

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

Plan de mejora de los almacenes de mantenimiento en Videcart S.A.



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Trabajo Fin de Grado

Lorena Fidelereno Aguirre

Fernando Henández López

Pamplona, Noviembre de 2018

RESUMEN

Los almacenes de mantenimiento de la empresa Videcart S.A. se encuentran desorganizados. Además, se desconoce la cantidad de artículos que existen en ellos actualmente así como su ubicación. Estos tampoco poseen una codificación determinada para poder identificarlos con facilidad. Por tanto, el trabajo de Fin de Grado va a consistir en mejorar todos los aspectos mencionados anteriormente.

La mejora consistirá en implantar las 5S's en el almacén de consumibles y en el almacén de taller de la empresa. Asimismo, se creará el módulo de almacenes en un programa informático llamado PRISMA, el cual se encarga de llevar a cabo la Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Con esta implantación, se consigue codificar, ubicar los repuestos e introducir los precios de cada artículo en el sistema con el objetivo de gestionar las entradas y salidas de los artículos de los almacenes y facilitar su búsqueda.

LISTA DE PALABRAS CLAVE

GMAO. Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador.

OT. Orden de Trabajo.

ZAMI. Zona de Almacenamiento del Material Innecesario.

LM. Lean Manufacturing.

TPS. Sistema de Producción de Toyota.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	8
1.1.	ANTECEDENTES	8
1.2.	MOTIVACIÓN	8
1.3.	OBJETIVOS	9
1.4.	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	9
2.	LA EMPRESA: VIDEART S.A.....	11
2.1.	DESCRIPCIÓN	11
2.1.1.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	11
2.1.2.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA	12
2.1.3.	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	13
2.1.4.	EMPRESAS COMPETIDORAS	16
2.1.5.	ANÁLISIS DAFO.....	17
2.2.	PROCESO PRODUCTIVO	21
2.3.	PRODUCTOS FABRICADOS	25
3.	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR (GMAO)	29
3.1.	DEFINICIÓN.....	29
3.1.1.	VENTAJAS.....	30
3.1.2.	INCONVENIENTES	32
3.2.	PRISMA 3	32
4.	LEAN MANUFACTURING	34
4.1.	KAIZEN	35
4.2.	PIRÁMIDE DEL LEAN MANUFACTURING	37
4.3.	DEFINICIÓN IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's	38
4.3.1.	VENTAJAS.....	42
4.3.2.	HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN DE LAS 5S's.....	42
5.	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA Y SOLUCIÓN	44
5.1.	PROBLEMÁTICA	44
5.1.1.	DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO	48
5.2.	SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA.....	50
5.3.	METODOLOGÍA.....	50
5.3.1.	PREPARACIÓN DE LAS 5S's	50
5.3.2.	INICIO DE LAS 5S's	51
5.4.	PLANIFICACIÓN	53
6.	DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	54
6.1.	IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's	54

6.1.1.	PREPARACIÓN DE LAS 5S's	54
6.1.2.	INICIO DE LAS 5S's	58
6.2.	IMPLANTACIÓN MÓDULO GMAO.....	89
6.2.1.	IMPLANTACIÓN TEÓRICA DEL MÓDULO ALMACENES.....	89
6.2.2.	PUESTA EN PRÁCTICA DEL MÓDULO ALMACENES: USO DEL PROGRAMA POR PARTE DE LOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO.	98
6.2.2.1.	REPORTE DE ÓRDENES DE TRABAJO.....	98
6.2.2.2.	BÚSQUEDA DE ARTÍCULOS	101
6.2.3.	MODIFICACIÓN DEL MÓDULO ALMACENES.....	103
6.2.3.1.	AJUSTE DE INVENTARIO SIN MODIFICAR LA UBICACIÓN	103
6.2.3.2.	AJUSTE DE INVENTARIO MODIFICANDO LA UBICACIÓN.....	104
6.2.4.	ANÁLISIS DEL MÓDULO ALMACENES.....	106
7.	CONCLUSIONES	109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ejemplo de la composición del cartón compacto, Videcart S.A.	11
Ilustración 2. Vista aérea del emplazamiento, SITNA.....	13
Ilustración 3. Organigrama de Videcart S.A., elaboración propia.	15
Ilustración 4. Ejemplo productos DS Smith.....	16
Ilustración 5. Ejemplo productos Europac.....	17
Ilustración 6. DAFO Videcart S.A., elaboración propia.....	20
Ilustración 7. Laminadora de Videcart S.A.	21
Ilustración 8. Impresora Planeta de Videcart S.A.....	22
Ilustración 9. Troqueladoras Videcart S.A.....	23
Ilustración 10. Proceso productivo Videcart S.A., elaboración propia.	24
Ilustración 11. Cajas platos de Videcart S.A.	25
Ilustración 12. Cajas Videpack de Videcart S.A.	26
Ilustración 13. Cajas Packfort de Videcart S.A.	26
Ilustración 14. Producto Traycompact de Videcart S.A.....	27
Ilustración 15. Producto Videnest de Videcart S.A.	27
Ilustración 16. Evolución gracias a la filosofía Kaizen.	35
Ilustración 17. Pirámide Lean Manufacturing.	37
Ilustración 18. Almacén mecánico de Videcart S.A.	44
Ilustración 19. Almacén del taller de Videcart S.A.	45
Ilustración 20. Almacén consumibles, primera foto.	46
Ilustración 21. Almacén consumibles, segunda foto.	47
Ilustración 22. Almacén eléctrico de Videcart S.A.	47
Ilustración 23. Diagrama causa-efecto, elaboración propia.	49
Ilustración 24. Logos implantación 5S's.....	56
Ilustración 25. Etiquetas implantación primera S.	58
Ilustración 26. Criterio de clasificación.....	59
Ilustración 27. Ejemplos de etiquetado.	60
Ilustración 28. Evolución ZAMI a lo largo del tiempo en el almacén de consumibles.....	61
Ilustración 29. Evolución ZAMI a lo largo del tiempo en el almacén de taller.	61
Ilustración 30. Antes y después de uno de los rincones del almacén de taller.....	62
Ilustración 31. Antes y después de otro de los rincones del almacén de taller.	62
Ilustración 32. Auditoría 1ªS.	64
Ilustración 33. Desorden en las gavetas del almacén de consumibles.	65
Ilustración 34. Distribución de los racores en el almacén de taller.	66
Ilustración 35. Racores mezclados en gavetas.....	66
Ilustración 36. Racores mezclados en cajones clasificatorios.	66
Ilustración 38. Rodamientos mezclados en una misma caja.	67
Ilustración 37. Respuestos distribuidos en una cesta.	67
Ilustración 39. Ejemplo de no coincidencia entre el repuesto y la etiqueta.	68
Ilustración 40. Ejemplo de un mismo tipo de repuesto distribuido en diferentes gavetas.....	69
Ilustración 41. Cilindros neumáticos desordenados.	69
Ilustración 42. Etiquetas en distintas situaciones.	72
Ilustración 43. Etiqueta almacén taller.	74
Ilustración 44. Evolución del almacén de taller.	74
Ilustración 45. Almacén de taller antes de implantar las 5S's.....	75
Ilustración 46. Almacén de taller después de implantar las dos primeras S's.	75

