

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Implantación de la metodología 5S`s en el área de sub-montajes y de preparación de material



Grado en Ingeniería Mecánica

Trabajo Fin de Grado

Autor: Adur Larrainzar Marco

Director: Jorge San Miguel Induráin

Pamplona, marzo de 2018

AGRADECIMIENTOS

Aprovecho esta oportunidad para dedicar mi trabajo fin de grado a mis padres, novia y hermano que han convivido conmigo día a día apoyándome e ilustrándome con sus sabios consejos. Ellos me han dado la fuerza y ambición necesarias para afrontar esta bonita vivencia de la mano de EXKAL, S.A., que me ha brindado la posibilidad de desarrollarme y desenvolverme en el mundo laboral, otorgándome la autonomía y responsabilidad necesarias para hacer esta experiencia muy satisfactoria y enriquecedora.

También quiero agradecer la colaboración de todos los trabajadores de la empresa con los que he interactuado, que han hecho de este periodo, un aprendizaje único y excelente.

Me gustaría hacer una mención especial a Santiago Azcona y Eduardo Extremiana que desde el primer día me acogieron como a uno más, asignándome labores diversas y estimulantes, facilitándome el trabajo y mostrándome el inicio de un mundo laboral lleno de variedad y posibilidades.

No quería dejar pasar la ocasión sin nombrar a mis compañeros universitarios más próximos, a los que guardo mucho cariño y con quienes he formado una bonita amistad, capaz de impulsarme en momentos difíciles para afrontar este reto.

A Jorge San Miguel, gracias. Desde el momento en que supe el tipo de proyecto que debía llevar a cabo en EXKAL, S.A. quise realizarlo con él. Su experiencia y profesionalidad han sido claves para llegar al resultado final de este documento.

RESUMEN

Este trabajo fin de grado recoge la implantación de la metodología 5S en el área de sub-montajes y de preparación de material en la empresa EXKAL, S.A.

Para ello, se analizará la situación inicial de dichas secciones y se definirá el equipo y recursos necesarios para cada puesto de trabajo, llevando a cabo una planificación exhaustiva de la implantación de las 5S.

Esta metodología consiste en:

- Eliminar innecesarios
- Clasificar y ubicar lo necesario
- Eliminar focos de suciedad
- Estandarización del puesto y del proceso
- Disciplina y hábito

Finalmente se detallará la evolución en el área, para lo que se realizarán auditorias, y los objetivos logrados en la implantación, estableciendo las conclusiones pertinentes y definiendo líneas futuras.

PALABRAS CLAVE

- Exkalean.
- Metodología 5S.
- Lean Manufacturing.
- Kaizen.
- Industria 4.0.
- Lay Out.
- Ergonomía.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	10
1.1.	OBJETIVO	10
1.2.	ANTECEDENTES	11
2.	EXPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS, S.A.	12
2.1.	DESCRIPCIÓN Y EMPLAZAMIENTO	12
2.2.	HISTORIA Y EVOLUCIÓN	14
2.3.	CLIENTES Y PROVEEDORES.....	16
2.4.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	18
2.5.	METODOLOGÍA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	19
2.6.	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	22
2.7.	RESUMEN DE ACTIVIDADES	23
2.8.	PRODUCTOS EN OFERTA	26
3.	METODOLOGÍA DE LAS 5S	29
3.1.	ORGANIZACIÓN O CLASIFICACIÓN – SEIRI	31
3.2.	ORDEN – SEITON	32
3.3.	LIMPIEZA – SEISO	34
3.4.	ESTANDARIZACIÓN – SEIKETSU.....	35
3.5.	HÁBITO Y DISCIPLINA - SHITSUKE.....	35
4.	ASPECTOS PREVIOS A LA IMPLANTACIÓN	36
4.1.	COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN.....	38
4.2.	SELECCIÓN DEL ÁREA PILOTO.....	38
4.3.	DESIGNACIÓN DEL EQUIPO	39
4.4.	PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN.....	40
4.5.	SITUACIÓN INICIAL DEL ÁREA PILOTO	40

4.5.1.	Problemática del área.....	41
4.5.2.	Reunión inicial del equipo.....	46
4.5.3.	Auditoría inicial	47
5.	IMPLANTACIÓN DE LAS 5S	51
5.1.	ELIMINAR INNECESARIOS	51
5.2.	UBICAR NECESARIOS	55
5.3.	ELIMINAR SUCIEDAD.....	67
5.4.	ESTANDARIZACIÓN DEL PUESTO Y DEL PROCESO	75
5.5.	DISCIPLINA Y HÁBITO.....	77
6.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	86
6.1.	PLAZO Y EFICIENCIA.....	86
6.2.	CALIDAD.....	89
6.3.	SEGURIDAD.....	92
6.4.	FIABILIDAD DE LOS EQUIPOS	93
7.	EXPANSIÓN A OTRAS ÁREAS	93
8.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	98
9.	BIBLIOGRAFÍA	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Certificados AENOR, QS China e IQNet.....	13
Figura 2 - Mapa de emplazamiento planta EXKAL, S.A.....	14
Figura 3 - Red global de EXKAL, S.A.....	15
Figura 4 - Planta de EXKAL, S.A. en Marcilla (Navarra)	16
Figura 5 - Principales clientes de EXKAL, S.A.	16
Figura 6 - Análisis DAFO sobre EXKAL, S.A.....	18
Figura 7 - Organigrama de EXKAL, S.A.....	19
Figura 8 - Metodología para la resolución de problemas.	20
Figura 9 - Distribución de la planta de EXKAL, S.A.....	22
Figura 10 - Diagrama de procesos.	23
Figura 11 - Diagrama de procesos de producción de la empresa.	25
Figura 12 - Ejemplo nomenclatura de mueble frigorífico	28
Figura 13 - Metodología de las 5S’s	29
Figura 14 - Fases de las 5S’s	30
Figura 15 - Tarjeta roja para identificar elementos prescindibles.	32
Figura 16 - Ejemplo de orden o Seiton.....	34
Figura 17 - Puesto sub-montajes ventiladores.	42
Figura 18 - Puesto sub-montajes eléctricos	42
Figura 19 - Puesto sub-montajes pantallas.	43
Figura 20 - Puesto sub-montaje marcos.	43
Figura 21 - Elementos innecesarios en sub-montajes.....	44
Figura 22 - Materia prima de sub-montajes apilada.	44
Figura 23 - Materiales innecesarios y apaños en sub-montajes.....	45
Figura 24 - Focos de peligro en sub-montajes.	45
Figura 25 - Focos de suciedad en sub-montajes.....	46
Figura 26 - Desechos y materia prima en sub-montajes	46
Figura 27 - Plantilla de auditoría de evaluación inicial.....	48
Figura 28 - Auditoría inicial de sub-montajes completada.	49
Figura 29 - Listado de herramientas del puesto de sub-montajes de ventiladores.	53

Figura 30 - Tipos de clasificación de los elementos encontrados.	54
Figura 31 - Panel de herramientas de sub-montajes eléctricos.....	57
Figura 32 - Panel de herramientas puesto sub-montajes auxiliar.....	57
Figura 33 - Panel de herramientas sub-montajes de borneros.	58
Figura 34 - Soporte para herramienta neumática.....	59
Figura 35 - Ubicación de gavetas en dos alturas.	59
Figura 36 - Orden e identificación de gavetas en sub-montajes.....	60
Figura 37 - Proceso de identificación de contenedores de materia prima.....	61
Figura 38 - Identificación de contenedores de materia prima.....	61
Figura 39 - Cajonera en contenedores de materia prima.	62
Figura 40 - Pirámides sin ubicación en el área.....	63
Figura 41 - Pirámides señalizadas correctamente.	63
Figura 42 - Cajas de cartón en las que se depositaban pre-ensamblajes del puesto de borneros.	64
Figura 43 - Gavetas transparentes para sustituir cajas de cartón en sub-montajes borneros.	65
Figura 44 - Estantería para rechazos ubicada en el área.....	65
Figura 45 - Buzón para documentación del puesto.	66
Figura 46 - Innecesarios acumulados debajo de la mesa de trabajo.	68
Figura 47 - Principal foco de suciedad del área.	68
Figura 48 - Decisión de cerrar zona inferior de las mesas de trabajo.	69
Figura 49 - Imagen de uno de los puestos con las mangueras por el suelo para herramienta neumática.....	70
Figura 50 - Foto del después con mangueras en espiral.	70
Figura 51 - Antes y después de la papelera de sub-montajes de pantallas.. ...	71
Figura 52 - Antes y después de la papelera para cartón en el área.....	72
Figura 53 - Formato del estándar de limpieza definido.	74
Figura 54 - Plantilla de situación correcta del área de sub-montajes.	76
Figura 55 - Plantilla de auditoría para el seguimiento del área.....	79
Figura 56 - Auditoría de seguimiento completada del área de sub-montajes... 80	
Figura 57 - Plantilla del listado de acciones de 5S del área.	82

Figura 58 - Listado de acciones de 5S del área.	83
Figura 59 - Panel de seguridad y calidad del área.	84
Figura 60 - Panel de plazo y 5S del área.	85
Figura 61 - Panel de eficiencia y R.R.H.H. del área.	85
Figura 62 - Tiempos de producción en el área antes de la implantación.	87
Figura 63 - Tiempos de producción en el área después de la implantación.....	88
Figura 64 - Incidencias de calidad en el área de sub-montajes antes de implantar 5S.	90
Figura 65 - Registro de incidencias de calidad después de implantar 5S.	91
Figura 66 - Situación inicial de la línea de producción.	94
Figura 67 - Situación inicial de otra fase de la línea de producción.....	95
Figura 68 - Ejemplo de auditoría inicial de la línea de producción.	96
Figura 69 - Situación final de las fases de la línea de producción.....	97
Figura 70 - Vista global de la situación final de la línea de producción.	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Tipos de muebles frigoríficos fabricados en EXKAL, S.A.....	28
Tabla 2 - Equipo para las 5S.....	39
Tabla 3 - Planificación del proyecto para el año 2017.....	40
Tabla 4 - Plantilla para el listado de materiales en el puesto de trabajo.....	52
Tabla 5 - Tiempos de producción antes de la implantación de las 5S.....	89
Tabla 6 - Tiempos de producción después de la implantación.....	89
Tabla 7 - Nº de rechazos por calidad en el área antes de la implantación.	92
Tabla 8 - Nº de rechazos por calidad en el área después de la implantación. .	92

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO

Mediante el presente trabajo fin de grado, realizado en la empresa Exposición y Conservación de Alimentos S.A. (EXKAL, S.A.) en Marcilla (Navarra), se pretende implantar la metodología 5S en las distintas secciones de sub-montajes de la empresa y en el área de preparación de material de Exkalean.

Su contenido se encuadra en el campo de la mejora continua y el método Kaizen al que recurren la gran mayoría de empresas en la actualidad como estrategia en la búsqueda de la excelencia, clave para la competitividad entre empresas.

Dado el carácter técnico del presente documento y la aplicación de este en la empresa, se ha ofrecido la posibilidad de una modificación del puesto de trabajo aplicando la metodología 5S, dando ocasión a un análisis simultáneo sobre los cambios, avances y resultados de dicha implantación.

Para ello se analiza la situación inicial de las diferentes secciones, observando sus procesos de producción y modus operandi, a fin de visualizar las desventajas y errores más notables que perjudican el rendimiento tanto de la producción como del propio trabajador.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se definen el equipo y los recursos necesarios para cada puesto de trabajo, llevando a cabo una planificación exhaustiva en la implantación de la metodología de las 5S.

Esta metodología de origen japonés, se basa en la organización y limpieza del puesto de trabajo para lograr una mayor eficiencia y estandarización. Para ello, consta de las siguientes cinco etapas:

- 1S: Organización o clasificación.
- 2S: Orden.
- 3S: Limpieza.

- 4S: Estandarización.
- 5S: Hábito y disciplina.

Mediante la implantación de la metodología 5S, se pretende conseguir diversos objetivos que favorecen, mejoran y potencian la calidad del trabajo realizado, que son los siguientes:

- Mejorar las condiciones de seguridad.
- Simplificar el entorno de trabajo.
- Mejorar y mantener organización, orden y limpieza.
- Reducir y eliminar desperdicios.
- Mejorar la calidad de la organización.
- Crear y mejorar motivación del empleado.
- Mejorar la eficiencia del proceso productivo.

1.2. ANTECEDENTES

EXKAL, S.A., se dedica al diseño, fabricación, ensamblaje, puesta a punto y mantenimiento de muebles frigoríficos industriales. En la actualidad, es una empresa con un gran crecimiento que busca la excelencia en la exposición y conservación de alimentos siempre a la vanguardia tecnológica. Por este motivo, desde la dirección se ha adquirido un gran compromiso y enfoca gran parte de sus esfuerzos y recursos en la filosofía de mejora continua, con la que pretende satisfacer esa demanda elevada de producción de manera más eficaz y eficiente.

Hoy en día, prácticamente todas las empresas que pretenden ser competitivas en su sector están sometidas al proceso de mejora continua, es decir, adoptan una filosofía de mejora tanto de productos como de servicios o procesos. Se trata de una actitud, en la que nada puede darse como terminado o mejorado de forma definitiva, sino que siempre se está en un proceso de cambio y desarrollo.

Una forma de lograr la mejora continua es mediante el método Kaizen, que significa, “cambio para mejorar”, y es la actitud hacia la utilización de las

capacidades de todo el personal, lo que hace avanzar el sistema hasta llevarlo al éxito. Lógicamente este espíritu de origen japonés lleva aparejada una manera de dirigir las empresas que implica una cultura de cambio constante para evolucionar hacia mejores prácticas.

Este método se basa en la lucha persistente contra las ineficiencias que conforman un sistema de producción, y de esta forma conseguir una mejora sistemática en los niveles de calidad y producción lo que trae consigo una reducción de costos y adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.

La metodología de las 5S destaca por ser una de las herramientas más utilizadas y prácticas en este proceso de mejora continua o método Kaizen. Se caracteriza por su sencillez y baja inversión requerida para lograr grandes cambios visuales en un espacio corto de tiempo. Su puesta en marcha no requiere de grandes conocimientos, sin embargo, como se va a apreciar a lo largo de este documento, se trata de una herramienta muy potente y multifuncional de la que es difícil de obtener todo su potencial.

Ante la necesaria y obligada protección y confidencialidad de los datos e información de la empresa, ha sido preciso modificar algunas magnitudes que se presentan a lo largo del mismo, siempre y cuando las circunstancias lo han permitido y ha sido necesario. No obstante, es importante resaltar que en ningún caso los citados cambios han alterado los resultados y conclusiones obtenidas en este trabajo fin de grado.

2. EXPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS, S.A.

2.1. DESCRIPCIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Como ya se ha mencionado anteriormente, Exposición y Conservación de Alimentos, S.A. fabrica, ensambla y vende una amplia gama de muebles refrigerados industriales en el sector de la alimentación.

Para diferenciarse respecto a la competencia, EXKAL tiene por objetivo crear un alto índice de fidelidad con clientes y proveedores, adquiriendo una ventaja competitiva para liderar el mercado en su sector, con soluciones locales. Todo ello, con un compromiso y responsabilidad total sobre el desarrollo sostenible, con productos cuyo consumo energético sea cada vez menor, así como la reducción de emisiones contaminantes y pérdida de producto, logrando un crecimiento de conservación de los alimentos.

Para alcanzar dicha sostenibilidad, en EXKAL, se han implantado un “Sistema Integrado de Gestión”, estableciendo una “Política de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el trabajo y Responsabilidad Social”, cuyo cumplimiento queda garantizado con los Certificados AENOR en las siguientes áreas:

- Calidad (UNE-EN ISO 9001)
- Medio Ambiente (UNE-EN ISO 14001)
- Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHAS 18001)
- Responsabilidad Social (RS 10)
- QS China



Figura 1 - Certificados AENOR, QS China e IQNet

La mayor parte de las actividades de producción se llevan a cabo en Marcilla (Navarra), donde se ubica su planta principal. Concretamente está situada en el polígono industrial El Campillo C/A, nº1 Ctra. Marcilla – Funes.



Figura 2 - Mapa de emplazamiento planta EXKAL, S.A.

2.2. HISTORIA Y EVOLUCIÓN

La empresa Exposición y Conservación de Alimentos, S.A. nace en abril de 2005, en un local en Pamplona, con la intención de promover el cambio e innovación en el sector del comercio de alimentación, con la voluntad de liderarlo tecnológicamente.

Tras un año de investigación, diseño y desarrollo, en julio de 2006, se ofrecen al mercado unos muebles frigoríficos industriales óptimos para la conservación y exposición de alimentos para seres humanos, fabricados con materiales ecológicos reciclables y a la vanguardia tecnológica.

Al inicio se dispone de un local de 1.200 m^2 , en Pamplona, que se convierte y utiliza como Centro de Diseño y Desarrollo hasta llegar a la Gama de Productos 2006 de EXKAL, S.A., que se comienza a producir en una nave de nueva construcción, de 10.000 m^2 , en los terrenos adquiridos y localizados en Marcilla.

El cumplimiento de las altas expectativas en cuanto a Reducción del Costo Ciclo Vida en las primeras implantaciones, condujeron a una excelente aceptación del producto por parte de los primeros clientes usuarios, a tal punto que antes de cumplirse un año desde el inicio de la comercialización fue necesaria una ampliación de la fábrica. A las dotaciones fabriles de Marcilla se

añaden desde mitades de 2009 nuevas instalaciones regionales destinadas a la mejor atención al cliente. Fruto de ello son las Delegaciones con Almacenes de Cataluña, Levante y Andalucía.

Dado el creciente éxito, se comienza la internacionalización de los productos, primero en México en marzo 2009 y en China en junio 2009. En 2013 nacieron EXKAL Francia y EXKAL Colombia, en 2014 EXKAL Emiratos y este último año EXKAL Bélgica.

EXKAL presenta en la actualidad una alta competitividad gracias a las inversiones realizadas en la exportación, siendo capaz de llegar a clientes de todo el mundo.

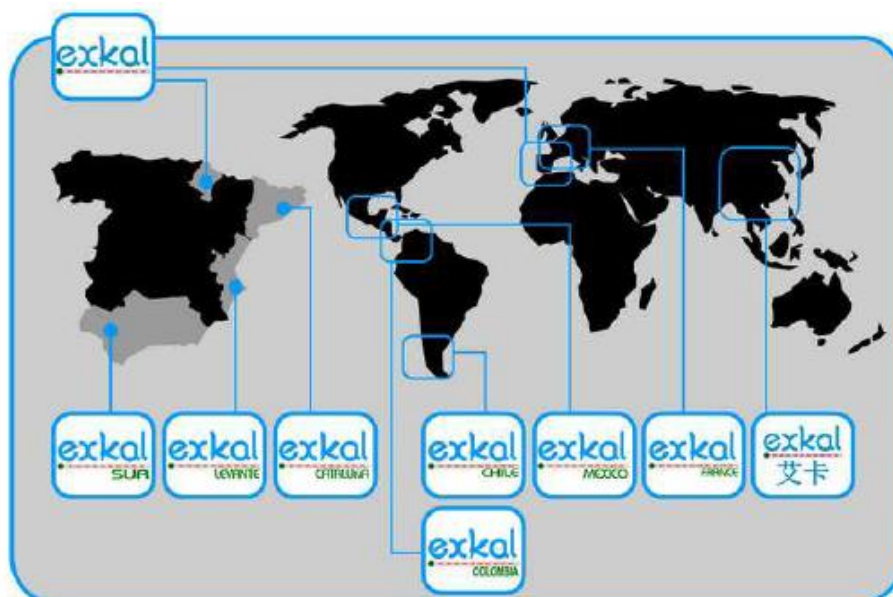


Figura 3 - Red global de EXKAL, S.A.

Por otro lado, la planta de EXKAL en Marcilla dispone hoy en día, de unas instalaciones fabriles de más de 10.000 m^2 de superficie construida, repartidos entre fabricación, almacenes, oficinas y exposición, en una parcela de 35.000 m^2 .



Figura 4 - Planta de EXKAL, S.A. en Marcilla (Navarra)

Pese a ser una institución relativamente joven, y el gran crecimiento al que se ha sometido a lo largo de los años para satisfacer las necesidades del mercado, EXKAL, S.A. ha logrado convertirse en una empresa polivalente y multifuncional capaz de adaptarse rápidamente a los cambios de manera exitosa. Para ello ha basado su filosofía en la innovación y la búsqueda de la industria 4.0.

2.3. CLIENTES Y PROVEEDORES

Cabe resaltar que el crecimiento de EXKAL, S.A. se ha dado durante los años de mayor crisis económica en España. Esto se debe a la firme estrategia comercial que ha llevado a cabo y mantiene hoy en día, mediante la cual, ha logrado ampliar exponencialmente el número de clientes de que dispone y que consigue fidelizar. A continuación, se muestran algunos de los clientes más reseñables.



Figura 5 - Principales clientes de EXKAL, S.A.

Una de las principales ventajas competitivas de la empresa frente a la competencia es disponer de su principal proveedor, Tecnología Electrostática e Industria del Metal, S.L. en la nave colindante a su terreno. Esto le permite un gran margen de maniobra y rapidez de adaptación para sus pedidos. Tal es así, que se encuentra en un proceso de absorción de la empresa, con el objetivo de que esta pase a ser de su propiedad y abastecer única y exclusivamente sus necesidades de materia prima en cuanto a piezas metálicas.

Además, mantiene una estrecha relación con Suministros Eléctricos Gabyl, que abastece con gran rapidez el resto de materia prima relacionada con los componentes eléctricos necesarios en la producción de muebles refrigerados. De esta forma, se ha habilitado una zona exclusiva, únicamente para este proveedor en la planta de Exkal gestionada por su plantilla, también clave en su adaptación para los requerimientos del cliente.

