales, herramientas y equipos y otras variables del proceso.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

ColCerámica La Estrella es una de las empresas de la organización Corona que ha sabido posicionarse a lo largo de estos años como una de las mejores empresas a nivel nacional e internacional, contribuyendo con grandes beneficios a nivel social y demostrando que la estandarización y una buena estructura de procesos son piezas claves en la administración de todas las áreas de una empresa.

Para conocer el estado actual de la empresa y cada uno de sus procesos, se realizó el recorrido y análisis de las áreas de producción de la planta para tener conocimiento de los procesos y poder definir cuáles serían las áreas en las que se centraría este trabajo; todas las áreas de la planta presentan la necesidad de implementación de mejoras en sus procesos, aunque ésta se ve más reflejada en unas áreas las cuales serán el foco de desarrollo de nuestro trabajo.

Las líneas en las cuales se centrará el trabajo serán la línea 4 y la línea 6, en éstas se evidencian oportunidades de mejora y la posibilidad de implementar diferentes técnicas de la ingeniería para contribuir a la optimización de los procesos, logrando con esto un aporte positivo y significativo a la productividad, rentabilidad y calidad de las líneas y de la empresa.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.1 RESEÑA HISTORICA

ColCerámica La Estrella está localizada en el Municipio de La Estrella, en el departamento de Antioquia, en el sector denominado Ancón Sur, fue fundada el 5 de Marzo de 1948 bajo el nombre de SUPERFLAX LIMITADA, en ese entonces se dedicó a la elaboración de elementos refractarios y de cerámica que no se elaboraban en la empresa Loceria Colombiana S.A. En el año 1951 se cambio el nombre por Ceramita Limitada, y en el año 2000 se constituyó como ColCerámica, siendo una de las plantas productoras de baldosa cerámica para piso y pared en diferentes formatos con acabados planos y decorados que facilitan la conformación de ambientes estéticamente acogedores; y haciendo parte de la fusión de las plantas productoras de baldosas cerámicas ubicadas en Sopó, Madrid (Cundinamarca), La Estrella y Girardota.

4.2 MISIÓN

En ColCerámica S. A. nuestro propósito es contribuir al bienestar y satisfacción de los hogares, suministrando productos cerámicos, revestimientos y porcelana sanitaria, griferías, accesorios y demás productos que faciliten y enriquezcan la conformación de un ambiente estético y funcional.

La gerencia basada en la creación de valor, que garantiza el desarrollo y la supervivencia, es nuestra forma de gestionar el negocio, manteniendo el adecuado equilibrio entre las necesidades de los diferentes públicos: consumidores, clientes, empleados, sociedad, proveedores y accionistas.

Para el logro de esta misión es fundamental que nuestra organización sea ética y austera, de aprendizaje continuo, creativa y conformada por equipos empoderados, en donde el ser humano encuentra su sentido, realiza su máximo potencial, es reconocido por su capacidad de aporte y se le concibe en permanente proceso de desarrollo.

4.3 VISIÓN

Nuestra Mega para el año 2016 es ser una compañía con ventas de US\$ 40 MM, con una marca Corona reconocida por enriquecer espacios, seremos el líder indiscutido en Las Americas, tendremos participación en Europa y África contribuyendo así al logro de la mega meta del negocio de P&P alcanzando de manera consistente márgenes de EBITDA superiores al 26%.

4.4 VALORES DE LA ORGANIZACIÓN

“Enriquecemos espacios para vivir mejor”

Nuestros valores son un grupo de principios guías caracterizados por su trascendencia en el paso de generaciones de empleados y directivos:

- Pasión por el servicio a nuestros clientes
- Innovación
- Cada vez mejores
- Respeto por otros y compromiso al desarrollo del talento
- Integridad
- Austeridad y sencillez
- Responsabilidad social

5. IDESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

5.1 PRENSADO

El primer proceso consiste en compactar la pasta en un molde o cavidad para darle la forma deseada, dicho proceso se lleva a cabo en la prensa y necesita como principal insumo pasta cerámica con un porcentaje de humedad adecuado

Figura 1. Prensa automática



Tabla 1. Especificaciones de prensa

Producto del proceso anterior	Ninguno
Materia Prima	Pasta
Máquina	Prensa
Proceso	Prensado
Tipo de operación	Automática

5.2 SECADO

La pieza debe ser secada para retirarle la humedad, ya que es necesario que sea lo suficientemente “fuerte” para soportar el transporte por las bandas a lo largo de los procesos siguientes.

Figura 2. Secadero



Tabla 2. Especificaciones de secado

Producto del proceso anterior	Pasta prensada
Materia Prima	Ninguna
Máquina	Secadero gas
Proceso	Secado
Tipo de operación	Automática

5.3 ESMALTADO

Se aplica el esmalte a la pieza transportándola mediante bandas y pasándola por una campana de esmalte, dicho esmalte será el que después de la quema le dará las propiedades de impermeabilidad y brillo al producto terminado.

Figura 3. Campana de esmaltado.



Tabla 3 Especificaciones de esmaltado

Producto del proceso anterior	Pasta prensada
Materia Prima	Esmalte
Máquina	Campana
Proceso	Esmaltado
Tipo de operación	Automática

5.4 DECORADO

La pieza esmaltada se ubica bajo una seda con serigrafía (Color) en una decoradora, una espátula imprime el diseño de la seda en la baldosa (como en un proceso de estampación) pasando al diseño a la pieza. Se debe usar una decoradora por cada color.

Los productos varían entre dos a ocho decoraciones.

Figura 4. Decoradora.

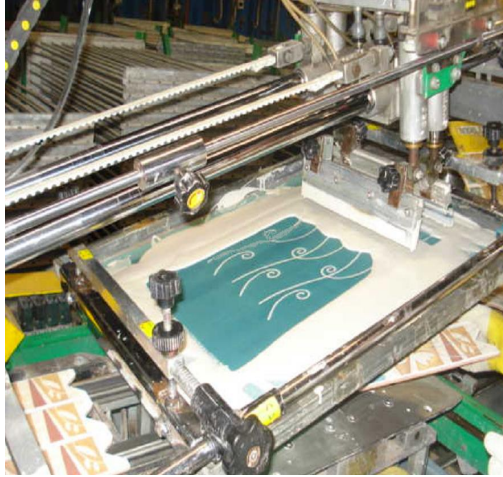


Tabla 4. Especificaciones de decorado.

<i>Producto del proceso anterior</i>	Pieza esmaltada
<i>Materia Prima</i>	Serigrafía
<i>Máquina</i>	Decoradora
<i>Proceso</i>	Decoración
<i>Tipo de operación</i>	Automática

5.5 QUEMA

La pieza esmaltada y decorada se somete a altas temperaturas (hasta 1100 °C), logrando las propiedades físicas de la cerámica como la dureza, la impermeabilidad y el brillo.

Figura 5. Horno



Tabla 5. Especificaciones de quema.

<i>Producto del proceso anterior</i>	Pieza decorada
<i>Materia Prima</i>	Ninguno
<i>Máquina</i>	Horno
<i>Proceso</i>	Quema
<i>Tipo de operación</i>	Automática

5.6CORTE

La pieza es cortada para obtener su forma final usando discos diamantados.

Figura 6. Cortadora.



Tabla 6. Especificaciones de corte.

<i>Producto del proceso anterior</i>	Pieza quemada
<i>Materia Prima</i>	Ninguno
<i>Máquina</i>	Cortadora
<i>Proceso</i>	Corte
<i>Tipo de operación</i>	Automática

5.7INSPECCIÓN Y EMPAQUE

Se revisan que las piezas no posean defectos de calidad y se empacan manualmente por los revisores-empacadores.

Figura 7. Empaque.



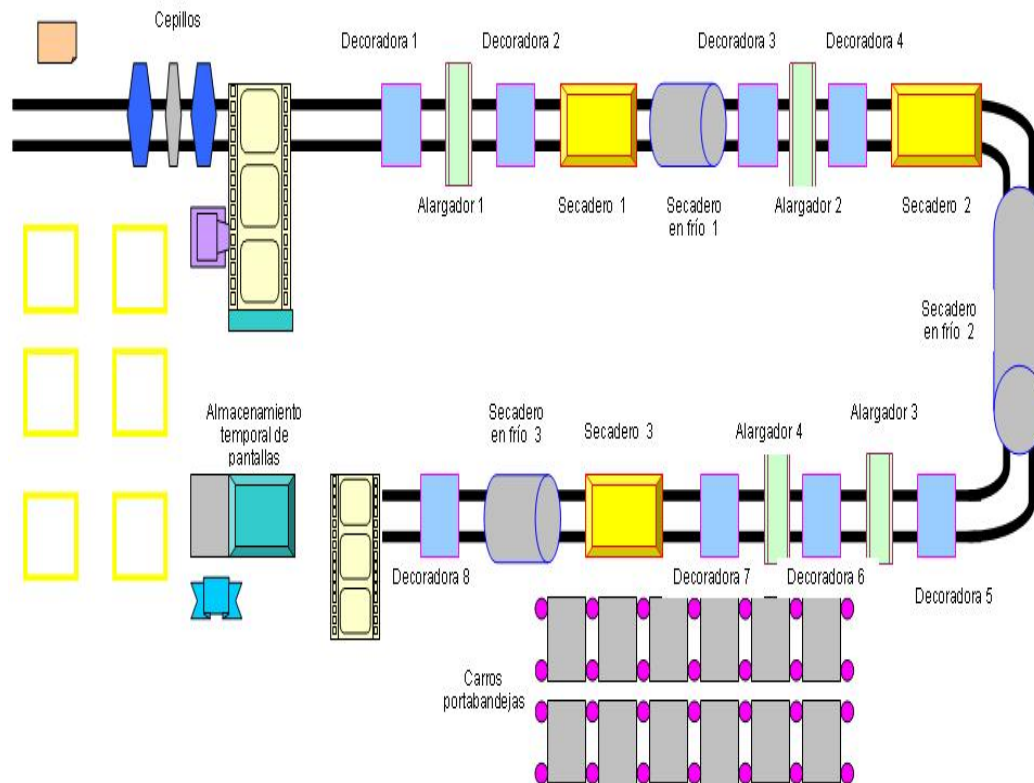
Tabla 7. Especificaciones de inspección y empaque.

<i>Producto del proceso anterior</i>	Producto terminado
<i>Materia Prima</i>	Ninguno
<i>Máquina</i>	Ninguna
<i>Proceso</i>	Revisión y empaque
<i>Tipo de operación</i>	Manual

6. LÍNEA 4

6.1 LAY OUT DE LA LÍNEA.

Figura 8. Lay-out de línea 4



6.2 DECORACIÓN

La pieza esmaltada o el bizcocho son llevados en estibas hasta la zona inicial donde se encuentra demarcado el lugar donde deben ir ubicadas las estibas con la materia prima a trabajar, el operario encargado de realizar el abastecimiento de la línea debe tomar las baldosas o el bizcocho y cargar el abastecedor con las piezas para poder accionar la línea y que esta comience a trabajar.

