



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Empresariales Administrativas

PROYECTO DE TITULACIÓN

*ESTANDARIZACIÓN DEL NEGOCIO PC CON BASE A LOS PRINCIPIOS DE LEAN
MANUFACTURING*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

PRESENTA:

Griselda Diosdado Gallaga

ASESOR:

Alicia Martínez Ruíz



Mayo



Sensata Technologies de México

CAPITULO 1. PRELIMINARES

1.1. Agradecimientos

En reconocimiento a todos por el apoyo brindado a través de mis estudios y con la promesa de seguir siempre adelante. Siento gratitud ilimitada a mi hija, porque su presencia ha sido y será siempre el motivo más grande que me ha impulsado para lograr mis metas y aunque no ha sido sencillo este proceso, ya que en ello se han invertido muchas horas de estudio, grandes esfuerzos y constante deseo de superación, gracias a todos logré la culminación de mi carrera profesional que indudablemente me llena de satisfacción y refleja el gran esfuerzo invertido de mi parte y de todos aquellos que le regalan a mi vida algo de ellos.

1.2. Resumen

El presente proyecto describe todas las actividades que se realizaron a lo largo del semestre Agosto-Diciembre 2021, periodo en el cuál se llevó a cabo la implementación de formatos de estandarización, cursos de capacitación incluyendo repasos del aprendizaje, implementación de mejoras a procesos, toma de tiempos en procesos, seguimiento a 5's las cuales ya habían sido establecidas con anterioridad sin embargo se reforzó el realizar las acciones día con día. Corrección de instrucciones en los procedimientos estándar en las operaciones. Se llevó a cabo día con día las juntas de SQDC para dar a conocer los puntos relevantes de los 4 métricos principales para cada línea que son Seguridad, Calidad, Entrega y Costo. Todo lo anterior se desarrolló en las líneas 202, 213 y 218 del negocio de Power Controls de Sensata Technologies y se realizó debido a que estas líneas se encontraban atrasadas con respecto a las demás líneas en este rubro y por requerimiento de gerencia todas las líneas de producción deben cumplir con los estándares de Lean Manufacturing al mismo nivel .

1.3. Tabla de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 ORGANIGRAMA SENSATA TECHNOLOGIES FUENTE: SENSATA TECHNOLOGIES DE MÉXICO -----	9
ILUSTRACIÓN 2 FORMATO A3 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	15
ILUSTRACIÓN 3 JUNTA SQDC FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ILUSTRACIÓN 4 JUNTA SQDC FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	19
ILUSTRACIÓN 5 JUNTA SQDC FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	19
ILUSTRACIÓN 6 BITÁCORA PRIMERA PÁGINA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	20
ILUSTRACIÓN 8 BITÁCORA TERCERA PÁGINA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	21
ILUSTRACIÓN 9 BITÁCORA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	22
ILUSTRACIÓN 10 FORMATO A3 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	23
ILUSTRACIÓN 11 FORMATO A3 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	24
ILUSTRACIÓN 12 FORMATO A3 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	25
ILUSTRACIÓN 13 FORMATO A3 SEPTIEMBRE FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	26
ILUSTRACIÓN 14 FORMATO A3 DE OCTUBRE FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	27
ILUSTRACIÓN 15 FORMATO HORA X HORA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	28
ILUSTRACIÓN 16 IDENTIFICADORES DE LÍNEA 218SUB FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	29
ILUSTRACIÓN 17 IDENTIFICADORES DE LÍNEA 218 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	29
ILUSTRACIÓN 18 IDENTIFICADORES DE LÍNEA 213 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	30
ILUSTRACIÓN 19 IMAGEN 5´S FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	31
ILUSTRACIÓN 20 HERRAMIENTAS FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	32
ILUSTRACIÓN 21 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	33
ILUSTRACIÓN 22 TRÍPTICO CARA A FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	34
ILUSTRACIÓN 23 TRÍPTICO CARA B FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	34
ILUSTRACIÓN 24 TRÍPTICO 2 CARA A FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	35
ILUSTRACIÓN 25 FORMATO DE 5´S FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	36
ILUSTRACIÓN 26 POKAYOKES LÍNEA 213 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	37
ILUSTRACIÓN 27 POKAYOKES LÍNEA 202 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	37
ILUSTRACIÓN 28 POKAYOKES LÍNEA 218 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	38
ILUSTRACIÓN 29 FORMATO A3 LÍNEA 202 OCTUBRE FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	39
ILUSTRACIÓN 30 FORMATO A3 LÍNEA 213 OCTUBRE FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	39
ILUSTRACIÓN 31 IDENTIFICADORES LÍNEA 213 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	40
ILUSTRACIÓN 32 RACK SIN 5´S FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	41
ILUSTRACIÓN 33 CONTENEDORES DE SCRAP FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	41
ILUSTRACIÓN 34 FORMATO DE HORA X HORA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	42
ILUSTRACIÓN 35 CARTA DE ACEPTACIÓN FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.-----	45

1.4. Índice de contenido

CAPITULO 1. PRELIMINARES	2
1.1. Agradecimientos.....	2
1.2. Resumen	3
1.3. Tabla de ilustraciones	4
1.4. Índice de contenido	5
CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DEL PROYECTO	7
2.1. Introducción.....	7
2.2. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del residente	7
2.2.1 Valores.....	7
2.3 Giro:.....	8
2.4 Mercado:.....	8
2.5 Organigrama:.....	9
2.6 Objetivo general del proyecto:	9
2.7 Objetivos específicos:	9
2.8. Delimitación:.....	10
2.9. Problemas a resolver.	10
2.10. Justificación del proyecto.	12
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	13
3.1. Marco Teórico:	13
3.2 Conceptos.	14
CAPÍTULO 4. DESARROLLO	19
4.1 Desarrollo y descripción de las actividades.	19
4.1.1 Junta SQDC.....	19
4.1.2 Bitácora	20
4.1.3 Desarrollo de A3	22
4.1.4 Formatos de hora x hora en cada línea de producción	27
4.1.5. Estandarización de identificadores en líneas de producción.	28
4.1.6. Sistemas de escalación y Andon	32
4.1.7 Cronograma de Actividades.	33
4.1.8. Entrenamiento en Lean Manufacturing y retroalimentación.....	33
4.1.9 5´s.....	35

4.1.10 Pokayokes	36
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	39
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	41
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	43
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	44
Bibliografía.....	44
CAPÍTULO 9: ANEXOS	45

CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1. Introducción

El presente proyecto se desarrolló en las instalaciones de Sensata Technologies empresa que produce sensores y controles principalmente para el área automotriz,, sin embargo el ÍBT (Cada una de las 8 subdivisiones de la empresa) en donde se desarrolló el presente proyecto es el de Power Controls, esta área está dedicada primordialmente a los interruptores de corriente utilizados en portaaviones, buques y sistemas de telecomunicación celular, por mencionar algunos entre los clientes de esta área se encuentran: Trane, Carrier, Vertiv, Cummins, Delphi, General Electric y Samsung entre muchos otros. Las herramientas utilizadas durante la realización de este proyecto fueron: sistema kanban, SMED, pokayoke, jidoka, diagramas de flujo, reingeniería (fue usada cuando surgían casos de retrabajos en las líneas de producción), ciclo PDCA, 5's, jit, kaizen, y sistema ANDON.

2.2. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del residente

Visión

Nuestra visión es ser un líder mundial e innovador en soluciones e información de sensores de misión crítica, mientras satisfacemos la creciente necesidad mundial de seguridad, eficiencia y un medio ambiente limpio y somos un socio, empleador y vecino de elección. Nuestros sensores son los bloques de construcción fundamentales necesarios para un mundo más limpio, más eficiente, electrificado y conectado.

2.2.1 Valores

En Sensata, nuestros valores son una parte fundamental de quiénes somos como empresa y dictar cómo actuaremos a medida que buscamos lograr nuestra visión. Son un compromiso que nosotros hacemos entre nosotros, con nuestros socios comerciales y con las comunidades donde operamos que:

Integridad: Somos abiertos y honestos con todas nuestras partes interesadas. Hacemos lo correcto y entregamos lo prometido.

Excelencia: Nos esforzamos por la mejora continua en todo lo que hacemos. Encontramos nuevas e innovadoras formas de resolver problemas para hacer crecer nuestra empresa y nosotros mismos

Un Sensata: Confiamos, respetamos y confiamos en cada uno de nosotros. Reconocemos la visión compartida y la diversidad de pensamiento y un equipo global son fundamentales para nuestro perdurable éxito.

Pasión: Tenemos un comprometido y dedicado equipo de trabajo para resolver algunos de los más desafiantes problemas. Nos apasiona servir a nuestros clientes y construir nuestro futuro.

Flexibilidad: Operamos de forma dinámica y acelerada

2.3 Giro:

Sensores y controles.

2.4 Mercado:

Aplicaciones de seguridad para las industrias:

- Espacio aéreo.
- Defensa.
- Aire acondicionado.
- Refrigeración.
- Industrial.
- Automotriz.
- Electrodomésticos.

2.5 Organigrama:

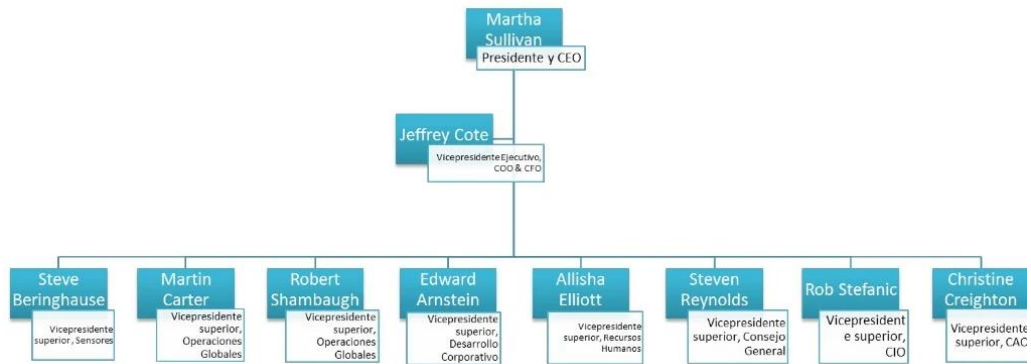


Ilustración 1 Organigrama Sensata Technologies Fuente: Sensata Technologies de México

2.6 Objetivo general del proyecto:

Estandarizar las líneas “Small lines” del negocio de Power Controls de acuerdo y tomando como base los principios y las herramientas de Lean Manufacturing, esta estandarización se llevará a cabo de acuerdo a la “Celda 1”, línea que se ha tomado como modelo en la cual se ha estado trabajando en los últimos seis meses y se ha llevado la aplicación de Lean Manufacturing, se encuentra de igual manera en el negocio de Power Controls. Sensata Technologies.

2.7 Objetivos específicos:

- Dar a conocer las afectaciones de cada una de las líneas pertenecientes a las “Small lines” en cuanto al rubro de calidad en rechazos internos, rechazos externos y reclamos de cliente, esto mediante una junta diaria denominada T1 con duración de 5 a 20 minutos.
- Dar a conocer los cambios y avances en cuestión de seguridad como lo son accidentes, incidentes, días sin accidentes y tarjetas stop abiertas.
- Dar a conocer el desempeño en productividad y entregas a tiempo de cada una de las líneas

- Definir las acciones derivadas de los rechazos generados en cada una de las líneas.
- Usar cualquiera de las herramientas de solución de problemas como apoyo: diagrama Ishikawa, diagrama de Pareto, Diagrama de flujo, diagrama de Gantt, tormenta de ideas, entrevistas, listas checables o matriz de relación.
- Reducir de las incidencias encontradas en cuestión de calidad de acuerdo a una planeación de objetivos específicos mensuales.
- Implementar de los sistemas de escalación y uso de Andon.
- Implementar de carta de defectos con límites de alarmas para seguimiento en línea.
- Identificar de pokayokes.
- Clarificar del programa de 5's.