Por último, cabe destacar, que el 90% de la maquinaria de la empresa pertenece al fabricante Trumpf Maquinaria, S.A., el cual abastece también de sus respectivos repuestos. Su gran colaboración con el departamento de Ingeniería de Mantenimiento, junto con su experiencia y capacidad resolutive en cuanto a correctivos urgentes, otorga esta posición dominante en el mercado.

Otros proveedores de Exposición y Conservación de Alimentos, S.A. son:

- Eurovidrio, S.A.L.
- Würth
- Pandur
- Cisplast, S.P.A.
- Philips
- Danfoss
- Wieland S.L.

Resulta interesante estudiar la situación actual y los puntos fuertes y débiles de la empresa para conocer cómo ha adquirido esa posición de liderazgo en el mercado. Para ello se utiliza la herramienta de análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) aplicada a EXKAL, S.A.



Figura 6 - Análisis DAFO sobre EXKAL, S.A.

2.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Exposición y Conservación de Alimentos, S.A es una empresa familiar de carácter independiente y de capital íntegramente navarro, con sede en la localidad Navarra de Marcilla.

Las actividades de la empresa están organizadas por procesos, para ello, dispone de una departamentalización equilibrada y bien jerarquizada entre las que existe una buena comunicación y colaboración.

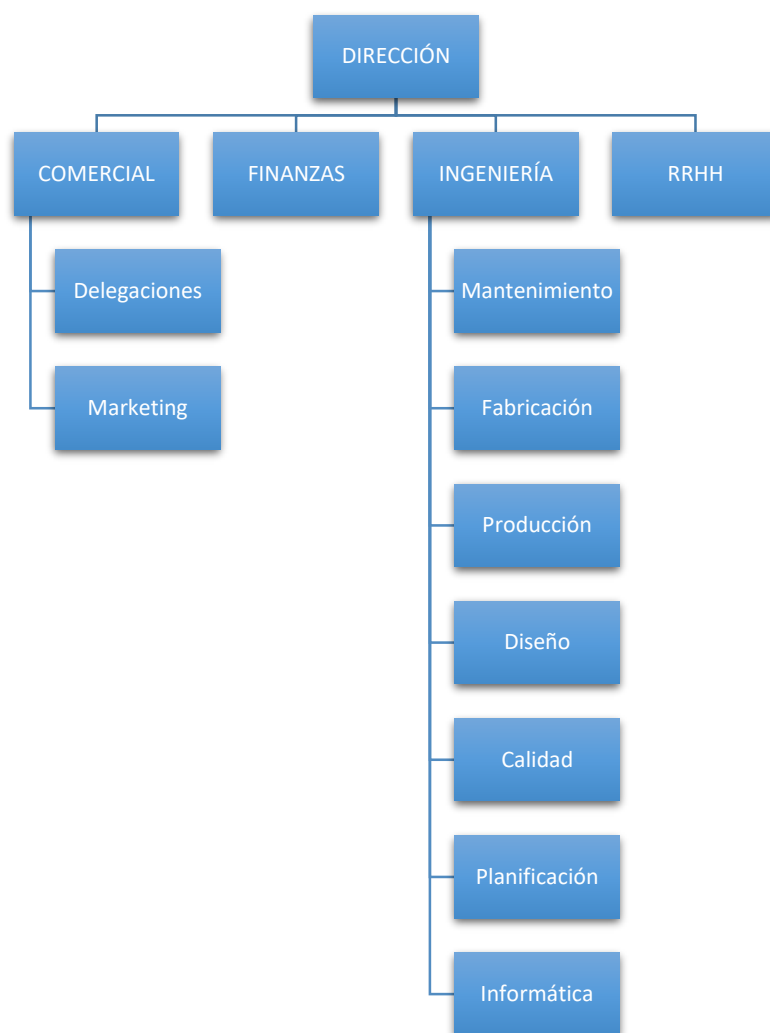


Figura 7 - Organigrama de EXKAL, S.A.

2.5. METODOLOGÍA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Dada la dificultad e inconvenientes de la empresa al realizar una producción por lotes con una amplia gama de productos, debe estar muy bien definida la manera de actuar frente a las adversidades y problemas que pueden surgir en el día a día. Para ello, EXKAL, S.A. se basa en la propia experiencia adquirida a lo largo de estos años, además de las distintas herramientas en cuanto a tema de organización de la producción que utiliza.

Según el tipo de dificultad detectada, se actúa de una manera u otra para la resolución de los problemas que puedan surgir, dependiendo del tipo de

problema y a qué departamento afecte, así como la gravedad de éste. En la siguiente figura, se muestra el protocolo de actuación seguido, que como se puede observar, se retroalimenta.

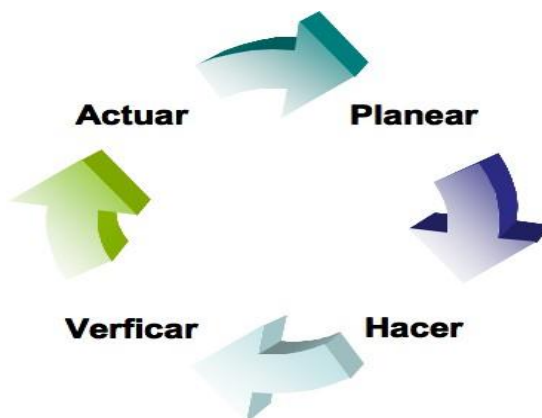


Figura 8 - Metodología para la resolución de problemas.

Cuando el problema es debido al fallo de una máquina, o algún otro elemento de producción, afecta al departamento de Ingeniería de Mantenimiento y, si se trata de algo urgente, se procede rellenando un parte de avería y avisando al correspondiente encargado de área. Según la gravedad de la avería, los técnicos de mantenimiento priorizarán e irán solucionando los problemas surgidos. Si, por el contrario, se trata de una avería que no impide el funcionamiento del activo o máquina y se puede seguir produciendo en condiciones de seguridad, se rellena una solicitud de trabajo mediante el software utilizado en mantenimiento, el cual recogerá todos los problemas y los irá solucionando según su importancia.

Otro tipo de problemas comunes son aquellos relacionados con las piezas faltantes de materia prima en la producción del mobiliario frigorífico. Éstos se deben a diversos motivos:

- Una incorrecta programación y por lo tanto un abastecimiento erróneo de las líneas; las cuales, para no retrasar la producción, continúan con los siguientes muebles.

- Errores de stock, lo cual provoca que en las líneas de montaje no se disponga de material o deban ser buscados, para lo que se suele llevar a cabo un inventario rotativo.
- Piezas que no pasan los controles de calidad y son retiradas, rellenando el pertinente parte de rechazo para solicitar de nuevo dicha materia prima.

Todo esto ocasiona que el producto quede incompleto y, para solucionarlo, EXKAL, S.A. dispone de una sección completa dedicada a diagnosticar el motivo de las piezas que faltan. Si se debe a los primeros dos casos, se trata de encontrar las piezas y subsanar el error. En cambio, si el motivo es el control de calidad, son ellos los encargados de pedir las nuevas piezas y terminar los muebles. Paralelamente, los departamentos de producción y fabricación, trabajan para encontrar los focos del problema y derivarlos a sus orígenes, es decir, si son fallos informáticos a su respectiva sección, en cambio, si se trata de errores de proceso, son ellos los encargados de modificarlos.

Si ocurren problemas que se salen de lo común, el encargado de sección se reúne con el jefe de sección para tomar la mejor decisión lo antes posible, a fin de evitar que la producción se detenga o continuar con un proceso erróneo.

En cuanto a problemas con el personal, siempre se intenta encontrar la medida correctora que resulte beneficiosa para todos. Se ponen en común los problemas de todas las partes implicadas y se toman las medidas apropiadas según las responsabilidades de cada una.

Además, la plantilla de EXKAL, S.A. está formada por excelentes profesionales, con competencias reconocidas y contrastadas a nivel global, sujetos a planes constantes de formación desarrollados internamente, en instituciones públicas o privadas y también impartidas por los más destacados proveedores. Esta voluntad de permanente formación de la empresa, garantiza la posibilidad de evolución personal y profesional de sus empleados.

Su filosofía empresarial les lleva igualmente a unir los esfuerzos de sus proveedores a los propios, convirtiéndolos en colaboradores lo que les permite añadir al producto final todos sus avances sin demora.

Uno de los principales objetivos es alcanzar un alto índice de fidelidad entre los clientes, proveedores y consigo mismos. Entienden que la mejor regla para competir con ventaja es mantener la confianza de estos dos soportes básicos y eso sólo se logra respondiendo a sus expectativas o, si se prefiere, a las exigencias del mercado. Aplicando una ética empresarial de la que deriven la plena satisfacción y el beneficio para todas las partes.

2.6. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

A continuación, se procede a explicar la estructura y organización de la planta de EXKAL, S.A. por secciones. Esto va a ayudar, por un lado, a entender el flujo productivo de las piezas dentro de la fábrica y por el otro, a lo largo del proyecto haciendo ver las necesidades que tiene la fábrica y las opciones que se tienen para mejorarla.

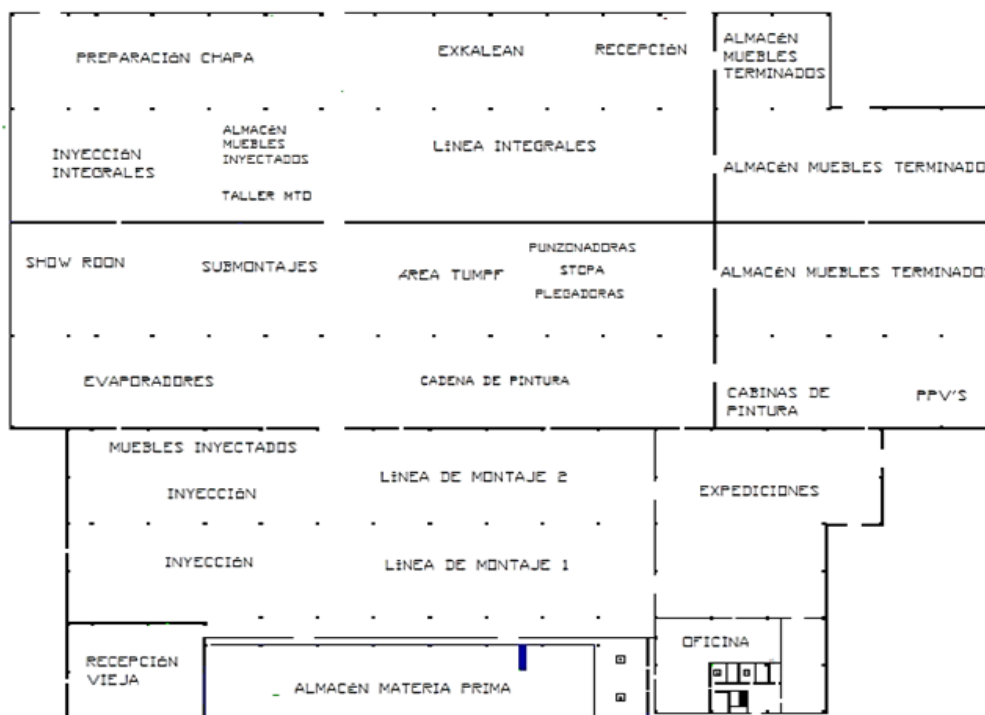


Figura 9 - Distribución de la planta de EXKAL, S.A.

Antes de comenzar a detallar la distribución y procesos seguidos en la planta de Exkal, cabe volver a destacar que el inicio del proceso productivo del producto fabricado se da en la nave colindante de su proveedor TEIM, S.L., donde se dispone de las siguientes secciones en la transformación que sufre la chapa:

- Corte de chapa
- Punzonado
- Plegado
- Soldadura

Por otro lado, en la planta de Exkal se dispone de 3 naves unidas mediante puertas seccionales, tal y como se puede apreciar en la figura mostrada anteriormente, donde se realizan el resto de las acciones presentes en el proceso de producción de un mueble frigorífico.

2.7. RESUMEN DE ACTIVIDADES

La actividad de la empresa desde la negociación del producto hasta su propia entrega, se realiza siguiendo el siguiente diagrama de procesos.

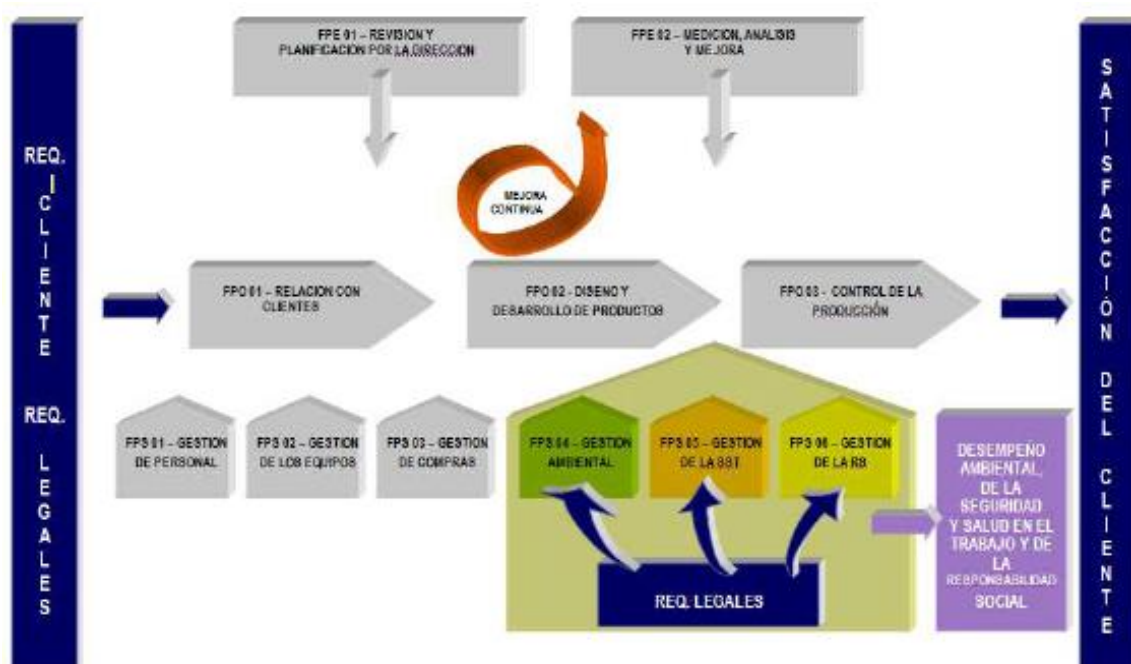


Figura 10 - Diagrama de procesos.

Inicialmente el departamento comercial es el que analiza las necesidades del cliente y elabora la oferta. El primer contacto con el cliente lo tiene este departamento.

Posteriormente, una vez que se haya llegado a un acuerdo por ambas partes, se establece una fecha de entrega. A partir de este momento, la empresa se organiza para poder cumplir con las necesidades del cliente y poder entregar los muebles a tiempo y correctamente.

A continuación, tras identificar los requisitos, se procede a la planificación de producción. Para ello, dentro del departamento de manufactura, existe un equipo que se encarga de toda la planificación de la producción, trabajando con el fin de que todas las máquinas se hagan correctamente y en el menor tiempo posible sin errores.

Una vez que se planifica todo correctamente, esté todo bien documentado y se sepa cómo se va a realizar, se procede a la producción de los diferentes elementos de los muebles para su posterior montaje en línea. Hay que destacar, que en EXKAL no se realizan todas las piezas que componen un mueble frigorífico. Se realizan piezas como pueden ser la estructura de inyección de un mueble y el conjunto evaporador y condensador. Las demás piezas que componen un mueble, se diseñan en la planta y se envían a fabricar fuera. Uno de los grandes proveedores, el cual realiza la mayoría de las chapas para un mueble, es TEIM, S.L. y, como ya se ha mencionado, se encuentra a escasos metros de esta.

Antes del montaje, el departamento de compras juega un papel muy importante puesto que deben de tener todo muy controlado para que las piezas que no se realizan en la planta de producción, lleguen a tiempo para poder realizar el montaje de los muebles.

Cuando estén todos los componentes en línea bien organizados, se comienza el montaje.

Por último, una vez verificado que el montaje se ha efectuado correctamente, se entrega a casa del cliente intentando conseguir la plena satisfacción del mismo.

Todo este proceso, se realiza teniendo en mente la mejora continua en todas sus actividades.

Dado el contenido del presente proyecto y para la mejor comprensión del mismo, se va a proceder a detallar en mayor profundidad el diagrama de procesos de producción en Exkal. De esta forma se podrá analizar con mayor facilidad los problemas y posibles soluciones en el área de Sub-montajes y preparación de material en Exkalean. Para ello se adjunta el siguiente diagrama con los procesos en cuestión.

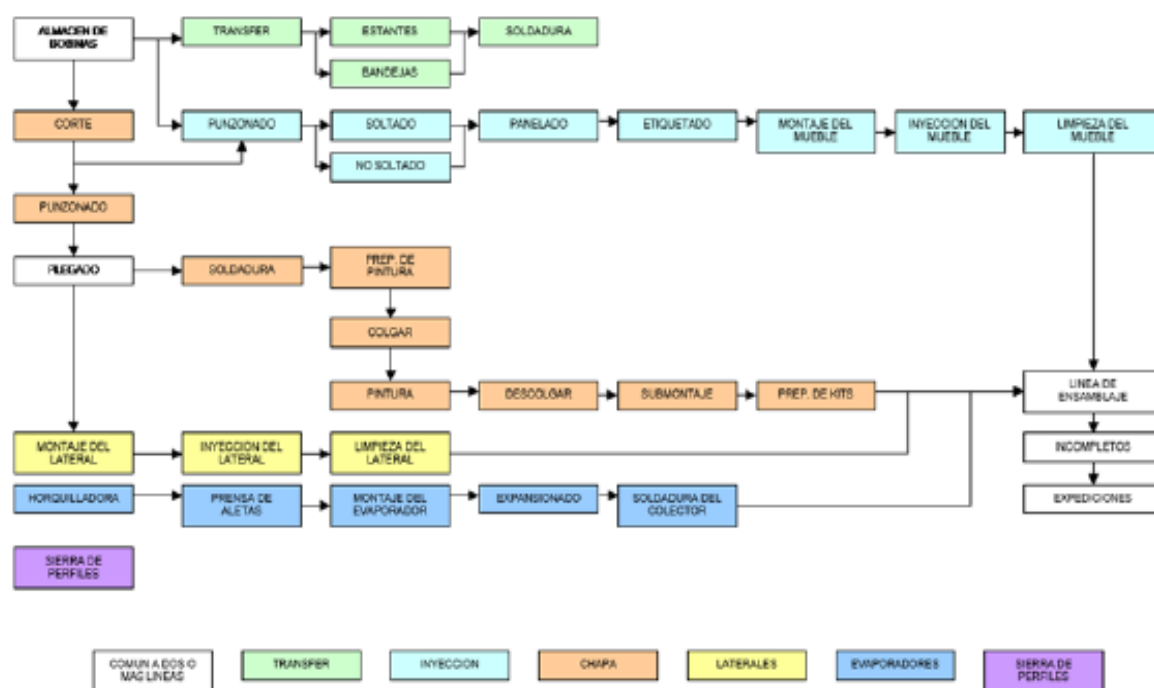


Figura 11 - Diagrama de procesos de producción de la empresa.

Cabe resaltar que en la sección de sub-montajes se realizan pequeños ensamblajes que facilitarán el posterior montaje del mueble refrigerado completo en la línea. Por otro lado, el área de preparación de material de Exkalean prepara los kits restantes, necesarios para el ensamblaje del mueble en la línea y, a su

vez la materia prima que requieren estos pre-ensamblajes en la sección de sub-montajes.

Se tratan de procesos cortos que no requieren de gran maquinaria ni grandes transformaciones de materia prima. Sin embargo, requieren de un personal muy eficiente que cumpla los plazos para abastecer la línea final de montaje de forma correcta, ya que, de lo contrario se producirán paradas en el proceso productivo, lo que puede llevar al no cumplimiento del plazo de entrega del producto final al cliente, aspecto fundamental para la competitividad en el sector.

2.8. PRODUCTOS EN OFERTA

Para el desarrollo del ciclo de refrigeración en cualquier mueble frigorífico, son necesarios cuatro elementos: el evaporador, el condensador, el compresor y la válvula de expansión. En base a estos componentes se pueden distinguir dos familias de muebles frigoríficos en EXKAL, S. A.:

- Muebles Remotos: sólo disponen de dos de los elementos mencionados, el evaporador y la válvula de expansión, por lo que en el emplazamiento en el que vayan a funcionar necesitarán de una unidad condensadora y compresora capaz de abastecer todos los muebles frigoríficos de este tipo en la instalación.
- Muebles Integrales: esta familia de muebles dispone de los cuatro elementos necesarios para desarrollar el ciclo de refrigeración y se conectan directamente a la red eléctrica.

En ambas familias se pueden realizar modelos estándar sostenibles o de alta eficiencia energética.

Normalmente, en las grandes superficies en las que se dispone de un gran número de máquinas, se evitan los muebles integrales ya que, generan un mayor ruido provocado por el compresor y condensador. De esta forma, mediante una

unidad condensadora y compresora apartada de la zona de exposición de muebles se evita esta inconveniente.

Estos dos grupos de muebles frigoríficos se complementan con el catálogo ofertado por EXKAL indistintamente, en función de las necesidades o requerimientos del cliente. Dispone de una amplia y variada gama de productos que garantizan la calidad, con una línea moderna y actual, sencilla de ensamblar e instalar y con diferentes posibilidades para el conexionado a redes eléctricas, frigoríficas y de desagüe.

Dentro del catálogo de EXKAL, los distintos modelos que existen de muebles frigoríficos, también se pueden clasificar en función del rango climático al que trabajen:

- Muebles refrigerados: si trabajan entre un rango climático de 1 a 3. Los muebles de gama vieja únicamente tienen un rango climático 1 a 2.
- Muebles congelados: para rangos climáticos 4 y 5.