Ilustración 47. Auditoría 2ºS.	76
Ilustración 48. Auditoría 3ºS.	80
Ilustración 49. Estanterías 1, 2, 3 y 4 almacén consumibles.	82
Ilustración 50. Indicadores de las filas de cada estantería.	83
Ilustración 51. Indicadores de balda del almacén de consumibles.	83
Ilustración 52. Fotografía que se muestra en el lateral de esta fila de estanterías.	84
Ilustración 53. Orden de los rodamientos en el almacén de taller.	84
Ilustración 54. Auditoría 4ºS.	85
Ilustración 55. Exhibición de fotos panel de comunicación.	87
Ilustración 56. Poster informativo sobre las 5S's.	87
Ilustración 57. Pegatinas de las 5S's.	87
Ilustración 58. Auditoría 5ºS.	88
Ilustración 59. Programa PRISMA en la opción almacenes.	89
Ilustración 60. Apartado donde se crean los almacenes en el programa PRISMA.	90
Ilustración 61. Almacenes introducidos en PRISMA.	90
Ilustración 62. Opción familia de artículos en PRISMA.	91
Ilustración 63. Apartado donde se crean las familias de los artículos en PRISMA.	91
Ilustración 64. Excel carga de datos. Conexión.	94
Ilustración 65. Excel carga de datos. Elección tabla.	94
Ilustración 66. Excel tabla de datos a rellenar.	95
Ilustración 67. Carga cantidad y ubicación de los artículos.	97
Ilustración 68. Acceso reporte órdenes de trabajo. PRISMA.	98
Ilustración 69. Pantalla reporte órdenes de trabajo. PRISMA.	99
Ilustración 70. Acceso consulta de artículos.	101
Ilustración 71. Pantalla búsqueda elementos. PRISMA.	102
Ilustración 72. Lista artículos. PRISMA.	102
Ilustración 73. Lista rodamientos. PRISMA.	103
Ilustración 74. Acceso ajuste de inventario. PRISMA.	103
Ilustración 75. Pantalla ajuste de inventario. PRISMA.	104
Ilustración 76. Acceso borrado de estantes. PRISMA.	105
Ilustración 77. Pantalla borrado de estantes. PRISMA.	105
Ilustración 78. Acceso análisis de stocks. PRISMA.	106
Ilustración 79. Pantalla consulta de movimientos. PRISMA.	106
Ilustración 80. Pantalla consulta de salidas por activo. PRISMA.	107
Ilustración 81. Ejemplo consulta de salida por activo. PRISMA.	107
Ilustración 82. Resumen almacenes. PRISMA.	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las 5S's, elaboración propia.....	41
Tabla 2. Ejemplo codificación almacén consumibles.....	70
Tabla 3. Ejemplo codificación almacén de taller.....	70
Tabla 4. Pautas de limpieza.....	78
Tabla 5. Familia artículos PRISMA.....	93
Tabla 6. Posibles estados de las OT's.....	99
Tabla 7. Opciones de prioridad de las OT's.....	100
Tabla 8. Opciones de clases de trabajo de las OT's.....	100

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se ha llevado a cabo en una empresa dedicada al laminado y al packaging de cartón sólido, VIDEART S.A., debido a que la Universidad Pública de Navarra ha ofertado a los estudiantes de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales una serie de prácticas curriculares y extracurriculares para realizar en una empresa con el fin de completar la formación académica de sus alumnos. Junto a las prácticas, se lleva a cabo el Trabajo de Fin de Grado. En mi caso, éste se ha elaborado en el departamento de Mantenimiento de la compañía.

El presente proyecto conlleva la instauración del bloque de almacenes en un sistema de Gestión de Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO) denominado PRISMA así como la implantación de las 5S's en el almacén de consumibles y en el almacén del taller.

El sistema GMAO no se encuentra implantado en su totalidad en la fábrica. Por ello, uno de los cometidos de este proyecto es la creación del bloque almacenes en él para así conseguir mejorar la gestión de los mismos.

1.2. MOTIVACIÓN

Como motivación del proyecto llevado a cabo se analizan las necesidades a partir de las cuales surge éste.

Por un lado, vienen determinadas por la relación que existe entre la productividad y el mantenimiento, es decir, cuando se produce una avería en alguna de las máquinas del proceso productivo, el tiempo de arreglo debe ser mínimo. De esta idea surge el hecho de establecer un plan de mejora en los almacenes de Videcart S.A. ya que de dicha forma se reducirá el tiempo de búsqueda de material y con ello el tiempo de parada de la producción.

Por otro lado, surge la necesidad de modificar la forma de trabajo con el fin de controlar de manera informática los movimientos que se producen en los almacenes de la empresa. Para ello, es necesario llevar a cabo un inventario y la introducción de este en el sistema GMAO. Así pues, cada vez que se reporte una orden de trabajo, se introducirá en PRISMA el tiempo de arreglo y el material utilizado en su ejecución.

1.3. OBJETIVOS

El objeto del presente proyecto es establecer un plan de mejora de los almacenes de Videcart S.A. y para ello, se establecerá el módulo almacenes en el GMAO PRISMA y se implantarán las 5S's en el almacén de repuestos consumibles y en el del taller.

A continuación, se definen de manera sucinta los objetivos que se persiguen con este Trabajo de Fin de Grado:

- Elaborar un inventario de los artículos que se encuentran en los almacenes de taller y de consumibles.
- Introducir el inventario en el programa PRISMA.
- Eliminar los artículos que no sean útiles.
- Concretar el sistema de codificación del material.
- Codificar los elementos y ubicarlos en un lugar determinado de manera física y virtual.
- Gestionar las entradas y salidas del almacén de taller.
- Optimizar el tiempo de búsqueda del material en los almacenes de taller y de consumibles de la empresa.
- Establecer estándares de limpieza.
- Mejorar la gestión visual existente en los almacenes de taller y de consumibles.
- Crear hábito en los empleados.
- Proseguir con la mejora continua.