El proceso de decoración de la línea 4 consiste en el paso de la baldosa por ocho máquinas encargadas de transferir el diseño a la baldosa y diez máquinas complementarias encargadas de alargar y aplicar calor y frío a las baldosas para poder garantizar un proceso y productos de calidad. La operación de decoración consiste en ubicar bajo una seda con serigrafía (Color) en una decoradora la

baldosa, una espátula imprime el diseño de la seda en la baldosa (como en un proceso de estampación) pasando el diseño a la pieza. Se debe usar una decoradora por cada color. Los productos varían entre dos a diez decoraciones.

6.3 QUEMA

La baldosa o pieza previamente decorada debe ser sometida a altas temperaturas (hasta 1100 °C) para lograr que las propiedades físicas de la cerámica como la dureza, la impermeabilidad y el brillo se resalten en el producto final.

El proceso de quema de los productos elaborados en la línea 4 consiste en tomar los carros portabandejas con piezas previamente decoradas almacenados temporalmente al lado derecho de la línea, colocarlos en la máquina automática que se encarga de tomar cada una de las bandejas con piezas y colocarlas en las bandas para que éstas puedan introducir la producción al horno; cuando la producción necesita la aplicación de granilla, oro, platino o lustre las piezas son cargadas manualmente en las bandas, se realiza el proceso de decorado dependiendo de las especificaciones técnicas del producto y luego se introduce en el horno.

El ciclo de quema del horno depende de las especificaciones técnicas de cada uno de los productos.

6.4 CORTE

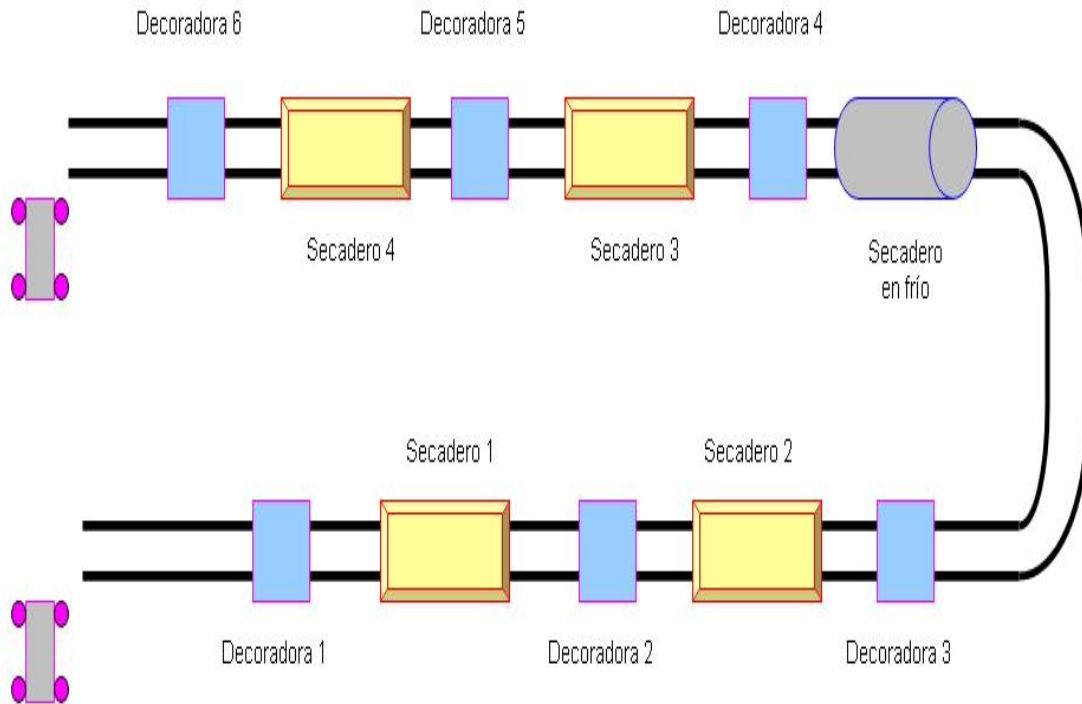
La baldosa o piezas previamente quemada debe ser estibada y almacenada temporalmente hasta el momento de su corte, cada estiba debe estar previamente envuelta y marcada.

El proceso de corte de los productos elaborados en la línea 4 consiste en tomar de las estibas almacenadas temporalmente las baldosas o piezas y colocarlas en las cortadoras previamente ajustadas según el formato de la baldosa y el corte al que debe ser sometida. Luego del corte las piezas resultantes se estiban nuevamente y son almacenadas temporalmente para luego ser enviadas al centro de distribución.

7 LÍNEA 6

7.1 LAY OUT DE LA LÍNEA

Figura 9. Lay-out de línea 6.



7.2 CORTE Y ENSAMBLE

Para realizar el proceso de corte el operario debe coger las placas de vidrio que se encuentran estibadas al lado de la cortadora. El proceso de corte debe realizarse de manera manual y consiste en tomar cada placa, acomodarla en la mesa de corte y deslizar cada uno de los brazos de manera horizontal y vertical para realizar el corte.

Para los productos de vidrio se tienen cuatro formatos (2cmx30cm, 3cmx30cm, 6cmx30cm, 15cmx30cm) y según el formato a trabajar el operario debe ajustar los discos para realizar el corte. Luego de realizados los cortes, se procede a limpiar la superficie y colocar los listellos sobre una mesa al lado de la cortadora.

Para el proceso de ensamble el operario debe tomar la plantilla en la cual se ensamblan los listellos de vidrio, eliminar la suciedad y colocar cada uno de los éstos en las cavidades, para que el vidrio quede fijo a la plantilla, ésta tiene unas cuñas de caucho que sirven como topes para que al momento de realizar la decoración el vidrio no se mueva ni se salga de la plantilla; luego de limpiar y ensamblar se procede a almacenar temporalmente en carros portabandejas.

7.3 DECORACIÓN

- **Vidrio:** Los listellos o piezas ensambladas son llevados en los carros portabandejas a la zona inicial de la línea, el operario encargado de realizar el abastecimiento de la línea debe tomar una por una las plantillas con el vidrio previamente ensamblado y colocarlas en el abastecedor asegurándose de guardar distancia entre cada plantilla para evitar atranque en la entrada de la primera decoradora.
- **Cerámica:** En la línea se realiza el decorado de piezas cerámicas con formato de 30cmx60cm, para realizar estos productos el operario encargado de hacer el abastecimiento debe pedir la base al montacargas, las bases se encuentran estibadas en las estanterías ubicadas por toda el área de la planta, estas bases vienen empacadas en cajas y cada caja contiene nueve baldosas. El operario encargado del abastecimiento debe tomar cada caja, colocarla en una mesa auxiliar, que se encuentra al lado del inicio de la línea, desempacar las bases, limpiarlas y colocarlas en la línea para ser decoradas asegurándose de guardar distancia entre cada una para evitar atranques en la entrada de la primera decoradora.

El proceso de decoración de la línea 6 consiste en el paso de la baldosa por seis máquinas encargadas de transferir el diseño a la baldosa y por cinco tramos complementarios encargados de aplicarle calor y frío a las piezas para garantizar un proceso y productos de calidad. La operación de decoración consiste en ubicar bajo una seda con serigrafía (Color) en una decoradora la plantilla o baldosa, una espátula imprime el diseño de la seda en la plantilla o baldosa (como en un proceso de estampación) pasando el diseño a la pieza. Se debe usar una decoradora por cada color.

Los productos varían entre dos a diez decoraciones.

7.4 QUEMA

El proceso de quema de los productos elaborados en la línea 6 consiste en:

- **Vidrio:** Tomar los carros portabandejas con las plantillas previamente decoradas almacenados temporalmente al final de la línea, llevarlos a la zona donde se encuentran las muflas, desensamblar cada uno de los

listellos y colocarlos en las refractarias para poder aplicarles calor y que el diseño trabajado quede transferido a la pieza de vidrio.

El ciclo de quema de las muflas depende de las especificaciones técnicas de cada uno de los productos.

- **Cerámica:** Tomar los carros portabandejas con las baldosas previamente decoradas almacenados temporalmente al final de la línea, llevarlos hasta la zona de almacenado temporal de la línea 4 donde, según el consecutivo y el ciclo al que se encuentre el horno, se procede a colocarlos en la máquina automática que se encarga de tomar cada una de las bandejas con piezas y colocarlas en las bandas para que éstas puedan introducir la producción al horno.

El ciclo de quema del horno depende de las especificaciones técnicas de cada uno de los productos.

8. PROCESO METODOLÓGICO

Para la realización de este proyecto de práctica, se hizo una intensiva recolección y actualización de información en cada una de las líneas a trabajar de la empresa ColCerámica L.E, la información recolectada fundamenta cada uno de los procesos e historiales de las líneas incluyendo datos sobre flujo estándar, velocidades, procedimientos, funciones entre otros para poder lograr los objetivos planteados.

Se comienza por realizar un reconocimiento de las líneas 4 y 6, el proceso desarrollado en cada una, el personal que desarrolla el proceso y la forma de trabajar en estas dos líneas. Esta primera parte se hizo a través de la observación del desarrollo normal del proceso, la técnica manejada por cada uno de los operarios, acompañamiento diario y selectivo para realizar una descripción detallada y completa de las actividades realizadas.

Luego de observar y analizar la información recolectada y los procesos que se estaban desarrollando en las líneas, se pudo encontrar oportunidades de mejora y partiendo del acompañamiento al proceso y al personal implementar acciones de mejora que se vieran reflejadas en los indicadores de las líneas.