De este modo las distintas familias y tipos de muebles frigoríficos que se producen por catálogo, pertenecerán tanto a una de las dos categorías de máquinas explicadas anteriormente en función de los componentes de que dispongan, como a uno de los dos grupos en base al rango climático al que trabajen.

En la fábrica, durante el proceso productivo, a cada máquina se le asigna un nombre o código que nada tiene que ver con el nombre comercial del catálogo, y este tiene una nomenclatura definida por los siguientes parámetros:

- Familia de mueble frigorífico
- Tipo de mueble, cuando existen varios dentro de una misma familia
- Altura del mueble frigorífico
- Anchura del mueble frigorífico
- Clase de mueble frigorífico en el que se incluye el rango climático
- Módulo del mueble frigorífico
- Versión del mueble, para modelos que dispongan de varias (01, 02...)

FAMILIA	TIPO	ALTO	ANCHO	CLASE	MÓDULO		
Murales	V (sin puertas)	H (alta) M (media) L (baja)	W (muy ancha) S (ancha) N (estrecha) C (muy estrecha)	B (gama vieja) U (gama nueva) M (semimural vitrina) MO (sólo Colruyt)	6 (3750 mm)		
	SV (con puertas de cristal doble)				5 (3125 mm)		
EV (con puertas de cristal simple)	4 (2500 mm)						
Vitrinas	HF (con estructura)				3 (1875 mm)		
	HA (s in estructura y cristal bajo para autoservicio)				2 (1250 mm)		
	HS (s in estructura y cristal alto)				1,5 (937 mm)		
Semimurales	L (semimural)				C (cabecera)		
Armarios	D (armario con puertas normales)						
	DY (monovolumen con puertas cortas)						
Minimurales	M (sin puertas) LNU - 6/4/3/2/C						
	SM (con puertas) LNU - 6/4/3/2/C						
Islas	GAS - 6/4/3/C - (A: simple; S: ancha)						
	GDN - 6/4/3/C - (D: acoplada doble; N: estrecha)						
	GSS - 6/4/3/C - (S: simple con cristal en ambos lados; S: ancha)						
	GDS - C - (D: acoplada doble; S: ancha)						
	SGDW - 6/4/3/C - (SG: con tapas; D: acoplada doble; W: muy ancha)						

Tabla 1 - Tipos de muebles frigoríficos fabricados en EXKAL, S.A.

Un ejemplo de nomenclatura para un mueble frigorífico de la familia de las murales, con puertas de cristal doble, de altura baja y anchura estrecha, de gama nueva, rango climático 1 (refrigerado) y módulo 6 correspondería a la siguiente forma:

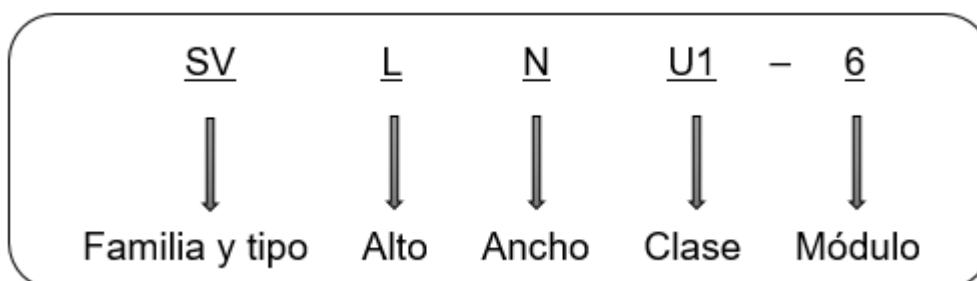


Figura 12 - Ejemplo nomenclatura de mueble frigorífico

3. METODOLOGÍA DE LAS 5S

La metodología de las 5S´s es una herramienta de calidad, cuyo nombre proviene de las iniciales de los nombres en japonés de las cinco fases de que se compone. Se basa en la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo, con el propósito de mejorar la calidad en el mismo, así como simplificar el entorno para mejorar la seguridad y reducir los desperdicios.



Figura 13 - Metodología de las 5S´s

La metodología 5S´s es un procedimiento para lograr la calidad del espacio en donde trabajamos. Nos ayuda a deshacernos de los materiales innecesarios, a que todo se encuentre ordenado e identificado, a eliminar las fuentes de suciedad y arreglar los desperfectos, que a simple vista se aprecien y a que todo eso se mantenga y mejore constantemente.

Este concepto no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente sí que lo es. Está incluida dentro de lo que se conoce como mejora continua o método Kaizen, y su concepción va ligada hacia la calidad total que se originó en Japón bajo la orientación de W.E.Deming hace más de 40 años.

Se llama estrategia de las 5S porque representa acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Estandarización. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)



Figura 14 - Fases de las 5S's

Se trata de una técnica que destaca por su sencillez y efectividad, ya que no introduce ningún término nuevo ni desconocido. Es una herramienta potente y multifuncional que no requiere de grandes inversiones, ni grandes conocimientos para implantarla, y con la que se puede dar solución a los siguientes aspectos disfuncionales que se suelen dar en una empresa:

- Falta de espacio en la planta, puesto de trabajo o almacenes.
- Aspecto sucio del taller, máquinas, personas, etc.
- Estanterías repletas de útiles de difícil identificación.
- Desorden (pasillos ocupados, útiles amontonados, cables sueltos, etc.)
- Transito excesivo o innecesario de elementos, personas o utillajes.
- Soluciones provisionales a los problemas.
- Falta de señalización e instrucciones entendibles por todos.
- No utilización de los elementos de seguridad.
- Elementos de máquinas rotos o que falten.

- Excesivas averías.
- Desinterés del personal en su área de trabajo.

3.1. ORGANIZACIÓN O CLASIFICACIÓN – SEIRI

La primera etapa de la metodología 5S´s es Seiri o clasificar, que significa, separar en el área de trabajo todo lo innecesario que no se precisa para realizar las funciones requeridas de lo que es necesario, para eliminarlo.

Frecuentemente el entorno de trabajo se llena de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Con este pensamiento, se crean stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, inducen a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios. El Seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.

- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

En la práctica, el procedimiento es muy simple ya que consiste en usar unas tarjetas rojas para identificar elementos susceptibles de ser prescindibles y se decide si hay que considerarlos como un desecho.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Figura 15 - Tarjeta roja para identificar elementos prescindibles.

3.2. ORDEN – SEITON

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que quede definido el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de

búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

El objetivo de esta fase es que exista un lugar para cada artículo, adecuado a las rutinas de trabajo, listos para utilizarse y con su debida señalización. Se determinará la cantidad exacta que debe haber de cada elemento necesario en el puesto de trabajo, creando los medios necesarios para asegurar que cada uno regrese a su lugar asignado.

Seiton permite:

- Facilitar el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, dando una imagen de orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los lugares de la planta y a la utilización de protecciones transparentes.
- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.



Figura 16 - Ejemplo de orden o Seiton.

3.3. LIMPIEZA – SEISO

Seiso significa limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. Esta implica no solo mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente, sino que se debe llegar a un pensamiento superior. Exige que se realice un trabajo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar Seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Eliminar la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.

- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

3.4. ESTANDARIZACIÓN – SEIKETSU

Seiketsu permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales, ya que sistematizar esto asegura unos efectos perdurables. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas.

Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.

3.5. HÁBITO Y DISCIPLINA - SHITSUKE

La fase del Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados utilizados en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" a lo largo del tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y

estándares establecidos. Su aplicación depende del grado de aceptación y espíritu logrado a lo largo del proyecto de la metodología de las 5S.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

La fase de Shitsuke implica:

- Aplicar las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.

4. ASPECTOS PREVIOS A LA IMPLANTACIÓN

La implantación de un proyecto sobre la metodología de las 5S’s requiere una cantidad significativa de recursos e implica a muchas personas de diferentes áreas funcionales.

Además, es una tarea ardua, en la que es necesario una constancia e implicación grandes, por lo que se trata de un proyecto importante. Si el planteamiento no es coherente se pone en juego la credibilidad de la Dirección de la empresa, y si fracasa provoca la frustración de los participantes.

De esta manera, y antes de lanzar el proyecto se detallarán aspectos determinantes para la implantación, como son:

- Compromiso de la Dirección de la empresa.

- Experiencia en un área piloto que servirá como referencia.
- Designación del equipo que realizara dicha implantación.
- Análisis de la situación de partida en el área.
- Los objetivos a alcanzar.
- Los beneficios de la implantación.

Una vez definidos y conocidos los requerimientos y aspectos básicos necesarios antes de la implantación, es muy importante seguir el orden establecido y explicado de la metodología de las 5S’s para lograr una implantación exitosa, aspecto crucial al tratarse de un área piloto de donde se recogerán experiencias aprendidas y que servirá de base para la expansión a otras áreas.

Mediante la herramienta de las 5S se definen unos objetivos básicos que se pretenden alcanzar en el área. Más adelante se volverán a detallar los objetivos realmente logrados con la implantación y se cuantificarán en la medida de lo posible para concluir el valor aportado.

- Reducción del tiempo de respuesta y tiempos improductivos.
- Reducción de pérdidas por calidad.
- Reducción de las causas potenciales de accidentes.
- Reducción del costo de mantenimiento.
- Crecimiento de la fiabilidad del equipo y aumento de su vida útil.
- Reducción de despilfarros producidos.
- Mejora del ambiente de trabajo y motivación.

Definidas las metas a alcanzar y tras la implantación, se podrán determinar los resultados obtenidos mediante la herramienta de las 5S. De este modo, se podrá analizar el grado de éxito logrado y definir su expansión a otras áreas, teniendo en cuenta las lecciones aprendidas durante este proyecto.

4.1. COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN

Tal y como se ha reflejado en este documento, existe un plan intensivo de implantación y mejora en cuanto a métodos de gestión de la calidad determinado por la línea de mando de EXKAL, S.A. La idea de implantar el Lean Manufacturing en la empresa proviene de la directiva, por lo que ya conocen las distintas técnicas como la tratada metodología 5S y su potencial. Se parte con la ventaja de ese cambio de mentalidad por parte de la dirección, necesario para respaldar cualquier proyecto de estas características.

Dado el interés de la dirección en la implantación de diferentes herramientas de mejora continua en la planta para una mayor competitividad se contratan los servicios de Sisteplant, una de las empresas líderes en técnicas de organización industrial. De este modo, se ha contado con el soporte de Sisteplant para la elaboración de este proyecto de 5S.

Una de las acciones de apoyo que realizaron fueron unas jornadas de formación de la metodología de las 5S a varios niveles de mandos de la empresa, incluido yo. Se dejaron claros aspectos importantes para evitar el fracaso, como no saltarse ninguna fase del proyecto, el continuo respaldo por parte de la dirección o el error de no transmitir e implicar a todos los trabajadores. Mediante la colaboración con Sisteplant, también se determinaron otros aspectos importantes que se detallan a continuación.

4.2. SELECCIÓN DEL ÁREA PILOTO

Un aspecto muy importante a la hora de alcanzar el éxito con la implantación de las 5S es escoger la zona apropiada para comenzar con la implantación, conocida como ‘área piloto’. Para realizar esta elección hay que tener en cuenta muchas variables, tales como el tamaño del área, la actividad que se realiza, los trabajadores que hay o la capacidad de mejora.

Teniendo en cuenta lo anterior, se selecciona como área piloto la zona de sub-montajes, ya que se trata de un espacio de trabajo amplio, donde existe una

mayor cantidad de trabajo manual realizado por el operario, lo que se traduce en más herramienta, materia prima y desechos en el puesto. Sin control, esto genera una gran acumulación de elementos dando lugar a cuantiosos defectos e incidencias en la ejecución del trabajo del operario, lo que permite un amplio margen de mejora. Además, la zona de sub-montajes es un área crítica en cuanto a producción, ya que abastece la línea final de montaje de muebles frigoríficos. Es aquí donde llega parte de la materia prima con el fin de realizar un pre-montaje que se ensamblará directamente en la línea final de montaje, por lo que un suministro deficiente paralizaría la producción de la fábrica.

4.3. DESIGNACIÓN DEL EQUIPO

Mediante la Dirección y el Departamento de Ingeniería de Fabricación, se crea un equipo bien definido en sus roles, al que se le asigna un área piloto para la implantación, la zona de Sub-montajes. Este define una hoja de ruta, en la que se hace una estimación de plazos para la implantación del proyecto, con el objetivo de hacer un seguimiento exhaustivo y evitar que el proyecto caiga en el olvido y, en definitiva, garantizar el éxito de este.

Una vez conocida el área piloto donde se va a realizar la implantación de las 5S, se procede a formar un equipo organizado, multidisciplinar, formado en la materia y con capacidad para trabajar en grupo. Se define como imprescindible realizar reuniones periódicas para ir evaluando y progresar en el proyecto. Estas reuniones no serán en absoluto pasivas, sino que todos los componentes tendrán que aportar, por ello, resulta fundamental obtener la implicación de todo el equipo implantador.

De este modo el equipo definido para la implantación de las 5S ha sido:

FUNCIÓN	NOMBRE
Ing. Producción	Adur Larrainzar
Ing. Producción	Eduardo Extremiana
Team líder	Angel M ^o Leoz
Responsable	Patxi Moreno
Operario	Juan Carlos Vicario
Operario	Eder Azparren
Operario	Paqui Mora

Tabla 2 - Equipo para las 5S.

Mediante la colaboración y soporte de la empresa Sisteplant se ampliaron los conocimientos del equipo, desglosando y estudiando en profundidad cada una de las etapas de las 5S, reseñando los aspectos más importantes y los errores más típicos en la implantación de esta metodología. A su vez, se facilitó la documentación necesaria al respecto.

4.4. PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN

Una vez definido el equipo responsable de la implantación de la metodología 5S en la zona de sub-montajes, se establece una planificación y programación del proyecto asignando unos tiempos de dedicación previstos. De esta forma las tareas designadas a cada miembro del equipo no corren el riesgo de caer en el olvido y facilita la preparación de cada una de las fases, ya que se obtiene una visión más amplia del proyecto con una mejor coordinación del equipo.

Área	Actividad	Mes	Semana																										
			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	
SUBMONTAJES	Reunión inicial del equipo																												
	Auditoría inicial del área																												
	Lanzamiento 1ºS																												
	Lanzamiento 2ºS																												
	Lanzamiento 3ºS																												
	Lanzamiento 4ºS																												
	Lanzamiento 5ºS																												
	Evolución y auditorías																												
	Conclusiones de resultados y líneas futuras																												
	Expansión al resto de áreas																												

Tabla 3 - Planificación del proyecto para el año 2017.

4.5. SITUACIÓN INICIAL DEL ÁREA PILOTO

Antes de nada, es preciso saber cuál es el estado del área donde se va a llevar a cabo la implantación de la metodología 5S. Para ello se van a analizar los problemas más relevantes que se dan en esta área de trabajo selecciona, con el fin de concluir después si la metodología escogida aporta las soluciones y beneficios necesarios para corregirlas y mejorarlas.

4.5.1. Problemática del área

Es necesario conocer y tener en todo momento presente los problemas más graves de la zona de trabajo, con el fin de no desviarse del objetivo de solucionarlos y mejorar. Para ello se identifican dichos problemas, de manera que se pueda concluir si la metodología 5S es una herramienta adecuada para resolverlos.

- Problemas de seguridad:
 - Herramienta en mal estado.
 - Materiales innecesarios en pasillos.
 - Grandes focos de suciedad.
 - Posturas forzadas para alcanzar herramientas, materia prima y manipular el ordenador.
 - Estanterías repletas de materiales y desperdicios.

- Problemas de calidad:
 - Herramienta defectuosa.
 - Materia prima en mal estado por ser depositada de mala manera.
 - Rechazos de pre-ensamblajes por confusión en materia prima.
 - Rechazos de pre-ensamblajes debido a golpes y caídas por mala disposición.

- Problemas de plazos:
 - Tiempos de espera por falta de materia prima.
 - Movimientos innecesarios de operarios.
 - Tornillería y gavetas mezcladas, desordenadas, duplicadas, etc.
 - Falta de herramienta o pérdida de tiempo por buscarla.
 - Cambios de la programación repentinos.
 - Materia prima mezclada, deben asegurarse cada vez que les suministran.
 - Ubicaciones de pre-ensamblajes completados lejana, incómoda o de difícil maniobrabilidad.

- Muchos procesos no se realizan de manera eficiente, ya que no tienen documentación actualizada.

A continuación, se muestran imágenes de los puestos de trabajo del área de sub-montajes, donde se puede apreciar de manera visual todos los problemas que se han descrito.



Figura 17 - Puesto sub-montajes ventiladores.



Figura 18 - Puesto sub-montajes eléctricos



Figura 19 - Puesto sub-montajes pantallas.



Figura 20 - Puesto sub-montaje marcos.

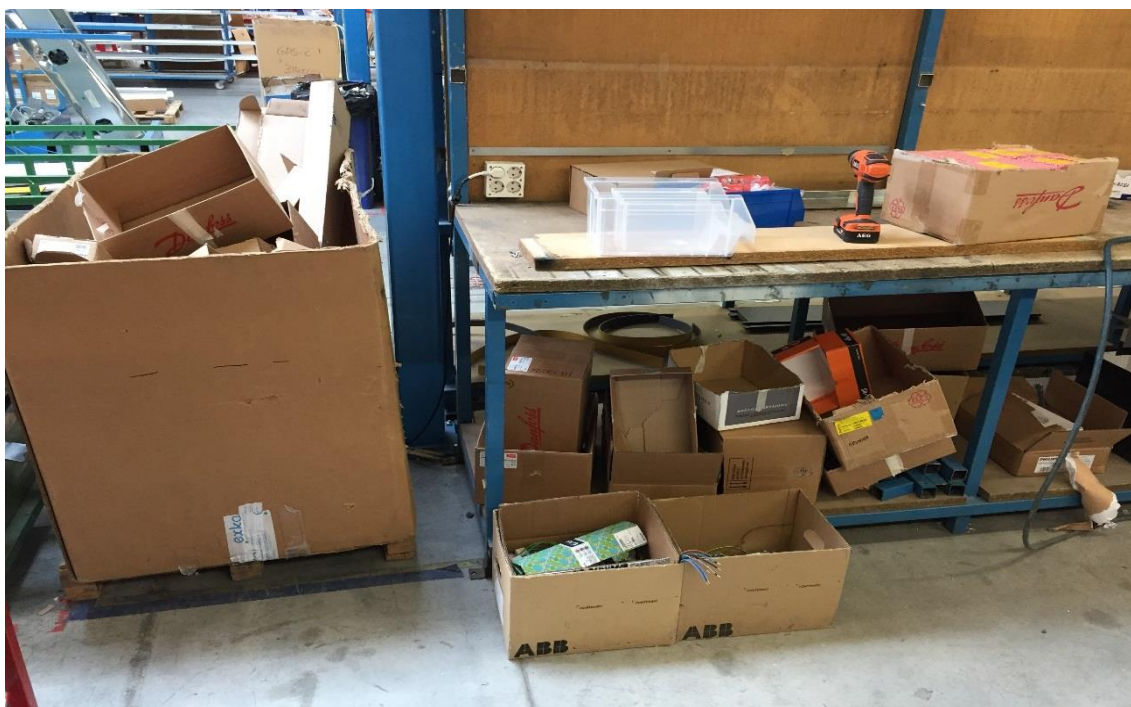


Figura 21 - Elementos innecesarios en sub-montajes.



Figura 22 - Materia prima de sub-montajes apilada.



Figura 23 - Materiales innecesarios y apaños en sub-montajes.



Figura 24 - Focos de peligro en sub-montajes.



Figura 25 - Focos de suciedad en sub-montajes.



Figura 26 - Desechos y materia prima en sub-montajes

4.5.2. Reunión inicial del equipo

Conocidos ya los integrantes del grupo encargado de la implantación de las 5S y llevada a cabo la formación de estos en la materia, se realiza una primera reunión donde se remarcan las claves para alcanzar los objetivos, así como las líneas de actuación a seguir y la planificación del proyecto. Para lograr el éxito es imprescindible que cada miembro tome parte por lo que se reparten y

delegan tareas, escuchando a cada persona implicada directa o indirectamente en la implantación.

Se establece una reunión semanal en la que se supervisarán las acciones a realizar para la implantación, asignándolas a miembros de todo el equipo asignado para la realización de dicha experiencia. Se compartirán las diferentes opiniones y avances de la implantación de las 5S.

También se tiene en cuenta la opinión del trabajador de los puestos de trabajo en los que se pretende implantar la metodología de las 5S´s, por lo que se elabora una lista de acciones en las que se refleja sus puntos de vista y visión de mejora, realizando encuentros continuos con ellos y teniendo en cuenta sus ruegos y sugerencias.

4.5.3. Auditoría inicial

Para conocer la situación de partida de la zona de sub-montajes y antes de proceder a la fase de implantación del proyecto, se realiza una auditoría inicial del área seleccionada por la dirección, de este modo, se puede saber el punto en el que se encuentra y facilitar la futura implantación de la metodología 5S.

Para ello se diseña una plantilla de evaluación inicial de la zona que será rellenada por cada uno de los operarios de producción del área.