1.4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra organizado en 7 bloques.

En el primer bloque, se incluyen los antecedentes, la motivación y los objetivos del trabajo, constituyendo así una introducción al mismo.

El segundo bloque trata sobre la empresa en la que se ha desarrollado el Trabajo de Fin de Grado. Por ello, se lleva a cabo una descripción de la misma incluyendo, entre otros, el proceso productivo así como los productos fabricados, la evolución histórica y su situación geográfica.

Los bloques tercero y cuarto se corresponden con la parte teórica del proyecto. Concretamente, el tercer bloque define y describe la gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) y el cuarto la implantación de las 5S's.

El quinto y sexto bloque abarcan tanto el análisis de la situación actual como su mejora. Por un lado, el quinto bloque plantea los problemas existentes, las posibles soluciones a estos y planifica la solución tomada. Por otro lado, el sexto bloque desarrolla el trabajo, es decir, es donde se explica detalladamente el proceso seguido para lograr la mejora de la gestión de los almacenes de taller y de consumibles.

Por último, el séptimo bloque incluye las conclusiones del Trabajo de Fin de Grado.

2. LA EMPRESA: VIDE CART S.A.

2.1. DESCRIPCIÓN

VIDECART S.A. se dedica a la elaboración, transformación y venta de cartón sólido. El cartón compacto se compone de varias capas de cartón gris reciclado. Las caras exteriores del cartón están cubiertas por distintos papeles para ofrecer una alta resistencia en el caso en el que la humedad se prolongue en el tiempo. Además, con el fin de alcanzar niveles de resistencia máximos, los papeles mencionados pueden ser recubiertos por una capa de polietileno [1].

A continuación, se muestran las ventajas del cartón compacto:

- Máxima protección de sus productos.
- Resistente a la humedad.
- Alta eficacia en la cadena logística.
- Perfecta presentación de sus productos.
- Tiempo de congelación mínimo gracias a la rápida transmisión del frío.
- Fácil manejo y sustitución.



Ilustración 1. Ejemplo de la composición del cartón compacto, Videcart S.A.

2.1.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Videcart S.A. fue fundada por el grupo navarro familiar Viscarret, impulsor del grupo papelerero San Andrés, en la localidad de Ibiricu de Egüés en el año 1974 y quedó inscrita con fecha 22 de Octubre del mismo año en el Registro Industrial, con el número 31/07650, Expediente 11.680.

Más tarde, el mercado globalizado hizo que en 1999 fuera vendida a la multinacional norteamericana Newark.

En el año 2012, el fondo español PHI Industrial adquirió la parte de la multinacional Newark perteneciente a Europa constituida por ocho fábricas, localizadas en España (4), Alemania (2), Francia y Holanda. Este hizo una división de sus fábricas en tres ramas: Abelan Norte, Sur y Catalana. Así pues, Videcart S.A. comenzó a formar parte del grupo Abelan Board & Packaging Solutions, concretamente a Abelan Sur.

A Abelan Sur pertenecían tres empresas. Una de ellas, la papelera San Andrés, en Villava, la cual ofrece una amplia gama de cartones, con gramajes desde 160 gr hasta 700 gr, para la producción de tubos y mandriles, cantoneras, cajas de solidboard, conos, separadores y muchas otras aplicaciones. Otra de ellas, Videcart Packaging, cuya actividad consiste en fabricar productos de embalaje a partir de bobinas de papel y cartón, es decir, se dedica al laminado, impresión, troquelado, plegado y conformado de embalajes de cartón compacto para la industria alimentaria. Por último, Atelier des Landes Packaging S.A.S, en Francia, procesa los formatos y placas procedentes de Videcart, con el fin de adaptarlos a las necesidades específicas de los clientes tanto por dimensiones, calidades y lotes.

En Junio de 2016, el fondo alemán Aurelius adquirió las instalaciones de Abelan Norte. Por tanto, Phi Industrial sólo contaba con Abelan Sur y Abelan Catalana. Esta última, abrió en 2017 un proceso de venta de las instalaciones y fue adquirida por Iberbroad, luego Phi Industrial quedó integrada únicamente por Abelan Sur.

Por último, en 2017 Aurelius compró a Phi Industrial el Grupo Abelan Sur. Así pues, actualmente se encuentra integrado en la operativa de Solidus Solutions, uno de los principales productores europeos de envases de cartón, especialista en soluciones de cartón compacto para alimentación.

2.1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Videcart, S.A. se encuentra en la Carretera Pamplona-Aoiz, s/n, 31486, Valle de Egüés/Eguesibar - Ibiricu, Navarra. Ocupa terrenos propios con una superficie total de 45000 m² de los cuales 17527m² son edificios con cubierta. A continuación, se muestran dos imágenes de la situación geográfica proporcionadas por el SITNA. También cabe mencionar que el plano 1, mostrado en los anexos del proyecto, representa el emplazamiento de la fábrica.



Ilustración 2. Vista aérea del emplazamiento, SITNA.

2.1.3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

La empresa posee una organización de tipo piramidal aunque se está intentando modificarla. Por ello, posee características que concuerdan con el modelo piramidal y otras que no. Se procura que todas las acciones se centren en la mejora continua en vez de en buscar resultados a corto plazo. Además, se intenta implantar la mentalidad de pertenencia a un equipo, poseyendo todos los miembros de la empresa un objetivo en común. Sin embargo, la estructura organizativa de Videcart S.A sigue estando sistematizada en torno a funciones en vez de en base a procesos.

Videcart S.A. goza de una estructura organizativa por departamentalización, es decir, se divide en departamentos que se distinguen según la función que deben desempeñar. Las funciones se dividen entre los empleados de cada departamento según la especialización que posea cada uno de ellos. Cada departamento tiene un

responsable que asigna tareas y controla que estas sean llevadas a cabo. Además, existe un gerente general, responsable de la coordinación de todas las funciones.

- *Departamento Comercial/Ventas.*

La función principal del departamento de Ventas consiste en alcanzar los objetivos de venta fijados por la empresa. Además, debe atender a los clientes prestándoles el mejor servicio posible con el fin de fidelizarlos.

- *Departamento de Recursos Humanos.*

Este departamento es el encargado de tramitar todas las actividades relacionadas con la gestión de personal, es decir, llevan a cabo actividades como la selección de personal, inserción del mismo, tramitación de despidos, gestión de vacaciones y permisos, entre otros.

- *Departamento de Calidad.*

El objetivo más importante de este departamento es conseguir que los productos defectuosos no lleguen a los clientes. Para ello, se realizan pruebas e inspecciones durante el proceso productivo como es por ejemplo, la operación de maleo donde se desechan las hojas de cartón en mal estado.