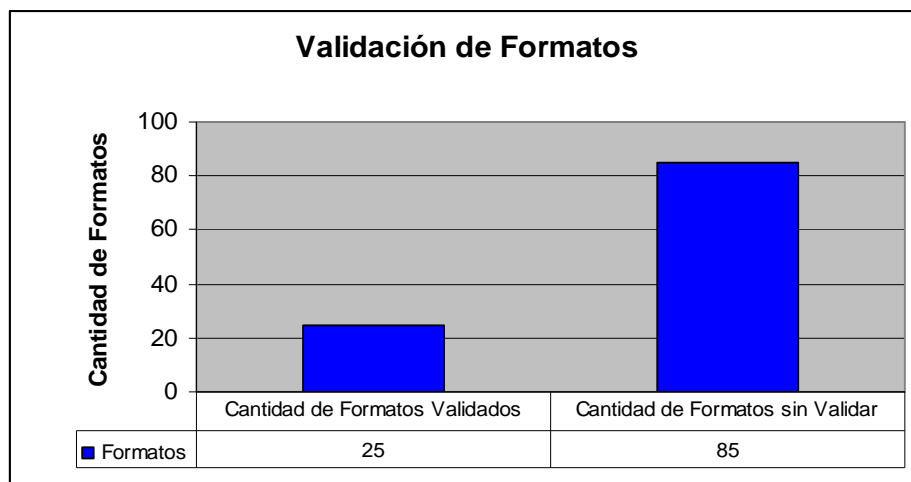
9. ACCIONES LÍNEA 4

9.1 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES DE ABASTECIMIENTO EN LA LÍNEA 4 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.

Para dar cumplimiento al flujo estándar de abastecimiento de la línea 4, encargada de la fabricación de productos cerámicos para la decoración de pisos y paredes, propuesto por el área de ingeniería se tiene un cuadro de control con la información necesaria para programar el abastecedor de la línea, la programación del abastecedor consiste en la configuración de parámetros como son: velocidad del abastecedor según el formato a trabajar, cantidad de baldosas que deben salir por minuto del formato a trabajar con esta velocidad asignada y la especificación del diseño.

Luego de un estudio realizado en la línea para mirar el cumplimiento de este flujo estándar, haciendo la validación por formatos trabajados se vio como resultado el incumplimiento tanto en velocidades como en flujo de producción, ocasionando bajo rendimiento en la línea y afectando el resultado del EGE de la misma.

Gráfica 1. Validación del flujo estándar línea 4.



El bajo porcentaje de formatos validados se debe a la no programación de la línea para la fabricación de diseños con éstos.

Teniendo como punto de partida los resultados arrojados por el análisis de cumplimiento de flujo estándar realizado en la línea, se comenzaron a implementar varias acciones de mejora las cuales se ven reflejadas en el cumplimiento del flujo estándar propuesto por el área de ingeniería, en el aumento del rendimiento de la línea y en el EGE de ésta.

Resultados / Impacto

Para tener un mayor control del cumplimiento al flujo estándar propuesto por el área de ingeniería se realizó la agrupación de los formatos trabajados en la línea, clasificándolos según el formato y la forma de la baldosa a trabajar, obteniendo menos datos para poder realizar un seguimiento más preciso y eficaz.

Como resultado de esta agrupación se obtuvo un cuadro de mando en el cual están generalizados los formatos trabajados en la línea y la velocidad de cada uno de ellos, en este cuadro tenemos treinta y un formatos que se trabajan actualmente en la línea.

Teniendo como base este cuadro se inició la verificación de cumplimiento del estándar para determinar cuáles formatos cumplían o no y cuál era la causa de este incumplimiento. Luego de varios análisis se encontró que entre las causas del incumplimiento se estaban las especificaciones técnicas del diseño, éstas constan de detalles generados para obtener los resultados deseados en los diseños, entre algunas de las especificaciones encontramos los espesados o las decoraciones con doble ciclo que generan restricciones al momento de programar el controlador del abastecedor. Otra de las causas que estaba generando este incumplimiento era los malos hábitos de los operarios al momento de modificar los parámetros del variador electrónico del abastecedor y la no actualización de los parámetros luego de los mantenimientos realizados a los motores.

Teniendo la información del cumplimiento o incumplimiento del estándar se inició la configuración de las velocidades de los formatos, la cual consiste en tomar cada uno de los formatos planteados en el cuadro de mando y comenzar a variar los parámetros del controlador del abastecedor teniendo presente que el valor mostrado en el controlador debe garantizar el estándar planteado. Esta mejora al proceso se ha aplicado durante un periodo de 4 meses en los cuales se ha logrado un 55% de validación y corrección de información y se está a la espera de validar el 45% restante.

La mejora del proceso no se ha podido terminar debido a la no programación de la línea para realizar productos que obliguen a trabajar los formatos restantes. Es decir, no se han dado las posibilidades para obtener una medición del estado de la configuración de los formatos restantes respecto al supuesto estándar pues no se ha producido.

Gráfico 2. Validación velocidades en línea 4.

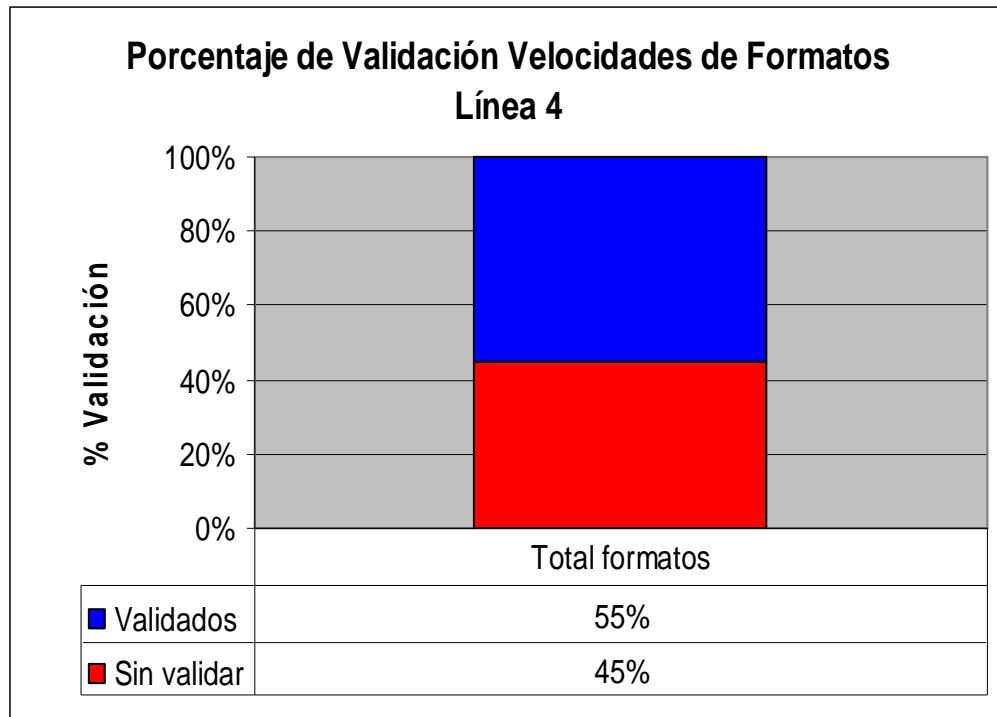
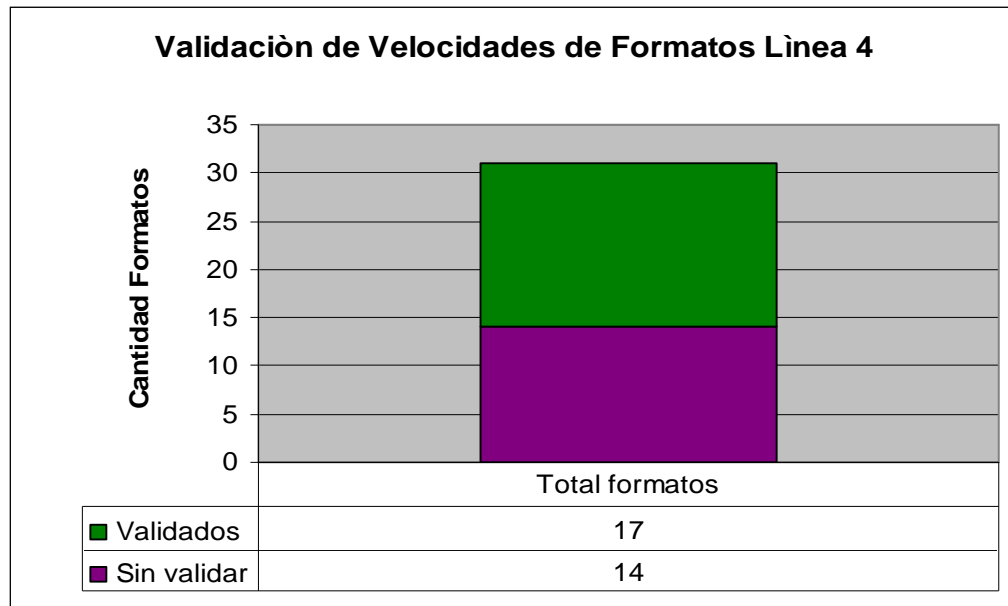


Gráfico 3. Cantidad de productos con la validación de velocidades en línea 4.



9.2. SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDAR DE ABASTECIMIENTO DEL FORMATO LISTELLO EN “S” EN LA LÍNEA 4 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.

Los formatos registrados en la línea 4 para su producción y abastecimiento se encuentran almacenados en tablas, utilizadas para conocer la información y las observaciones tenidas en cuenta al momento de realizar el abastecimiento en la línea; inicialmente se tenía registro de producir ciento tres formatos cada uno con especificaciones diferentes dependiendo del diseño y de la ficha técnica. Entre éstos ciento tres formatos no se tuvo en cuenta el formato en “S”- 25X30 ya que sus registros estaban ubicados en otro de los negocios de la empresa; a raíz de una propuesta por parte del área de ingeniería se comenzó a fabricar este producto con las técnicas de decorado utilizadas en la línea 4, sin tener registro o seguimiento del producto perdiendo así oportunidades de mejora.

Cuando se comenzó a hacer el seguimiento de las velocidades se identificó la falta de información para este producto y se inició todo el seguimiento partiendo del flujo estándar y de la velocidad propuesta para cumplirlo.

- **Flujo Estándar:** 13 Baldosas / Min.
- **Velocidad del controlador:** 20.2 Hertz
- **Abastecimiento antes de la mejora.**

Figura 10. Posición de la baldosa para su abastecimiento en la línea 4.

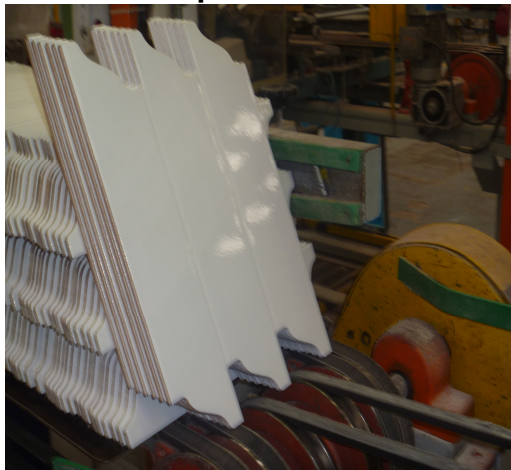


Figura 11. Atrancamiento de la baldosa al momento de ser abastecida.