2.8. Delimitación:

Implementación de los estándares de Lean Manufacturing en las “Small Lines”(líneas 213, 202, y 218) del negocio de Power Controls en Sensata Technologies ubicada en la Av. Aguascalientes Sur No 401, de acuerdo a los estándares impuestos en la “Celda 1” de 214-217 también del negocio de Power Controls, línea definida como: Línea modelo.

2.9. Problemas a resolver.

- Se necesita dar a conocer en las juntas de T1 el seguimiento a las principales afectaciones a la línea en cuanto al SQDC.
- Seguimiento a acciones derivadas de los rechazos internos de calidad generados en cada una de las líneas en conjunto con el grupo de MRB, esto para monitorear mejora de las líneas.
- Derivado del punto anterior en cuanto a los rechazos internos de calidad, es necesario el uso de cualquiera de las herramientas de solución de problemas.

- Seguimiento a las actividades derivadas de la solución de problemas, el problema con el que se trabajará será definido por el grupo de MRB, y deberá ser un plan mensual.
- Implementación de los sistemas de escalación y uso de andon en líneas de producción.
- Implementación de la carta de defectos con límites de alarmas para seguimiento en línea, esto en las operaciones definidas por el grupo de MRB. También se debe asegurar la captura correcta de los datos para su recopilación y posterior presentación mediante gráficos en excell que muestren el comportamiento de las operaciones mensualmente y así tener clara visibilidad de las principales afectaciones de la línea.
- Identificación de pokayokes.
- Clarificación el programa de 5's en cada una de las líneas, así como el seguimiento con el operador de la puesta a punto del equipo.
- Reducción los rechazos internos mediante la retroalimentación interna del proceso.
- Aplicación de la reducción de los 7 desperdicios en caso de detectar áreas de oportunidad.
- Identificación cuellos de botella.
- Estandarización los identificadores que se encuentran en cada una de las operaciones que conforman las líneas debido a hay identificadores ya existentes sin embargo no cuentan con el mismo tipo de letra, grosor, tamaño ni color.
- Arranque del SMED en las líneas 202, 213 y 218, esto debido a que las líneas cuentan con múltiples modelos a procesar y existen paros frecuentes en las operaciones donde se setean las máquinas entre el cambio de modelo. Esta será paulatina a lo largo del periodo de la residencia.
- Actualización de los cinco soles debido a que a lo largo de los años se han introducido a las líneas, sin embargo algunas operaciones han sufrido cambios y la foto estándar no ha sido actualizada.
- Implementación de un formato estándar para el rol de 5's en cada una de las líneas.

2.10. Justificación del proyecto.

Actualmente las líneas 202, 213 y 218 no se encuentran dentro del estándar definido en la Celda 1, esta línea se ha definido como línea modelo, la cual se encuentra trabajando de acuerdo a los estándares de Lean Manufacturing, revisado y aprobado por la administración de la empresa. Por lo cual urge necesariamente una estandarización de todas las líneas de las que consta el negocio de Power Controls. Esto teniendo gran peso dentro de la empresa debido al avance y mejora que compromete la administración con el corporativo.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco Teórico:

Las primeras técnicas para la optimización de la producción surgieron a principios de siglo XX de la mano de F.W. Taylor y Henry Ford. Taylor estableció las bases de la organización científica del trabajo y posteriormente Henry Ford introdujo las primeras cadenas de fabricación de automóviles en masa. Estas técnicas perseguían una nueva forma de organización, que poco a poco se fue desarrollando en el resto del mundo. A finales del siglo XIX surgió el primer pensamiento Lean Manufacturing en Japón por parte de Sakichi Toyoda, el fundador del Grupo Toyota.

El Sr. Toyoda creó un dispositivo que detectaba problemas en los telares y alertaba a los trabajadores con una señal cuando se rompía un hilo. La máquina de Sakichi Toyoda no solo automatizó un trabajo anteriormente manual, sino que añadió un elemento de capacidad de detección de error en la máquina, “Jidoka”, una máquina con un toque humano. La producción paraba cuando un elemento era defecto, y evitaban producción de errores. Esta medida permitió que un único operario pudiera controlar varias máquinas, incrementando la productividad.

Kiichiro Toyoda desarrolló esta filosofía, y apostó por crear una “situación ideal de creación, donde máquinas, instalaciones y personas trabajan juntos para añadir valor, sin generar desperdicios”. Creó metodologías y técnicas para eliminar los desperdicios entre operaciones, tanto líneas y procesos. El resultado fue el método Just-in-Time (JIT).

Fue Eiji Toyoda quien aumentó la productividad de los trabajadores, añadiendo valor al sistema JIT, y estableció el Toyota Production System (TPS). El modelo se basaba en producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita, esto se complementó con la reducción de los tiempos de cambio de herramientas, a través del sistema SMED y con diferentes técnicas que enriquecieron el sistema Toyota. Taiichi Ohno, apoyado

por Eiji Toyoda, ayudó a establecer el Toyota Production System, y crear las bases del espíritu de Toyota para “crear las cosas”, o el «Modelo Toyota».

Debido a todos los beneficios que ofrece la metodología Lean, Sensata Technologies decidió fortalecer su implementación en las líneas de producción e implementar la cultura de mejora continua, esto para mejorar en seguridad, calidad, entregas a tiempo y productividad ya que Sensata Technologies entiende el incrementar la productividad, reducir costos e implementar una mejora continua en los procesos garantizará la estancia de la empresa en el mercado. (lean, 2015)

3.2 Conceptos.

A3: Es una herramienta de resolución de problemas, fundamentada en el Ciclo de Deming (PDCA). Facilita enormemente el aprendizaje organizativo y cataliza la implantación de acciones de mejora. Para hacer esto, el informe A3, además de facilitar la solución del problema, debe ser utilizado como una herramienta para maximizar aprendizaje y cooperación dentro de la organización.

Obliga al equipo de trabajo a analizar y sintetizar la problemática en una sola hoja de tamaño A3. El espacio limitado a la hora de exponer un problema permite a todos los interesados ver el problema bajo la misma perspectiva, así como centrarse en lo importante y evitar largas presentaciones que consumen mucho tiempo y no suelen llevar a ninguna solución. Además, la representación visual de los datos e información facilita la comunicación entre todos los involucrados. Este formato nos funciona particularmente en la empresa debido a que sintetiza la información más importante del problema a resolver de manera que cualquier miembro del equipo puede contribuir a la solución del mismo. (México, 2020)

Objetivo	Medio	Medida	Indicador	Responsable
1. Reducir el tiempo de entrega	1.1. Reducir el tiempo de entrega	1.1.1. Reducir el tiempo de entrega	1.1.1.1. Reducir el tiempo de entrega	1.1.1.1. Reducir el tiempo de entrega
2. Reducir el desperdicio	2.1. Reducir el desperdicio	2.1.1. Reducir el desperdicio	2.1.1.1. Reducir el desperdicio	2.1.1.1. Reducir el desperdicio
3. Reducir el costo	3.1. Reducir el costo	3.1.1. Reducir el costo	3.1.1.1. Reducir el costo	3.1.1.1. Reducir el costo
4. Reducir el riesgo	4.1. Reducir el riesgo	4.1.1. Reducir el riesgo	4.1.1.1. Reducir el riesgo	4.1.1.1. Reducir el riesgo
5. Reducir el error	5.1. Reducir el error	5.1.1. Reducir el error	5.1.1.1. Reducir el error	5.1.1.1. Reducir el error
6. Reducir el consumo	6.1. Reducir el consumo	6.1.1. Reducir el consumo	6.1.1.1. Reducir el consumo	6.1.1.1. Reducir el consumo
7. Reducir el ruido	7.1. Reducir el ruido	7.1.1. Reducir el ruido	7.1.1.1. Reducir el ruido	7.1.1.1. Reducir el ruido
8. Reducir el olor	8.1. Reducir el olor	8.1.1. Reducir el olor	8.1.1.1. Reducir el olor	8.1.1.1. Reducir el olor
9. Reducir el polvo	9.1. Reducir el polvo	9.1.1. Reducir el polvo	9.1.1.1. Reducir el polvo	9.1.1.1. Reducir el polvo
10. Reducir el ruido	10.1. Reducir el ruido	10.1.1. Reducir el ruido	10.1.1.1. Reducir el ruido	10.1.1.1. Reducir el ruido
11. Reducir el olor	11.1. Reducir el olor	11.1.1. Reducir el olor	11.1.1.1. Reducir el olor	11.1.1.1. Reducir el olor
12. Reducir el polvo	12.1. Reducir el polvo	12.1.1. Reducir el polvo	12.1.1.1. Reducir el polvo	12.1.1.1. Reducir el polvo
13. Reducir el ruido	13.1. Reducir el ruido	13.1.1. Reducir el ruido	13.1.1.1. Reducir el ruido	13.1.1.1. Reducir el ruido
14. Reducir el olor	14.1. Reducir el olor	14.1.1. Reducir el olor	14.1.1.1. Reducir el olor	14.1.1.1. Reducir el olor
15. Reducir el polvo	15.1. Reducir el polvo	15.1.1. Reducir el polvo	15.1.1.1. Reducir el polvo	15.1.1.1. Reducir el polvo

Ilustración 2 Formato A3 Fuente: Elaboración propia.

7 Desperdicios: Estos desperdicios son vicios habituales en los sistemas de producción y que lastran su correcta ejecución. Uno de los pasos clave en el Lean y en el Sistema de Producción Toyota es la identificación de los pasos que añaden valor y de los que no. Clasificando todas las actividades de los procesos en estas dos categorías es posible empezar acciones para mejorar aquellas que añaden y eliminar las que no aportan valor

Los siete desperdicios son:

1.- Transporte

Cada vez que un producto se mueve, existe un riesgo de que sea dañado, perdido o que sufra un retraso, además de suponer un coste en mano de obra, combustible, etc. Esta es una de las razones por las que contar con una empresa logística y con un plan logístico de calidad es fundamental para cualquier organización que quiera implantar los fundamentos Lean. Además de cuidar los recursos de la empresa que durante este tiempo de pandemia se ha sufrido paros intermitentes en las líneas de producción. (Mier, Desconocido)

2.- Inventario

El inventario puede representar diversos estados del producto: materias primas, material en construcción o bienes acabados. En todos los casos, supone una salida de capital que aún no ha producido un ingreso para el productor o para el consumidor. Por

ello, en cualquiera de estos casos en que el material no esté siendo activamente procesado es un desperdicio que, de nuevo, no está aportando valor y agregando nuevos costes que no agregan valor. (Mier, Desconocido)

3.- Movimiento

El desperdicio en el movimiento hace referencia al daño que sufren los elementos encargados de crear el producto, ya sean máquinas –desgaste- o personas –lesiones. Ya sean por el paso del tiempo o por accidentes puntuales. Una vez más, todo movimiento innecesario o no optimizado repercute en “desperdicio”. Del mismo modo, reducir trayectos o implementar normas de prevención de riesgos laborales y buenas prácticas ayudan a limitar este factor. (Mier, Desconocido)

4.- Espera

Por contraste, los productos que no están siendo transportados o procesados se entiende que están esperando. A lo largo de toda una cadena de producción, desde el origen de la materia hasta su entrega al cliente, una gran parte de la vida del producto tiene lugar en espera.