AUDITORÍA INICIAL PARA IMPLANTACIÓN 5S EN SUBMONTAJES						
		CUMPLIMIENTO (Excelente, bien, normal, regular, mal)				
		E (100)	B (75)	N (50)	R (25)	M (0)
CLASIFICACIÓN	¿Aparece material innecesario en la zona de trabajo?					
	¿Considera apropiada la cantidad de materia prima?					
	¿Considera que el puesto de trabajo es óptimo para desarrollar su trabajo?					
	¿Aparecen innecesarios en la zona de almacenaje?					
	¿Considera correcta la manera de desechar materiales?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)	(A)				
ORDEN	¿Tienen los materiales y herramienta una ubicación marcada?					
	¿Es fácil encontrar los materiales y herramientas?					
	¿Considera adecuado su entorno para desarrollar su trabajo?					
	¿Considera adecuada la ubicación de los materiales y herramientas?					
	¿Se encuentra el puesto de trabajo ordenado?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)	(B)				
LIMPIEZA	¿Están las mesas y suelos limpios?					
	¿Los residuos están segregados en sus contenedores específicos?					
	¿Hay fuentes de suciedad, elementos deteriorados, etc.?					
	¿Se dedica tiempo a la limpieza del puesto de trabajo?					
	¿Se realizan inspecciones de los equipos y de limpieza?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)	(C)				
ESTANDARIZACIÓN	¿Tienen un plan de mejora del área de trabajo?					
	¿Se implementan propuestas de mejora para el puesto de trabajo?					
	¿Se tienen procesos establecidos en el puesto de trabajo?					
	¿Se cumplen en plazo las acciones y propuestas sugeridas?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/4)	(D)				
DISCIPLINA	¿Son conocidos los procedimientos estandarizados?					
	¿Se lleva control del inventario?					
	¿Es revisado regularmente y está al día el puesto?					
	¿Están definidas las acciones y tareas en el puesto de trabajo?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/4)	(D)				
PUNTUACIÓN TOTAL (A+B+C+D)/5						
		Criterios de puntuación: E(100): No hay ningún innecesario faltante. B(75): Entre 1 y 3 innecesarios, faltantes, etc. N(50): Entre 4 y 6 innecesarios, faltantes, etc. R(25): Entre 7 y 9 innecesarios, faltantes, etc. M(0): Más de 9 innecesarios, faltantes, etc.				

Figura 27 - Plantilla de auditoría de evaluación inicial

AUDITORÍA INICIAL PARA IMPLANTACIÓN 5S EN SUBMONTAJES						
		CUMPLIMIENTO (Excelente, bien, normal, regular, mal)				
		E (100)	B (75)	N (50)	R (25)	M (0)
CLASIFICACIÓN	¿Aparece material innecesario en la zona de trabajo?					X
	¿Considera apropiada la cantidad de materia prima?			X		
	¿Considera que el puesto de trabajo es óptimo para desarrollar su trabajo?			X		
	¿Aparecen innecesarios en la zona de almacenaje?				X	
	¿Considera correcta la manera de desechar materiales?					X
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)		25 %				(A)
ORDEN	¿Tienen los materiales y herramienta una ubicación marcada?					X
	¿Es fácil encontrar los materiales y herramientas?				X	
	¿Considera adecuado su entorno para desarrollar su trabajo?			X		
	¿Considera adecuada la ubicación de los materiales y herramientas?			X		
	¿Se encuentra el puesto de trabajo ordenado?				X	
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)		30 %				(B)
LIMPIEZA	¿Están las mesas y suelos limpios?				X	
	¿Los residuos están segregados en sus contenedores específicos?					X
	¿Hay fuentes de suciedad, elementos deteriorados, etc.?				X	
	¿Se dedica tiempo a la limpieza del puesto de trabajo?					X
	¿Se realizan inspecciones de los equipos y de limpieza?					X
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)		10 %				(C)
ESTANDARIZACIÓN	¿Tienen un plan de mejora del área de trabajo?					X
	¿Se implementan propuestas de mejora para el puesto de trabajo?				X	
	¿Se tienen procesos establecidos en el puesto de trabajo?				X	
	¿Se cumplen en plazo las acciones y propuestas sugeridas?					X
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/4)		12'5 %				(D)
DISCIPLINA	¿Son conocidos los procedimientos estandarizados?					X
	¿Se lleva control del inventario?				X	
	¿Es revisado regularmente y está al día el puesto?				X	
	¿Están definidas las acciones y tareas en el puesto de trabajo?				X	
PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/4)		18'75 %				(D)
PUNTUACIÓN TOTAL (A+B+C+D)/5		19'25 %				

Criterios de puntuación:
 E(100): No hay ningún innecesario faltante.
 B(75): Entre 1 y 3 innecesarios, faltantes, etc.
 N(50): Entre 4 y 6 innecesarios, faltantes, etc.
 R(25): Entre 7 y 9 innecesarios, faltantes, etc.

Figura 28 - Auditoría inicial de sub-montajes completada.

Tras la realización de esta primera auditoría, existen una serie de aspectos clave que se van a describir y en las que hay un gran margen de mejora.

En primer lugar, cabe señalar que ninguna de las auditorías realizadas llega al mínimo exigido por la metodología. Particularmente, destaca la de organización, ya que todo el material del puesto de trabajo tiene una disposición caótica, lo que genera mucha improductividad, riesgos en seguridad y daños en materiales. Los pasillos están invadidos por toda clase de materiales, además las herramientas se guardan indistintamente en una gaveta al terminar el turno, sin diferenciar su frecuencia de uso o su importancia y, extraviándose continuamente.

Esto último genera muchas deficiencias en el orden y, pese a que obtiene una mayor calificación media que la organización en las auditorías, se han observado numerosos problemas. Entre ellos, y como ya se ha mencionado, que no existe una ubicación óptima tanto de materia prima, como de herramientas que se utilizan, o bien pre-ensamblajes terminados.

La empresa tampoco dispone de procesos ni estándares bien definidos mejore la eficiencia en el puesto de trabajo. Además, se ha encontrado mucha documentación obsoleta.

En cuanto a la limpieza, existen en el puesto de trabajo gran cantidad de fuentes de suciedad, zonas difíciles de limpiar, materiales y herramientas dañadas y apañadas. Actualmente no existe ningún procedimiento de limpieza.

Respecto a la estandarización, no hay ninguna clase de formación para los trabajadores. Tampoco existe ningún tipo de control o plantillas que facilite la gestión visual, ni ningún procedimiento para actuar cuando se pueda producir una situación anormal.

Finalmente, en relación al hábito y la disciplina, no existen fotos del antes y del después del puesto de trabajo con los que se pueda comparar la situación existente, ni se realizan inspecciones o auditorías de la zona. Cabe añadir que nunca se había aplicado hasta ahora ningún procedimiento de mejora continua en el área.

5. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S

En este capítulo se va a comentar detalladamente la implantación de cada fase o etapa de la metodología 5S. Para cada una de ellas surgen tareas o acciones que se reparten y realizan por todos los miembros del equipo, y a su vez, cuentan con la ayuda de los operarios de cada puesto de trabajo. Esto hace que se puedan destinar los recursos necesarios, además de hacer partícipes a todos los implicados en el proyecto, de manera que sientan que pertenecen y son parte importante de él. Si no se consigue esto, será difícil que los cambios implantados en el área perduren en el tiempo, ya que les habrá venido dado a los trabajadores que están allí en el día a día, sin ningún esfuerzo, por lo que tampoco harán ninguno por mantenerlo.

5.1. ELIMINAR INNECESARIOS

Tal y como ya se ha explicado anteriormente, eliminar los materiales innecesarios del puesto de trabajo implica desprenderse del “por si acaso”. De este modo se retirarán tanto elementos que no se utilizan como aquellos que estén en una cantidad inapropiada para el desarrollo del trabajo.

Para realizar correctamente este paso se elabora una plantilla en la que se registran todos los elementos encontrados en cada puesto de trabajo, con el objetivo de que el equipo designado la analice y se tome una decisión sobre cada uno de ellos.

		FASE ORGANIZACIÓN			
		LISTA DE MATERIALES DEL ÁREA			
		FECHA: 21/03/2017			
		SECCIÓN: SUBMONTAJE DE MARCOS			
Nº	Descripción	Cantidad	Ubicación	Decisión	Comentario
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					

Tabla 4 - Plantilla para el listado de materiales en el puesto de trabajo.



		FASE ORGANIZACIÓN LISTA DE MATERIALES DEL ÁREA			
		FECHA: 16/03/2017			
		SECCIÓN: SUBMONTAJE DE VENTILADORES			
Nº	Descripción	Cantidad	Ubicación	Decisión	Comentario
1	Tornillos B10 DIN 7981Cinc	1G	Mesa Principal		
2	Tornillos B8 DIN 7981 Cinc	1G	Mesa Principal		
3	Tornillos sin punta B8	1G	Mesa Principal		
4	Tornillos de latón M4x20 DIN 933	1G	Mesa Principal		
5	Tuercas de latón M4	1G	Mesa Principal		
6	Pasacables para vitrinas y gas	1G	Mesa Principal		
7	Pasacables cuadrado	1G	Mesa Principal		
8	Arandelas dentadas	1G	Mesa Principal		
9	Tornillos blancos B8	1G	Mesa Principal		
10	Bridas blancas de Nylon	1G	Mesa Principal		
11	Bases Unex	1G	Mesa Principal		
12	Juntas de conexión	1G	Mesa Principal		
13	Brida a presión para cables	1G	Mesa Principal		
14	Cinta de carroceros estrecha	1G	Mesa Principal		
15	Cinta de carroceros ancha	1G	Mesa Principal		
16	Rollo de papel higiénico	1	Mesa Principal		
17	Tacos de madera	5	Mesa Principal		
18	Tacos de aislante	3	Mesa Principal		
19	Alicates	1	Mesa Principal		
20	Tijeras	1	Mesa Principal		
21	Bolígrafo, permanente y subrayador	1	Mesa Principal		
22	Pistola de aire para atornillar	1	Mesa Principal		
23	Martillo	1	Mesa Principal		
24	Cuter	1	Mesa Principal		
25	Mordaza para pasacables	1	Mesa Principal		
26	Destornillador de vaso 7	1	Mesa Principal		
27	Regletas	1G	Mesa Principal		
28	Metro	1	Mesa Principal		
29	Apliques B8 y B10	1	Mesa Principal		
30	Destornillador estrella B8	1	Mesa Principal		
31	Burlete fino	1	Mesa Principal		
32	Papeles de incompletos	27	Mesa Principal		
33	Bornes para cables	1G	Mesa Principal		
34	Cables de toma a tierra	1G	Mesa Principal		
35	Cables de ventiladores	8	Mesa Principal		
36	Cajas eléctricas para conexiones	2	Mesa Principal		
37	Pegatinas de operario	34	Mesa Principal		
38	Cuadernos	1	Mesa Principal		
40	Tornillos B8	1G	Mesa Auxiliar		
41	Tornillos sin punta B8	1G	Mesa Auxiliar		
42	Tornillos B10	1G	Mesa Auxiliar		
43	Tornillos de latón de vaso 7	1G	Mesa Auxiliar		
44	Tornillos blancos B8	1G	Mesa Auxiliar		
45	Tuercas de latón M4	1G	Mesa Auxiliar		
46	Arandelas dentadas	1G	Mesa Auxiliar		
47	Pasacables para vitrinas y gas	1G	Mesa Auxiliar		
48	Pasacables cuadrado	1G	Mesa Auxiliar		
49	Bridas blancas de Nylon	1G	Mesa Auxiliar		
50	Mordaza para pasacables	1	Mesa Auxiliar		
51	Pistola de aire taladro	1	Mesa Auxiliar		
52	Pistola de aire para atornillar	1	Mesa Auxiliar		
53	Masilla	1	Mesa Auxiliar		
54	Bolígrafo y permanente	1	Mesa Auxiliar		
55	Cinta de carroceros estrecha	1G	Mesa Auxiliar		
56	Cinta transparente de Exkal	1G	Mesa Auxiliar		
57	Cables para ventiladores	2	Mesa Auxiliar		
58	Cables de toma a tierra	1G	Mesa Auxiliar		
59	Chapa para estantes	6	Mesa Auxiliar		
60	Bases Unex	1G	Mesa Auxiliar		
61	Cajas eléctrica para conexiones	5	Mesa Auxiliar		
62	Aletas	2	Mesa Auxiliar		
63	Ventiladores B20	4	Mesa Auxiliar		

Figura 29 - Listado de herramientas del puesto de sub-montajes de ventiladores.

Una vez listados los elementos en el puesto de trabajo, se reúne el equipo implantador para tomar una decisión sobre cada uno de ellos. De esta forma, se utiliza el color verde si se trata de un elemento necesario, rojo si es innecesario y por lo tanto se procede a retirar del área, o naranja si es dudoso. En este último caso los materiales se retiran temporalmente del puesto para analizar si en un intervalo de tiempo de una semana son requeridos para el desempeño de alguna función. Una vez visto, se decide si retornarlo al puesto o por el contrario se retira definitivamente.

Para tomar las decisiones correctamente y tener en cuenta todos los aspectos relevantes en la eliminación de innecesarios, el equipo se formulaba las siguientes preguntas. ¿Es necesario este elemento?, ¿si es necesario, es necesario en esta cantidad?, ¿si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Cabe añadir que con los elementos retirados del puesto de trabajo se pueden tomar varias decisiones. Esto se ilustra en el siguiente diagrama.



Figura 30 - Tipos de clasificación de los elementos encontrados.

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados.

Finalmente se hace un análisis de la situación a la que se ha llegado tras la implantación de esta primera S. De este, el equipo concluye que se han aportado los siguientes beneficios:

- Liberar espacio útil en el área de sub-montajes.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

5.2. UBICAR NECESARIOS

Una vez que se han eliminado todos los materiales innecesarios del puesto de trabajo y se ha realizado la lista de materiales necesarios con sus correspondientes cantidades, podemos comenzar con la segunda fase de la implantación de las 5S, ordenar los elementos necesarios.

Poner en orden cada uno de los elementos necesarios es una tarea que requiere gran cantidad de tiempo y para la cual se necesita mucha información. Por ello, esta labor se realiza conjuntamente mediante el equipo al completo. El

objetivo principal es localizar la zona de uso de cada elemento y poner todos los medios disponibles a nuestro alcance para reubicarlos de manera que todo se pueda encontrar y usar de forma rápida, eficiente y segura.

La premisa de la que se parte para triunfar en esta fase es que cada objeto tiene un único lugar y, cada vez que vaya a utilizarse ese objeto deberá estar en su lugar, de forma que si no se encuentra en este es que no está. Se evitan así búsquedas de materiales o herramientas, así como movimientos innecesarios del operario.

Los criterios o principios que se ha seguido el equipo para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y materias primas son:

- Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.

Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.

A continuación, se muestran las acciones correctoras que se llevaron a cabo para cada una de las distintas zonas y la apariencia que presentaban dichas zonas una vez se aplicaron las acciones correspondientes al orden.

En primer lugar, se realizó un panel de herramientas para cada puesto de trabajo. Una vez obtenida las listas de herramientas necesarias y tras varias reuniones junto a los operarios, se decidió la ubicación de cada una de ellas, teniendo en cuenta aspectos como la frecuencia de uso, la posición de trabajo, etc. En definitiva, se buscó la ubicación óptima de todas las herramientas para facilitar la tarea del operario. Los paneles de herramientas van situados

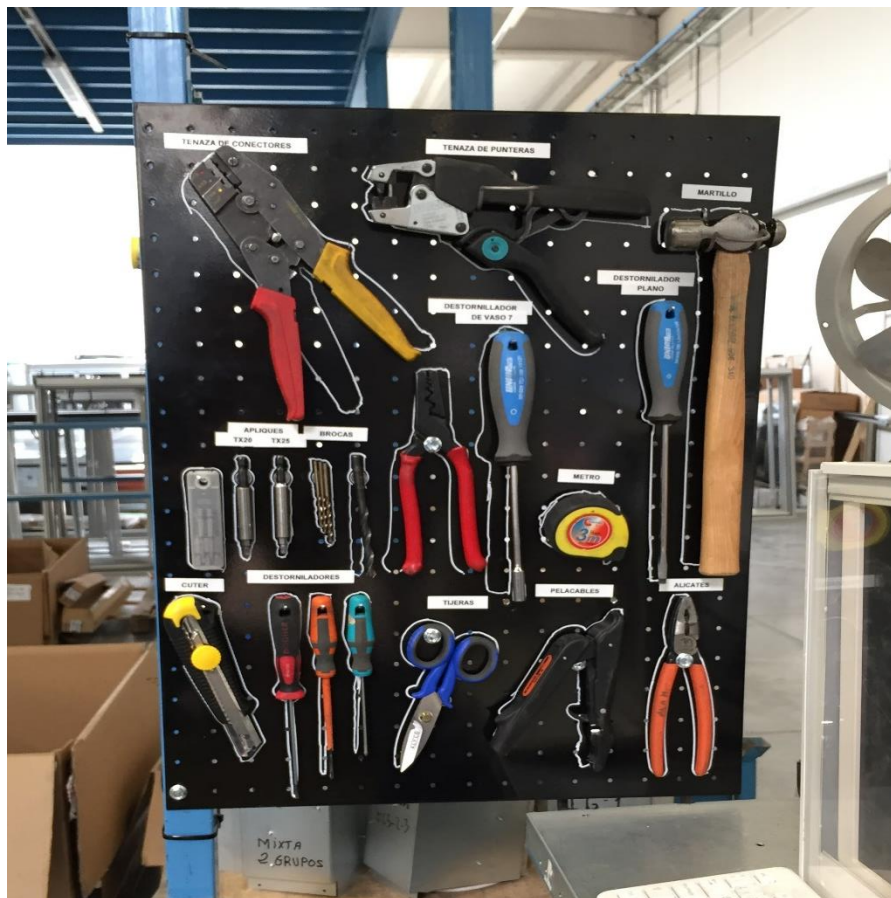


Figura 33 - Panel de herramientas sub-montajes de borneros.

En los puestos de trabajo también disponen de herramienta neumática, como atornilladores, taladros y pistolas de silicona. Estos requieren de mangueras por los que alimentarse de aire, por lo que se busca otra ubicación diferente. Entre todo el equipo se decide hacer unos soportes donde queden colgados en la misma mesa de trabajo, lo que facilita enormemente las operaciones del trabajador, evitando estorbos innecesarios y optimizando su utilización al máximo.



Figura 34 - Soporte para herramienta neumática.

En segundo lugar, se habilitaron las gavetas necesarias para ubicar la tornillería requerida en el pre-ensamblaje realizado en estos puestos de trabajo. Cada una de ellas está identificada con el código utilizado por la empresa para cada material. También se tiene en cuenta su frecuencia de uso y la posición en la que se realiza el pre-ensamblaje para decidir su ubicación, así como la cantidad requerida para designar el tamaño de gaveta. Cabe destacar que en alguno de los puestos de sub-montajes se decidió colocar dos alturas de gavetas, ya que facilitará la posterior tarea de limpieza, además de mantener una posición más centrada en el puesto de trabajo dado el gran número de gavetas necesarias en estos puestos.



Figura 35 - Ubicación de gavetas en dos alturas.

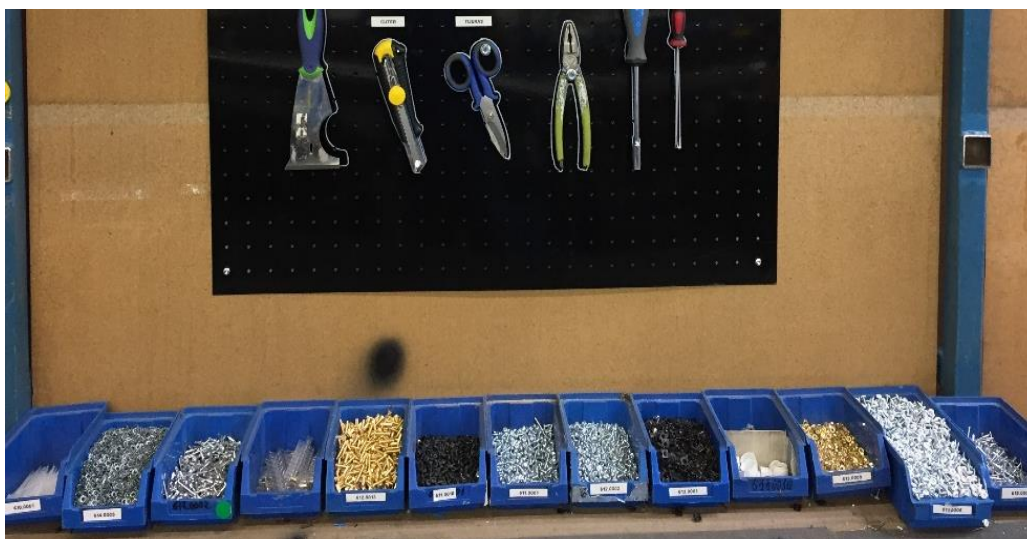


Figura 36 - Orden e identificación de gavetas en sub-montajes.

Ordenados los elementos del puesto de trabajo, se procede a definir e identificar la materia prima con la que se abastecen estos puestos (como chapas, cableado, etc.) para realizar los pre-ensamblajes.

Por proceso, está definido que con dos contenedores de almacenaje por puesto es suficiente para abastecer los puestos del área de sub-montajes, por lo que se identifica el suelo con su ubicación más apropiada para permitir que el operario acceda a ellos rápidamente y de forma segura, intentando evitar movimientos o posiciones que puedan dañar la materia prima.



Figura 37 - Proceso de identificación de contenedores de materia prima.



Figura 38 - Identificación de contenedores de materia prima.

Además, en una de las reuniones del equipo, se identifica que sería conveniente añadir unas cajoneras en los contenedores de almacenaje de materia prima, de forma que se facilite aún más si cabe la tarea del operario, ya que se podrían separar por tipos de materia prima.



Figura 39 - Cajonera en contenedores de materia prima.

Para terminar con el proceso de señalización de los elementos del área se marcan las ubicaciones de las pirámides procedentes del área de transformación de chapa. Dado el carácter móvil de estas pirámides se establece una ubicación cómoda para el operario y segura, de manera que no se corra ningún riesgo ni para los trabajadores y para la materia prima por posibles golpes y daños. De este modo se establece un área de seguridad en el que no se permite depositar ningún elemento ajeno y donde los trabajadores tendrán que tener precaución a la hora de moverse.



Figura 40 - Pirámides sin ubicación en el área.



Figura 41 - Pirámides señalizadas correctamente.