Partiendo de la necesidad de aumentar el rendimiento de la línea 4, se realizó una propuesta para mejorar la manera de abastecer la baldosa, esta idea consiste en ubicar un rotador al inicio de la línea que cambie la dirección inicial de la baldosa y genere un aumento en el flujo estándar sin afectar la calidad del producto.

Con la implementación de esta mejora, y con un seguimiento durante un tiempo considerable, se estableció un historial que permite garantizar una buena producción en la línea, dado que esta información (estándar) se convierte en un referente que genera una situación de seguimiento natural por parte de todos los involucrados en el proceso de esta línea en particular.

Resultados / Impacto

- **Flujo Estándar:** 18 Baldosas / Min.
- **Velocidad del controlador:** 28.9 Hertz.

Figura 12. Rotador.



Figura 13. Posición de la baldosa en el abastecedor



Figura 14. Salida de la baldosa con implementación de mejora.



Al realizar este seguimiento se garantiza un aporte positivo a los valores del EGE, incrementando la disponibilidad de la línea puesto que el tiempo de producción se ve disminuido y un aumento en el rendimiento.

Gráfico 4. Cambio en el flujo estándar luego de la mejora.

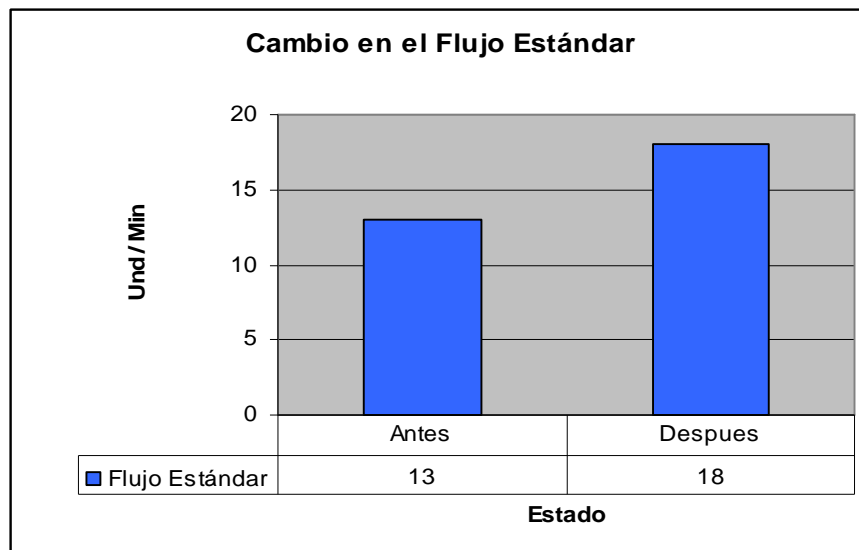
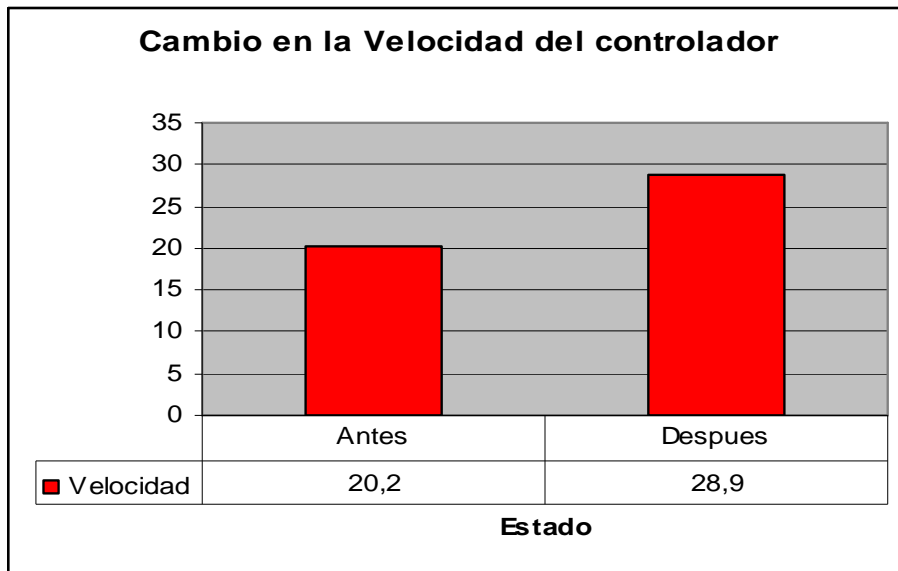


Gráfico 5. Cambio en la velocidad del controlador luego de la mejor



9.3. AUMENTO DEL ESTÁNDAR DE ABASTECIMIENTO DEL FORMATO “25x25” FLECHA Y REDONDO EN LA LÍNEA 4 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.

Uno de los formatos con mayor frecuencia de producción en la línea 4 es el formato 25X25 flecha y el 25X25 redondo, estos formatos estaban registrados en la línea 4 con un estándar de abastecimiento de 18 baldosas por minuto (54 unidades de listello por minuto), a raíz del análisis realizado en la línea para verificar el cumplimiento del estándar se encontró que el formato 25X25 tenía una velocidad registrada de 26.1Hertz.(Parámetro regulado desde el controlador del abastecedor) y cumplía con lo planteado en el flujo estándar desde el área de ingeniería.

Luego de varias mediciones, las cuales constan de tomar la tasa de salida de baldosas en cierto lapso de tiempo, y de hacer seguimiento al producto durante el proceso de producción, se vio la oportunidad de realizar una mejora que interviniera de manera positiva en la productividad de la línea y que se viera reflejada de igual forma en la disponibilidad y el rendimiento de ésta.

- **Flujo Estándar:** 18 Baldosas / Minuto.
- **Velocidad del controlador:** 26.1 Hertz.

Estudio

Al tener la oportunidad de mejorar el proceso se realizó una intervención cuya finalidad era aumentar el estándar de abastecimiento del formato 25X25 en la línea 4 teniendo un impacto positivo en la disponibilidad de la línea, siendo ésta la relación entre el tiempo trabajado y el tiempo disponible (en este caso sería 8 horas), y en el rendimiento, siendo éste la relación entre la cantidad de baldosas producidas y la cantidad de producción desde la información del estándar.

La intervención realizada consistió en aumentar la frecuencia del controlador del abastecedor manualmente para estos dos formatos, cada aumento en esta variable implicaba un aumento en la cantidad de baldosas que salían por minuto. Se tuvo en cuenta, para garantizar el desarrollo normal del proceso, que se debía monitorear el aumento en la tasa de entrada de baldosas a cada una de las máquinas durante el proceso, siendo esto una de las restricciones ya que la velocidad en los carros portaespátulas, (son las partes de las decoradoras que sirven como elemento para transferir la serigrafía a la baldosa según el diseño del producto a trabajar) tiene una velocidad de recorrido diferente a la velocidad con la que se puede programar la línea para el suministro de materiales, en este caso las baldosas.

Resultado / Impacto

Luego de varios aumentos en esta variable y del seguimiento a cada uno de ellos, se llegó a la frecuencia máxima a la cual se puede trabajar la línea sin tener impactos negativos en el desarrollo del proceso productivo ni en la calidad del producto final. Estos fueron los datos obtenidos y serán el nuevo valor que el abastecedor tendrá en cuenta al momento de programar la línea cuando la producción sea de formato 25X25 flecha o redondo.

- **Flujo Estándar:** 20 Baldosas / Minuto.
- **Velocidad del controlador:** 30 Hertz.

Para tener cifras que validaran la viabilidad del aumento en el flujo estándar, se tomaron los productos que se fabricarían en la línea 4 del formato 25X25 durante una semana y se calculó el tiempo que se gastaría la línea si los productos se abastecieran con el flujo estándar anterior y con el flujo estándar propuesto, la tabla que se muestra a continuación muestra el ahorro que tiene la línea 4 en tiempo de producción para cada uno de los diseños, el ahorro en tiempo o disponibilidad de los operarios y el ahorro en dinero por semana de la Línea.

Tabla 8. Simulación de ahorro en tiempo con aumento del estándar en el formato 25X25.

FORMATO 25x25 FLECHA Y REDONDO 20111004-20111013(Baldosa)										
REF	NOMBRE	CANT A FAB(Baldosas)	M2	Ahorro Min		Diferencia en Min	Ahorro Prod H-H			
				Antes(Min)	Después(Min)		Antes(Ud/Hora - Hombre)	Después(Ud/Hora - Hombre)		
D90791051	Cocinerito Beige	10575	220	195,83	176,25	19,58	270	300		
261191101	Brisa Azul	1348	28	24,96	22,47	2,50				
D90571051	Gardenia Beige	3383	70	62,65	56,38	6,26				
D90731501	Madero Gris	371	8	6,87	6,18	0,69				
266671601	Venecia Floral Negro	6420	134	118,89	107	11,89				
266661761	Altea Negro	4280	89	79,26	71,33	7,93				
D90631201	Princesa Rosado	255	5	4,72	4,25	0,47				
D90821051	Ranitas Beige	828	17	15,33	13,80	1,53				
261191401	Brisa Verde	1315	27	24,35	21,92	2,44				
266441151	Arroyo Azul	262	5	4,85	4,37	0,49				
266731031	Aster Beige	1650	34	30,56	27,50	3,06				
266661151	Altea Azul	3959	82	73,31	65,98	7,33				
266661601	Altea Negro	2768	58	51,26	46,13	5,13				
266681031	Baudo Beige	520	11	9,63	8,67	0,96				
266731501	Aster Gris	1177	25	21,80	19,62	2,18				
266651451	Macedonia Verde	1744	36	32,30	29,07	3,23				
266631761	Ticino Mare Café	2675	56	49,54	44,58	4,95				
266661151	Altea Azul	3959	82	73,31	65,98	7,33				
266661761	Altea Negro	2768	58	51,26	46,13	5,13				
266741761	Maria Café	880	18	16,30	14,67	1,63				
266671761	Venecia Floral Café	3242	68	60,04	54,03	6,00				
		54379	1131	1007,02	906,32	100,70				
Costo Línea 4 (Pesos)		2888,25								
Ahorro con aumento del estándar(Pesos)		290852,12								

- La simulación realizada en la tabla anterior arrojó como resultado lo siguiente:
- Con el aumento en el flujo estándar de los formatos 25X25 flecha y redondo se logró una disminución de 30 minutos hora – hombre de producción en la línea 4, obteniendo con esto mayor disponibilidad por parte de los operarios para desarrollar otras actividades relacionadas con el proceso.
- Con el aumento en el flujo estándar de los formatos 25X25 flecha y redondo se logró pasar de 1007.02 minutos requeridos para elaborar la producción tomada a 906.32 minutos, teniendo una disminución de 100.70 minutos en 21 productos programados en la línea.
- El costo por minuto de la línea 4 que es \$ 2.888,25 (dividido en \$ 1.880 correspondiente a mano de obra y \$ 1.008,25 correspondiente a otros como lo son costos indirectos, fletes), el ahorro obtenido de \$ 290.852,12 corresponde a la multiplicación de los 100.70 minutos disminuidos por el aumento del estándar y lo que cuesta trabajar un minuto en la línea que es \$ 2.888,25.