Para poner un ejemplo, imagínese una cadena de producción que consta de 10 partes y en una de ella se produce un retraso de 10 minutos, lo cual supone que el resto de secciones también tenga que detenerse. El coste de esta espera no será de 10 minutos, sino de 10 minutos en cada una de las partes. Es decir: 100 minutos perdidos. Este efecto bola de nieve puede desencadenar desperdicios muy considerables. Además de este costo es necesario agregar que usualmente para compensar un desperdicio de este tipo la empresa autoriza tiempo extra del personal para poder lograr cumplir con los tiempos de entrega. (Mier, Desconocido)

5.- Sobre-procesamiento

Este punto enlaza con la problemática de ser capaz de conocer las necesidades del cliente. El sobre-procesamiento tiene lugar cuando se dedica más trabajo a un producto del que requiere el cliente final. Esto no solo se refiere al tiempo empleado sino que en

ocasiones también refleja el uso de materiales más precisos, complejos o de mayor calidad pero que no respondan a las necesidades reales demandadas. En las líneas de producción se he tenido que dejar ordenes pendientes por falta de material que se ha consumido en un sobre-procesamiento de alguna otra orden y lo mismo ocurre con la sobre-producción. (Mier, Desconocido)

6.- Sobre- producción

La sobre-producción es la creación de una cantidad de producto superior a la que es requerida, y cuando es requerida, por los consumidores. La sobre-producción suele considerarse como uno de los peores desperdicios, ya que suele afectar y generar todos los demás. Un exceso de producción, además de los gastos sobrevenidos en almacenamiento de producto hasta su venta, implica que se han destinado unos recursos económicos en algo innecesario, lo que supone quitar esos recursos de otras posibles aplicaciones necesarias, pudiendo generar un círculo vicioso y problemas en todos los departamentos.

Frente a conceptos logísticos como el Just in time, basados en la producción justa para el momento preciso, en la sobre-producción es frecuente la fabricación por encima del número necesario “just in case” (por si acaso). Otro factor que puede derivar en sobre-producción es una mala planificación de la producción debida a una mala evaluación de la demanda. (Mier, Desconocido)

7.- Defectos

Los defectos en la producción o en los servicios suponen una pérdida económica, de material y/o de tiempo para la empresa. Es el tipo de desperdicio que a la gente le viene con más facilidad a la cabeza, ya que es uno de los más evidentes. Sin embargo, cuánto cuestan estos defectos a menudo no resulta tan claro. A menudo se suelen comparar estos costes con un iceberg, por la gran parte que permanece oculta. Para hacer los cálculos sobre el coste real del defecto, se llega a considerar multiplicar por diez el coste directo del defecto. Esto se debe a que el defecto desencadena otros gastos relacionados con la solución del problema: compra de material,

descuadres en las agendas y en los horarios previamente fijados, fallos en la entrega, papeleo, horas extras, ajustes, transporte. (Mier, Desconocido)

SMED: (Single Minute Exchange of Die, o cambio de matriz en menos de 10 minutos) es una técnica que permite grandes reducciones en los tiempos de set up (tiempo entre última pieza buena de lote anterior y primera buena del siguiente), permitiendo trabajar en lotes más pequeños, y así reducir el tiempo de paro en línea. (Atlas, 2021)

ANDON: Los sistemas ANDON nacieron en Japón durante los años 70. En su idioma, la palabra significa “señal” o “linterna”, algo que describe de manera bastante ajustada la manera de funcionar de esta herramienta industrial. Andon se usa habitualmente para aplicar el principio de Jidoka en la fabricación Lean. Su base es avisar de cualquier inconveniente que pueda aparecer desde el mismo momento que se manifiesta. Una vez que el sistema da la señal de alarma, los responsables pueden corregir el error de manera inmediata e, introduciendo las medidas necesarias, evitar que vuelva a repetirse. Esta herramienta es especialmente útil debido a su enfoque visual y simpleza. (Industrial, Junio 2020)

Lluvia de ideas: La lluvia de ideas, también denominada tormenta de ideas, o "brainstorming", es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente creativo. (Desconocido, Economipedia)

Esta herramienta fue ideada en el año 1939 por Alex Faickney Osborn, cuando su búsqueda de ideas creativas se tradujo en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de dar sugerencias sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes. (coworkingfy, 2006)

CAPÍTULO 4. DESARROLLO

4.1 Desarrollo y descripción de las actividades.

4.1.1 Junta SQDC

Diariamente se dan a conocer los puntos más relevantes en la junta T1 de SQDC (Seguridad, Calidad, Entrega y Costo). Esto es un resumen de cómo trabajo la línea un día anterior en cuanto a los métricos antes mencionados y en orden de importancia para la empresa.

Se anexan imágenes de las juntas.

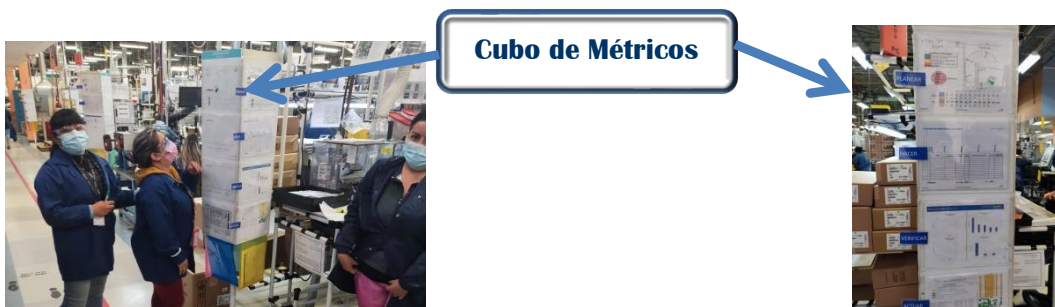


Ilustración 3 Junta SQDC Fuente: Elaboración propia. Ilustración 4 Junta SQDC Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 5 Junta SQDC Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Bitácora

Como bitácora se lleva el siguiente registro diario en las Small Lines en donde se anota lo más relevante del turno, así como también se lleva una auditoría interna diaria a una operación definida al azar mediante la cual se reporta a las diferentes áreas dependiendo de lo encontrado.

Bitácora las 2 primeras páginas pertenecen al apartado de auditoría:

LEADER STANDARD WORK (LSW)
VERIFICAR EL PROCESO POR LIDERES Y SUPERVISORES

DÍA: 8 Lunes DE Nov DE 2021
Nombre: CMS Línea(s): 218

CUMPLE	N/A/NO APLICA	Mañana		Tarde		Noche		Ponderación General 0=0% 1=25% 2=50% 3=75% 4=100%
		Cumple no cumple	%	Cumple no cumple	%	Cumple no cumple	%	
PROCESO DE PRODUCCIÓN Responsable: Supervisión de operaciones / Líneas de Equipo								
SEGURIDAD								
1.1		/						1= 33.3% 2= 66.6% 3= 100%
1.2		/						
1.3		/						
ERROR PROOFING (EP/MP)								
2.1		/						1= 33.3% 2= 66.6% 3= 100%
2.2		/						
2.3		/						
ALARMA Y ESCALACION								
3.1		/						1= 25% 2= 50% 3= 75% 4= 100%
3.2		/						
3.3		/						
3.4		/						
INDICADORES EN CUBOS								
4.1		/						1= 50% 2= 100%
4.2		/						
IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL Y ADMINISTRACIÓN VISUAL								
5.1		/						1= 33.3% 2= 66.6% 3= 100%
5.2		/						
5.3		/						
LSW Leadership Standard Work (auditoría de capa 1 y 2)								
6.1		/						1= 25% 2= 50% 3= 75% 4= 100%
6.2		/						
6.3		/						
6.4		/						

Ilustración 6 Bitácora primera página Fuente: Elaboración propia.

CUMPLE	N/A/NO APLICA	Mañana		Tarde		Noche		Ponderación General 0=0% 1=25% 2=50% 3=75% 4=100%
		Cumple no cumple	%	Cumple no cumple	%	Cumple no cumple	%	
PROCESOS Y DOCUMENTOS DE SOPORTE Responsable: Ing. de Manufactura / Procesos / Calidad / Mantenimiento								
ESTACION DE VERIFICACION								
8.1		/						1= 25% 2= 50% 3= 75% 4= 100%
8.2		/						
8.3		/						
OPERACIONES CRITICAS CC / FF /								
9.1		/						1= 33.3% 2= 66.6% 3= 100%
9.2		/						
9.3		/						
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)								
10.1		/						1= 25% 2= 50% 3= 75% 4= 100%
10.2		/						
10.3		/						
10.4		/						
5 SOLES - 7 DESPERDICIOS E IDEAS SENSACIONAL								
11.1		/						1= 33.3% 2= 66.6% 3= 100%
11.2		/						
11.3		/						
ENTRENAMIENTO								
12.1		/						1= 20% 2= 40% 3= 60% 4= 80% 5= 100%
12.2		/						
12.3		/						
TRABAJO ESTANDARIZADO Y AYUDAS VISUALES								
13.1		/						1= 20% 2= 40% 3= 60% 4= 80% 5= 100%
13.2		/						
13.3		/						
13.4		/						
13.5		/						
PROMEDIO DE EFECTIVIDAD SEMANAL POR TURNO Y PROMEDIO GENERAL								

Ilustración 7 Bitácora segunda página Fuente: Elaboración propia.

La tercera parte de la bitácora diaria se anotan los pendientes, la firma del supervisor y la firma de la persona auditada.

Firma Líder de Equipo:		Firma de la(s) personas auditadas: <i>B. CALVO HTZ.</i>		<small>Nota: Las superviciones involucradas deben tener el LPI, al igual que los auditados y deben reconfirmación antes meeting</small>				
Firma de Supervisión:		<i>[Firma]</i>						
Firma de Proceso / Calidad:								
BITÁCORA: Escribir lo más importante del turno, anote los pendientes para el siguiente turno, como se comunican entre todos los turnos.				PENDIENTES				
<i>La mala entrega 213</i>				<i>SO 642-560-5456</i>				
				<i>polarc 762 700 6110</i>				
				<i>m.c. Jarama</i>				
RESPUESTA INMEDIATA Planes de Acción	FECHA DE HALLAZGO	PUNTO DE AUDITORIA	LÍNEA / Operación	DISCREPANCIA O CONDICIÓN DETECTADA	ACTIVIDAD REALIZADA O A REALIZAR	RESPONSABLE	FECHA DE TÉRMINO	STATUS
	<i>2 Jun</i>	<i>Wanda</i>	<i>201/10</i>	<i>Rayos UV</i>	<i>Notificación</i>	<i>Brenda</i>		<input checked="" type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>
								<input type="checkbox"/>

DISCREPANCIA O CONDICIÓN DETECTADA (PLAN)

ACCIÓN EN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN (DO)

ACCIÓN EN EVALUACIÓN (CHECK)

ACCIÓN CERRADA (ACT)

Ilustración 7 Bitácora tercera página Fuente: Elaboración propia.

En la última parte es para hacer las anotaciones personales, recordatorios ó lista de actividades.