- *Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D).*

Tiene como propósito la mejora de los productos ya desarrollados en la empresa así como la búsqueda de nuevos productos llegando a diseñarlos.

- *Departamento de Producción.*

Se encarga de que los pedidos sean producidos y en caso de haber algún problema en las máquinas, los miembros del departamento junto con los técnicos de mantenimiento son los responsables de arreglarlo.

- *Departamento de Mantenimiento.*

Se encarga de llevar a cabo toda la gestión del mantenimiento preventivo y correctivo a través de un programa informático llamado PRISMA.

- *Departamento de Compras y Logística.*

Tiene como principal objetivo gestionar todos los materiales para la producción de la compañía, es decir, adquirir todos los materiales

necesarios. También se encarga de evaluar el precio de los mismos y de manejar toda la documentación relacionada con las compras.

En cuanto a la logística, cabe mencionar que gestionan y planifican las actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje y distribución.

A continuación, se muestra el organigrama de la empresa:

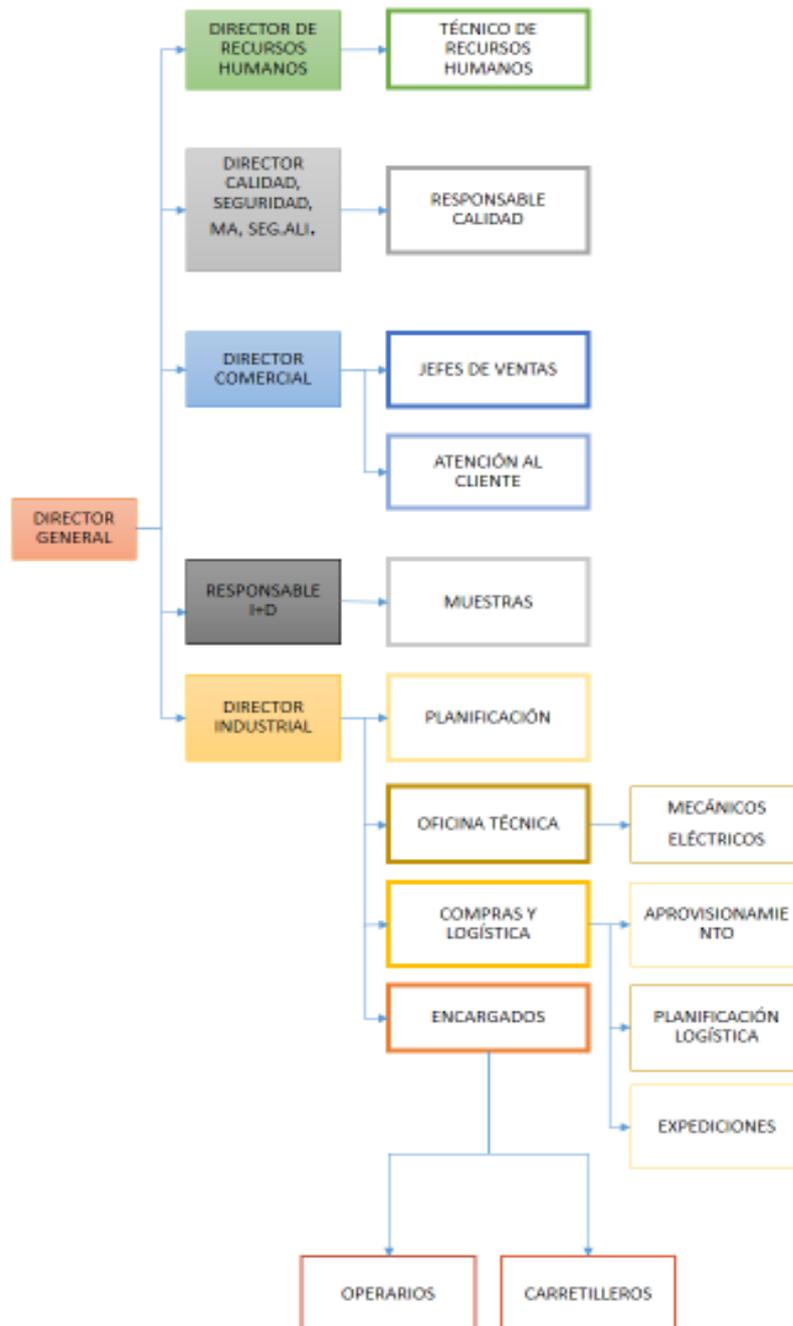


Ilustración 3. Organigrama de Videcart S.A., elaboración propia.

2.1.4. EMPRESAS COMPETIDORAS

Videcart S.A. intenta cubrir el sector de mercado referido al packaging. Concretamente, se centra en la fabricación de envases donde transportar vegetales y frutas, pescados y mariscos, carne, lácteos, productos relacionados con la panadería, vino y cava. Todo ello vinculado al sector agroalimentario. Por tanto, los competidores de la empresa son los fabricantes de cajas de cartón ondulado. Seguidamente se muestran los más importantes.

- *DS Smith.*

DS Smith [2] es una empresa líder en Europa que fabrica embalajes a medida además de estar especializada en el diseño de embalajes avanzados. Cuenta con 200 fábricas que producen 3.7 millones de toneladas de envases de cartón ondulado al año. Además, proporciona empleo a 22000 personas.

También posee una amplia variedad de productos. Entre ellos destacan: embalajes para tránsito, embalajes comerciales, expositores y embalajes para promociones, embalajes de protección personalizados y embalajes industriales.



Ilustración 4. Ejemplo productos DS Smith

- *Vegabaja Packaging.*

Vegabaja Packaging [3] es una empresa, perteneciente al grupo Hinojosa Packaging SL, que se dedica al packaging de cartón ondulado, incluyendo en dicho proceso el diseño, la fabricación, la manipulación y el embalaje del mismo. Esta posee como objetivo ser líder en producción de envases y embalajes de dicho cartón. Actualmente producen 120 millones de metros cuadrados de cartón ondulado al año, cuentan con la última tecnología en sus máquinas y son capaces de personalizar el packaging de cartón ondulado de sus clientes mediante las diferentes técnicas de impresión existentes en el mercado.

- *Europac.*

El Grupo Europac [4] posee 27 fábricas y 8.500 hectáreas de explotaciones forestales en varios países, entre ellos España. En total, el número de empleados directos asciende 2.300. Además, facturan 1.100 millones de euros anuales. Europac es el primer proveedor de embalaje en Portugal y el cuarto en Francia y la Península Ibérica. En este último, también cabe mencionar que es el segundo gestor de papel recuperado.