Una vez realizado el pre-ensamblaje, nos encontramos con el producto terminado con el que se abastece la línea de producción, y que es depositado en los contenedores, salvo en el caso del puesto eléctrico de borneros en el que estos tienen tamaños pequeños. Pues bien, anteriormente en este puesto recortaban cajas de cartón en las que depositar los pre-ensamblajes por pedidos. Tras un breve análisis se concluyó que mediante gavetas transparentes de tres tamaños se podían guardar estos productos y ser transportados y almacenados fácilmente. Se eligieron transparentes para diferenciarlas fácilmente de las gavetas azules usadas para consumibles de los puestos de trabajo.

De esta forma se pretende eliminar el tiempo improductivo de la preparación de las cajas para depositar el producto terminado y ganar en seguridad durante el transporte y almacenaje de estos.



Figura 42 - Cajas de cartón en las que se depositaban pre-ensamblajes del puesto de borneros.



Figura 43 - Gavetas transparentes para sustituir cajas de cartón en sub-montajes borneros.

Otras de las grandes deficiencias del área es el procedimiento a la hora de rechazar material, ya que el operario debe recorrer grandes distancias hasta la zona de rechazos habilitada en la fábrica. Por ello se añade de una zona de rechazos en la zona de sub-montajes, correctamente señalizada.



Figura 44 - Estantería para rechazos ubicada en el área.

Dada la diversidad de modelos fabricados en la organización, ha sido necesario la retirada de gran parte de documentación en el área, parte de ella ya obsoleta. Para ubicar la necesaria que se ha dejado en el puesto de trabajo se colocan unos buzones de documentación. De esta forma el operario podrá acceder a ella rápidamente, sin largas búsquedas de papeles perdidos por el puesto.

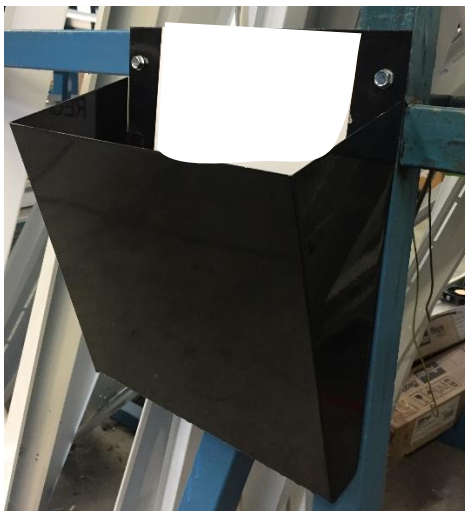


Figura 45 - Buzón para documentación del puesto.

Tras las diferentes acciones llevadas a cabo en esta fase, se aprecian los siguientes beneficios aportados a los puestos de trabajo.

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, lo que otorga orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios del área.

5.3. ELIMINAR SUCIEDAD

Antes de comenzar a implantar la tercera fase de eliminar la suciedad del área, se realizó una reunión entre el equipo y el resto de los trabajadores. El objetivo de la reunión fue explicar que esta fase no consiste sólo en limpiar, sino principalmente detectar, identificar y eliminar las fuentes de suciedad, las zonas difíciles de limpiar, los materiales dañados y los apaños.

Los lugares difíciles de limpiar son zonas cuyo acceso hace que se vayan acumulando suciedad, ya que provocan que el que limpia esquive esas zonas. Los apaños son arreglos provisionales que se convierten en fijos.

Se hizo partícipes a todos los operarios con el objetivo de que sintieran como suyo el puesto de trabajo, de esta forma si hacían un esfuerzo por limpiarlo también lo harán para no ensuciarlo después.

De este modo se realiza una campaña de limpieza en el área como un primer paso, lo que crea la motivación y sensibilización en el personal para progresar a etapas superiores, ya que la limpieza en sí misma no se considera un Seiso totalmente desarrollado.

➤ FOCOS DE SUCIEDAD:

Dado que en el área no hay maquinaria que analizar para detectar focos de suciedad, parecía que no era necesario tener en cuenta este aspecto, pero tras un largo debate del equipo se procedió a precintar la parte baja de los puestos de trabajo. Era la zona más conflictiva, ya que siempre se acumulaba basura e innecesarios allí, de tal modo que se concluyó cerrarlas para evitar este gran foco de suciedad.



Figura 46 - Innecesarios acumulados debajo de la mesa de trabajo.



Figura 47 - Principal foco de suciedad del área.



Figura 48 - Decisión de cerrar zona inferior de las mesas de trabajo.

Otro aspecto fundamental que se detectó en la fase de eliminar suciedad fueron las mangueras de la herramienta neumática. Estas acumulaban mucha suciedad en el suelo y dificultaba enormemente la tarea de limpieza de los operarios. Finalmente se decidió sustituirlas por mangueras en espiral, con lo que se evitó que se arrastraran por el suelo continuamente. También tiene mucha repercusión en el apartado de seguridad, ya que tener continuamente mangueras por el suelo conlleva un riesgo muy elevado para los trabajadores.



Figura 49 - Imagen de uno de los puestos con las mangueras por el suelo para herramienta neumática.

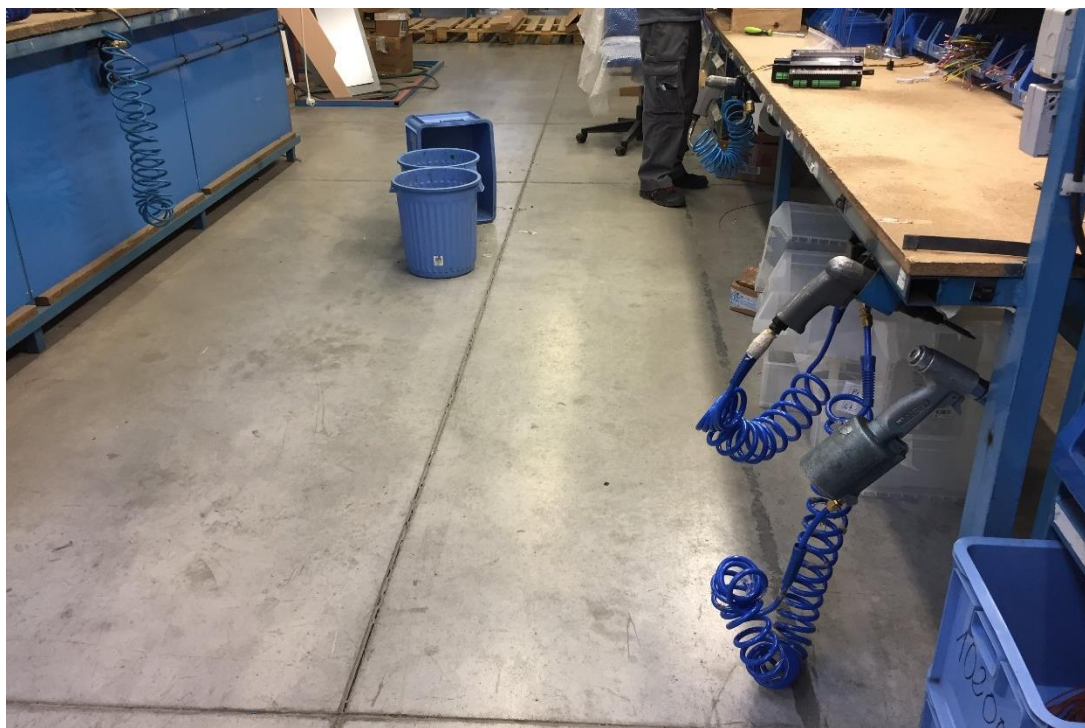


Figura 50 - Foto del después con mangueras en espiral.

➤ PROCESO DE DESECHADO Y RECICLAJE DE BASURA:

También se detectó que no se llevaba a cabo ningún tipo de reciclaje en el área, mezclando los materiales de desecho en los mismos recipientes. Además, faltaban papeleras y en consecuencia se utilizaban cajas de cartón como papeleras o basura.

Esto va en contra de los principios de la organización y de la mentalidad que promueve la empresa por lo que rápidamente se colocaron y sustituyeron las papeleras necesarias y se identificaron y ubicaron en lugares de fácil acceso y visibles para el operario.



Figura 51 - Antes y después de la papeleras de sub-montajes de pantallas..



Figura 52 - Antes y después de la papelera para cartón en el área.

En esta última papelera se tiraban las cajas de cartón vacías. Una vez llena tenía que ser retirada al pasillo por el operario para que un carretillero la vaciara y la llevara de vuelta. Esto no era en absoluto productivo, añadiendo esfuerzo y tareas innecesarias para el trabajador del puesto, además de la

inseguridad de transportar esta caja por la fábrica pudiendo dar lugar a caídas de la mercancía o basura. Se concluyó situar un contenedor de chapa adecuado y fácilmente transportable, situado en una zona a la que tuviera acceso el carretillero directamente.

➤ PLAN DE LIMPIEZA:

Una vez que hemos detectado cada problema y hemos estudiado las acciones correctoras pertinentes a tomar, pasamos a elaborar el procedimiento de limpieza. Para este apartado fueron importante las múltiples reuniones con los trabajadores para concienciarles de la importancia de la limpieza y de integrarla al puesto de trabajo como una tarea más a realizar.

Mediante el equipo asignado para la implantación de las 5S se elaboró dicho plan de limpieza. Tras varias reuniones del equipó, finalmente se elaboró una plantilla del procedimiento definido que se facilitó a cada puesto de trabajo para implantar definitivamente el plan de limpieza. Se establece un tiempo de diez minutos para llevarlo a cabo inmediatamente antes de la finalización de cada turno de producción. Incluso se añade una segunda etapa de mantenimiento de equipos con una duración de cinco minutos, en los que la herramienta neumática deberá ser limpiada y revisada semanalmente, y en caso de detectar alguna anomalía comunicárselo al departamento de Mantenimiento de la empresa.

T Título	LIMPIEZA 5S	MÁQUINA/ ÁREA:	AR2	Código: Fecha: Revisión: Página 3 de 3
<p>Descripción general</p> <p>- Cada equipo es responsable de mantener la organización, orden y limpieza de su zona asignada. - Se definen dos etapas:</p> <p style="margin-left: 20px;">1ª Etapa: Limpieza.</p> <p>En esta etapa los equipos son fijos. Cada equipo es responsable de realizar las tareas de limpieza y/u otras tareas necesarias de la zona asignada.</p> <p>Equipo 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener los materiales en su zona asignada. - Realizar pedidos de material para mantener los stock necesarios - Pintar y mantener las líneas de suelo - Limpieza general de la máquina interiormente y exteriormente, quitar cintas, limpiar, y pintar exterior de la máquina y protecciones, motores, rodillos, etc... Colocar aquellas indicaciones necesarias para su funcionamiento. - Consultar lista de fuentes de suciedad, lugares difíciles de limpieza y apañes. Buscar soluciones con mantenimiento y llevarlas a cabo. Apuntar nuevos puntos en caso necesario <p>Equipo 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza general de la máquina interiormente y exteriormente, quitar cintas, limpiar, y pintar exterior de la máquina y protecciones, motores, rodillos, etc... Colocar aquellas indicaciones necesarias para su funcionamiento. - Consultar lista de fuentes de suciedad, lugares difíciles de limpieza y apañes. Buscar soluciones con mantenimiento y llevarlas a cabo. Apuntar nuevos puntos en caso necesario <p>Equipo 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza general de la máquina interiormente y exteriormente, quitar cintas, limpiar, y pintar exterior de la máquina y protecciones, motores, rodillos, etc... Colocar aquellas indicaciones necesarias para su funcionamiento. - Consultar lista de fuentes de suciedad, lugares difíciles de limpieza y apañes. Buscar soluciones con mantenimiento y llevarlas a cabo. Apuntar nuevos puntos en caso necesario <p>2ª Etapa: Mantenimiento.</p> <p>En esta etapa los equipos rotarán mensualmente. Se realizará una vez se haya completado la limpieza de la instalación y de la zona que comprende</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener el orden y limpieza de la zona asignada. - Apuntar en la lista de necesarios o innecesarios nuevos elementos en caso de que surjan. 				
Equipo 1:		Tiempo Disponible 1ª Etapa:		
Equipo 2:		Tiempo Disponible 2ª Etapa:		
Equipo 3:		Tiempo Disponible 2ª Etapa:		

Figura 53 - Formato del estándar de limpieza definido.

Mediante las distintas medidas tomadas por el equipo en la tercera S se alcanzan los siguientes beneficios en los puestos de trabajo:

- Reducir el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la fiabilidad de los equipos.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación.

5.4. ESTANDARIZACIÓN DEL PUESTO Y DEL PROCESO

A través de estas tres primeras fases se consigue un cambio de aspecto importante en el área piloto de la implantación. Para que este sea duradero es necesario convertir en hábito la organización, orden y limpieza en el puesto de trabajo. Con esta fase tratamos de estandarizar todos los beneficios obtenidos.

Como base principal en esta fase se ha utilizado el cambio de mentalidad del operario, así como su formación. Esta formación ya se les dio como paso previo a la implantación de las 5S, pero en este momento del proyecto el equipo considera que refrescar esa formación es fundamental, debido a la gran importancia de esta etapa, ya que es en la que la mayoría de proyectos de esta naturaleza fracasan. Y es que sin una metodología que nos permita mantener los resultados obtenidos en las tres fases anteriores, a largo plazo volveremos a un estado de desorden, suciedad y estado de confusión.

El aspecto primordial para mantener la implantación es que cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado y se fracasará.

Para ello se dan instrucciones sobre las tres fases anteriores a cada persona, definiendo sus cometidos a cumplir. Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del área de trabajo.
- Manual de limpieza.
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.

En esta fase de estandarización se han utilizado estándares visuales, que faciliten la gestión visual por parte de los trabajadores, y les ayuden a distinguir de manera clara y rápida una situación normal en el área de una anormal. Para ello se sitúan varios diagramas de la situación del área.

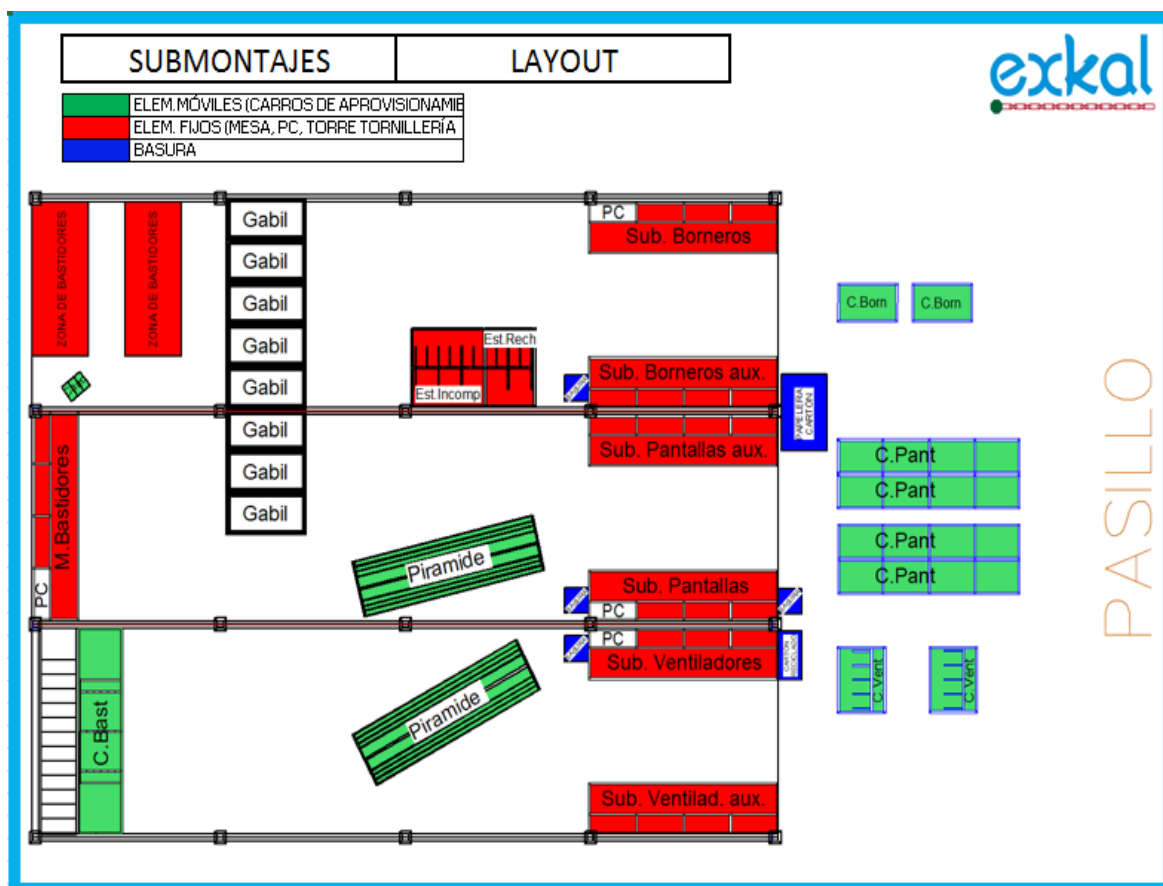


Figura 54 - Plantilla de situación correcta del área de sub-montajes.

En esta fase se pretenden aportar los siguientes beneficios en el área:

- Guardar el conocimiento producido durante el trabajo.
- Mejorar el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el área y los equipos.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

5.5. DISCIPLINA Y HÁBITO

Implementadas las cuatro primeras fases de la herramienta de las 5S, corresponde asumir como un hábito todo lo realizado anteriormente, última etapa del proyecto. La metodología 5S es una herramienta de mejora continua muy efectiva, pero para ello todo el personal debe estar concienciado de que es útil tanto para la empresa como para ellos. Requiere de un gran esfuerzo para mantenerla y perdurar en el tiempo, por lo que se establecen las siguientes estrategias para lograrlo.

➤ FORMACIÓN:

Para lograr la disciplina y el hábito, la formación del operario es fundamental. Por este motivo la formación continua del personal es primordial para la Dirección de la empresa. De esta forma se pretende eliminar pensamientos y aspectos negativos arraigados y presentes en la mentalidad del trabajador.

- Hay una resistencia generalizada a asumir nuevas funciones.
- Existe escepticismo ante proyectos de cambio.
- Existe desconfianza ante planteamientos de la empresa.
- Existe temor a la propia incapacidad y a la toma de decisiones.
- Predominan los hábitos de trabajo reactivos.
- Existe la creencia de que a partir de determinada época de la vida: "ya no tengo nada que aprender".
- Existe una falta de capacitación técnica generalizada.
- No hay un conocimiento profundo de las propias máquinas y equipos.
- Falta información sobre resultados y cuando se tiene no se sabe interpretar.
- No existen hábitos de trabajar en equipo.
- Falta flexibilidad y polivalencia.
- Predomina la creencia de que la limpieza: "no es mi trabajo".

- Existe desconocimiento sobre estándares, defectos y parámetros de calidad del producto.

En este sentido, mediante la formación, también se pretende aprovechar aspectos positivos que se pueden potenciar en el operario como:

- Puede existir entusiasmo y grandes expectativas ante la posibilidad de asumir nuevas funciones.
- Todas las personas sienten curiosidad por naturaleza.
- Todas las personas reaccionan positivamente cuando se facilita el contexto para ello.
- Todos "limpiamos nuestra propia casa".

➤ AUDITORIAS:

La confianza no exime del control del operario y estado del puesto de trabajo. Inevitablemente el trabajador es más minucioso en sus labores cuando sabe que estas van a ser inspeccionadas y evaluadas. Por esta razón mediante planes de auditorías periódicos se pretende crear también la disciplina y hábito en la persona.

Para evaluar el estado del puesto de trabajo y poder detectar rápidamente los cambios negativos surgidos, detectando así nueva problemática que pueda surgir y buscar las acciones correctoras pertinentes, el equipo implantador crea una plantilla de auditoría en la que se puede evaluar numéricamente el estado de cada etapa de las 5S en el área.

Tras varias reuniones, el equipo implantador decide realizar una auditoría diaria, que evalúe toda la zona de sub-montajes, y que debe ser realizada por el encargado del área en el turno de mañana.

		CUMPLIMIENTO (Excelente, bien, normal, regular, mal)				
		E (100)	B (75)	N (50)	R (25)	M (0)
SEPARAR INNECESARIOS	¿Aparecen innecesarios en la mesa principal de ventiladores?					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa auxiliar de ventiladores?					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa principal de pantallas?					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa auxiliar de pantallas?					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa principal de borneros?					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa auxiliar de borneros?					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa de marcos?					
	¿Aparecen innecesarios entre los carros para los submontajes?					
	¿Aparecen innecesarios entre las pirámides?					
	¿Aparecen innecesarios en la estantería de incompletos?					
	¿Aparecen innecesarios en el suelo de los puestos de submontajes?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/11)		(A)			
SITUAR NECESARIOS	¿Tienen los materiales y herramienta una ubicación clara?					
	¿Se respeta la ubicación de los materiales y herramientas?					
	¿Es adecuada la ubicación de los elementos y herramientas? (Todo a mano y de forma segura)					
	¿Están los carros y pirámides en su sitio asignado al terminar de trabajar?					
	¿Hay compañeros que no respetan la implantación?					
	¿Se han aparecido elementos nuevos pendientes de ubicación?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/6)		(B)			
SUPRIMIR SUCIEDAD	¿Están las mesas y suelos limpios?					
	¿Los residuos están segregados en sus contenedores específicos?					
	¿Hay fuentes de suciedad, elementos deteriorados, apaños, reparaciones pendientes?					
	¿Se mantiene el puesto ordenado y limpio al terminar el turno?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/4)		(C)			
SEGUIR MEJORANDO	¿Se realiza la revisión al final del turno? (Check-list fin de turno)					
	¿Están planificadas las auditorías 5S?					
	¿Se cumple el calendario de auditorías de 5S?					
	¿Se generan acciones a partir de las auditorías?					
	¿Se cumplen en plazo las acciones derivadas de las auditorías?					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)		(D)			
PUNTUACIÓN TOTAL (A+B+C+D)/4						
ACCIONES		Criterios de puntuación: E(100): No hay ningún innecesario faltante. B(75): Entre 1 y 3 Innecesarios, faltantes, etc. N(50): Entre 4 y 6 Innecesarios, faltantes, etc. R(25): Entre 7 y 9 Innecesarios, faltantes, etc. M(0): Más de 9 Innecesarios, faltantes, etc.				
	* Detallar acciones de mejora para las 5S					

Figura 55 - Plantilla de auditoría para el seguimiento del área.