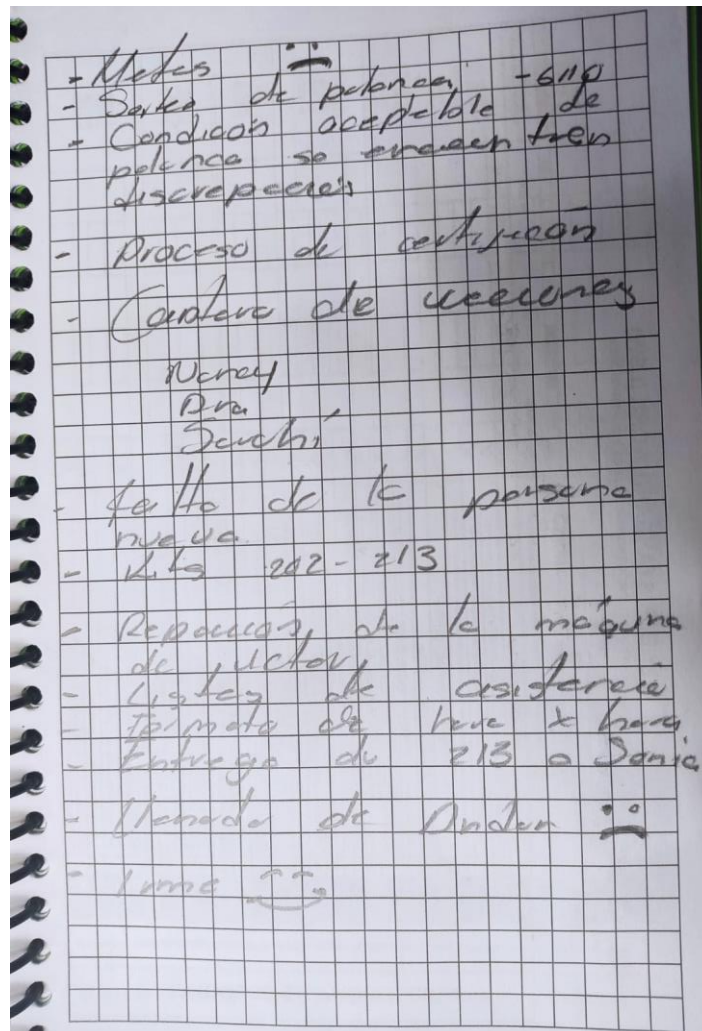


Ilustración 8 Bitácora Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Desarrollo de A3

Línea 202.

Septiembre: El A3 con el que se trabajó en septiembre fueron dos rechazos de calidad de agosto debido a que en la prueba funcional el circuit breaker presentaba palanca pegada. Se trabajó con el Team Member que opera en la estación de eléctrico, los operadores de ajuste de tri-gap, tensión y gap, además del operador de retrabajo así como también el Ingeniero de Procesos y la Production Leader. Como notas relevantes nuestro objetivo que es reducir los rechazos debido a que esta condición es recurrente

mes con mes, se realizó el diagrama de Ishikawa con el equipo y el seguimiento semanal del comportamiento por el Production Leader.

Problema: Palanca pegada Última fecha de rec: de los/as Aprobado por: Dirección Tabajas		Unidad de negocio: PC Familia de producto: 101 Cliente: Estación de verificación ELABORACIÓN Y SELECCIÓN II PLASCOLO-BA	Planta: Aguascalientes Nombre del Líder de Equipo: GISELON Miembros del Equipo: JH BIECH, NAHUM, DORIS, PABLO Y TONY
Antecedentes (cuál es el contexto/relevancia para el lector): En el mes de julio se presentaron 2 rechazos por palanca pegada por QA.		Posibles acciones correctivas/ contramedidas: DE VALORES ENSAMBLE CORRECTO HACIENDO UNA SEGUNDA INSPECCION.	
Condición actual, "ve y compruébalo por ti mismo", ¿Dónde o como están las cosas hoy? // Planteamiento del problema: Durante la prueba mecánica de QA cuando realiza la talca carga, después de que ya no se realiza la talca.		Seguimiento: 	
Nivel de desempeño del objetivo (meta/objetivo): Respetar a 1 hora como por palanca pegada en el mes de agosto.		Lecciones aprendidas: Aunque con estos valores es preferible que no presente esta condición.	
Diagrama de Ishikawa: El diagrama muestra un triángulo central con 'Palanca pegada' escrito en él. Seis flechas apuntan hacia el triángulo desde las categorías: 'MATERIALES' (con una nota amarilla que dice 'Caudero del Caudero'), 'MODO DE OPERA' (con una nota amarilla que dice 'Se va a hacer por el primer plano'), 'MATERIAL' (con una nota amarilla que dice 'Se va a hacer por el primer plano'), 'MATERIAL' (con una nota amarilla que dice 'Se va a hacer por el primer plano'), 'MATERIAL' (con una nota amarilla que dice 'Se va a hacer por el primer plano'), y 'MATERIAL' (con una nota amarilla que dice 'Se va a hacer por el primer plano').			

Ilustración 9 Formato A3 Fuente: Elaboración propia.

Octubre: En el mes de octubre se trabajó con el rechazo de 3 piezas sin etiqueta, se realizó una junta con el Team Member que opera la estación de etiquetas y básicamente, se llegó a la conclusión que el error fue provocado por distracción ya que el operador estaba procesando 3 operaciones al mismo tiempo, al encontrar este issue, se llegó a la conclusión que aunque sea poco material el que se está trabajando no puede operar una sola persona las tres últimas operaciones al mismo tiempo sobre todo porque la operación de mecánico requiere de alta concentración para evitar pasar por alto los errores en el proceso.

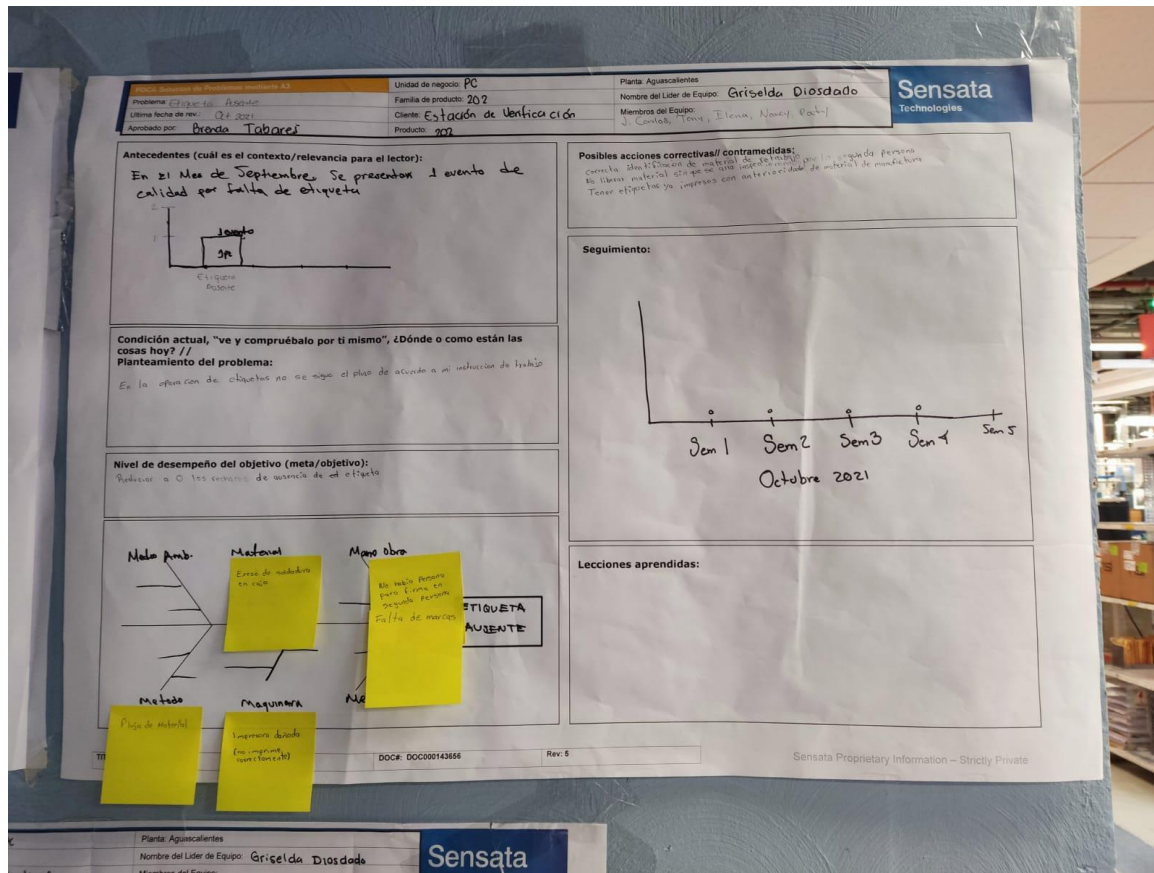


Ilustración 10 Formato A3 Fuente: Elaboración propia.

Línea 213.

Septiembre: En el mes de septiembre se trabajó con el A3 referente a los ND (No Disparos), ya en el mes anterior tuvimos 13 rechazos por calidad debido a este problema, encontramos que el frame tenía varias cotas fuera de dimensión por lo que se hizo un reclamo al proveedor, también se encontró que el método de ajuste de tri gap variaba dependiendo de la persona que lo hacían y en conjunto con el Ingeniero de Procesos se realizó una junta en donde se explicó a detalle el método correcto para realizarlo además que se documentará, se revisaron las herramienta y se encontraron lainas (término utilizado para definir la herramienta calibrada para realizar los ajustes de tri gap) dañadas por lo que realizó el cambio. En la última semana se corrió el modelo PR21 y el yield decayó debido a que se corrió a un 45 %.

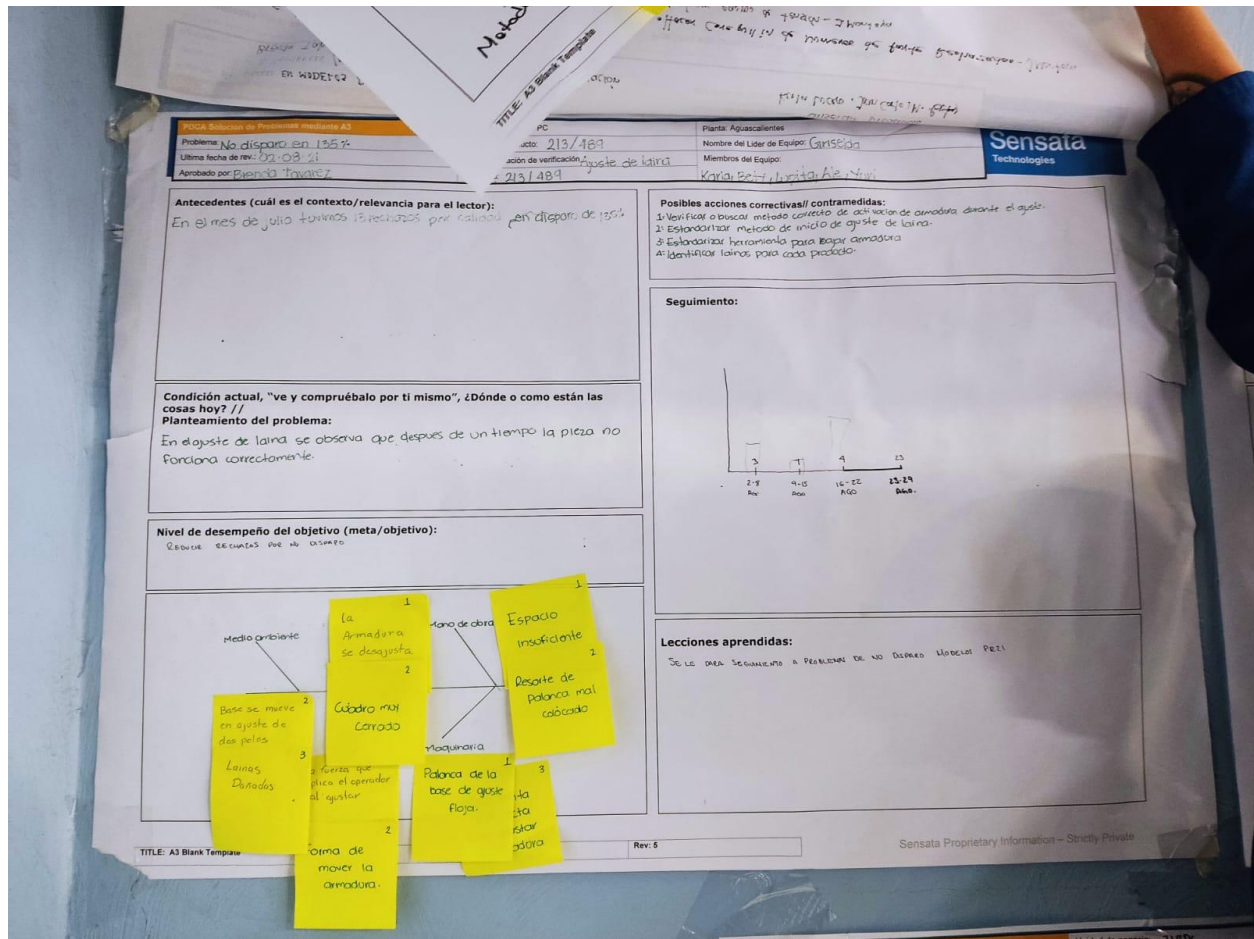


Ilustración 11 Formato A3 Fuente: Elaboración propia.