Tabla 9. Diferencia en pesos en la línea 4 con aumento del estándar en el formato 25X25.

	Antes (min.)	Después (min.)
	1007,02	906,32
Costo/ producción	2908521,24	2617669,11
Diferencia en pesos	290852,12	

- Al tener una disminución de 30 minutos, la línea puede ser utilizada para la producción de nuevos productos, además la versatilidad de la línea 4 se ve representada en la cantidad de productos para este formato de 25X25 el cual es de un 40% del total de los productos registrados en esta línea y de 60% del total de productos registrados en toda la planta.

Actualmente se está trabajando en la línea 4 con el nuevo valor del flujo estándar y de la frecuencia del controlador del abastecedor.

Gráfico 6. Aumento en el flujo estándar para el formato 25X25.

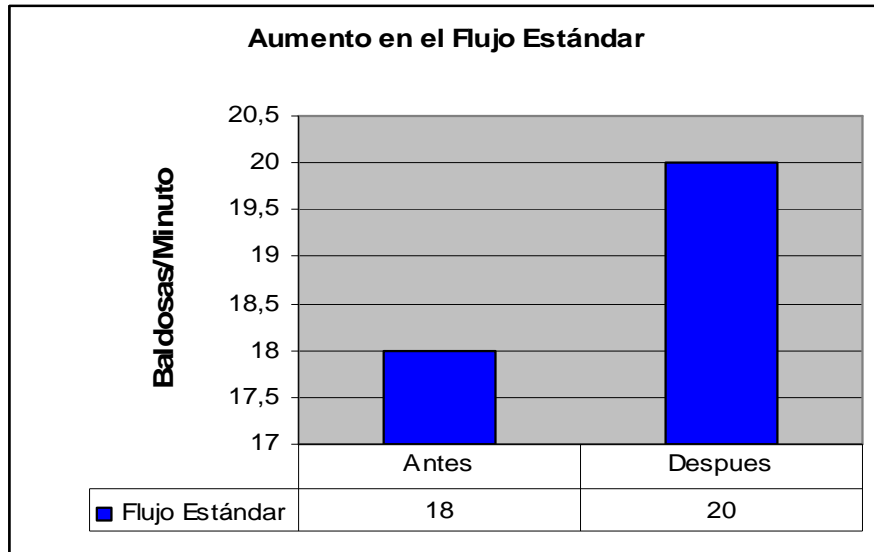
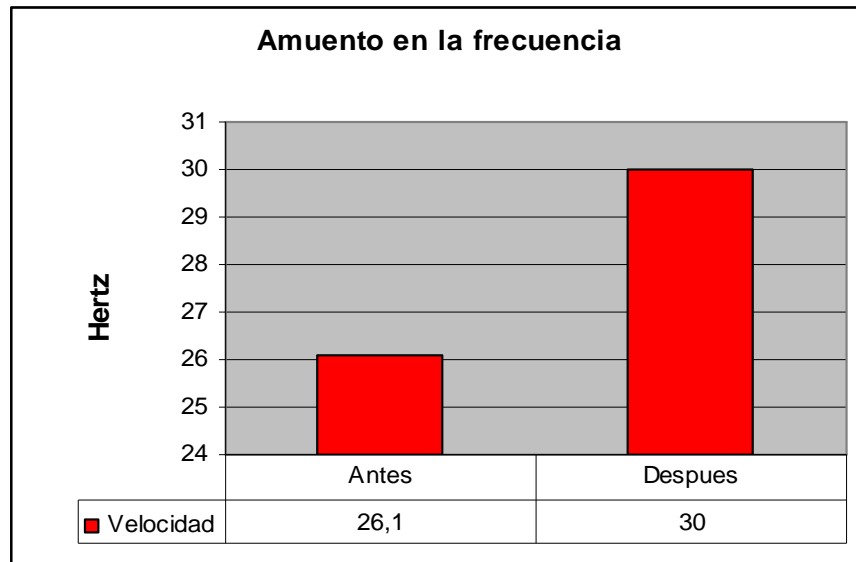


Gráfico 7. Aumento en la frecuencia del controlador del abastecedor.



10.ACCIONES LÍNEA 6

10.1 SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE ABASTECIMIENTO EN LA LÍNEA 6 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.

Para dar cumplimiento al flujo estándar de abastecimiento de la línea 6, encargada de la fabricación de productos de vidrio para la decoración de paredes, propuesto por el área de ingeniería se tiene un cuadro de control con la información necesaria para abastecer la línea, ésta no tiene un abastecedor que permita regular el flujo de abastecimiento de los productos, así que los datos que se tienen registrados en el cuadro de control se comparan con la frecuencia a la cual la persona encargada de abastecer realiza el proceso.

Luego de un estudio realizado en la línea para mirar el cumplimiento de este flujo estándar, haciendo la validación por formatos trabajados se vio como resultado el incumplimiento tanto en velocidades como en flujo de producción, ocasionando bajo rendimiento en la línea y afectando el resultado del EGE de la misma. También se observó que cada uno de los productos registrados en la línea según la ficha técnica deben pasar dos veces por el proceso de decorado, pero al realizar el seguimiento a los formatos se encontró que muchos de los productos con formatos registrados en la línea se estaban realizando con más de dos pasadas, ocasionando esto menor disponibilidad y rendimiento en la línea y tomándose de igual manera como reproceso.

En la línea 6 se encuentran registrados cinco formatos (2cmx30cm, 3cmx30cm, 6cmx30cm, 15cmx30cm, 30cmx60cm) de los cuales cuatro tienen como base el vidrio y uno tiene como base cerámica.

Resultado / Impacto

Luego de varios días de seguimiento en la línea 6 se pudo observar que la frecuencia de abastecimiento con la cual se estaba trabajando era mayor a los datos establecidos en el flujo estándar o cuadro de control que se tenía desde el área de ingeniería, pero este aumento no tenía ningún impacto en la productividad de la línea ya que todos los productos se estaban realizando con más de dos pasadas por el proceso; se encontró que una de las causas por las cuales sucedía este reproceso era que de las seis máquinas decoradoras existentes solo estaban tres en buen estado y esto era lo que ocasionaba que todos los productos pasaran más de dos veces por el proceso de decoración.

Para dar solución a esta dificultad y poder llevar la línea nuevamente al proceso planteado, se realizó bajo la supervisión del área de mantenimiento y del área de ingeniería la adecuación de todos los equipos existentes en la línea garantizando así un proceso completo y de calidad.

Lo realizado trajo como resultado la identificación de cuellos de botella o posibles partes del proceso que no dejaban que éste se cumpliera a cabalidad, identificados éstos, se procedió a tomar cada uno de los productos registrados en la línea para identificar de acuerdo a las especificaciones técnicas cuales permitían su elaboración continua en el proceso. De los ochenta y nueve productos registrados en la línea, se le ha realizado el seguimiento solo a dos, de los cuales uno representa los productos elaborados en vidrio y el otro los productos elaborados en cerámica.

Se debe aclarar que la actividad de identificación continúa para poder tener registro del proceso productivo que tiene cada uno de los productos y así poder darle la utilidad adecuada a la línea.

10.2. DEFINICIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE FUNCIONES DURANTE EL CAMBIO DE REFERENCIA EN LA LÍNEA 6 DEL NEGOCIO DE DECORADOS Y COMPLEMENTOS, PISOS Y PAREDES, COLCERÁMICA LE.

Las actividades necesarias para desarrollar los procesos productivos de la línea 6 están compuestas por cambio de referencia color, cambio de referencia y cambio de formato. Esta parte del trabajo está enfocada en la asignación de funciones para cada una de las personas que intervienen en el cambio de referencia y cambio de referencia color y cada una de las actividades que debe desarrollar para poder garantizar un proceso de alta calidad. Para entrar un poco más en detalle se define:

- Cambio de referencia

Configuración de la línea de transporte para pasar de una referencia a otra. Durante este proceso se realizan los cambios de pantallas a todas y cada una de las máquinas que participarán en el decorado de las piezas. Comprende el tiempo desde que sale al final de la línea la última pieza de la referencia que se está trabajando, hasta que sale la primera pieza de la nueva referencia a trabajar.

- Cambio de referencia color

Configuración de la línea de transporte para pasar de una referencia color a otra. Durante este proceso no es necesario bajar las pantallas, sino cambiar el color, retirándolo con una espátula. Al igual que en el cambio de referencia, este proceso comprende el tiempo desde que sale al final de la línea la última pieza de la referencia que se está trabajando, hasta que sale la primera pieza de la nueva referencia a trabajar.

- Cambio de pantalla

Actividad en la cual se desmonta una pantalla de la referencia que está próxima a salir y se hace el montaje de la pantalla de la nueva referencia.

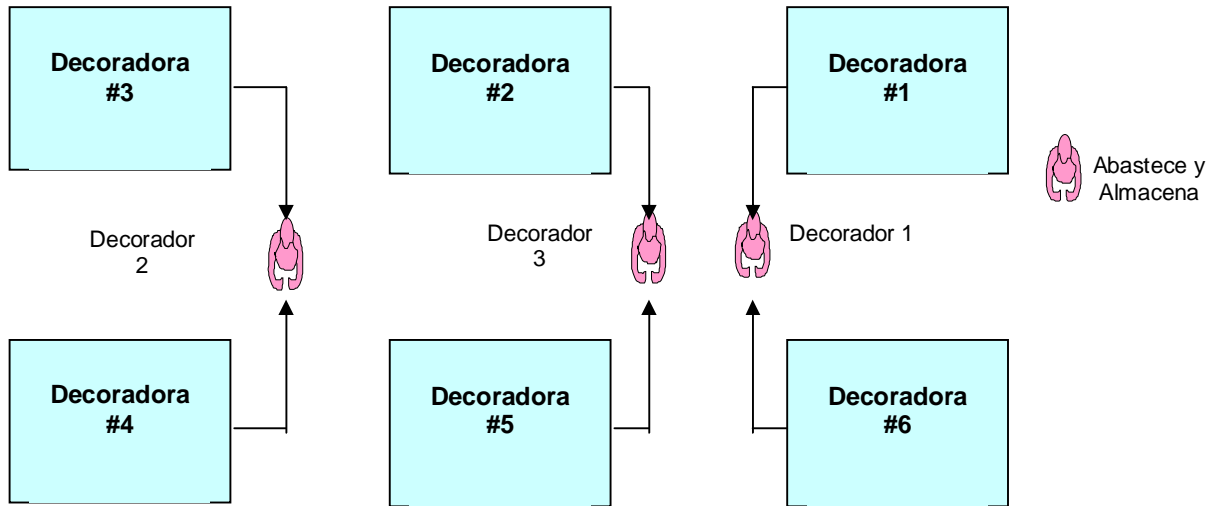
El fin de esta definición de funciones era estandarizar las actividades de la línea 6 para dar un orden y secuencia en el desarrollo de las mismas, ya que durante el análisis realizado se observó que las personas que intervenían en los cambios no tenían claro cuáles eran los lugares y las actividades en los que debían estar al momento de que ocurriera alguna intervención en el proceso.