Ofrecen una amplia gama de soluciones de packaging para el transporte, protección y venta de frutas y verduras, abarcando así todo tipo de soluciones. Por último, destacar que cuenta con las características de resistencia, protección y seguridad necesarias para que los alimentos no se deterioren en su transporte.



Ilustración 5. Ejemplo productos Europac

2.1.5. ANÁLISIS DAFO

El análisis DAFO es una herramienta que estudia la situación externa e interna de una empresa. Las siglas provienen de las palabras: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. En el análisis interno, se estudian las fortalezas y debilidades mientras que en el externo la amenazas y las oportunidades.

A continuación, se muestra el análisis DAFO que posee la empresa Videcart S.A. actualmente.

DEBILIDADES INTERNAS

- *Procesos tecnológicos poco modernos.*

Las máquinas no son modernas por lo que supone una debilidad para la empresa debido al elevado grado de mantenimiento que exigen.

- *Desmotivación de los trabajadores.*

La rutina de los empleados puede generar cierta desmotivación. Los operarios que realizan durante la jornada laboral el mismo trabajo pueden encontrarse desmotivados lo que supone una debilidad para la empresa ya que su rendimiento será menor.

- *Alta rotación de personal, muchos eventuales y/o de prácticas.*

La empresa cuenta con varias personas de prácticas. Con ellas, intentan suplir el trabajo de un profesional lo que supone una debilidad para la compañía ya que el conocimiento de una persona eventual o de prácticas no es el mismo que el de una persona con experiencia en la empresa. Para realizar un mismo trabajo, un profesional invierte menos tiempo que una persona en prácticas y además, la calidad del mismo será mayor.

AMENAZAS EXTERNAS

- *Posibles crisis económicas que afecten a Videcart S.A.*

Una gran amenaza externa para la empresa es la aparición de una crisis económica nacional y/o internacional ya que Videcart S.A. exporta a muchos países. De esta manera, la crisis repercutiría en las ventas de la empresa.

- *Aparición de nuevas tecnologías.*

La tecnología se encuentra en constante desarrollo. Luego, se puede dar el caso en el que existan máquinas más modernas que produzcan mayor cantidad de producto en un tiempo menor, además de poseer una menor cantidad de fallos en las mismas lo que supone un mayor rendimiento.

- *Aparición de nuevas empresas competidoras.*

Cabe la posibilidad de que se creen nuevas empresas de cartón ondulado y/o compacto. Esto puede suponer la pérdida de clientes en caso de que sus prestaciones sean mejores que las de Videcart S.A.

FORTALEZAS INTERNAS

- *Flexibilidad ante el cliente.*

Se adapta a las necesidades de cada cliente en lo que se refiere a las prestaciones que se proporcionan en la fabricación de las cajas de cartón y su diseño.

- *Amplia gama de productos.*

Videcart S.A. posee una amplia gama de productos lo que supone una fortaleza para la empresa ya que de esta forma, podrá abarcar muchos tipos de productos.

- *Existencia de clientes fidelizados y conocidos.*

La compañía cuenta con clientes fijos lo que supone una gran fortaleza para la empresa.

- *Buena calidad en los productos.*

En Videcart S.A. se comercializan productos de buena calidad, consecuencia de las pruebas a las que se someten.

OPORTUNIDADES EXTERNAS

- *Captación de nuevos clientes en las ferias a las que acude Videcart S.A.*

Esto es una gran oportunidad para vender los productos fabricados por la empresa y de este modo incrementar sus clientes.

- *Exportación a otros países.*

Existen muchos países en los que la empresa no ha introducido sus productos por lo que esto supone una gran oportunidad para la empresa con el fin de ampliar sus exportaciones y crecer internacionalmente.

Para finalizar este apartado, se muestra un esquema del DAFO en el que se incluyen las ideas principales mencionadas anteriormente:



Ilustración 6. DAFO Videcart S.A., elaboración propia.

2.2. PROCESO PRODUCTIVO

El proceso productivo consiste en una serie de operaciones necesarias para obtener bienes o servicios. Por tanto, en función del producto final, el proceso productivo variará. En la empresa Videcart S.A. se llevan a cabo diferentes actividades para obtener el producto final, algunas de ellas se explican a continuación:

- *Laminado.*

La laminadora, también llamada Dörries, es la primera máquina del proceso productivo, es decir, con ella da comienzo la sucesión de actividades hasta obtener el producto final. En la empresa sólo existe una laminadora en la que a partir de bobinas de papel o cartón, normalmente originarias de la empresa San Andrés en Villava, se realiza el laminado. Este consiste en juntar varias capas de papel mediante cola hasta formar cartón sólido. Las bobinas utilizadas para la fabricación de dicho cartón pueden ser de tripas de cartón reciclado, de films, de papeles o de pre-impresos.

El laminado comienza con la unión de dos bobinas de tripas de cartón reciclado mediante cola. Estas se encuentran colocadas en los desbobinadores y mediante su giro se van desenrollando gracias a una serie de rodillos que mantienen la tensión en el material.

A continuación, se le pueden añadir más capas de papel reciclado o cualquier material complejo, es decir, films, papeles o pre-impresos. Esta adhesión se realiza por las dos caras, es decir, por arriba y por abajo con cola en ambos casos. En el caso de añadir pre-impresos, el cartón no pasará por el proceso de impresión ya que dicho material posee el dibujo requerido.

Finalmente, el cartón compacto obtenido se corta según las dimensiones deseadas, dando lugar a lo que se denominan hojas de cartón compacto, y se apila en palets que se someten a una revisión manual con el fin de eliminar los cartones defectuosos obtenidos en este primer proceso.



Ilustración 7. Laminadora de Videcart S.A.

- *Impresión.*

La función de las impresoras consiste en proporcionar color a las hojas de cartón sólido que proceden del primer paso del proceso productivo, es decir, de la laminadora.

Las impresiones pueden ser de dos tipos en función de la calidad de la misma o de la dificultad de la imagen a elaborar. Por tanto, se diferencian dos patrones: flexográfica u offset. La primera realiza impresiones sencillas mientras que la segunda es capaz de llevar a cabo impresiones de mayor dificultad y con mayor calidad. Por ello, estas últimas son las más empleadas en la empresa.

En Videcart S.A. existen cuatro impresoras en total, dos de ellas de tipo offset llamadas Planeta 1 y Planeta 2 y otras dos denominadas Deritend y Simon, ambas de tipo flexográfico.



Ilustración 8. Impresora Planeta de Videcart S.A.