Octubre: En este mes el Ingeniero de Procesos decidió continuar trabajando con los ND (No disparos) debido a que es el mayor problema en la línea, sólo que esta vez el equipo se enfocó en los modelos PR21 debido al bajo yield con el que se trabaja este modelo, siendo este un gran problema ya que las corridas que se hacen de este modelo son de hasta 1000 piezas, siendo esta cantidad hasta 3 días de producción con un yield del 45 % lo que representa una gran pérdida de tiempo, materiales y mano de obra invertida. Se encontró al revisar este issue que estos modelos tienen problemas con el volante del cuadro lo que no permite que la armadura se mueva libremente y el circuit breaker no dispara en el tiempo definido, así como también se encontró una variación en el over lap del mecanismo, lo que corrigió el Ingeniero de Procesos.

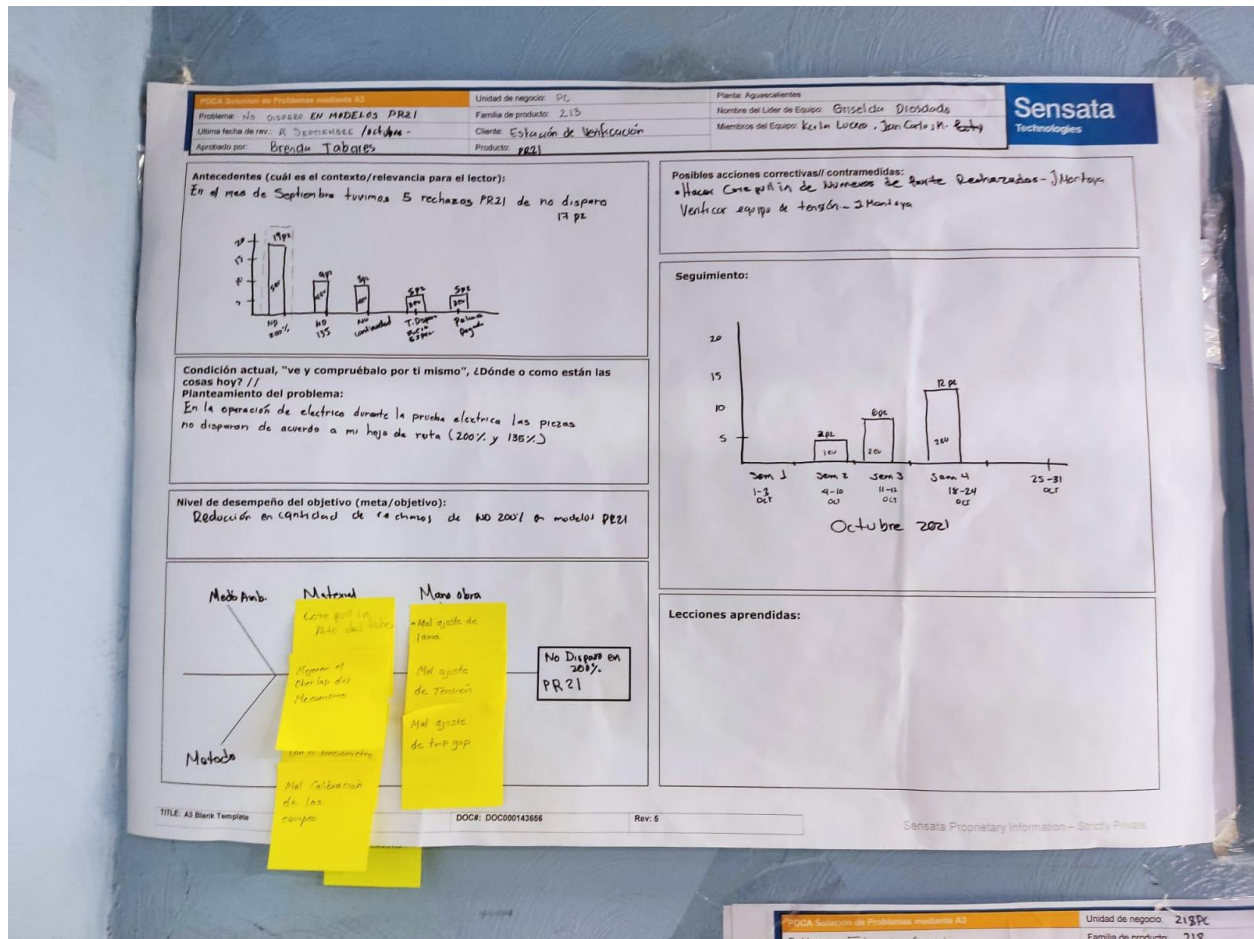


Ilustración 12 Formato A3 septiembre Fuente: Elaboración propia.

Línea 218.

Septiembre: En el mes anterior se presentaron 2 rechazos internos por caja dañada, estos ítems los cuales sufren limpieza por una subcontratadora (QAS), por lo cual el seguro contratado no se pudo hacer efectivo ya que el material no llega directo a la empresa del proveedor por lo que se trabajó en entrenar al personal sobre la forma en que se debe checar el material en el rack antes de entrar a proceso, así como también el manejo adecuado de las cajas en la línea.

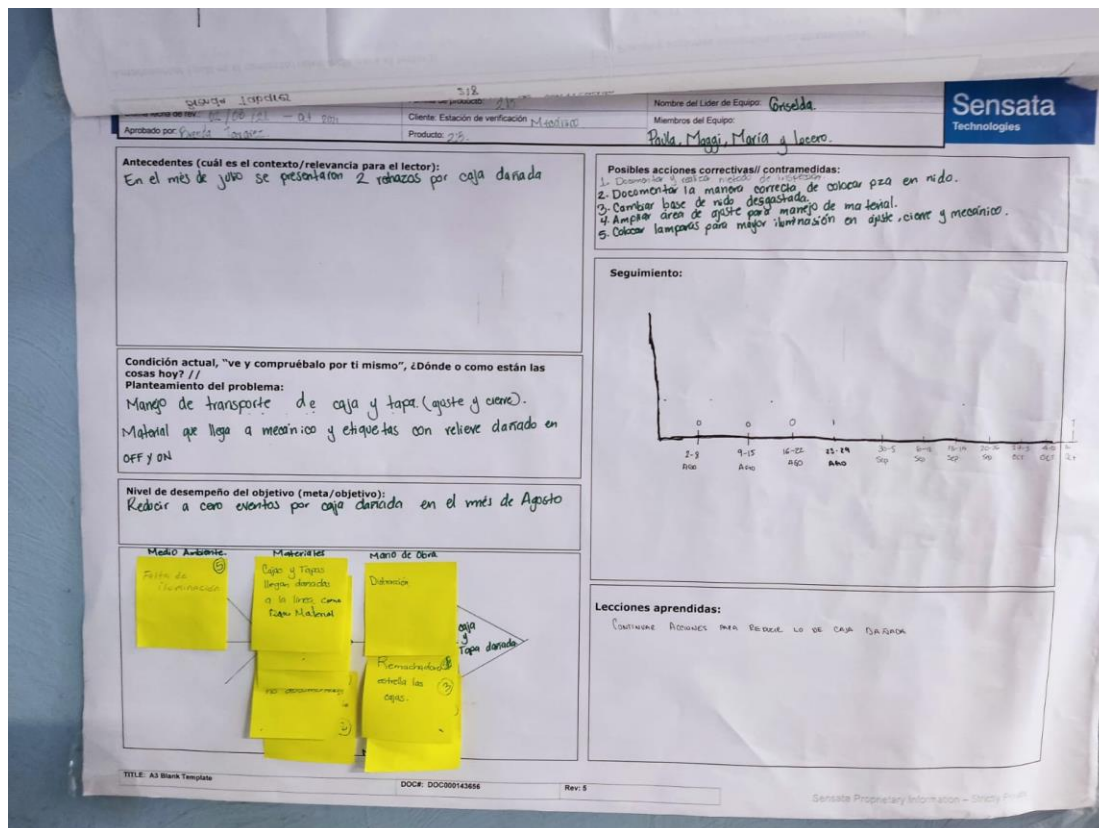


Ilustración 13 Formato A3 de octubre Fuente: Elaboración propia.

Octubre: El A3 con el que se trabajó en octubre fue de un rechazo de calidad de septiembre debido a la etiqueta Box Lug ausente. Se trabajó con el Team Member que opera en la estación de etiquetas, la operadora de visual-mecánico el Ingeniero de Procesos y la Production Leader. Como notas relevantes en los antecedentes encontramos el rechazo del mes anterior, motivo por el cual se genera el A3, nuestro objetivo que es reducir los rechazos de esta índole, se realizó el diagrama de Ishikawa con equipo y el seguimiento semanal del comportamiento por el Production Leader.

4.1.4 Formatos de hora x hora en cada línea de producción

Se entrenó al personal de mecánico y etiquetas para el uso y llenado correcto del formato de producción de hora x hora en cada una de las líneas, con la implementación de este formato podemos saber a cada hora cual es el avance de la línea en cuanto a la

meta de producción y de esta manera asegurar, en medida de lo posible el cumplir con la meta diaria de producción y en caso de que existan issues resolverlos o minimizar el impacto negativo en la línea y reaccionar o implementar medidas de contención.

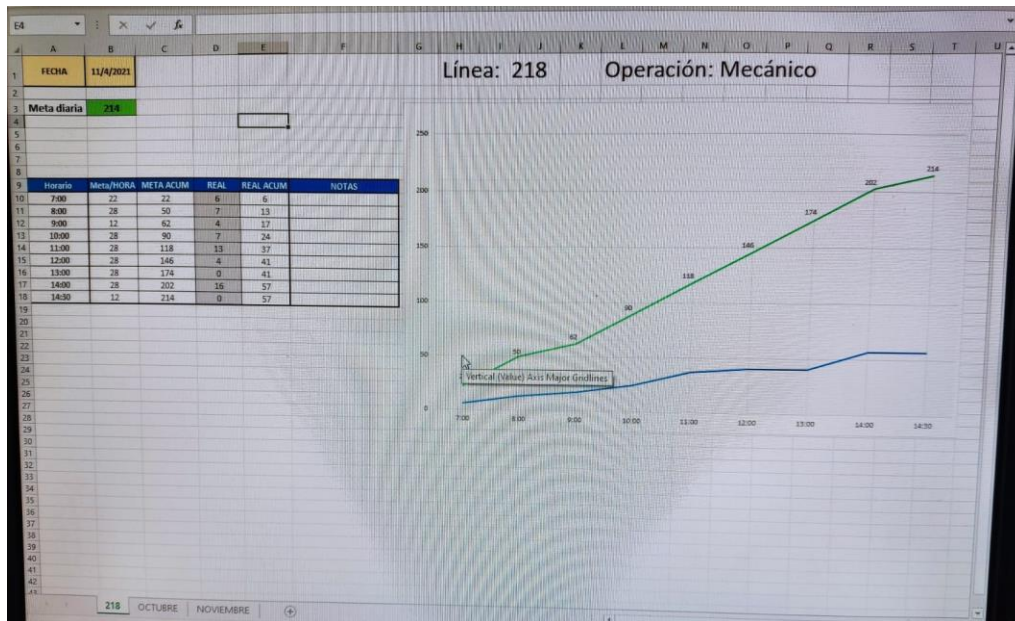


Ilustración 14 Formato Hora x Hora Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Estandarización de identificadores en líneas de producción.