La asignación de funciones consistió en tomar el lay out de la línea 6 el cual está compuesto por seis máquinas decoradoras encargadas de transferir el diseño al vidrio, tres secaderos lineales en calor y un secadero lineal en frío, además de un sistema de bandas que se encarga de transportar la plantilla con las bases de vidrio por toda la línea. Teniendo conocimiento de la composición de la línea se pasó a definir cada una de las actividades, en esta definición se incluye el proceso que debe desarrollar la persona a realizar la actividad paso a

paso. Con cada una de las actividades descritas se tomó al personal que interviene en los cambios y se comenzó a distribuir las cargas de trabajo para poder lograr una distribución equitativa de funciones y poder garantizar el desarrollo del proceso productivo de la línea 6.

Una muestra de los resultados obtenidos en la definición de las funciones durante el cambio de referencia y cambio de referencia color en la línea 6 es:

Figura 15. Asignación de funciones en la línea 6.



En esta figura se muestra la configuración de la línea cuando se trabajan las 6 decoradoras.

Para poder hacer cumplir la nueva asignación y configuración de la línea 6 se realizó un documento en el cual se explica el proceso, se toma cada persona y se le asignan máquinas y actividades específicas durante el proceso; este documento fue compartido con el personal de la línea para poder iniciar el seguimiento de su cumplimiento.

11.OTRAS ACCIONES

11.1 PRENSAS Y LÍNEA 1

El proceso productivo formado por las dos prensas existentes en la empresa y la línea 1 encargada de la decoración de productos cerámicos es un proceso de monoporosa, este proceso consiste en la elaboración de productos cerámicos, y va desde la recolección y almacenamiento de la materia prima o pasta hasta la cocción en el horno y el corte o almacenamiento del producto terminado.

Para entrar en contexto y poder conocer un poco más del proceso y cuál fue el aporte durante el desarrollo de la práctica, se realiza una breve descripción del proceso.

En la empresa se desarrollan dos procesos productivos cerámicos que son:

- Monoporosa: éste consiste en realizar el proceso productivo desde las prensas, pasando por la zona de esmalte y decorado y llegando al horno, a la salida de éste se realiza un almacenamiento temporal en estibas si el producto requiere un corte, o se empaca y despacha a inspección y luego al centro de distribución.
- Bicocción: éste consiste en la decoración de productos cerámicos, en los cuales la materia prima o baldosas ya han sido previamente quemadas o sometidas a una cocción a altas temperaturas.

La diferencia entre estos dos procesos se ve identificada en el número de pasadas por el horno. En el proceso de monoporosa se realiza el prensado, la decoración y una sola quema en el horno, mientras que en el proceso de Bicocción se realizó todo el proceso de monoporosa y el producto debe pasar nuevamente por una línea para que sea decorado y luego vuelve a ser sometido a otra quema. El proceso de monoporosa requiere un solo paso por el horno, mientras que el proceso de Bicocción requiere dos o más pasadas por el horno.

Ahora se pasa a mostrar la intervención realizada en el proceso de monoporosa de la línea uno y los resultados obtenidos luego de ésta.

Como ya se explicó anteriormente el proceso de monoporosa inicia en las prensas y termina en el paso del producto por el horno. El proceso de prensado consta de dos prensas y un preñero por cada una de las ellas, el proceso de esmaltado y engobe consta de una cabina de esmaltado, dos campanas y un esmaltador, el proceso de decoración consta de cinco decoradoras y tres operarios, el proceso de movimentación consta de cincuenta carros box y un operario, el proceso de quema consta de un horno y personal a la entrada y

salida de éste. El proyecto de optimización de mano de obra en el cual se tuvo participación solamente tomó para su análisis las prensas y la línea 1, el objetivo de este proyecto era conocer si la mano de obra utilizada en este proceso productivo era la que realmente se necesitaba.

Partiendo de esta necesidad se implementaron los diagramas hombre – máquina para tener conocimiento de las actividades realizadas durante un tiempo determinado tanto por los operarios como las máquinas, además de conocer los desperdicios de tiempo que se presentaban durante el proceso.

Para generar resultados que tuvieran igual validez se determinó que el tiempo en el cual se debía realizar la observación era de las 8:00 a.m hasta las 9:30 a.m, este tiempo fue definido debido a las cargas de trabajo que podrían presentarse ya que incluye el tiempo de alimentación del personal.

Los resultados obtenidos luego del análisis de los datos permitieron tomar acciones al respecto las cuales luego de que sean implementadas permitirán conocer el número adecuado de personas para desarrollar el proceso productivo sin que éste se vea alterado en cuanto a cumplimiento de órdenes, calidad del proceso y calidad del producto.

Algunos de los resultados obtenidos se ven en los siguientes cuadros:

Tabla 10. Resultados diagrama hombre – máquina.

PRENSA 1					
18-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	00:39:05	01:04:56	ACTIVIDAD	15	67
SIN ACTIVIDAD	01:42:55	01:15:12			
25-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	01:10:38	00:57:06	ACTIVIDAD	22	14
SIN ACTIVIDAD	00:33:08	01:20:09			
26-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	00:53:55	01:40:38	ACTIVIDAD	16	22
SIN ACTIVIDAD	01:17:27	00:29:37			
27-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	01:34:23	01:41:06	ACTIVIDAD	16	14
SIN ACTIVIDAD	00:13:18	00:06:35			
28-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	00:48:04	00:57:54	ACTIVIDAD	18	21
SIN ACTIVIDAD	00:31:54	00:24:33			

29-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	01:13:51	00:47:20	ACTIVIDAD	32	45
SIN ACTIVIDAD	00:34:20	01:00:52			

PRENSA 2

22-jul					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	00:35:07	01:04:09	ACTIVIDAD	13	18
SIN ACTIVIDAD	00:29:02	00:00:00			

09-ago					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	02:28:05	01:40:10	ACTIVIDAD	24	23
SIN ACTIVIDAD	00:12:03	01:02:52			

12-ago					
TIEMPO(Min)	OPERARIO	MÁQUINA	Número	OPERARIO	MÁQUINA
ACTIVIDAD	01:28:58	01:26:49	ACTIVIDAD	33	33
SIN ACTIVIDAD	00:11:08	00:08:17			

En cada uno de los cuadros se muestra el tiempo que duró el operario y la máquina con y sin actividad, y la cantidad de actividades que realizaron durante la observación.

Una de las propuestas es realizar un ensayo en la línea y poder conocer el comportamiento de ésta con un cambio en el personal, la propuesta consiste en disminuir la cantidad de personas que intervienen actualmente, pasar de seis personas a cuatro personas sin que cambie el desarrollo normal de las actividades que intervienen en el proceso, estas actividades son cambios de referencia color, cambios de referencia, cambios de formato, cambios de esmalte y engobe, cambios de molde en las prensas, alistamiento de los materiales y herramientas y la solución de inconvenientes que pueden presentarse durante el turno de trabajo.

11.2 FABRICACIÓN DE PANTALLAS

Para el desarrollo normal de los procesos en las líneas 1, 2, 3, 4, 6, 7 de decorados en la planta, es necesaria la utilización de varias herramientas, máquinas y materiales entre los cuales están las pantallas, que sirven como elemento de transferencia de la serigrafía a la baldosa quedando en ésta el diseño del producto.

En la fabricación de una pantalla, como en el desarrollo de los procesos productivos de la planta, intervienen varios factores que pueden garantizar o no la calidad del producto, en el caso de la fabricación de las pantallas los factores a controlar son:

- La contaminación. Para garantizar óptima calidad del producto siendo éste la pantalla o la baldosa como producto final debemos tener control del ambiente; debido a que la planta trabaja con muchas materias primas volátiles y los procesos generan partículas contaminantes al ambiente como lo es el polvo, el lugar para realizar las pantallas debe estar alejado de todos estos agentes, además sus instalaciones deben contar con buena corriente de aire debido al manejo en el proceso de materiales que con un mal uso o inadecuado lugar para su manipulación pueden generar intoxicación.
- La iluminación. Para garantizar óptima calidad del producto siendo éste la pantalla o la baldosa como producto final debemos tener control de la iluminación con la cual debe estar adecuado el sitio de trabajo. En la elaboración de las pantallas es necesario la manipulación de emulsionantes, los cuales para cumplir su función en el proceso de fabricación no pueden estar expuestos a la iluminación normal con la cual están adecuadas las instalaciones de la planta, sino que necesitan una luz permita un buen resultado en el proceso siguiente.
- Abastecimiento de agua. Para garantizar óptima calidad del producto siendo éste la pantalla o la baldosa como producto final debemos tener control del flujo de agua; para realizar varias actividades durante el proceso de elaboración de pantallas el operario debe tener un adecuado suministro de agua y control de éste, además la zona debe tener una buena evacuación de los residuos resultantes del proceso, ya que la acumulación de éstos puede causar afectaciones en la salud de los operarios que intervienen en el proceso.

Teniendo conocimiento de los factores que intervienen en el proceso se procede a conocer y realizar seguimiento a cada una de las actividades que son necesarias para elaborar una pantalla.