- *Troquelado.*

Las troqueladoras llevan a cabo una operación mecánica cuya función consiste en realizar hendiduras y recortes en las hojas laminadas e impresas en algunos casos, que servirán para procesos posteriores.

En la empresa hay un total de 4 troqueladoras denominadas AR80I, AR80II, AR80III y AR80IV, en las que se lleva a cabo el proceso.

Las hendiduras y los recortes se realizan por medio de unas placas llamadas troqueles que poseen la forma y dimensiones de la marca o agujero que se quiere efectuar.

Por una parte, se usarán troqueles diferentes dependiendo del diseño final que se quiera lograr. Esto también depende del tamaño de las hojas de cartón porque para un mismo diseño el troquel es distinto.

Por otra parte, cada vez que se vaya a desarrollar una operación se lleva a cabo un reglaje a la máquina por parte de los operarios, es decir, cuando se cambia de troquel es necesario realizar unos ajustes a la máquina para que esta desarrolle su función correctamente.



Ilustración 9. Troqueladoras Videcart S.A.

- *Plegado.*

Las plegadoras son máquinas diseñadas especialmente para el montaje de las cajas seguido del plegado de las mismas con el fin de transportarlas ocupando el menor volumen posible.

En Videcart S.A. existen dos máquinas que llevan a cabo el proceso de plegado denominadas Omega y Dominó además de 4 máquinas que se encargan del plegado de las cajas Videpack, producto exclusivo de la empresa.

El proceso comienza con la introducción manual de las hojas de cartón compacto troqueladas en la máquina a excepción de la máquina Videpack 4 en la cual un robot es el encargado de introducir dichas hojas. Una vez colocadas las hojas en su lugar, se forma la caja usando cola como adhesivo. Seguidamente, se pliega la caja y se forman paquetes con una cierta cantidad de cajas para facilitar y abaratar el transporte. Por último, se apilan en palets y se trasladan a la vendadora donde se ponen unos flejes y/o se envuelven en plástico con el fin de sujetar la carga.

- *Formateado.*

Las formateadoras tienen como función principal cortar las hojas de cartón compacto. Su objetivo consiste en conseguir una forma deseada.

La fábrica consta de dos máquinas formateadoras denominadas formateadora 1 y formateadora 2, ambas prácticamente iguales.

El formateado comienza con la introducción de las láminas de cartón compacto. Después, se efectúan cortes longitudinales y/o transversales según el producto final que se desee obtener. A continuación, se cortan las esquinas del cartón y se empaquetan en plástico. Por último, se paletizan y se trasladan al almacén como producto finalizado.

- *Rejillado.*

La rejilladora tiene como objetivo obtener separadores de botellas de vidrio de cartón sólido que se pueden añadir a las cajas de cartón corrugado tradicionales o separadores de botes metálicos, botellas y productos paletizables a partir de láminas de cartón compacto.

En la empresa sólo existe una máquina rejilladora.

A continuación, se muestra un esquema con las distintas fases del proceso productivo y sus numerosas posibilidades:



Ilustración 10. Proceso productivo Videcart S.A., elaboración propia.

2.3. PRODUCTOS FABRICADOS

En Videcart S.A. se fabrican diferentes familias de productos según el deseo de sus clientes. Las cajas pueden estar cubiertas con una tapa o no. En ambos casos, se elaboran con el fin de contener diversos productos alimenticios, desde hortalizas hasta pescado y carne.

A continuación, se exponen las diferentes familias de productos que existen en Videcart S.A.

- *Plato.*

Familia de cajas que se envía al cliente sin montar, es decir, en la fábrica se lleva a cabo el laminado y el troquelado y si es preciso la impresión de las mismas. El gramaje es el mismo ya que la caja está formada por una sola hoja de cartón compacto.

CAJAS MONTADAS EN MÁQUINA

Transporte y venta en el punto final



Ilustración 11. Cajas platos de Videcart S.A.

- *Videpack.*

Familia de cajas que se envía al cliente plegada gracias al diseño de unas hendiduras que forman 45º con el fondo en los laterales largos de la misma. El cliente sólo debe desdoblarla para montarla. En las instalaciones de Videcart S.A. se someten a los procesos de laminado, impresión, troquelado y formateado. El gramaje es el mismo en toda la caja por ser una única pieza.

CAJAS MONTADAS A MANO VIDEPACK

Pensada per embalar manualmente



Ilustración 12. Cajas Videpack de Videcart S.A.

- *PackFort.*

Familia de cajas formadas por 5 piezas, las cuales se elaboran en la nave por separado. Estas se destinan a unos centros de operación encargados de llevar a cabo su montaje con cola Hot-Melt. El gramaje de cada hoja puede ser distinto, así pues con un mayor gramaje en las columnas de compresión se consigue que la caja sea muy resistente y disminuyendo el gramaje en las paredes se abarata el coste.

PACKFORT

Una resistente y atractiva caja de cinco piezas



Ilustración 13. Cajas Packfort de Videcart S.A.

- *Traycompact.*

Familia de cartón recubierto superficialmente con film de color oro, plata o blanco. También se puede recubrir con material pre-impreso. Su utilización

fundamental es como bandeja soporte en embalajes de todo tipo de productos.

BANDEJAS (TRAYCOMPACT)

Para una presentación impecable



Ilustración 14. Producto Traycompact de Videcart S.A.

- *Videnest.*

Familia de rejillas separadoras destinadas a ser introducidas en una caja embalaje con el fin de servir de separación entre los artículos en ella contenidos (botellas, botes, vasos u otros productos similares).

La rejilla se forma con varias láminas de cartón compacto pegadas mediante solapas, evitando así el desarmado de la misma.

REJILLAS INSERTADAS



Ilustración 15. Producto Videnest de Videcart S.A.

- *Separadores.*

Hojas de cartón compacto reciclado gris destinadas a servir de separadores entre las diferentes alturas de productos embalados en palets, tales como botellas, latas, cajas y otros materiales similares. A la vez que separa físicamente las alturas también da consistencia al palet a fin de ser manejado sin que se caigan los envases.

Este tipo de planchas de cartón se pueden suministrar en planchas a la medida deseada por el cliente o en formatos troquelados, normalmente con las esquinas redondeadas. Por ello, los procesos productivos por los que pasan normalmente son: laminado y formateado.

- *Cárnicas y Fishcompact.*

Familia de cajas de cartón compacto destinadas a contener carne, pescado, marisco u otros productos que se someten a altas humedades. Suelen ser cajas de tapa y fondo de cartón con 4 puntos de cola y que se transportan plegadas. Normalmente se someten a los procesos de laminado, impresión si el cliente lo desea, troquelado y plegado.