Se trabajó en un formato que más fluido, menos cargado de información con un estándar de cuanto al tipo de letra y tamaño. También se revisaron los mínimos y máximos, ya que con el paso del tiempo se hacen cambios en las operaciones y se tienen que actualizar los mismos.

Antes:

Identificadores antes:



Ilustración 15 Identificadores de línea 218Sub Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 16 Identificadores de línea 218 Fuente: Elaboración propia.

Identificadores después:



Ilustración 17 Identificadores de línea 213 Fuente: Elaboración propia.

Sin 5's



Ilustración 18 Imagen 5's Fuente: Elaboración propia.

Con 5's

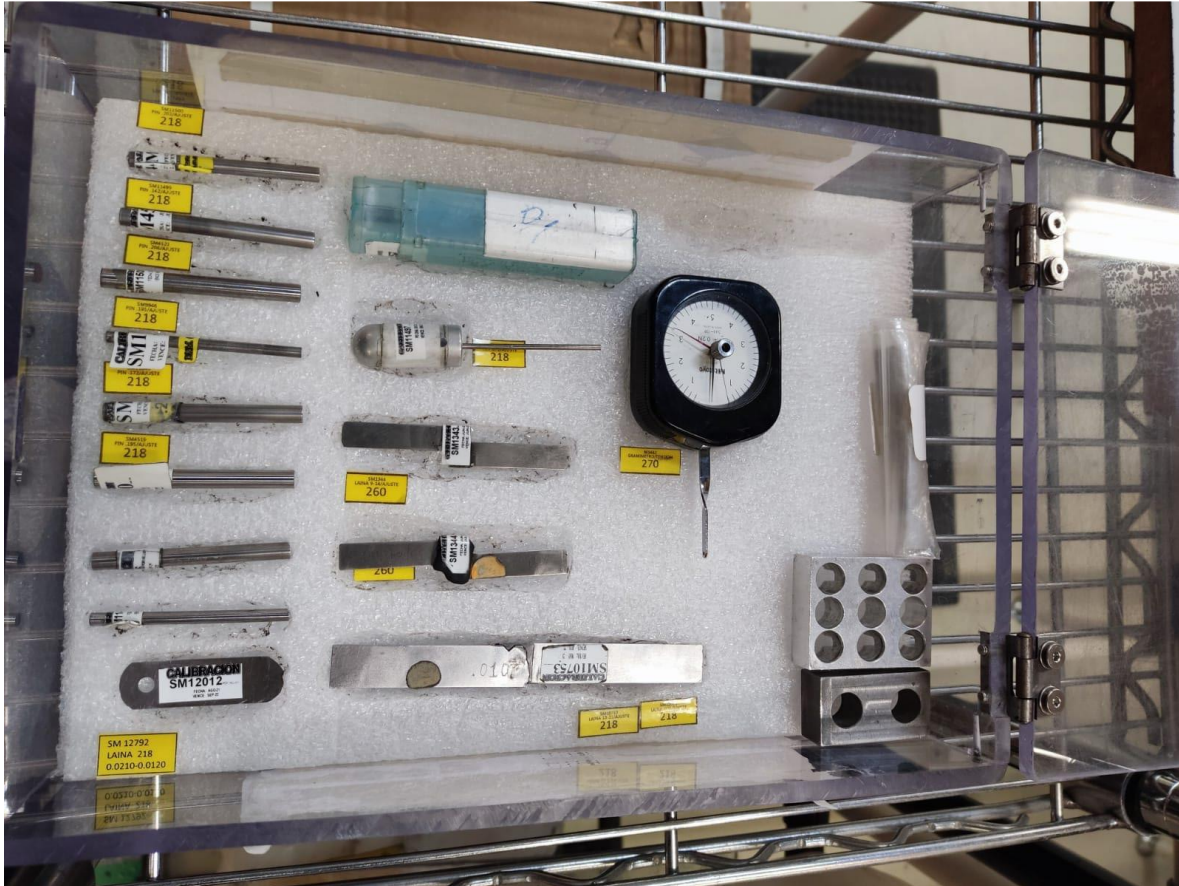


Ilustración 19 Herramientas Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. Sistemas de escalación y Andon

En los cursos de Lean Manufacturing se dió a conocer el usos de herramientas de alerta y escalación entre estos se encuentra el uso del Andon. Por lo que se instruyó y se resolvieron dudas a los Team Members acerca del uso correcto de esta herramienta y siendo esta una alarma visual es de uso sencillo.

4.1.7 Cronograma de Actividades.

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Juntas SQDC					
Seguimiento a acciones derivadas de los rechazos internos					
Uso de herramientas de solución de problemas					
Seguimiento a A3					
Sistemas de escalación y uso de andon					
Implementación de cartas de defectos					
Identificación de pokayokes					
Clarificación y entrenamiento de AM's					
Retroalimentación					
Uso de 7 desperdicios					
Identificación de cuellos de botella					
Estandarización de Identificadores					
SMED					
Actualización de 5 soles					
Implementación del formato estandar para 5's					

Ilustración 20 Cronograma de Actividades Fuente: Elaboración propia.

4.1.8. Entrenamiento en Lean Manufacturing y retroalimentación

Se ha agregado en la junta del SQDC el repaso a la capacitación de los cursos que se dieron del Lean Manufacturing, esto debido a la próxima auditoria que tendremos la primera semana de diciembre. A continuación se anexa la imagen de los trípticos de los cursos que se repasan:

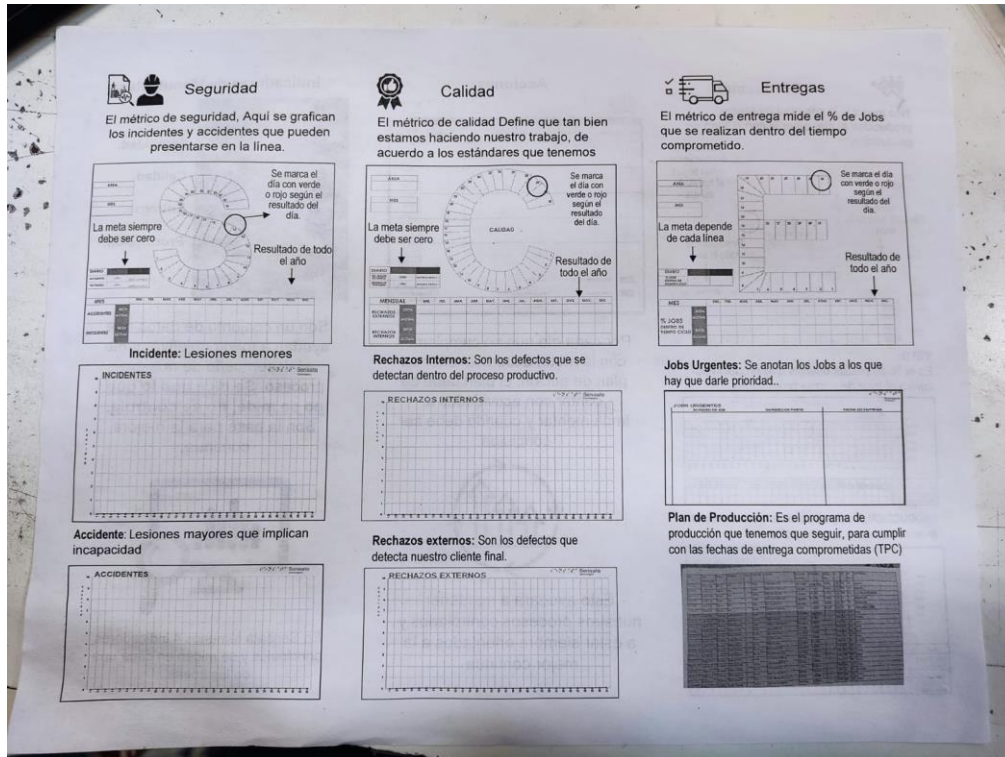


Ilustración 21 Tríptico Cara A Fuente: Elaboración propia.

HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING			
A3	7 DESPERDICIOS	SMED	Andon, Sistema de escalación y Error proofing
<p>Qué es? El formato a 3 es una herramienta de solución de problemas fundamentada en el ciclo de PDCA, que significa planear, hacer, verificar y actuar más adelante. El formato a 3 se llama de esa forma porque hace referencia al tamaño de papel en el que se publica.</p> <p>Cuándo utilizarse? Puede ser utilizado como una herramienta para maximizar el aprendizaje y la cooperación dentro de la organización.</p> <p>Pasos para llevarse a cabo Nuestro formato a 3 se divide en 9 partes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encabezado o título 2. Antecedentes 3. Descripción del problema o situación 4. Objetivos de mejora 5. Análisis de las causas 6. Acciones correctivas 7. Seguimiento a resultados 8. Conclusiones 9. Lecciones aprendidas <p>Recomendaciones El formato a 3 debe empezar a documentarse desde su inicio. No caer en la tentación de reducir el tamaño de letra o gráficos para poner más información si no hay espacio suficiente, analizar qué es verdaderamente importante y dejar solo lo imprescindible. Los primeros pasos son fundamentales, es vital tener claro cuál es el problema. El proyecto debe realizarse en equipo. En resumen, el formato a 3 es una herramienta muy flexible y breve que ha demostrado ser clave hacia la eficiencia de la organización, la mejora y la solución de problemas por tu atención. Muchas gracias.</p>	<p>Qué es? El desperdicio se define como cualquier factor que no agrega valor. Valor Agregado: Cambiar ajuste, forma o función del material; para cumplir los requerimientos del cliente. Lo que el cliente está dispuesto a pagar. No Valor Agregado: Actividades que agregan costo, pero no valor al producto (desperdicio).</p> <p>Cuáles son los 7 desperdicios?</p> <p>Inventario: Este desperdicio se refiere a tener material en inventario más de lo necesario y guardarlo en el almacén. Espera: Este desperdicio se refiere al tiempo que esperamos porque la máquina está descompuesta o porque falta material. Defectos: Este desperdicio se refiere a que el producto no cumple con lo que pide el cliente y tiene que ser desperdicio "scrap". Transporte: Movimientos innecesarios de productos y materiales. Sobreproceso: Este desperdicio es de los más difíciles de detectar y puede ser inspeccionar el producto más veces de lo necesario, llenar reportes que nadie va a revisar. Sobreproducción: Este desperdicio se refiere a producir más de lo necesario, a lo que el cliente no pide</p>	<p>Qué es? Es una herramienta pilar en la implementación del sistema de LEAN. Su significado en español es "Cambio de modelo en menos de 10 min"</p> <p>Cuándo utilizarse? Para poder entender el concepto de SMED, es importante que conozcas algunos conceptos: Como se mide el tiempo de un cambio de modelo? Comienza cuando se acaba la última pieza de una orden y termina cuando se obtiene una pieza libre de defectos de la siguiente orden</p> <p>Actividades Internas: Son actividades que solo pueden realizarse con máquina apagada. Ej. Cambio de nido, hacer ajustes Actividades Externas: Son actividades que pueden realizarse con máquina encendida o en operación. Ej. Medir piezas, acoplar, trasladar, limpiar.</p> <p>Pasos para llevarse a cabo Formar equipos de trabajo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anotar todas las actividades de un cambio de modelo clasificar si son actividades internas o externas 2. Analizar si se puede convertir actividad interna a externa. 3. Establezca sugerencias de como convertir las actividades seleccionadas internas a externas. 4. Establezca sugerencias de como reducir el tiempo de las actividades externas. 	<p>Qué es el ANDON? Es un sistema visual y auditivo para solicitar soporte inmediato de acuerdo a la pirámide de alarma y escalación.</p> <p>Cuándo utilizarse? Cuando se llegue al límite de paro o se tenga un paro de equipo Para la estación de verificación automatizada el andón se activa automáticamente cuando alcanza el límite definido.</p> <p>Qué es el Sistema de alarma y escalación? Se refiere a dar aviso cuando requerimos del soporte de los siguientes niveles, esto cuando se presenta un problema o anomalía en el proceso que no se ha atendido o podido resolver en los tiempos establecidos. Cuándo utilizarse? • Al momento de un paro de procesos o equipo, deberás abrir tu paro en el MPT. • Tu líder cuenta con 15 a 30 minutos para avisarle a un técnico que se tiene un paro en línea. • El técnico tiene máximo 2-30 Hrs. para avisarle al Ing. responsable si el problema es mayor y así sucesivamente. • En la parte derecha de la pirámide se muestra los tiempos establecidos para obtener una respuesta referente al problema reportado.</p> <p>Qué es el Error proofing? Son dispositivos dentro de la línea de producción que tiene por objetivo prevenir los posibles errores, ayudan a reducir el riesgo de equivocarnos. Qué es el Mistake proofing? Son dispositivos que detectan los errores, por ejemplo, las máquinas que tienen sensores para detectar alguna falla.</p>

Ilustración 22 Tríptico Cara B Fuente: Elaboración propia.