Tabla 11. Actividades requeridas para la fabricación de pantallas

#	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
1	Limpieza y revisión de marcos	Lugar cerrado para evitar contaminación del ambiente con material particulado
2	Tensado y pega de mallas	Buen flujo de aire para evitar daños en la salud de los operarios
3	Desengrasado de pantallas	Buen abastecimiento y evacuación de aguas
4	Emulsionar pantallas	Buena iluminación para garantizar la calidad del producto y de las materias primas
5	Emulsionado de pantallas espesadas	Buena iluminación para garantizar la calidad del producto y de las materias primas
6	Programación, centrado y exposición de fotomecánicas	Buena iluminación para garantizar la calidad del producto y de las materias primas
7	Revelado y secado de pantallas	Buen abastecimiento y evacuación de aguas
8	Sacar pantallas del horno, colocarlas en carro alimentador y catalizar	Buen flujo de aire para evitar daños en la salud de los operarios
9	Succión y retoque de pantallas	Buena iluminación para garantizar la calidad del producto y de las materias primas
10	Retoke sin catalizar	Buena iluminación para garantizar la calidad del producto y de las materias primas
11	Etiquetado	
12	Recuperación de pantallas	

La necesidad de realizar un estudio de tiempos en esta área partió de la situación puesta en conocimiento por los operarios, ellos no estaban en la capacidad de suplir la demanda que se estaba presentando en ese momento por lo que tenían un represamiento de pedidos correspondiente a cuatrocientas cuarenta y un pantallas con tres meses de antigüedad, viendo esta problemática los directivos accedieron a la realización de este estudio.

Teniendo control de los factores que pueden alterar el proceso se comenzó a realizar el estudio de tiempos en cada una de las actividades descritas en la tabla anterior, lo que se hizo fue desglosar todo el proceso y tomar cada una de las actividades para conocer el consumo de tiempo que tenía, identificando con esto varias cosas:

- Actualización de datos y procesos.
- Duración de cada una de las actividades.
- Identificación y control de la actividad cuello de botella del proceso.

- Cálculo de consumo de tiempo por cada operario.
- Consumo promedio de pantallas.
- Turnos requeridos para evacuar el represamiento de pedidos.
- Número de personas requeridas para evacuar el represamiento de pedidos.

Con la información recolectada y luego de un análisis realizado, se propuso para la mejora del proceso y obtención de mejores resultados para suplir la demanda, lo siguiente:

- Al tener conocimiento de la duración de cada una de las actividades se estableció un estándar en el cual se sabe cuántas pantallas pueden producir cierto número de personas en un turno.
- Una de las operaciones que se identificó como cuello de botella fue la limpieza de marcos, para dar solución a esto se propuso que la seda sea retirada por el operario encargado de llevar las pantallas hasta el lugar donde son almacenadas antes de realizar la limpieza de los marcos buscando con esto disminuir el tiempo que se necesita para realizar la limpieza. Luego del estudio se propuso, para no entorpecer el trabajo del operario encargado de llevar las pantallas a la zona de almacenamiento, la adición por horas de un tercer operario al proceso encargándose éste solamente de mantener un inventario de marcos limpios, permitiendo así la evacuación de pedidos.

El entregable que se mostró contenía lo siguiente:

Tabla 12. Actividades operativas implicadas en la fabricación de pantallas.

ACTIVIDADES OPERATIVAS FABRICACIÓN PANTALLAS				
	ACTIVIDADES	TIEMPOS (min/pan)-Día	Pantallas requeridas/día promedio (último semestre)	Pantallas requeridas/día promedio (último trimestre)
1	Limpieza y revisión de marcos	3,09	22	27
2	Tensado y pega de mallas	5,44		
3	Desengrasado de pantallas	1,12		
4	Emulsionar pantallas	1,44		
5	Emulsionado de pantallas espesoradas			
6	Programación, centrado y exposición de fotomecánicas	7,8		
7	Revelado y secado de pantallas	1,89		
8	Sacar pantallas del horno, colocarlas en carro alimentador y catalizar	3,43		
9	Succión y retoque de pantallas	4,73		
10	Retoque sin catalizar	1,09		

11	Etiquetado	1,61		
Tiempo total/pantalla + Suplementos		31,64		
Tiempo total requerido fabricación de pantallas			695	848
12	Screen	3,83	15	14
Tiempo total requerido fabricación de Screen			57	52
13	Recuperación de pantallas	3,74		14,96

Tabla 13. Actividades no operativas implicadas en la fabricación de pantallas.

OTRAS ACTIVIDADES FABRICACIÓN PANTALLAS					
	ACTIVIDADES	TIEMPOS (Min/Actividad)- Día	FRECUENCIA/ Mes	FRECUENCIA/ día	Min/Actividad
14	Inventarios Físico pantalla	16	1	0,033	480
15	Inventarios Físico insumo	2	1	0,033	60
16	Inventarios Kardex pantalla	1	1	0,033	30
17	Responder solicitud (sistema)	93,61	1110	37,000	2,53
18	Preparar emulsión	8	8	0,267	30
19	Preparar emulsión	4	4	0,133	30
Tiempo total requerido		124,61			

Tabla 14. Resumen

TABLA RESUMEN		
Actividades Proceso Fabricación Pantallas	Min Req totales/día (Datos último trimestre)	Min Req totales/día (Datos semestre)
Total actividades operativas	915	752
Total Otras actividades	124,61	124,61
Gran total	1040	877
Número de personas requeridas	2,2	1,8

Tabla 15. Tiempo requerido para la fabricación de pantallas represadas.

TIEMPO REQUERIDO PARA FABRICAR PANTALLAS REPRESADAS	
Tiempo/pantalla (min)	31,64
Número pantallas represadas	441
Min totales requeridos	13953,24
Turnos requeridos 1 persona	29,1
Turnos requeridos 2 personas	14,5
Turnos requeridos 3 personas	9,7

De las propuestas que se les hicieron a los directivos encargados, la más representativa fue la adición de una persona al proceso de fabricación de

pantallas que ayudara en la limpieza de los marcos, con esta adición al proceso se logró una disminución de pedidos representativa, así:

Cantidad de pedidos represados antes de iniciar el estudio de tiempos:
441 Pantallas.

Tabla 16. Resultados luego de la adición de recurso humano.

Sedas represadas	I+D	Planta		
		0	Mayo	4
			Junio	132
			julio-28	157
				293
Sedas represadas	I+D	Planta		
		0	Junio	11
			Julio	127
			agosto-09	71
				209
Sedas represadas	I+D	Planta		
		28	Junio	3
			Julio	80
			agosto-16	141
				224
Sedas represadas	I+D	Planta		
		-	Junio	3
			Julio	58
			agosto-16	201
				262
Sedas represadas	I+D	Planta		
		16	Junio	3
			Julio	35
			septiembre-16	205
				243

Luego de un análisis realizado por los operarios, se encontró que una de las causas de la alta cantidad de pantallas represadas se daba por un mal conteo de las pantallas que se encontraban en inventario; se realizó un seguimiento al inventario y con esto se disminuyeron las pantallas represada casi en 64% pasando de tener 243 pantallas represadas en septiembre a tener 89 pantallas represadas.

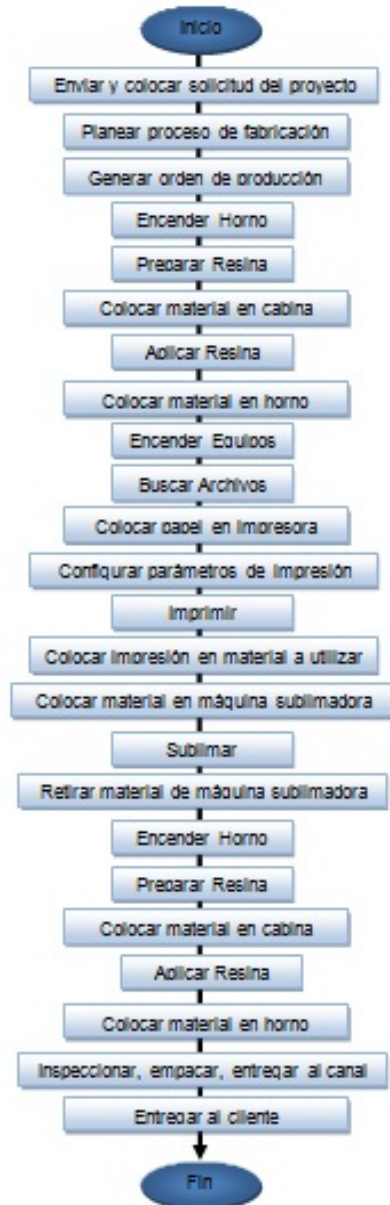
11.3 PROCESO DE SUBLIMACIÓN

Igual que la estampación de diseños en ropa puede realizarse la estampación o sublimación de diseños en cerámica, vidrio o cualquier otro material.

El proceso de sublimación permite la transferencia de cualquier diseño por medio de tinta, calor y presión a cualquier material.

El proceso de sublimación es el siguiente:

Figura 16. Diagrama de proceso de sublimación.



Como todos los procesos productivos de la empresa, el proceso de sublimación debe ser registrado en el sistema de gestión, para poder tener una base e historial de éste, y tener consolidado cada uno de los procedimientos que lo integran. El aporte o participación en este proceso fue el levantamiento de toda la información pertinente que pudiera dar claridad al desarrollo de este proceso y que permitiera su registro en el sistema de gestión de la empresa.

Para tener referentes del proceso se realizó el análisis de éste y la descripción de cada una de las actividades que desarrolla el personal, se realizó la descripción de las actividades iniciales y finales de proceso y se introdujeron en una SIPOC, además de esto se realizó el diligenciamiento de los SOP y las diferentes lecciones de un punto o LUPS de acuerdo a las necesidades y requerimientos del proceso.

Para poder garantizar la estructura y consolidación del proceso, se realizó el análisis de las actividades comenzando por la descripción de movimientos y micro - movimientos y la toma de tiempos en cada uno de éstos, luego de la recolección de éstos se realizó la liquidación y se dejó registro de los nuevos tiempos estándar necesarios para la elaboración de piezas bajo el proceso de sublimación.

12 LOGROS REPRESENTATIVOS

12.1 LÍNEA 4

Durante el desarrollo de este trabajo de práctica se obtuvieron varios logros representativos en la línea 4 como lo son:

- Validación y cumplimiento del flujo estándar y las velocidades de los diferentes formatos que componen los productos cerámicos elaborados en la línea 4. Para respaldar esta validación se deja como constancia un cuadro de control con los treinta y un formatos agrupados de la línea, sus nuevas velocidades y el flujo estándar para cada uno de ellos. Además de la posibilidad de una modificación oportuna por parte de los operarios para poder continuar con el cumplimiento al flujo estándar propuesto por el área de ingeniería.
- Aumento del estándar de abastecimiento del formato 25x25 flecha y redondo en la línea 4, obteniendo como resultado el aumento en el rendimiento y disponibilidad de la línea, ahorrando 30 minutos en el desarrollo del proceso, logrando así un ahorro de \$ 290.852 semanales en el costo de producción de la línea.
- Registro y cálculo del flujo estándar del formato en “S” 25x35 en la línea 4, quedando así un registro e historial de abastecimiento de los diferentes productos elaborados en este formato en el proceso productivo de la línea 4.
- Seguimiento y acompañamiento permanente al personal encargado del proceso productivo de la línea 4, generando en ellos confianza para desarrollar las actividades pertinentes durante el turno de trabajo garantizando con esto calidad en el desarrollo del proceso, calidad en el producto y calidad en la interacción y relaciones interpersonales del personal.