3. GESTIÓN DE MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR (GMAO)

3.1. DEFINICIÓN

La Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador (GMAO) es un programa informático que como su propio nombre indica gestiona el mantenimiento de los equipos y de las instalaciones de una empresa. Dicho programa posee una base de datos que contiene información de todo tipo sobre la empresa. Esta puede ser sobre horarios de trabajo, operarios, máquinas, equipos, almacenes, compras, etc.

Llevar a cabo una gestión del mantenimiento mediante el ordenador es fundamental para conseguir una buena organización y seguimiento de todos los datos y estrategias de mantenimiento existentes actualmente. Esto se obtiene gracias a la gran variedad de funcionalidades que ofrecen los GMAO dependiendo de las necesidades de cada empresa.

Al programa informático se puede acceder mediante dos vías:

- *Vía web.* Cuando la aplicación se aloja en los servidores de la empresa que vende el producto.
- *Vía LAN.* Cuando la empresa instala el programa en su propio servidor.

Por tanto, es una plataforma mediante la cual se consigue:

- Recibir solicitudes de trabajo por parte de los operarios que se encuentran trabajando en las máquinas de la empresa.
- Programar las tareas de mantenimiento preventivo de las distintas máquinas pertenecientes a la empresa.
- Gestionar los activos de la organización.
- Controlar las entradas y salidas de los almacenes así como el stock mínimo que debe existir en ellos. También permite gestionar las compras de la empresa (generación de pedidos, tramitación de los pedidos, generación de las facturas y pagos).
- Generar órdenes de trabajo que los técnicos de mantenimiento tienen que realizar. Además, permite definir el estado de la orden de trabajo, el tiempo invertido en su resolución (mano de obra) y los materiales

necesarios que han sido extraídos de los almacenes para poder llevarlas a cabo.

- Gestionar los permisos y documentación necesaria para cumplir la normativa de seguridad.

En definitiva, un GMAO permite gestionar y guardar la información relacionada con el mantenimiento de una empresa lo que posibilita acceder a la misma en cualquier momento. Además, permite planificar y controlar el mantenimiento llevado a cabo en una empresa así como elaborar gráficos de análisis de los datos recopilados con el fin de valorar los resultados obtenidos.

3.1.1. VENTAJAS

Un sistema GMAO proporciona una serie de ventajas a la empresa en la que se implanta:

- *Disponer de un historial de cada máquina o componente.*

En este se incluyen las características técnicas, averías, revisiones, sustituciones, fechas de las últimas incidencias, personal, horas y materiales utilizados en la resolución de problemas existentes.

- *Disminuir el tiempo empleado por los operarios para notificar solicitudes.*

Al disponer de ordenadores en los puestos de trabajo, no es necesario abandonarlo para crear una nueva solicitud de trabajo. De esta forma, se facilita la gestión de las incidencias por parte de Departamento de Mantenimiento.

- *Concentrar las solicitudes en una única herramienta.*

Se consigue evitar el desorden ya que toda la información se introduce en un mismo servidor.

- *Disminuir los costes totales.*

Los costes se reducen porque los tiempos de parada disminuyen. Además, al realizar un mantenimiento preventivo, se evita llegar a puntos en los que la reparación de las máquinas sea muy costosa, evitando una parada en la producción.

- *Crear un mantenimiento preventivo.*

Se lleva a cabo un programa de mantenimiento preventivo mediante el cual se consigue que las incidencias disminuyan al anticiparse a los fallos de las máquinas y equipos.

- *Crear métodos de trazabilidad.*

Un GMAO permite la trazabilidad del mantenimiento total, es decir, mediante este tipo de programas se conoce cuando se realiza una orden de trabajo quién la ha llevado a cabo, cuanto tiempo le ha costado desarrollarla y qué materiales han sido necesarios.

- *Controlar el stock de los repuestos.*

El programa permite notificar las entradas y salidas de los almacenes así como gestionar las compras.

- *Poseer un feedback constante.*

El feedback aporta un conocimiento sobre los problemas más habituales en las máquinas así como de las soluciones adoptadas ante estos.

- *Crear gráficos.*

Los sistemas GMAO permiten realizar gráficos según los datos que se le proporcionan al programa.

- *Afianzar la relación entre departamentos.*

Mediante el sistema GMAO, los departamentos se encuentran informados del estado de las solicitudes de trabajo constantemente.

- *Mejorar en la priorización.*

Cuando se realizan solicitudes de trabajo, el operario es el encargado de asignar un valor de prioridad según la escala de priorización existente. Según esta cifra, se actuará inmediatamente o no.

- *Controlar la documentación.*

El programa permite controlar la documentación ya que toda ella se encuentra en una misma base de datos, no en papel.

- *Conocer las instalaciones.*

Las máquinas y equipos se pueden descomponer, permitiendo conocer cada uno de los diferentes elementos que la componen.

3.1.2. INCONVENIENTES

Los objetivos más importantes de la implantación de un GMAO son el ahorro de dinero y la disposición de información útil sobre la empresa. Sin embargo, existe la posibilidad de que surjan varios inconvenientes si en la implantación de un GMAO no se tienen claros los objetivos principales. A continuación, se explican algunos de ellos:

- *Elevado coste de implantación.*

La no correcta implantación del GMAO puede suponer un elevado coste ya que se deberá invertir tiempo en corregir los errores cometidos y esto conlleva la remuneración de la persona que lo lleve a cabo. Por tanto, el coste de implantación puede llegar a ser elevado.

- *Información no fiable.*

Los operarios no anotan toda la información, suponiendo esto una disminución de la fiabilidad del sistema. Por ello, es muy importante crear hábito e insistir en la mejora continua.

3.2. PRISMA 3

Prisma 3 es un programa informático que se utiliza para la gestión del mantenimiento en las empresas. Es una aplicación web que permite una implantación progresiva debido a su gran modularidad.

Dicho programa se puede implantar en diversos sectores: industria, servicios de mantenimiento y servicios de asistencia técnica, flotas, inmuebles e infraestructuras y permite gestionar el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.

Las principales funciones del programa se muestran a continuación:

- Gestión de activos y equipos.
- Administración de los recursos humanos propios. Estos son: empleados de la empresa, oficios desempeñados y turnos llevados a cabo.
- Trámite de servicios externalizados y contratados según los acuerdos establecidos.

- Generación de órdenes de trabajo, creación de solicitudes de trabajo y reporte de las mismas.
- Prevención de riesgos y seguridad laboral.
- Planificación y ejecución del mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo.