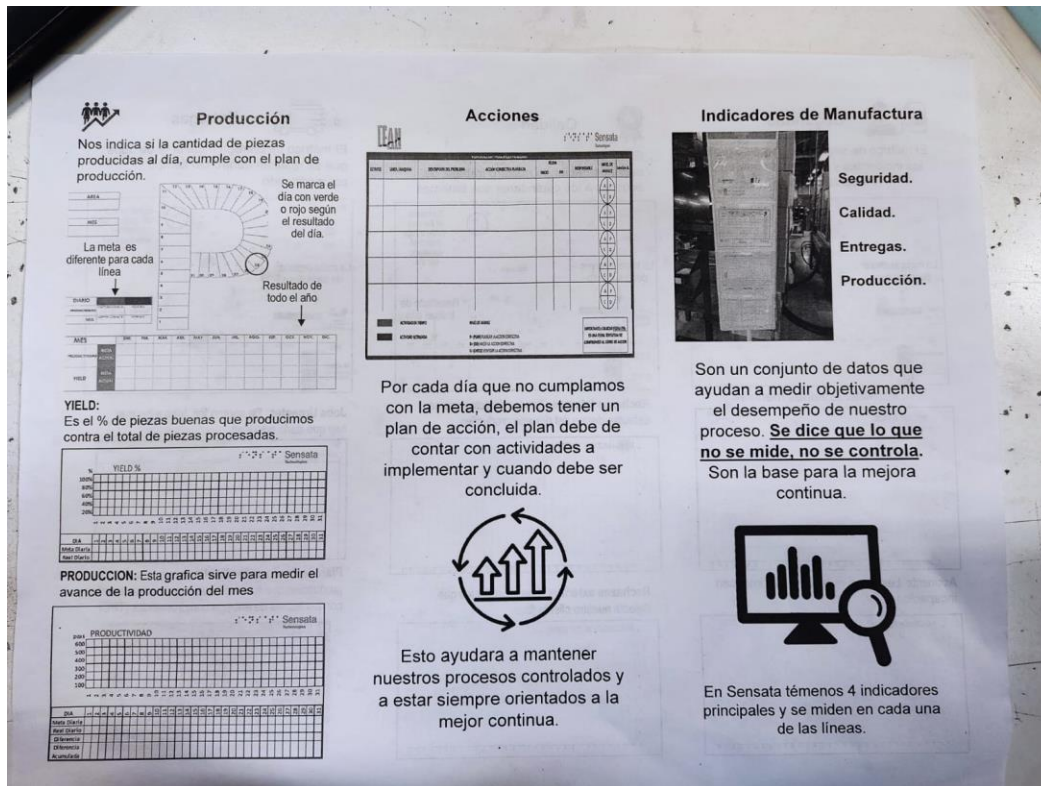


Ilustración 23 Tríptico 2 Cara A Fuente: Elaboración propia.

4.1.9 5's

Se implementó un formato estándar de 5's en las líneas 202, 213 y 218, en el cuál realizamos equipos de trabajo para revisar diariamente las 5's en toda la línea y asegurarnos de que realicen y se llenen los formatos para que cuando se realice cualquier auditoria todo se encuentre actualizado y realizado.

Tercera 's - Limpieza
ESTANDAR DE LIMPIEZA
EQUIPO # 3

Localización: SMAI

Equipo: 3

Materia: INDICE UNO

Suscriptor/ordenante: BRENDA TABARES

Fecha:

Preparado por: Brenda TABARES

Revisado por: BRENDA TABARES

Localización: SMAI

Equipo: 3

Materia: INDICE UNO

Suscriptor/ordenante: BRENDA TABARES

Fecha:

Preparado por: Brenda TABARES

Revisado por: BRENDA TABARES

INTEGRANTES

# EMPLEADO	NOMBRE

LIMPIEZA EFECTUADA LIMPIEZA NO EFECTUADA

No.	AREA	ESTANDAR	METODO	HERRAMIENTA	ACCION	TIEMPO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
1	Guarda de Seguridad	En su totalidad y en buen estado	Revisión visual	Escobilla / Impulsador	Limpieza / Tarjeta anomalías	3min	Diario	Operador / tecnico
2	Piso	Beridos / Limpio	Revisión visual	Escoba / trapador/cubeta	Limpieza	5min	Diario	Operador
3	Reservorios de trabajo	Ordenados y limpios	Revisión visual	Escobilla / Impulsador	Limpieza	5min	Diario	Operador
4	Instrucciones de Trabajo	En orden / B en estado	Revisión visual	Impulsador	Que se encuentren en la estación de trabajo	3min	Diario	Operador
5	Cables del sistema eléctrico	Ordenado / resados	Revisión visual	Cuchillo y carretas	Mantenimiento	15min	Diario	Tecnico
6	Conectores de serpis	En su totalidad (sin file de tornillos)	Revisión visual	Impulsador	Revisión de serpis	3min	Diario	Operador
7	Cintas de reconocimiento	En su totalidad / debidamente identificados	Revisión visual	Impulsador	Limpieza / Identificar	3min	Diario	Operador
8	Sillas	En su totalidad / en buen estado	Revisión visual	Escobilla / Impulsador	Reparar / limpiar	3 min	Diario	Operador
9	Herramienta	Ordenados / sin faltantes	Revisión visual	Escobilla / Impulsador	Limpieza / ordenar / Impulsar faltantes	3min	Diario	Tecnico
10	Químico	Ordenados	Revisión visual	Impulsador	Limpieza / IDENTIFICAR	3min	Diario	Operador
11	Maquinaría y equipos	Limpio / en buen estado	Revisión visual	Escobilla / Impulsador/reflexion	Limpieza / correcto funcionamiento	15min	Diario	Operador / tecnico

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1																																
2																																
3																																
4																																
5																																
6																																
7																																
8																																
9																																
10																																
11																																
12																																
13																																

Ilustración 24 Formato de 5's Fuente: Elaboración propia.

4.1.10 Pokayokes

En las líneas encontramos que algunos masters o pokayokes se encontraban sin seguimiento por parte de los Team Members y por parte de la administración, siendo este un punto importante debido a que nos permiten filtrar errores de producción son de suma importancia, por lo cual se decidió tener un formato para el seguimiento de la verificación de los mismos todos los días, el formato se encuentra fuera de la línea en formato A3 para su rápida verificación.

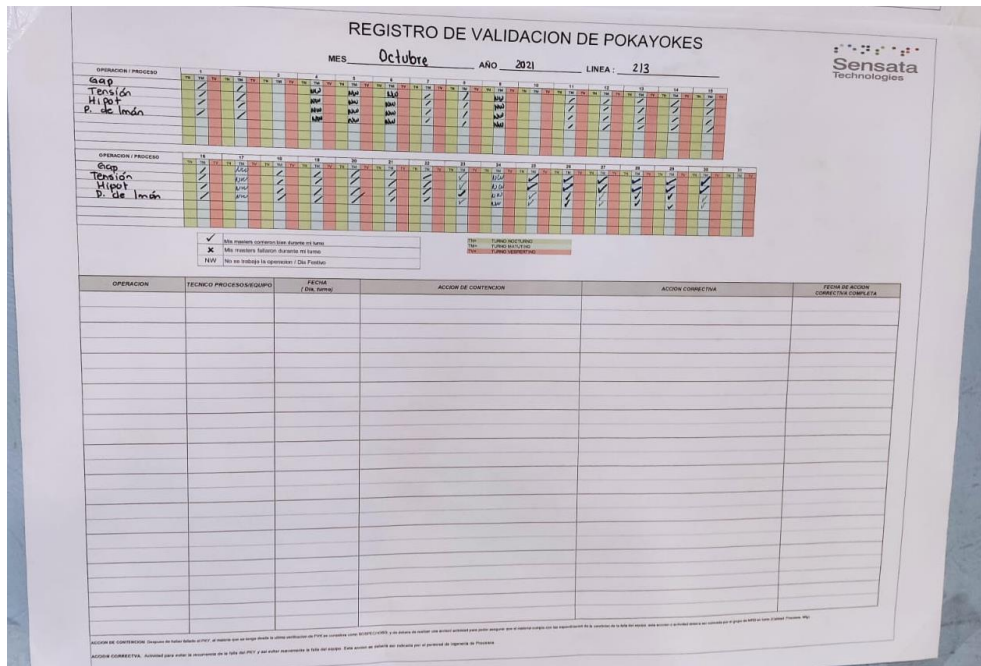


Ilustración 25 Pokayokes línea 213 Fuente: Elaboración propia.

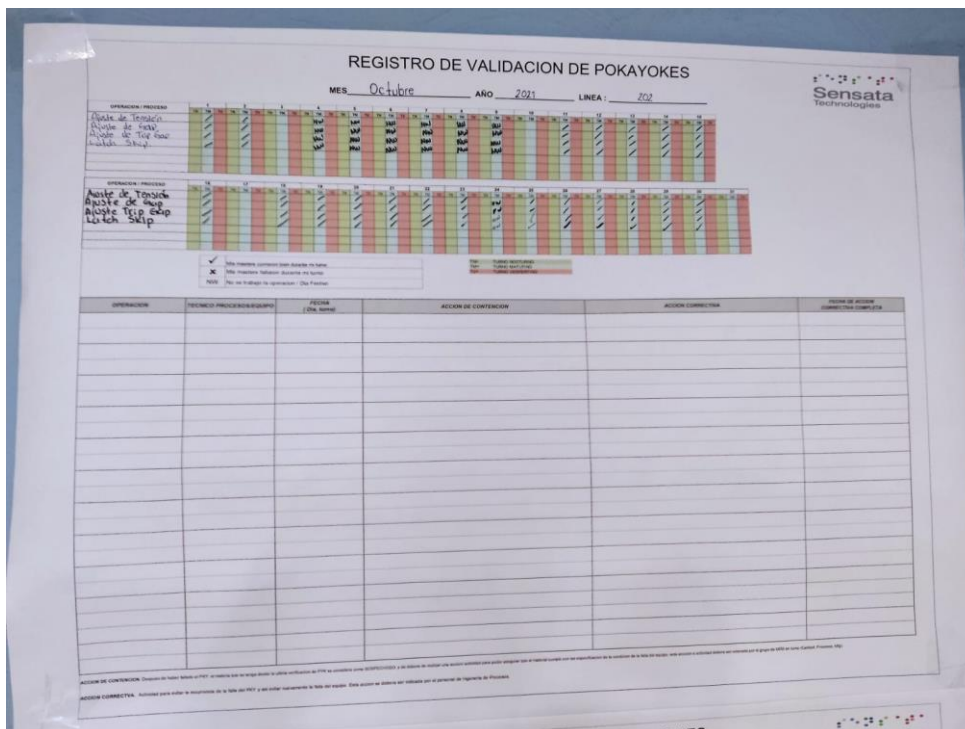


Ilustración 26 Pokayokes línea 202 Fuente: Elaboración propia.