12.2 LÍNEA 6

Durante el desarrollo de este trabajo de práctica se obtuvieron varios logros representativos en la línea 6 como lo son:

- Validación y cumplimiento del flujo estándar de los diferentes formatos que componen los productos de vidrio y cerámicos elaborados en la línea 6. Para respaldar esta validación se deja como constancia un cuadro de control con los cinco formatos de la línea y el flujo estándar para cada uno de ellos. Además de la posibilidad de una modificación oportuna por parte de los operarios para poder continuar con el cumplimiento al flujo estándar propuesto por el área de ingeniería.
- Documento validado desde el área de ingeniería con cada una de las actividades desarrolladas en la línea 6 durante los diferentes acontecimientos que se presentan al momento de elaborar un producto y las funciones que deben cumplir cada una de las personas que intervienen en estas actividades.
- Se logró la adecuación de la línea 6 para realizar el proceso de decorado del vidrio y de los productos cerámicos sin tener contratiempos, se realizó el mantenimiento de los equipos y el seguimiento a cada uno de los productos registrados en la línea para tener un registro del proceso de decorado más óptimo para cada uno de ellos.

12.3 OTROS

- Constancia de cada uno de los formatos realizados para hacer seguimiento en la línea 1 y prensas. Se deja el formato elaborado de hombre – máquina para realizar seguimientos futuros en algún otro proceso de la planta que requiera la realización de un análisis de este tipo.
- Se logró la adición de una persona al proceso de elaboración de pantallas, para que ayudara a facilitar el proceso y redujera el cuello de botella que se estaba presentando en ese momento. Hasta el momento la persona que entró nueva al proceso de elaboración de pantallas continúa allí, y se ha estado realizando seguimiento al cumplimiento y disminución de las órdenes que se encontraban represadas por causa de la alta demanda y la baja oferta que se estaba presentando.
- Registro de los cambios de formato en varios procesos productivos de la planta, dejando como comprobante las hojas de análisis de tiempos realizadas en los procesos de cambio de formato en la línea 8 Bullnose y las cortadoras. Para lograr dejar registro de estos procesos se debía realizar un video en el cual quedaran todas las actividades y movimientos que debían realizarse en los cambios, luego tomar este video y realizar un análisis de cada una de las actividades aplicando diferentes filtros de información.

CONCLUSIONES

- El seguimiento, actualización y registro de la información perteneciente a las líneas permite el desarrollo óptimo y oportuno de cada una de las actividades que intervienen en el proceso productivo de las mismas, ayudando así a la identificación de los diferentes aspectos que son relevantes en las operaciones.
- Tener presente que todo esquema desarrollado y planteado para su cumplimiento puede ser modificado dependiendo de las necesidades y siempre y cuando sea para mejorar el método de manera eficaz y eficiente, dando como resultado un aporte positivo al desempeño de cada una de las líneas y de la empresa.
- Los operarios son las personas quienes están en la capacidad de mejorar o empeorar el desarrollo de los procesos, realizando un seguimiento y acompañamiento constante se les da la oportunidad de interactuar en la toma de decisiones y en la mejora oportuna de los procesos para poder garantizar un proceso y producto de calidad, ayudando a la empresa a alcanzar su meta de ser una compañía de clase mundial, gracias a la integración de todas sus partes.

RECOMENDACIONES

- **LÍNEAS**

Para aprovechar de mejor manera cada una de las habilidades de las personas que intervienen en el desarrollo productivo de las líneas 4 y 6 se recomienda analizar cual es su capacidad, actitud y habilidades frente al cumplimiento de las actividades que se presentan en un turno normal de trabajo.

Se pretende manejar a favor cada una de las habilidades que posea el personal que interviene en el proceso, logrando con esto favorecer el proceso brindado mayor calidad y permitir que el personal pueda aportar de manera positiva todo su potencial.

- **LÍNEA 6**

Luego de los análisis realizados en la línea 6 y de las dificultades observadas en el desarrollo normal del proceso productivo, se vio la necesidad de proponer una acción de mejora que permita el aprovechamiento de cada una de las máquinas que intervienen en el proceso productivo de la línea 6, obteniendo aumento en el rendimiento y en la calidad de los productos y de la línea como tal.

Las dificultades observadas en la línea 6 durante los análisis fueron:

- El no cumplimiento del estándar propuesto por el área de ingeniería relacionado con la cantidad de plantillas que deben ser abastecidas en un minuto.
- La cantidad de pasadas con las cuales se están realizando los productos que se encuentran registrados en la línea 6 no es la adecuada, los productos registrados en la línea se encuentran con dos pasadas por el proceso, debido a la no adecuación de los equipos los productos se están realizando a más de dos pasadas, trayendo esto consecuencias negativas en los componentes del EGE, bajo rendimiento, baja calidad.
- La distribución de la línea no permite un adecuado proceso de secado durante el recorrido de las piezas, ocasionando esto que los diseños no queden con la decoración esperada y sea necesario otra pasada por la línea generando reprocesos y pérdidas.

La propuesta realizada consiste en reestructurar la distribución de la línea y adicionar ciertos tramos que permitan el recorrido normal de la pieza por la línea sin tener contratiempos al momento de ser decorada o pasar por los secaderos.

Figura 17. Lay-out actual de la línea 6

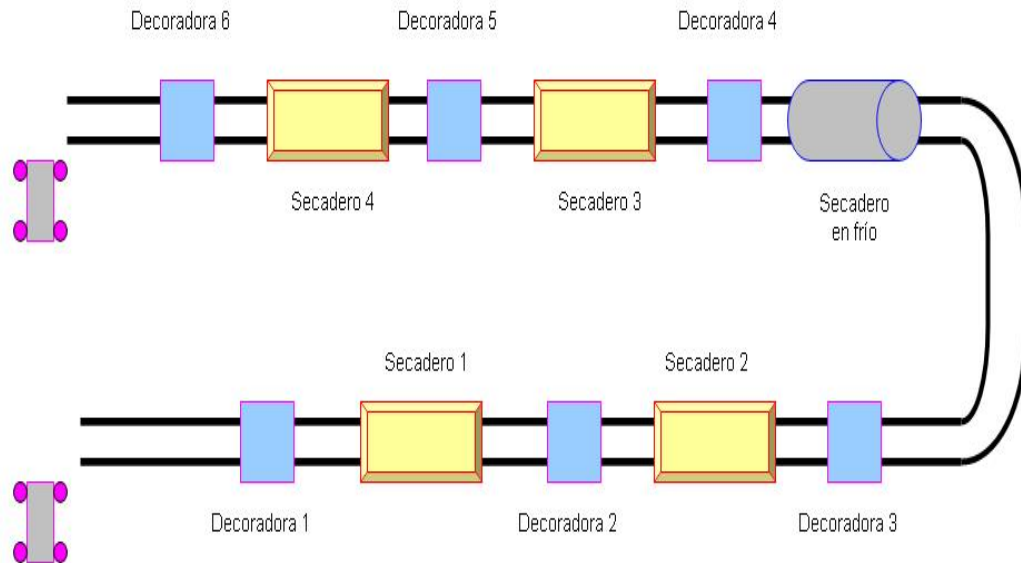
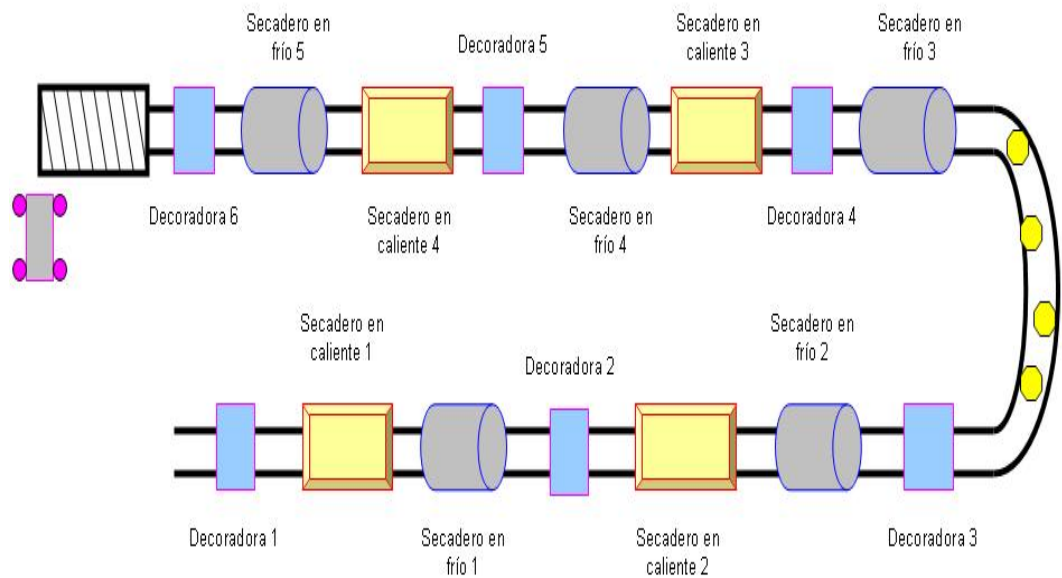


Figura 18. Lay-out propuesto de la línea 6.



Gracias a la observación del proceso se obtuvo conocimiento de las condiciones más óptimas para la realización de éste; se sabe que para obtener un secado que permita el desarrollo normal del proceso, las piezas deben ser sometidas a un secado en calor y luego un secado en frío en consecutivo por la línea, para lograr esto se propone la adición al proceso de cuatro secaderos en frío que permitan generar el adecuado proceso de las piezas por la línea.

BIBLIOGRAFÍA.

GARCIA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: Medición del Trabajo. 1 ed. México. Mc Grac Hill. 1998.

GARCIA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: Ingeniería de Métodos. 1 ed. México. Mc Grac Hill. 1998.

E HICKS, Philip. Ingeniería Industrial y Administración: Una nueva perspectiva. 1 ed. México. CECOSA. 1999.

W NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial, Métodos, Tiempos y Movimientos. México: Alfaomega, 1990.

CURTIS, Mark. Planeación de Procesos. 1 ed. México. Limusa Noriega Editores. 1998.

SCHEY, John A. Procesos de Manufactura. 3 ed. México. Mc Graw Hill. 2002.

INTRANET DE ColCerámica L.E. La Estrella, Antioquia, oct. 18, 2011.