		CUMPLIMIENTO (Excelente, bien, normal, regular, mal)					
		E (100)	B (75)	N (50)	R (25)	M (0)	
SEPARAR INNECESARIOS	¿Aparecen innecesarios en la mesa principal de ventiladores?	X					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa auxiliar de ventiladores?		X				
	¿Aparecen innecesarios en la mesa principal de pantallas?	X					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa auxiliar de pantallas?		X				
	¿Aparecen innecesarios en la mesa principal de borneros?		X				
	¿Aparecen innecesarios en la mesa auxiliar de borneros?	X					
	¿Aparecen innecesarios en la mesa de marcos?	X					
	¿Aparecen innecesarios entre los carros para los submontajes?	X					
	¿Aparecen innecesarios entre las pirámides?	X					
	¿Aparecen innecesarios en la estantería de incompletos?		X				
	¿Aparecen innecesarios en el suelo de los puestos de submontajes?		X				
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/11)	88'64 %				(A)	
SITUAR NECESARIOS	¿Tienen los materiales y herramienta una ubicación clara?	X					
	¿Se respeta la ubicación de los materiales y herramientas?	X					
	¿Es adecuada la ubicación de los elementos y herramientas? (Todo a mano y de forma segura)		X				
	¿Están los carros y pirámides en su sitio asignado al terminar de trabajar?	X					
	¿Hay compañeros que no respetan la implantación?		X				
	¿Se han aparecido elementos nuevos pendientes de ubicación?	X					
		PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/6)	91'67 %				(B)
SUPRIMIR SUCIEDAD	¿Están las mesas y suelos limpios?		X				
	¿Los residuos están segregados en sus contenedores específicos?		X				
	¿Hay fuentes de suciedad, elementos deteriorados, apaños, reparaciones pendientes?	X					
	¿Se mantiene el puesto ordenado y limpio al terminar el turno?	X					
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/4)	87'5 %				(C)	
SEGUIR MEJORANDO	¿Se realiza la revisión al final del turno? (Check-list fin de turno)	X					
	¿Están planificadas las auditorías 5S?	X					
	¿Se cumple el calendario de auditorías de 5S?		X				
	¿Se generan acciones a partir de las auditorías?	X					
	¿Se cumplen en plazo las acciones derivadas de las auditorías?		X				
	PUNTUACIÓN DE LA FASE (PUNTOS/5)	90 %				(D)	
		PUNTUACIÓN TOTAL (A+B+C+D)/4	89'45 %				
ACCIONES	MODIFICAR POSIC. GAVETA	Criterios de puntuación: E(100): No hay ningún innecesario faltante. B(75): Entre 1 y 3 innecesarios, faltantes, etc. N(50): Entre 4 y 6 innecesarios, faltantes, etc. R(25): Entre 7 y 9 innecesarios, faltantes, etc.					
	RESPECTAR RECICLATE						
	RESPECTAR MESAS AUXILIARES						
* Detallar acciones de mejora para las 5S							

Figura 56 - Auditoría de seguimiento completada del área de sub-montajes.

➤ **SEGUIMIENTO Y PLANIFICACION:**

Para garantizar el éxito de la implantación de la metodología 5S se requiere de un seguimiento en la evolución del área piloto, con el objetivo de evitar que con el paso del tiempo el proyecto caiga en el olvido y retorne al estado inicial y en consecuencia vuelvan a aparecer toda la problemática existente antes de dicha implantación.

La tarea del equipo implantador no termina aquí, sino que deberá evaluar también ese seguimiento del área. De este modo, se establece una reunión semanal donde se recogen las auditorías realizadas en el área para ser analizadas y observar la evaluación de la implantación. Se establecerán de nuevo acciones correctoras, asignadas a un responsable, que deberá llevarlas a cabo en el plazo establecido.

El objetivo final es la mejora continua en el puesto de trabajo. Mediante la elaboración de acciones a raíz del seguimiento de los estándares establecidos es posible mantener la búsqueda de la excelencia.

Por este motivo el equipo de 5S del área de sub-montajes crea una plantilla donde recoger acciones correctoras o de mejora de la zona de trabajo, en la que cualquiera pueda participar y aportar valor a la empresa.

sisteplant		5S's						exkal	
		Lista de acciones 5S							
		FECHA: 27/01/2017							
		SECCIÓN: SUBMONTAJES							
Nº	ACCIÓN	Fecha compromiso 1	Fecha compromiso 2	Fecha Real	Estado	Responsable	Puesto de trabajo	Observaciones	
1	Revisar que no vayan saliendo innecesarios día a día	15/03/2017			Verde	PM/JF			
2	Preparar manera de que Exkalean prepare los cables de pantallas iluminación	15/03/2017			Verde	Eduardo Extremiana			
3	Desplazar tomas de aire para pistolas en las mesas de submontajes	16/03/2017			Verde	Mantenimiento	Submontajes	PLANO MANDADO Y PEDIDO	
4	Pistola atomillador B8 y B10	15/03/2017			Verde	PM/JF	Submontaje Bomeros		
5	Regular altura mesas de trabajo bomeros	15/03/2017		06/04/2017	Verde	Taller	Submontaje Bomeros		
6	Analizar nº de operarios en bomeros por turno y si deben trabajar en la mesa principal o uno en la aux.	15/03/2017			Verde	JAR	Submontaje Bomeros	Juan Antonio cambia a doble turno en el puesto, una persona en cada turno como medida provisional	
7	Quitar baldas de mesa auxiliar	15/03/2017		22/03/2017	Verde	AL	Submontaje Bomeros		
8	Instalar iluminación en mesa de apoyo	15/03/2017			Verde	Mantenimiento	Submontaje Bomeros		
9	Poner tabla en cajonera de la izquierda para poner gavetas encima	15/03/2017		03/04/2017	Verde	AL	Submontaje Bomeros		
10	Poner cubo de basura grande	15/03/2017			Verde	PM/JF	Submontaje Bomeros	PEDIDO	
11	Determinar si es necesario telefono en area submontajes. Analisis	10/03/2017		27/03/2017	Verde	JAR	Submontaje Bomeros	Tenemos 1 telefono disponible, se ubica en el puesto de pantallas	
12	Determinar herramienta y poner panel de herramientas en mesa auxiliar	15/03/2017			Verde	AL	Submontaje Bomeros	HAY QUE COLOCAR	
13	Analizar como hacer panel de herramientas de la mesa principal de bomeros	15/03/2017		29/03/2017	Verde	AL	Submontaje Bomeros	Se utilizará el perfil de columna de la izda de la mesa	
14	Hacer pizarra para panel informativo y colocarlo en mesa principal de bomeros	05/04/2017			Verde	AL/Taller	Submontaje Bomeros	HECHOS, FALTA SOLDARLO	
15	Identificar papeleras	15/03/2017			Verde	PM/JF	Submontaje Bomeros		
16	Herramienta y atomilladores neumáticos para dos operarios	15/03/2017			Verde	PM/JF	Submontaje Bomeros		
17	La punzonadora hace mucho ruido	15/03/2017		17/03/2017	Verde	JAR	Submontaje Bomeros	El ruido normal en una fabrica, se desestima	
18	Hacer soportes en U para cuadernos y carpetas	25/04/2017			Verde	AL	Submontaje Bomeros		
19	Poner soportes para sujetar remachadora y taladro	15/03/2017			Verde	AL/Taller	Submontaje Bomeros	MEDIDOS, HAY QUE PEDIR	
20	Medir y colocar chapas para forrar mesa auxiliar	22/03/2017		21/04/2017	Verde	AL/EE	Submontaje Bomeros		
21	Ubicar pedidos incompletos de bomeros	15/03/2017		31/03/2017	Verde	AL	Submontaje Bomeros	Se utilizará un hueco de estantería de almacén de bomeros	
22	Sustituir cajas de cartón por gavetas transparentes para pedidos	15/04/2017		21/04/2017	Verde	AL/EE	Submontaje Bomeros		
23	Ordenar los pedidos que están en cajas pequeñas	15/03/2017			Verde	PM/JF	Submontajes Bomeros y Marcos		
24	Taladro de mano en sub.marcos porque se pierde tiempo con la mangera	15/03/2017		22/03/2017	Verde	PM/JF	Submontaje Marcos	Se desestima, hay que utilizar más circuito de aire y no taladros eléctricos	
25	Identificar papeleras	15/03/2017			Verde	PM/JF	Submontaje Marcos		
26	Colocar soportes bastidores en sub.marcos. Los de mod. 2 y 3 no están estables para taladrar reactancias	15/03/2017		22/03/2017	Verde	PM/JF	Submontaje Marcos	Se desestima ya que el operario de marcos trabaja bien como están	
27	Quitar balda y adecuar mesa de trabajo	15/03/2017		29/03/2017	Verde	AL	Submontaje Marcos		

Figura 58 - Listado de acciones de 5S del área.

➤ GESTIÓN VISUAL DE LOS RESULTADOS:

Además, estas evaluaciones para el seguimiento del área deben implicar a todo el personal para que sean conscientes de la situación, deficiencias y logros conseguidos y, que de esta forma exista una participación global y activa en el mantenimiento y mejora de la implantación.

Para reforzar más si cabe esta mentalidad se habilita un panel para el área en el que se reflejarán los datos de seguridad, calidad, plazo, eficiencia, recursos humanos y 5S diarios.

Para ello existe el panel en el que se recoge y se presenta toda la información del área relativa a la metodología 5S y la mejora continua. Además, se establece un plan de acción en el que 5 minutos antes de cada cambio de turno se deberá juntar todo el personal del área con el objetivo de exponer y recoger nuevos datos en dicho panel. El encargado será el responsable de guiar la reunión.

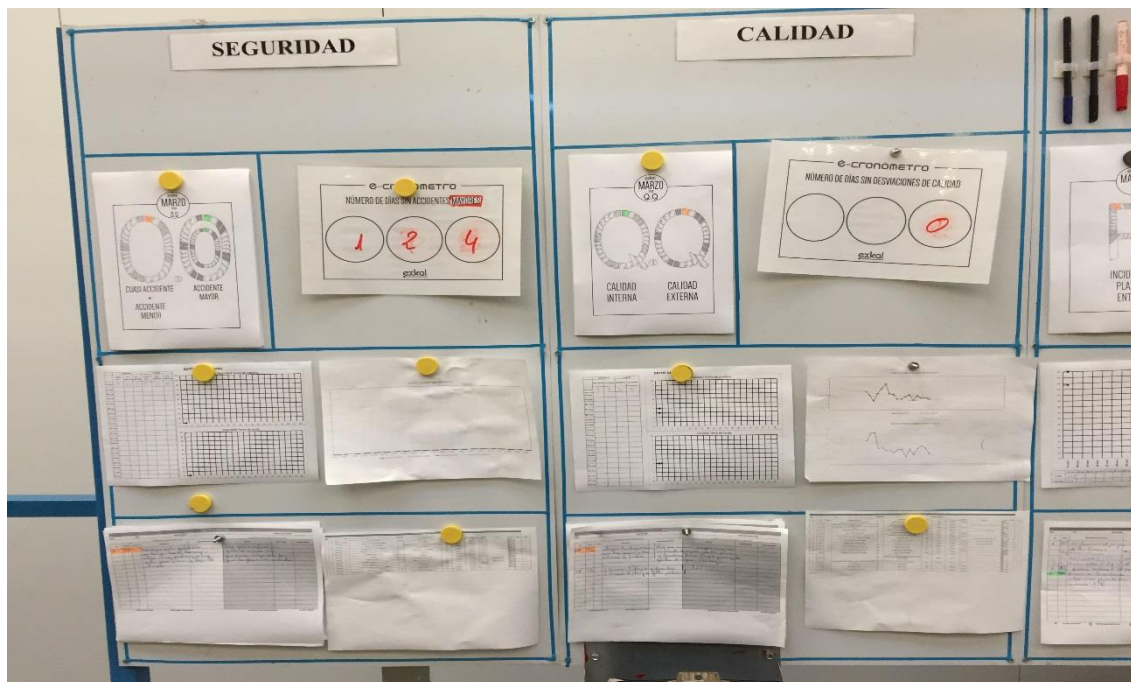


Figura 59 - Panel de seguridad y calidad del área.

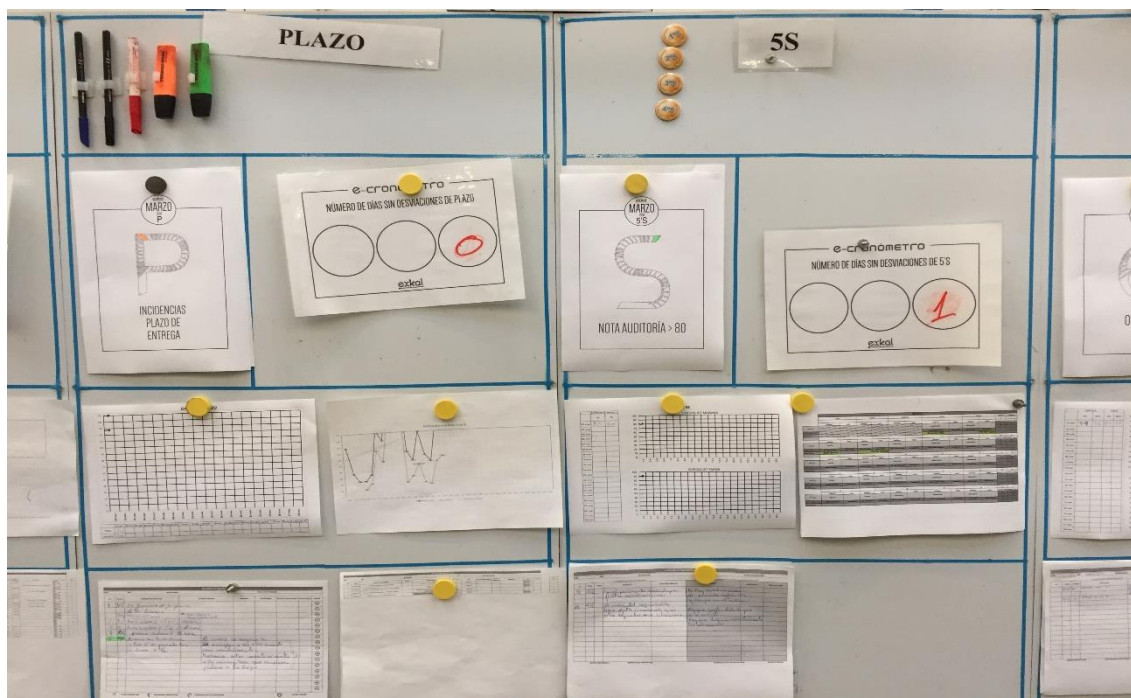


Figura 60 - Panel de plazo y 5S del área.

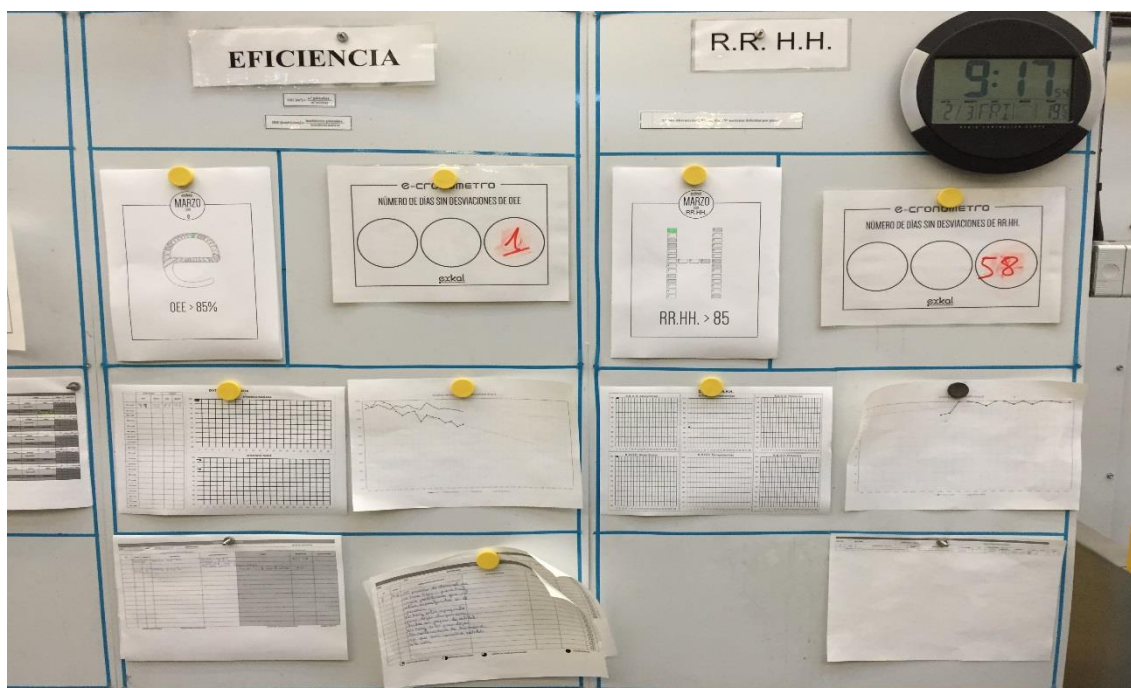


Figura 61 - Panel de eficiencia y R.R.H.H. del área.

El equipo implantador se reúne semanalmente y recoge todos estos datos registrados en el panel en el informe final del área, el cuál van actualizando, añadiendo las nuevas acciones surgidas, asignándoselas a un responsable y

estableciendo un plazo para realizarlas. Del mismo modo se repasan las acciones que ya han sido asignadas para comprobar su situación y darlas por finalizadas o emplear más recursos en conseguir llevarlas a cabo.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez se finaliza la implantación de las 5S en el área piloto de sub-montajes, es vital evaluar todos los aspectos modificados para eliminar y mejorar las deficiencias y problemática encontradas en el puesto de trabajo. De este modo se podrá justificar los recursos y tiempo dedicados y servirá de referencia para expandir la metodología al resto de áreas o incluso implantar otros procesos de mejora continua en la fábrica.

Para ello, se realiza una comparativa en base a los datos recogidos en la zona de sub-montajes, antes y después de la implantación. La empresa dispone de un software de producción mediante el cual es sencillo obtener los datos deseados y poder dar valor numérico a la mejora mediante la metodología utilizada.

6.1. PLAZO Y EFICIENCIA.

Se accede al mencionado software en el que se guardan los datos registrados de la producción del área. Se extraen los tiempos de producción en el área de Sub-montajes durante los meses de febrero y marzo de 2017, antes de llevar a cabo la implantación de las 5S.