REGISTRO DE VALIDACION DE POKAYOKES

MES: OCTUBRE AÑO: 2021 LINEA: 218 PC

OPERACION / PROCESO
GAP
Hijos
Electrico

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
✓																																		
X																																		
NW																																		

OPERACION / PROCESO
GAP
Hijos
Electrico

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
✓																																		
X																																		
NW																																		

<input checked="" type="checkbox"/>	Se realizó operación (solo durante el turno)
<input checked="" type="checkbox"/>	Se realizaron fallas durante el turno
<input type="checkbox"/>	No se trabajó la operación / Día Festivo

[Green]	TIEMPO CORRECTIVO
[Orange]	TIEMPO DE FOLLO
[Red]	TIEMPO OPERATIVO

OPERACION	TECNICO PROCESO/EQUIPO	FECHA (Día, Mes)	ACCION DE CONTENCION	ACCION CORRECTIVA	FECHA DE ACCION CORRECTIVA COMPLETA

Ilustración 27 Pokayokes línea 218 Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la aplicación de Lean Manufacturing se muestran en cada una de las mejoras aplicadas en las líneas en la sección de desarrollo como por ejemplo:

Formato A3 línea 202 Octubre

Antecedentes (cuál es el contexto/relevancia para el lector):
En el mes de agosto se presentaron 1 rechazo por sistema por el cliente.

Condición actual, "ve y compruébalo por ti mismo", ¿dónde o como están las cosas hoy? / Planteamiento del problema:
Durante la prueba se observó un defecto que consistió en que el sistema no funcionaba correctamente.

Nivel de desempeño del objetivo (meta/objetivo):
Alcanzar el 100% de satisfacción del cliente en el mes de agosto.

Seguimiento:
Gráfico de puntos que muestra 0 defectos en 2-3, 4-5, 6-7, 8-9 y 10-11 días.

Lecciones aprendidas:
Aunque los datos muestran que no hay un problema con el sistema...

Ilustración 28 Formato A3 línea 202 Octubre Fuente: Elaboración propia.

En la aplicación de este A3 se muestra el seguimiento a las mejoras aplicadas durante un mes de proceso en el cuál se puede ver que no existe reincidencia del defecto.

En el siguiente formato A3 se muestra como la curva de la gráfica aumenta, sin embargo en ella falta considerar el mix de los rating que se corren en la línea:

Formato A3 línea 213 Octubre

Antecedentes (cuál es el contexto/relevancia para el lector):
En el mes de Septiembre tuvimos 15 rechazos PESI de los clientes.

Condición actual, "ve y compruébalo por ti mismo", ¿dónde o como están las cosas hoy? / Planteamiento del problema:
En la operación de electrónica durante la prueba eléctrica las piezas no funcionan de acuerdo a su tipo de rating (200V y 100V).

Nivel de desempeño del objetivo (meta/objetivo):
Reducción de cantidad de rechazos de 15 a 0 en el mes de PESI.

Seguimiento:
Gráfico de barras que muestra un aumento de rechazos PESI de 15 en Jan 1 hasta 20 en Jan 4.

Lecciones aprendidas:
No se deben utilizar piezas de 100V en PESI.

Ilustración 29 Formato A3 línea 213 Octubre Fuente: Elaboración propia.

Históricamente la línea corre a un rating de 1.2 con lo cual podemos decir que es normal sin embargo en las 2 semanas que se muestra el incremento se corrió a 1.7 y 1.8 por lo que la gráfica de rechazos se incrementó también y debemos considerar el cambio de proveedor del frame assy -7092 con lo cual obtuvimos este comportamiento de la gráfica.

Podemos ver la diferencia visual que muestra la estandarización de los identificadores en el antes y después el cual incluye los máximos y mínimos.



Ilustración 30 Identificadores línea 213 Fuente: Elaboración propia.

En cuestión de entrenamiento, los Team Members han sido evaluados en los cursos y todos han aprobado, sin embargo, la prueba más importante será del lunes 6 al 8 de diciembre, ya que será el periodo de auditoria por parte de la gerencia para verificar la implementación de Lean Manufacturing en el negocio. En esta se revisará todos los puntos anteriormente mencionados y la Celda 1 que definimos como línea modelo, la cual ya cuenta con presupuesto aprobado para la aplicación de mejoras y automatización de procesos.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

Podemos concluir que las mejoras que se implementaron son claras como por ejemplo en relación a las 5's, el establecer máximos y mínimos del material así como también hacer uso de la frase "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".

Antes:



Después:

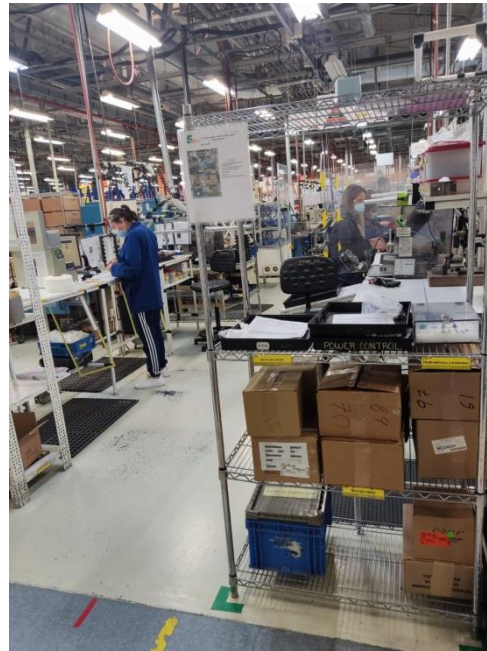


Ilustración 31 Rack sin 5's Fuente: Elaboración propia.

Se revisaron las operaciones y se retiraron de la línea los contenedores, charolas y herramientas que ya no son utilizadas:



Ilustración 32 Contenedores de Scrap Fuente: Elaboración propia.

Otro ejemplo es el seguimiento a toda hora de las metas de producción mediante el estándar de hora x hora con el que podemos acceder en cualquier momento y obtendremos la información de piezas empaçadas.

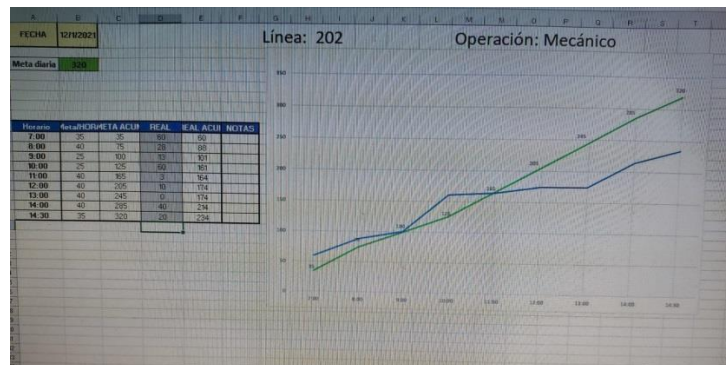


Ilustración 33 Formato de hora x hora Fuente: Elaboración propia.

Tanto en el capítulo de resultados y en el de conclusiones lo más importante es esperar la auditoría gerencial por la que se han tomado todas estas actividades, de la cual se espera la retroalimentación para poder seguir trabajando en nuestro áreas de oportunidad y sobre todo que dependiendo de estos resultados, se aplicarán estas mejoras en todos los negocios.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

En este capítulo podemos mencionar que se ha tenido desarrollo en diferentes competencias como son:

- Enfoque en el proceso.
- Colaboré con el personal de proceso.
- Trabajé en equipo con el área de calidad, procesos y manufactura.
- Existe una mejor relación en el equipo de trabajo.
- Expandí mis conocimientos de conceptos básicos de ingeniería industrial.
- Practiqué mi capacidad de análisis al revisar las diferentes operaciones de trabajo.
- Estudié las herramientas de kan ban y one piece flow.
- Usé pokayokes.
- Incrementé el conocimiento de 5's y practiqué su implementación.
- Implementé las herramientas de mejora como A3, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto.
- Implementé sistemas de escalación así como los cursos necesarios para su implementación.
- Adquirí el conocimiento e implementé los 7 desperdicios dentro de las líneas de producción.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

- Atlas. (12 de Marzo de 2021). *Atlas Consultora*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2021, de Atlas Consultora: <https://www.atlasconsultora.com/smed/#:~:text=Comencemos.-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20SMED%3F,trabajar%20en%20lotes%20m%C3%A1s%20peque%C3%B1os.>
- coworkingfy. (1 de Junio de 2006). *Lluvia de Ideas | Qué es, cómo hacerla, técnicas de brainstorming, ejemplos y más*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2021, de Lluvia de Ideas | Qué es, cómo hacerla, técnicas de brainstorming, ejemplos y más: <https://coworkingfy.com/lluvia-de-ideas/>
- descococido. (s.f.).
- Desconocido. (Desconocido de Desconocido de Desconocido). *SMED*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2021, de SMED: Desconocido
- Desconocido. (s.f.). *Economipedia*. Recuperado el 1 de diciembre de 2021, de <https://economipedia.com/definiciones/lluvia-de-ideas.html>
- Industrial, R. d. (Junio 2020). The ANDON system. *Revista de Ingeniería Industrial*, Vol 12 30-41.
- lean, P. (22 de Mayo de 2015). *progressalean*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2021, de progressalean: <https://www.progressalean.com/origen-y-evolucion-del-lean-manufacturing/>
- México, L. M. (7 de julio de 2020). *Lean Manufacturing México*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2021, de Lean Manufacturing México: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/a3-report-herramienta-lean-manufacturing-de-resoluci%C3%B3n-de-problemas>
- Mier, A. A. (Desconocido de Desconocido de Desconocido). *LOS SIETE DESPERDICIOS EN LAS ORGANIZACIONES*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2021, de LOS SIETE DESPERDICIOS EN LAS ORGANIZACIONES: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/20525/capitulo1.pdf>

CAPÍTULO 9: ANEXOS



The World Depends on Sensors and Controls
Sensata Technologies de México, S. de R. L. de C. V.
Av. Aguascalientes Sur 401
Ex Ejido Ojo Caliente
20190 Aguascalientes, Ags.

Aguascalientes, Ags. A 27 Agosto 2021

MATr. Humberto Ambriz Delgadillo
Director Del Instituto Tecnológico De Pabellón De Arteaga.

Lic. Ma. Magdalena Cuevas Martínez
Jefa del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTE.

Por este conducto, me permito informarle que Griselda Diosdado Gallaga con número de control A171050590, alumno de la carrera de: Ingeniería en Gestión Empresarial, fue aceptado para realizar su Residencia Profesional en el proyecto Estandarización del negocio PC con base a los principios de Lean Manufacturing, donde cubrirá un total de **500 horas**, durante el periodo Agosto – Diciembre – 2021.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

Lic. Miriam Janette Ibarra Lara
Reclutamiento y Selección



Ilustración 34 Carta de Aceptación Fuente: Elaboración propia.