Informe de producción

Empresa: EXPOSICION Y CONSERVACION DE ALIMENTOS S.A. Desde: 30/01/2017 Hasta: 31/03/2017

Máquinas: Sub-montajes Exkalean Incidencias FallantesRechazos

Fecha	Código máquina	Modelo	Pack	Operación	Sección	Código submontaje	Cantidad	Fecha comienzo	Fecha fin	T. preparación	T. producción	T. total
30/01/2017	287880	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:00 30/01/2017	06:00 30/01/2017	00:08	00:00	00:08
30/01/2017	287881	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:00 30/01/2017	06:00 30/01/2017	00:06	00:01	00:07
30/01/2017	287883	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:00 30/01/2017	06:00 30/01/2017	00:05	00:00	00:05
30/01/2017	287884	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:00 30/01/2017	06:00 30/01/2017	00:05	00:00	00:05
30/01/2017	287885	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:00 30/01/2017	06:00 30/01/2017	00:08	00:00	00:08
30/01/2017	287886	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:01 30/01/2017	06:01 30/01/2017	00:54	00:00	00:54
30/01/2017	285856	HFEC1-3	PR06 10032705 2701	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.0013.02.03.01	1,000	06:05 30/01/2017	06:20 30/01/2017	01:21	13:53	15:14
30/01/2017			Inyección sem. 0417... M0118031 - 00 - Inyecc...		INVMOLO1 - Inyeccion m...	R60.0529	1,000	21:05 27/01/2017	06:23 30/01/2017	00:02	32:35	32:37
30/01/2017	274732	GDN5-4	AUX 10032193 3001	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0043	1,000	06:33 30/01/2017	06:33 30/01/2017	00:10	00:00	00:10
30/01/2017	285343	HFSC1-4	PR05 10032722 2701	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0049	1,000	06:33 30/01/2017	06:33 30/01/2017	00:06	00:01	00:07
30/01/2017	285817	HFEC1-6	PR06 10032705 2701	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.0016.02.03.01	1,000	06:20 30/01/2017	06:34 30/01/2017	01:31	12:47	14:18
30/01/2017	285828	HFEC1-6	PR06 10032705 2701	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.0016.02.03.01	1,000	06:34 30/01/2017	06:47 30/01/2017	00:17	12:05	12:22
30/01/2017	274787	DYHN4-4	PR04 10032343 3101	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0039.NE	1,000	09:40 27/01/2017	07:06 30/01/2017	00:48	00:30	01:18
30/01/2017	285817	HFEC1-6	PR06 10032705 2701	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0051	1,000	06:33 30/01/2017	07:09 30/01/2017	00:08	35:06	35:14
30/01/2017	285828	HFEC1-6	PR06 10032705 2701	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0051	1,000	07:09 30/01/2017	07:09 30/01/2017	00:22	00:00	00:22
30/01/2017	285856	HFEC1-3	PR06 10032705 2701	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R00...	R66.0048	1,000	06:33 30/01/2017	07:10 30/01/2017	00:20	00:00	00:20
30/01/2017	284716	DYV5-2	PR04 10032535 2701	RE3J54 - RE3J54 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R54.0001	1,000	07:16 30/01/2017	07:18 30/01/2017	00:06	00:30	00:36
30/01/2017	274778	DYHN4-4	PR04 10032343 3101	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0040.NE	1,000	06:14 30/01/2017	07:24 30/01/2017	00:02	00:54	00:56
30/01/2017	274723	LLWM1-2	PR02 10032202 3001	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0142.01	1,000	07:42 30/01/2017	07:42 30/01/2017	00:06	00:00	00:06
30/01/2017	274725	LLWM1-2	PR02 10032202 3001	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0142.01	1,000	07:42 30/01/2017	07:42 30/01/2017	00:06	00:01	00:07
30/01/2017	286871	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.05530000000000	1,000	07:21 30/01/2017	07:43 30/01/2017	00:19	21:07	21:26
30/01/2017	286891	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.05530000000000	1,000	07:43 30/01/2017	07:52 30/01/2017	00:07	08:51	08:58
30/01/2017	274781	DYHN4-4	PR04 10032343 3101	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0040.NE	1,000	06:55 30/01/2017	07:53 30/01/2017	00:02	00:26	00:28
30/01/2017	L.VLNU.EI		10032934 PPV	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0509000	1,000	06:28 30/01/2017	07:54 30/01/2017	00:03	03:15	03:18
30/01/2017	274790	HSV1-3	AUX 10032343 3101	C9 - C9 - Puerta Inyectada	INVLAT011 - Inyeccion L...	C9.0001	3,000	13:57 27/01/2017	07:55 30/01/2017	00:03	00:34	00:37
30/01/2017	287887	IVW1-ZSL	MR 10032927 2801	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R67.0029	1,000	06:01 30/01/2017	07:57 30/01/2017	00:00	15:13	15:13
30/01/2017	285575	IVW1-2	FERA 2 10032535 2...	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R61.0002.01.02.01	1,000	06:00 30/01/2017	08:09 30/01/2017	00:20	08:38	08:58
30/01/2017	284114	SVLNU1-6	PR12 10032470 2501	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0510000	1,000	12:04 24/01/2017	08:17 30/01/2017	00:06	01:47	01:53
30/01/2017			PR08 10032343 3101	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0039.NE	1,000	07:19 30/01/2017	08:17 30/01/2017	00:01	00:24	00:25
30/01/2017	286899	SNVW1-ZSL	FERA 2 10032535 2...	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R61.0002.01.02.01	1,000	08:09 30/01/2017	08:18 30/01/2017	00:25	08:16	08:41
30/01/2017			Inyección sem. 0417... M0118031 - 00 - Inyecc...		INVMOLO1 - Inyeccion m...	R60.0526	1,000	21:37 27/01/2017	08:19 30/01/2017	00:05	24:53	24:58
30/01/2017	286893	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.05530000000000	1,000	08:18 30/01/2017	08:25 30/01/2017	00:07	08:49	08:56
30/01/2017	286895	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R60.05530000000000	1,000	08:25 30/01/2017	08:32 30/01/2017	00:08	08:35	08:43
30/01/2017			PR08 10032343 3101	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0039.NE	1,000	07:51 30/01/2017	08:37 30/01/2017	00:01	00:22	00:23
30/01/2017			PR08 10032343 3101	I44 - I44 - Lateral	INVLAT011 - Inyeccion L...	I44.0040.NE	1,000	07:38 30/01/2017	08:37 30/01/2017	00:01	00:25	00:26
30/01/2017	286844	MLCU1-C	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0505	1,000	08:35 30/01/2017	08:37 30/01/2017	00:07	02:17	02:24
30/01/2017	286892	MLCU1-C	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0505	1,000	08:37 30/01/2017	08:37 30/01/2017	00:09	00:01	00:10
30/01/2017	286871	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0503	1,000	08:38 30/01/2017	08:39 30/01/2017	00:07	01:30	01:37
30/01/2017	286891	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0503	1,000	08:39 30/01/2017	08:40 30/01/2017	00:07	01:05	01:12
30/01/2017	286893	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0503	1,000	08:40 30/01/2017	08:42 30/01/2017	00:10	01:16	01:26
30/01/2017	286895	SMLCU1-4	PR12 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0503	1,000	08:42 30/01/2017	08:44 30/01/2017	00:07	01:45	01:52
30/01/2017	286898	MLCU1-C	PR13 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0505	1,000	08:44 30/01/2017	08:45 30/01/2017	00:07	01:23	01:30
30/01/2017	285898	VHCB1-6	PR11 10032744 2701	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0113.02	1,000	08:04 30/01/2017	08:47 30/01/2017	00:07	42:42	42:49
30/01/2017	286844	MLCU1-C	PR12 10032794 3001	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66 [	R66.0116.02	1,000	08:47 30/01/2017	08:47 30/01/2017	00:06	00:00	00:06
30/01/2017			Inyección sem. 0417... M0118031 - 00 - Inyecc...		INVMOLO1 - Inyeccion m...	R00.0527	6,000	06:11 30/01/2017	08:47 30/01/2017	00:25	1:57:30	1:57:55
30/01/2017	286903	MLCU1-C	PR13 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0505	1,000	08:46 30/01/2017	08:47 30/01/2017	00:09	01:20	01:29
30/01/2017	286899	SMLCU1-4	PR13 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0503	1,000	08:47 30/01/2017	08:49 30/01/2017	00:09	02:12	02:21
30/01/2017	286901	SMLCU1-4	PR13 10032794 3001	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00...	R00.0503	1,000	08:55 30/01/2017	08:51 30/01/2017	00:09	01:02	01:11

Figura 62 - Tiempos de producción en el área antes de la implantación.

Para poder llevar a cabo la comparativa, se extraen de la base de datos de la organización los datos de producción una vez llevada a cabo la implantación. De aquí se obtienen los tiempos de producción en el área de Sub-montajes durante los meses de mayo y junio de 2017.

Informe de producción

Fecha	Código máquina	Modelo	Pack	Operación	Sección	Código submontaje	Cantidad	Fecha comienzo	Fecha fin	T. preparación	T. producción	T. total
02/05/2017	320892	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.06.02/05/2017	06.06.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320893	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.06.02/05/2017	06.06.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	320894	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.07.02/05/2017	06.07.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320895	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.07.02/05/2017	06.07.02/05/2017	00.00	00.01	00.01
02/05/2017	320896	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.07.02/05/2017	06.07.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320897	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.08.02/05/2017	06.08.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	320898	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.08.02/05/2017	06.08.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320899	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.08.02/05/2017	06.08.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320900	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.08.02/05/2017	06.08.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	320901	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.09.02/05/2017	06.09.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320902	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.09.02/05/2017	06.09.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	320903	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.10.02/05/2017	06.10.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	320904	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0002.01	1,000	06.10.02/05/2017	06.10.02/05/2017	00.01	00.00	00.01
02/05/2017	318756	LMWM1-4	PR10 10036297 0205	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R60.0216.07.07.01	1,000	06.46.02/05/2017	07.01.02/05/2017	00.07	15.01	15.08
02/05/2017	328714	SVLNU1-3	FR12 10036297 0205	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66	R66.0118.02	1,000	06.52.02/05/2017	07.03.02/05/2017	00.04	10.33	10.37
02/05/2017	320202	LMWM1-3	FR21 10036319 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R55.0510.03.01.01.01.01	1,000	12.54.28/04/2017	07.04.02/05/2017	02.01	01.14	03.15
02/05/2017	321539	SNW1-4SL	PR1 10036397 0305	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0028.01	1,000	18.34.27/04/2017	07.08.02/05/2017	22.54.10	00.35	22.54.45
02/05/2017	321556	SNW1-4SL	PR1 10036397 0305	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R56.0028.01	1,000	17.29.28/04/2017	07.08.02/05/2017	00.05	01.02	01.07
02/05/2017			Inyección sem. 1817... NYMOL011 - 00 - Inyecc...		NYMOL01 - Inyeccion m...	00.0067	2,000	21.48.28/04/2017	07.09.02/05/2017	00.00	80.42.02	80.42.03
02/05/2017	318338	DLN4-4	PR07 10036228 0305	PAQ01 - OP - Paquetaria	FCX111 - Paquetaria [MES]	318338	1,000	06.04.02/05/2017	07.09.02/05/2017	00.02	1.04.51	1.04.53
02/05/2017	318339	DLN4-4	PR07 10036228 0305	PAQ01 - OP - Paquetaria	FCX111 - Paquetaria [MES]	318339	1,000	06.04.02/05/2017	07.09.02/05/2017	00.01	1.05.36	1.05.37
02/05/2017	318340	DLN4-5	PR07 10036228 0305	PAQ01 - OP - Paquetaria	FCX111 - Paquetaria [MES]	318340	1,000	06.04.02/05/2017	07.09.02/05/2017	00.02	1.05.32	1.05.34
02/05/2017	320892	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	07.11.02/05/2017	07.11.02/05/2017	00.02	00.01	00.03
02/05/2017	328707	SVLNU1-2	FR12 10036297 0205	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66	R66.0117.02	1,000	07.15.02/05/2017	07.15.02/05/2017	00.04	11.28	11.32
02/05/2017	318757	LMWM1-4	PR10 10036297 0205	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R60.0216.07.07.01	1,000	07.03.02/05/2017	07.16.02/05/2017	01.01	11.28	12.29
02/05/2017	320893	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	07.21.02/05/2017	07.21.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	318758	LMWM1-4	PR10 10036297 0205	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R60.0216.07.07.01	1,000	07.16.02/05/2017	07.30.02/05/2017	00.06	14.23	14.29
02/05/2017	320894	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	07.33.02/05/2017	07.33.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	320916	MW1-2SL	MR 10036351 0205	NYMOL041 - 01 - Inyecc...	NYMOL0456 - Inyecco...	01.0078	1,000	21.55.28/04/2017	07.34.02/05/2017	00.18	00.04	00.22
02/05/2017	318743	DLN4-4	PR11 10036297 0205	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66	R66.0135.02	1,000	07.15.02/05/2017	07.39.02/05/2017	00.07	24.45	24.52
02/05/2017	320895	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	07.42.02/05/2017	07.42.02/05/2017	00.02	00.00	00.02
02/05/2017	328707	SVLNU1-2	FR12 10036297 0205	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R00.0501	1,000	07.38.02/05/2017	07.42.02/05/2017	00.05	03.59	04.04
02/05/2017	318744	DLN4-4	PR11 10036297 0205	R66 - R66 - Montaje	MON010 - Montaje R66	R66.0135.02	1,000	07.40.02/05/2017	07.43.02/05/2017	00.05	02.56	03.01
02/05/2017	328714	SVLNU1-3	FR12 10036297 0205	R00 - R00 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R00.0502	1,000	07.42.02/05/2017	07.45.02/05/2017	00.03	02.37	02.40
02/05/2017	318393	DLN4-4	PR20 10036236 0205	I44 - I44 - Lateral	NYLAT011 - Inyeccion L...	I44.0033.NE	1,000	20.39.28/04/2017	07.46.02/05/2017	07.28	82.59.33	83.07.01
02/05/2017	318393	DLN4-4	PR20 10036236 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R55.0412.03.01.02.02.01	1,000	18.32.27/04/2017	07.47.02/05/2017	22.34.32	01.17	22.35.49
02/05/2017	318395	DLN4-4	PR20 10036236 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R55.0412.03.01.02.02.01	1,000	07.36.28/04/2017	07.49.02/05/2017	00.28	14.44	15.12
02/05/2017	318315	DLN4-3	FR30 10036219 0305	I44 - I44 - Lateral	NYLAT011 - Inyeccion L...	I44.0033.BL	1,000	21.00.28/04/2017	07.49.02/05/2017	10.15	82.37.14	82.47.29
02/05/2017	318394	DLN4-4	PR20 10036236 0205	R55-565E - R55-565E - So.	EVA012 - Soldadura de ...	R55.0412.03.01.02.02.01	1,000	17.08.28/04/2017	07.48.02/05/2017	10.05	00.22	00.27
02/05/2017	320896	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	07.51.02/05/2017	07.51.02/05/2017	00.02	00.01	00.03
02/05/2017	320917	MW1-2SL	MR 10036351 0205	NYMOL041 - 01 - Inyecc...	NYMOL0456 - Inyecco...	01.0078	1,000	07.34.02/05/2017	07.53.02/05/2017	00.02	00.05	00.07
02/05/2017	328707	SVLNU1-2	FR12 10036297 0205	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R60.0501.07.01.01	1,000	07.45.02/05/2017	07.54.02/05/2017	00.02	08.28	08.30
02/05/2017	318395	DLN4-4	PR20 10036236 0205	I44 - I44 - Lateral	NYLAT011 - Inyeccion L...	I44.0034.NE	1,000	20.12.28/04/2017	07.55.02/05/2017	11.38	83.31.55	83.43.33
02/05/2017	320897	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	08.02.02/05/2017	08.02.02/05/2017	00.07	00.01	00.08
02/05/2017	328714	SVLNU1-3	FR12 10036297 0205	R60 - R60 - Montaje	MON012 - Montaje R00	R60.0502.07.01.01	1,000	07.54.02/05/2017	08.08.02/05/2017	00.18	14.13	14.31
02/05/2017	320898	MW1-2SL	MR 10036351 0205	R58 - R58 - Montaje	MON014 - Montaje R58	R58.0007	1,000	08.12.02/05/2017	08.12.02/05/2017	00.01	00.01	00.02
02/05/2017	318756	LMWM1-4	PR10 10036297 0205	PAQ01 - OP - Paquetaria	FCX111 - Paquetaria [MES]	318756	1,000	07.15.02/05/2017	08.22.02/05/2017	00.07	1.06.13	1.06.20
02/05/2017	318757	LMWM1-4	PR10 10036297 0205	PAQ01 - OP - Paquetaria	FCX111 - Paquetaria [MES]	318757	1,000	07.15.02/05/2017	08.22.02/05/2017	00.01	1.06.13	1.06.14

Figura 63 - Tiempos de producción en el área después de la implantación.

Haciendo una media de los datos obtenidos a partir de la base de datos de la empresa y diferenciando por tipo de ensamblaje, ya que cada uno sigue un proceso diferente se obtiene la siguiente tabla de tiempos antes de la implantación de la metodología 5S en el área.

MODELO	TIEMPO DE PREPARACIÓN (hh:mm)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN (hh:mm)	TIEMPO TOTAL (hh:mm)
YLW	0:03	0:16	0:19
VLSU	0:04	0:12	0:16
SVLNU	0:04	0:22	0:26
LHCB	0:07	0:29	0:36
IVW	0:02	0:13	0:15
DYLN	0:06	0:15	0:21

Tabla 5 - Tiempos de producción antes de la implantación de las 5S.

Del mismo modo se realiza la media de tiempos separando por tipología de mueble frigorífico, obteniendo los siguientes resultados.

MODELO	TIEMPO DE PREPARACIÓN (hh:mm)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN (hh:mm)	TIEMPO TOTAL (hh:mm)	% MEJORA
YLW	0:01	0:13	0:14	26,32%
VLSU	0:02	0:10	0:12	25,00%
SVLNU	0:03	0:19	0:22	15,38%
LHCB	0:05	0:24	0:29	19,44%
IVW	0:02	0:11	0:13	13,33%
DYLN	0:03	0:13	0:16	23,81%

Tabla 6 - Tiempos de producción después de la implantación.

A la vista de los resultados, cabe añadir que mediante la herramienta de las 5S se ha conseguido reducir el tiempo de preparación del proceso del área de sub-montajes como el propio tiempo de producción en sí. Esto ha sido posible, atacando a los tiempos improductivos que se daban debido a la búsqueda de material o herramientas por parte del operario, en el proceso previo. O mediante la sistematización de movimientos y operaciones del trabajador, ya que ahora en todo momento sabe dónde se encuentra cada elemento del puesto para llevar a cabo la operación correspondiente.

6.2. CALIDAD

Siguiendo el mismo proceso que en el apartado anterior, se van a analizar los datos relativos a calidad y rechazos surgidos en el área de sub-montajes, antes y después de la implantación de la metodología 5S.

Para ello se obtienen los datos del software durante los mismos meses que en el caso de plazo.

Incidencias de calidad en el área de Sub-montajes durante los meses de febrero y marzo de 2017.

Elastic Business - Exkal

Aplicación Ventas Compras Almacén Producción Calidad Dimensiones Indicadores Listados

Informe de producción

Empresa: EXPOSICION Y CONSERVACION DE ALIMENTOS S.A. Desde: 01/02/2017 Hasta: 01/04/2017

Máquinas Sub-montajes Exkalean Incidencias Fallantes/Rechazos

Fecha	Código máquina	Modelo	Pack	Fase	F. apertura	F. cierre	Faltante/Rechazo	Causa
01/02/2017	284318	SVLNU1-2	PR06 10032435 3101	03.PAN	06:47 01/02/2017	06:47 01/02/2017	121.0067	
01/02/2017	284331	SVLNU1-4	PR06 10032435 3101	03.PAN	06:59 01/02/2017	06:59 01/02/2017	121.0067	
01/02/2017	284335	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	03.PAN	07:49 01/02/2017	07:49 01/02/2017	121.0067	
01/02/2017	284342	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	03.PAN	07:49 01/02/2017	07:50 01/02/2017	121.0067	
01/02/2017	284341	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	03.PAN	08:00 01/02/2017	08:00 01/02/2017	121.0067	
01/02/2017	284340	SVLNU1-6	PR07 10032435 3101	03.PAN	08:13 01/02/2017	08:13 01/02/2017	121.0067	
01/02/2017	284341	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	10	10:48 01/02/2017	10:50 01/02/2017	432.0002.INTERIOR	
01/02/2017	285752	VLSU1-3	PR09 10032705 2701	02	15:51 01/02/2017	15:52 01/02/2017	C34.0509.INTERIOR	
01/02/2017	285777	VLSU1-4	PR09 10032705 2701	02	16:37 01/02/2017	16:38 01/02/2017	A.F64.0514	
01/02/2017	284335	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	03	20:27 01/02/2017	20:30 01/02/2017	C59.0504.INTERIOR	
01/02/2017	284342	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	03	20:45 01/02/2017	20:45 01/02/2017	C59.0504.INTERIOR	
01/02/2017	284341	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	03	21:13 01/02/2017	21:13 01/02/2017	C59.0504.INTERIOR	
01/02/2017	284340	SVLNU1-6	PR07 10032435 3101	03	21:35 01/02/2017	21:36 01/02/2017	C59.0504.INTERIOR	
02/02/2017	284342	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	08	06:04 02/02/2017	06:05 02/02/2017	372.0158.7024	
02/02/2017	284342	SVLNU1-6	PR06 10032435 3101	08	06:04 02/02/2017	06:05 02/02/2017	372.0159.7024	
02/02/2017	286030	SVLNU1-6	PR11 10032780 0202	03.PAN	13:11 02/02/2017	13:11 02/02/2017	121.0067	
02/02/2017	285503	LIMNU1-C	PR02 10032712 0202	01	14:21 02/02/2017	14:22 02/02/2017	R36.0506	
02/02/2017	285503	LIMNU1-C	PR02 10032712 0202	02	14:27 02/02/2017	14:35 02/02/2017	C34.0513.INTERIOR	
02/02/2017	285481	LIMNU1-C	PR02 10032712 0202	03	14:38 02/02/2017	14:41 02/02/2017	C60.0531.0001	
02/02/2017	285481	LIMNU1-C	PR02 10032712 0202	03	14:38 02/02/2017	14:41 02/02/2017	R60.0522000000000	
02/02/2017	285503	LIMNU1-C	PR02 10032712 0202	03	14:51 02/02/2017	14:52 02/02/2017	C60.0531.0001	
02/02/2017	285503	LIMNU1-C	PR02 10032712 0202	03	14:51 02/02/2017	14:52 02/02/2017	C60.0536	
02/02/2017	285506	LIMNU1-6	PR02 10032712 0202	03	15:11 02/02/2017	15:13 02/02/2017	C60.0534	
02/02/2017	285506	LIMNU1-6	PR02 10032712 0202	03	15:11 02/02/2017	15:13 02/02/2017	C60.0529.0001	
02/02/2017	285507	LIMNU1-6	PR02 10032712 0202	03	15:28 02/02/2017	15:28 02/02/2017	C60.0529.0001	
02/02/2017	285507	LIMNU1-6	PR02 10032712 0202	03	15:28 02/02/2017	15:28 02/02/2017	R60.0520000000000	
02/02/2017	284823	SVLCU1-2	FERIA 10032535 0102	02	17:07 02/02/2017	17:07 02/02/2017	C34.0528.INTERIOR	
02/02/2017	291987	IVN2-3	PI 10034429 0202	02	20:07 02/02/2017	20:08 02/02/2017	R21.0004.INTERIOR	
02/02/2017	285751	IVV1-1.S5L	PI 10032748 0102	09	20:16 02/02/2017	20:16 02/02/2017	R58.0006	
03/02/2017	291987	IVN2-3	PI 10034429 0202	10	06:22 03/02/2017	06:24 03/02/2017	420.0001.INTERIOR	
03/02/2017	285736	SVLNU1-6	PR05 10032711 0202	08	07:34 03/02/2017	07:34 03/02/2017	C60.0516.INTERIOR	
03/02/2017	285736	SVLNU1-6	PR05 10032711 0202	08	07:34 03/02/2017	07:34 03/02/2017	C60.0517.INTERIOR	
03/02/2017	285736	SVLNU1-6	PR05 10032711 0202	08	07:34 03/02/2017	07:35 03/02/2017	121.0108	
03/02/2017	285962	SMLNU1-4	PR07 10032735 0202	08	08:42 03/02/2017	08:42 03/02/2017	F59.0529.02.7024	
03/02/2017	285970	SMLNU1-4	PR07 10032735 0202	08	11:41 03/02/2017	11:41 03/02/2017	F59.0529.02.7024	
03/02/2017	285970	SMLNU1-4	PR07 10032735 0202	08	11:41 03/02/2017	11:42 03/02/2017	C60.0579.INTERIOR	
03/02/2017	274113	VLCU1-C	PR08 10032037 2301	03.PAN	13:50 03/02/2017	13:51 03/02/2017	121.0067	
03/02/2017	285705	SVLNU1-4	PR01 10032678 0302	03	14:21 03/02/2017	14:22 03/02/2017	C60.0503.0001	
03/02/2017	285703	SVLNU1-6	PR01 10032678 0302	02	14:25 03/02/2017	14:26 03/02/2017	C34.0518.INTERIOR	
03/02/2017	285703	SVLNU1-6	PR01 10032678 0302	03	14:34 03/02/2017	14:35 03/02/2017	C60.0504.0001	
03/02/2017	285703	SVLNU1-6	PR01 10032678 0302	03	14:34 03/02/2017	14:35 03/02/2017	C30.0512.SUPERIOR	
03/02/2017	285706	SVLNU1-4	PR01 10032678 0302	02	14:38 03/02/2017	14:38 03/02/2017	C34.0517.INTERIOR	
03/02/2017	285704	SVLNU1-6	PR01 10032678 0302	02	14:52 03/02/2017	14:52 03/02/2017	C34.0518.INTERIOR	
03/02/2017	285704	SVLNU1-6	PR01 10032678 0302	03	15:08 03/02/2017	15:09 03/02/2017	C30.0512.SUPERIOR	
03/02/2017	286935	DLN4-5	PR09 10032794 0302	10	15:22 03/02/2017	15:23 03/02/2017	C30.0170.SUPERIOR	
03/02/2017	285707	SVLNU1-3	PR01 10032678 0302	09	15:40 03/02/2017	15:40 03/02/2017	C62.0071.SUPERIOR	
03/02/2017	285926	SMLNU1-6	PR06 10032711 0202	02	19:15 03/02/2017	19:15 03/02/2017	C34.0518.INTERIOR	
03/02/2017	285916	SMLNU1-6	PR06 10032711 0202	03	19:15 03/02/2017	19:17 03/02/2017	C60.0592.INTERIOR	

Figura 64 - Incidencias de calidad en el área de sub-montajes antes de implantar 5S.

Incidenias de calidad en el área de Sub-montajes durante los meses de mayo y junio de 2017.

Elastic Business - Ekial

Aplicación Ventas Compras Almacén Producción Calidad Dimensiones Indicadores Listados

Informe de producción

Empresa: EXPOSICION Y CONSERVACION DE ALIMENTOS S.A. Desde: 01/05/2017 Hasta: 30/06/2017

Máquinas Sub-montajes Exkalean Incidenias Faltantes/Rechazos

Fecha	Código máquina	Modelo	Palet	Fase	F. apertura	F. cierre	Faltante/Rechazo	Causa
02/05/2017	284490	HFER1-6	PR01 10032452 0205	10	07:03 02/05/2017	07:03 02/05/2017	L.HFER.DA.D.NE00000000	
02/05/2017	318275	HFSR1-4	PR06 10036200 0305	07	09:48 02/05/2017	09:50 02/05/2017	P38.0004 GC	
02/05/2017	318275	HFSR1-4	PR06 10036200 0305	07	09:50 02/05/2017	09:50 02/05/2017	C32.0002.INTERMEDIA	
02/05/2017	318275	HFSR1-4	PR06 10036200 0305	07	09:50 02/05/2017	09:50 02/05/2017	C66.0038.INTERIOR	
02/05/2017	318275	HFSR1-4	PR06 10036200 0305	07	09:51 02/05/2017	09:51 02/05/2017	281.0011 GC	
02/05/2017	318252	SVLNU1-4	PR04 10036190 0305	01	10:45 02/05/2017	10:46 02/05/2017	C36.0596.ZOCALO	
02/05/2017	318281	SVHNU1-4	PR03 10036206 0305	03	11:05 02/05/2017	11:06 02/05/2017	C30.0511 SUPERIOR	
02/05/2017	318740	HFSR1-6	PR14 10036297 2804	07	11:09 02/05/2017	11:12 02/05/2017	A.F94.0003	
02/05/2017	318740	HFSR1-6	PR14 10036297 2804	07	11:12 02/05/2017	11:14 02/05/2017	C14.0032	
02/05/2017	318741	HFSR1-4	PR14 10036297 2804	07	11:28 02/05/2017	11:29 02/05/2017	C14.0032	
02/05/2017	318741	HFSR1-4	PR14 10036297 2804	07	11:29 02/05/2017	11:30 02/05/2017	A.F94.0003	
02/05/2017	318281	SVHNU1-4	PR03 10036206 0305	06	12:24 02/05/2017	12:25 02/05/2017	L.VHNU.EI	
02/05/2017	318281	SVHNU1-4	PR03 10036206 0305	06	12:24 02/05/2017	12:25 02/05/2017	L.VHNU.ED	
02/05/2017	318252	SVLNU1-4	PR04 10036190 0305	06	12:52 02/05/2017	12:52 02/05/2017	L.VLNU.DD.GC	
02/05/2017	318196	SVLNU1-2	PR02 10036170 0305	10	13:12 02/05/2017	13:13 02/05/2017	A.430.0002	
02/05/2017	308909	IG5-4	PR4 10036079 2804	08	13:35 02/05/2017	13:36 02/05/2017	314.0025	
02/05/2017	308909	IG5-4	PR4 10036079 2804	08	13:35 02/05/2017	13:36 02/05/2017	314.0028	
02/05/2017	328655	VLNU2-6	PR11 10036496 0405	10	13:36 02/05/2017	13:37 02/05/2017	S50.0002.INTERIOR	
02/05/2017	321642	SVLNU1-4	PR00 10036421 0205	08	13:59 02/05/2017	14:02 02/05/2017	C60.0597.INTERIOR	
02/05/2017	321642	SVLNU1-4	PR00 10036421 0205	08	14:20 02/05/2017	14:22 02/05/2017	R60.0559	
02/05/2017	321619	SVLNU1-4	PR10 10036410 0505		15:13 02/05/2017	15:13 02/05/2017	C44.0571.LATERAL	
02/05/2017	321337	SVLNU1-4	PR10 10036369 1005		15:14 02/05/2017	15:15 02/05/2017	C44.0571.LATERAL	
02/05/2017	321338	SVLNU1-4	PR10 10036369 1005		15:15 02/05/2017	15:15 02/05/2017	C44.0571.LATERAL	
02/05/2017	321338	SVLNU1-4	PR10 10036369 1005		15:15 02/05/2017	15:15 02/05/2017	C44.0571.LATERAL	
02/05/2017	321321	SVLNU1-6	PR10 10036369 1005		15:15 02/05/2017	15:15 02/05/2017	C44.0571.LATERAL	
02/05/2017	321334	SVLNU1-6	PR11 10036369 1005		15:16 02/05/2017	15:16 02/05/2017	C44.0571.LATERAL	
02/05/2017	318338	DLN4-4	PR07 10036226 0305	07	16:17 02/05/2017	16:17 02/05/2017	C18.0017.INTERIOR	
02/05/2017	318338	DLN4-4	PR07 10036226 0305	07	16:17 02/05/2017	16:17 02/05/2017	C18.0021.INTERIOR	
02/05/2017	309743	DYLN4-4	PR01 10036046 0305	10	16:37 02/05/2017	16:37 02/05/2017	X.Trabajo Especial - 034882	
02/05/2017	318758	LMMW1-4	PR10 10036297 0205	04	16:57 02/05/2017	16:58 02/05/2017	R55.0239	
02/05/2017	318756	LMMW1-4	PR10 10036297 0205	06	16:58 02/05/2017	16:59 02/05/2017	X.Trabajo Especial - 021615	
02/05/2017	318757	LMMW1-4	PR10 10036297 0205	06	17:04 02/05/2017	17:05 02/05/2017	X.Trabajo Especial - 021615	
02/05/2017	318759	LMMW1-4	PR10 10036297 0205	06	17:38 02/05/2017	17:38 02/05/2017	X.Trabajo Especial - 021615	
02/05/2017	318758	LMMW1-4	PR10 10036297 0205	07	17:51 02/05/2017	17:51 02/05/2017	X.Trabajo Especial - 021615	
02/05/2017	320202	LMMW1-3	PR21 10036316 0205	01	17:55 02/05/2017	17:55 02/05/2017	C28.0116.INTERIOR	
02/05/2017	318759	LMMW1-4	PR10 10036297 0205	07	18:53 02/05/2017	18:53 02/05/2017	C14.0099.INTERIOR	
02/05/2017	321556	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	02	18:56 02/05/2017	18:56 02/05/2017	C33.0037.INTERMEDIA	
02/05/2017	321539	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	03	18:59 02/05/2017	19:01 02/05/2017	C31.0061	
02/05/2017	321539	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	03	18:59 02/05/2017	19:01 02/05/2017	C31.0057	
02/05/2017	321539	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	03	18:59 02/05/2017	19:01 02/05/2017	R61.0004.01.02.01	
02/05/2017	321556	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	03	19:17 02/05/2017	19:17 02/05/2017	C31.0057	
02/05/2017	321556	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	03	19:17 02/05/2017	19:17 02/05/2017	C31.0061	
02/05/2017	318390	SVW1-4SL	PR02 10036236 0205	01	19:25 02/05/2017	19:26 02/05/2017	C25.0032	
02/05/2017	321556	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	04	19:34 02/05/2017	19:34 02/05/2017	R67.0039.01	
02/05/2017	318383	SVW1-4SL	PR02 10036236 0205	02	19:41 02/05/2017	19:43 02/05/2017	C33.0037.INTERMEDIA	
02/05/2017	318744	DLN4-4	PR11 10036297 0205	07	19:43 02/05/2017	19:43 02/05/2017	C18.0017.INTERIOR	
02/05/2017	321539	SVW1-4SL	PR01 10036397 0305	07	19:58 02/05/2017	19:58 02/05/2017	C17.0002.INTERIOR	
02/05/2017	321483	SVLNU1-4	PR10 10036386 0405	06	20:08 02/05/2017	20:08 02/05/2017	L.MLNU.EI	

Figura 65 - Registro de incidencias de calidad después de implantar 5S.

En este apartado se reflejan las incidencias totales en un periodo de dos meses de cada modelo producido en el área.

MODELO	Nº DE RECHAZOS EN 2 MESES (uds.)
YLW	2
VLSU	5
SVLNU	4
LHCB	11
IVW	8
DYLN	3

Tabla 7 - Nº de rechazos por calidad en el área antes de la implantación.

MODELO	Nº DE RECHAZOS EN 2 MESES (uds.)	% MEJORA
YLW	1	50,00%
VLSU	3	40,00%
SVLNU	3	25,00%
LHCB	8	27,27%
IVW	5	37,50%
DYLN	2	50,00%

Tabla 8 - Nº de rechazos por calidad en el área después de la implantación.

A pesar de obtener unos resultados algo variables de un modelo a otro, el resultado de mejora es claro. Esto es entendible, ya que entran en juego diversos factores como la complejidad o el estándar de calidad aceptado para cada modelo, o el factor humano a la hora de cometer un error en el proceso.

6.3. SEGURIDAD

En EXKAL, S.A., el área de sub-montajes no es una de las zonas con más accidentes registrados de la planta. En el último año hay constancia de 2 accidentes que requirieron revisión médica.

Aun así, muchos de estos dependen también del factor humano y no se puede caer en el engaño de que si no ocurren todo es correcto, ya que, puede haber un potencial de accidentalidad en el que trabajar para mejorar. Es por esto por lo que se han realizado varias modificaciones o mejoras en el puesto de trabajo y que ya han sido descritas en capítulos anteriores.

El objetivo primordial y al que aspira la fábrica es el de cero accidentes de trabajadores por lo que se puede decir que la gran mayoría de riesgos presentes en el área se han eliminado y se puede conseguir. Para ello es necesario el transcurso de más tiempo y poder analizarlo de nuevo.

6.4. FIABILIDAD DE LOS EQUIPOS

A pesar de no disponer de maquinaria automatizada para la realización del proceso en el área, ya que, la mayoría son de carácter manual, se prevé reducir tanto el costo de mantenimiento, como aumentar la fiabilidad de los equipos.

En una zona como la tratada en el proyecto se traducirá en un ahorro económico sobre todo a la hora de renovar la herramienta del operario, bien por pérdidas o extravíos, como por decrecimiento de facultades debidas a un mal mantenimiento. Y es que, es con pequeña herramienta con la que menor consideración se tiene a la hora de tomar este tipo de decisiones que al final pueden conllevar a un sobrecoste excesivo evitable.

Al extrapolar la metodología 5S a otras áreas donde sí se encuentra maquinaria más avanzada, se pretende también aumentar el tiempo medio entre fallas, por lo que se conseguirá aumentar la disponibilidad de los equipos y reducir más si cabe el costo de mantenimiento de estos.

7. EXPANSIÓN A OTRAS ÁREAS

En este apartado se va a detallar en líneas generales la expansión de la metodología 5S aplicada a la línea final de producción. Para ello se tendrán en cuenta las experiencias y aprendizajes más importantes recogidas en el área piloto, llevando a cabo la implantación en la misma secuencia y teniendo en cuenta los mismos criterios ya empleados.

Partiendo de que se dispone del apoyo de la directiva para esta expansión y conocido el área nueva donde implantar las 5S, se procede a designar de

nuevo el equipo y realizar la planificación completa del proyecto. En el equipo únicamente serán sustituidos los encargados y operarios por los rangos equivalentes de esta nueva área.

También se mantendrá el mismo protocolo a la hora de formar al nuevo personal implicado en la implantación, la misma tipología de reuniones y la mentalidad de implicar y hacer partícipes a todos los trabajadores.

Visto esto, se procede a analizar la problemática, ahora presente en el área de la línea de producción.



Figura 66 - Situación inicial de la línea de producción.



Figura 67 - Situación inicial de otra fase de la línea de producción.

Se pueden observar cómo mucha de la problemática ya mencionada en sub-montajes se da también en esta área. Como se puede observar en las fotografías, existe una carencia respecto al orden y la limpieza en el puesto. Las largas mangueras, que alimentan de aire a las pistolas neumáticas, están desperdigadas y enredadas por el suelo y por los perfiles metálicos verticales. Esto provoca que el material auxiliar (tornillos, bridas, etc.) que haya podido caer al suelo durante el trabajo se acumule junto a otra suciedad en los tramos de manguera que se encuentran por el suelo y sea más difícil de limpiar. Se observa que ni las herramientas ni el material auxiliar tienen un sitio definido ni tampoco están identificados, dificultando así el mantenimiento del sistema de las 5S’s. Además de esto, las mangueras son un peligro constante para el personal que trabaja sobre la línea de ensamblaje pudiendo provocar tropezones, caídas o diferentes lesiones, afectando a la seguridad.

Para completar el análisis de la problemática y situación inicial del área, se realizan también auditorías de la línea de producción, llevadas a cabo por el equipo implantador de esta área.

LISTA DE CONTROL PARA AUDITORIA DE CALIDAD Y LIMPIEZA (5S)	
AUDITOR:	FECHA: 29/1/10
OPERARIO:	PUESTO: 1 y 2
1. Seiri (CLASIFICACIÓN):	+1 -1
1- ¿Se han retirado los materiales innecesarios?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
2- ¿Se han colocado (o reparado) las herramientas necesarias?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3- ¿Se han colocado (o reparado) los útiles necesarios?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4- ¿Se ha colocado la señalización de seguridad necesaria?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Seiton (ORDEN)	+1 -1
1- ¿Está el puesto de trabajo ordenado?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2- ¿Están identificadas las herramientas?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3- ¿Está identificado el material auxiliar?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. Seiso (LIMPIEZA)	+1 -1
1- ¿Está limpio el puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
4. Seiketsu (ESTANDARIZACIÓN)	+1 -1
1- <i>Se han creado fichas personalizadas de los puntos críticos</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2- <i>Se han creado fichas cuando se pegan el dossier para identificar cualquier problema que se encuentre para facilitar la tarea de montaje de ESRs. (se trata de la línea de línea de línea)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. Shitsuke (DISCIPLINA)	+1 -1
1- ¿Tiene el operario el hábito de limpiar y ordenar?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Figura 68 - Ejemplo de auditoría inicial de la línea de producción.

Conocidos los aspectos iniciales más relevantes del área se procede a implantar las diferentes fases de la herramienta 5S.



Figura 69 - Situación final de las fases de la línea de producción.



Figura 70 - Vista global de la situación final de la línea de producción.

Cabe añadir que el área se encuentra en la fase de la cuarta S, de estandarización de los cambios y modificaciones en cuanto a orden y limpieza del área. Además, se sigue trabajando en la formación y cambio de mentalidad de los trabajadores de la línea de producción con el fin de convertir en hábito y crear la disciplina de los estándares creados. Con la implantación de las dos últimas etapas de la metodología 5S y el paso del tiempo para analizar y evaluar la implantación se podrán obtener los resultados de esta expansión a una nueva área de la planta.

8. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

El objetivo fundamental del presente proyecto ha sido aplicar la metodología 5S a una zona piloto de la empresa Exposición y Conservación de Alimentos, S.A., en la que existía una amplia problemática y margen de mejora.

Implícitamente, esta implantación servirá de base para desarrollos posteriores dirigidos a expandirla al resto de áreas de la empresa. También será válido y servirá de gran experiencia en otros proyectos de mejora continua que pretenda llevar a cabo la organización.

Respecto al objetivo, al comenzar este proyecto era evidente la necesidad de realizar un cambio tanto en la mentalidad de los trabajadores como en su lugar de trabajo. Las herramientas a utilizar eran claras y precisas, pero introducir y mantener la filosofía 5S iba a resultar una tarea ardua. Al comienzo, el equipo Directivo resultó de gran ayuda para comenzar con una herramienta novedosa en la organización como esta, pero su implicación y aprendizaje durante el proyecto fue decayendo.

Cuando una nueva metodología llega a una empresa, generalmente los directivos, jefes y trabajadores dicen estar dispuestos a colaborar, sin embargo, si no se involucran personalmente no es posible alcanzar los objetivos deseados. De este modo, el entusiasmo por aprender una herramienta de mejoramiento continuo fue decayendo poniendo en riesgo la implantación. La Dirección, en las últimas fases se limitó a proporcionar recursos y a exigir resultados inmediatos, sin involucrarse verdaderamente en las etapas más importantes de la herramienta 5S para conseguir que tenga éxito y perdure en el tiempo. A pesar de esto y gracias en gran parte al buen trabajo llevado a cabo por el equipo implantador se consiguió transmitir una gran implicación al resto de trabajadores y se puede decir que se han conseguido unos buenos resultados.

El mayor problema surgido durante el presente trabajo fin de grado fue el de intentar cambiar la forma de trabajar de muchos operarios veteranos o reacios al cambio en la organización. El gran obstáculo al que nos enfrentamos con

algunos trabajadores fue dicha actitud resistente al cambio en sus costumbres y maneras de trabajar. Pese a que eran trabajadores con una gran experiencia y conocimiento de la línea de fabricación, al inicio su implicación con la implantación era costosa de conseguir.

Finalmente se consiguió y se puede afirmar que involucrar a los trabajadores en el desarrollo de la implantación de las 5S es una de las claves del éxito de este proyecto, puesto que ellos mismos se sentían partícipes del mismo. Esta experiencia me ha enseñado la importancia de los trabajadores en cualquier técnica de mejora continua que se aplique. Ellos son un recurso muy importante, y sin su implicación el proyecto está destinado al fracaso.

Además, es importante que el tiempo destinado a la implementación del proyecto sea constante y metódico. Si por alguna razón no se pudiera cumplir con lo programado se debe de volver a planificar sobre la marcha para no disminuir el entusiasmo de los trabajadores y hacerles caer en cuenta que lo que se planifica es importante.

En cuanto a la aplicación de la metodología 5S en la zona piloto, ésta dio muy buenos resultados. Se estableció en el puesto de trabajo un ambiente de trabajo limpio, higiénico, cómodo y seguro. Mejoró notablemente el estado de ánimo, el orgullo y la motivación de los trabajadores. Se eliminó el caos reinante en el puesto minimizando la necesidad de buscar herramientas, facilitando con ello el trabajo de los operarios, reduciendo el trabajo físicamente más pesado, aumentando la disponibilidad de espacio y la seguridad en el puesto de trabajo.

En cuanto a las líneas de futuro, la organización está implantando la metodología 5S en todas las áreas y departamentos restantes, para homogeneizar toda el área de fabricación hacia una filosofía 5S y en definitiva hacia el concepto de mejora continua. Para ello se dará formación a todos los trabajadores de la plantilla sobre esta filosofía.

Por ello, se recomienda la motivación permanente para que no decaiga el ánimo ni el entusiasmo de los trabajadores, proveyendo charlas y oportunidades para la interacción social entre los trabajadores.

9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Página web oficial de Exposición y Conservación de Alimentos, S.A:
<http://www.exkalsa.es/>
- [2] Concepto, técnicas e implantación del Lean Manufacturing:
Juan Carlos Hernández Matías y Antonio Vizán Idoipe. “Lean Manufacturing:
Concepto, técnicas e implantación”, Escuela de Organización Industrial (2013)
- [3] Las 5S para la mejora continua:
Jaume Aldavert, Eduard Vidal, Jordi Lorente J. y Xavier Aldavert. “5S Para la
mejora continua”, Editorial Cims (2016).
- [4] Proyecto sobre la implantación de la metodología 5S’s:
[https://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-
GOMEZ.pdf](https://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/CARLA-VIOLETA-JUAREZ-GOMEZ.pdf)
- [5] Proyecto Escuela Politécnica del Litoral de implementación de las 5S’s:
[https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13458/3/Implementaci%
C3%B3n%20de%205S.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13458/3/Implementaci%C3%B3n%20de%205S.pdf)
- [6] Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. “Seguridad industrial:
Reglamentación aplicable a productos e instalaciones industriales”:
<https://goo.gl/L31zMU>