Mantenimiento correctivo con el fin de diagnosticar el problema y reducir el tiempo de resolución del mismo, mantenimiento predictivo mediante análisis gráficos de tendencias con curvas de ajuste y mantenimiento preventivo planificando la fechas de ejecución del mismo.

- Elaboración de históricos analíticos e indicadores.
- Exportación a una hoja Excel de consultas e informes.

Como se ha mencionado anteriormente, se va a implantar el módulo almacenes en la empresa. A continuación, se exponen algunas funciones específicas del mismo:

- Gestión de las entradas de los materiales en los almacenes.
- Gestión de las salidas de los artículos.
- Gestión de las transferencias entre los almacenes de la empresa.
- Precio de cada artículo.
- Recuentos de elementos existentes en cada almacén.
- Asociación de cada artículo a la ubicación en la que se encuentra.
- Asociación de los artículos a los activos.

4. LEAN MANUFACTURING

El Lean Manufacturing (LM) es un sistema de producción innovador que combina las ventajas de la producción artesanal con las correspondientes a la producción en masa, evitando así los elevados costes que conlleva la producción artesanal y la rigidez del sistema de producción en masa.

Este sistema describe un proceso de fabricación en el que se emplean menor cantidad de recursos en comparación con la producción en masa. Así pues, se necesitan menos esfuerzos humanos, menos espacio y menos inversión en herramientas.

Las empresas se convertirán en productoras Lean en caso de cumplir los siguientes aspectos:

- Adopción de una nueva forma de pensamiento, centrándose en el flujo de producto a través de procesos sin interrupciones.
- Establecimiento de un sistema de "pull" basado en lo que el cliente solicite, sólo se fabrica cuando el cliente lo solicita.
- Práctica de una cultura basada en la mejora continua.

El concepto Lean Manufacturing se originó gracias a Taiicho Ohno, padre de este sistema, en el sistema de producción de Toyota (TPS). Por ello, se considera que el TPS es la base del movimiento LM.

Taiicho Ohno viajó a una planta de Ford de Estados Unidos y tras su visita, el presidente de Toyota solicitó a este que desarrollara un sistema de producción mediante el cual se alcanzara la productividad de la fábrica Ford. Para ello, aplicó los principios en los que Henry Ford se basaba, siendo estos: flujo de material continuo, estandarización de procesos y eliminación de residuos. Cuando Ohno y su equipo presentaron su modelo de producción, este supuso una nueva forma de ver, entender e interpretar lo que sucedía en el proceso de producción industrial.

Por otra parte, destacar que Toyota también adoptó las técnicas de calidad de Deming, que se convirtieron en el conocido círculo de Deming. Este se explicará en el apartado 4.1.

4.1. KAIZEN

Kaizen es una filosofía de trabajo que surgió en Japón con el objetivo de alcanzar a las potencias industriales tras sufrir la II Guerra Mundial. Su devastadora economía hizo que Japón promoviera sistemas de mejora. El significado de la palabra Kaizen es mejora continua debido a que en japonés kai significa cambio y zen bueno.

Masaaki Imai es el padre de la filosofía Kaizen, gracias a su aportación a la misma. Sus pensamientos se basaban en el mejoramiento continuo tanto en la vida personal como en la laboral.

Esta filosofía abarca un conjunto de conceptos y métodos. A través de ellos, la empresa evoluciona gracias a la consecución de pequeñas mejoras y al mantenimiento y/o a la corrección en caso de producirse una pérdida en el nivel de calidad. Esto se muestra en la siguiente ilustración:

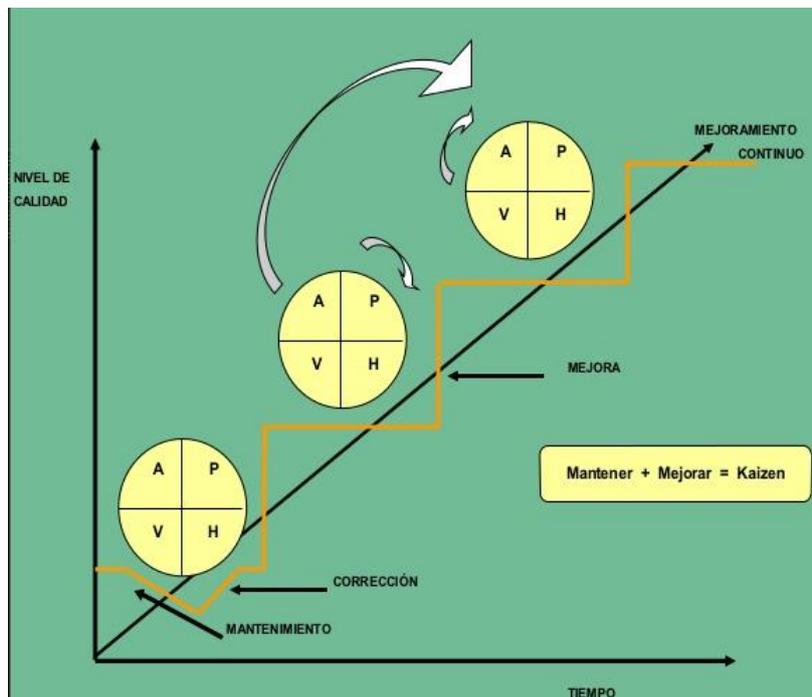


Ilustración 16. Evolución gracias a la filosofía Kaizen.

Kaizen se basa en el ciclo de mejora continua, también denominado PHVA. Dicho ciclo consta de varias etapas: planear, hacer, verificar y actuar. Como resultado de la implantación del ciclo, se obtiene una mejora en los productos y servicios de la empresa así como en la competitividad. Además, se consigue reducir los costes, mejorar la calidad y la productividad de la fábrica a la vez que se incrementa la participación de la misma en el mercado.

A continuación, se explican las etapas del ciclo PHVA [5]:

- *Planificar.*

Esta etapa consiste en:

- Fijar los objetivos del sistema y sus procesos.
- Planificar los recursos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes.
- Determinar y afrontar las amenazas y las oportunidades, asignando recursos a cada una de ellas.

- *Hacer.*

Esta fase consiste en ejecutar lo planificado en la etapa anterior. Para ello, la empresa debe:

- Considerar los límites de los recursos internos que posee.
- Obtener los recursos necesarios a través de proveedores externos.

Se consideran recursos: las personas, las infraestructuras, los conocimientos, el ambiente para la operación de los procesos y los dispositivos necesarios para asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

- *Verificar.*

Esta etapa consiste en llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de los productos, procesos y/o servicios resultantes respecto a los planificados en la primera fase, además de informar sobre los resultados obtenidos.

Para ello, la empresa debe especificar los siguientes aspectos:

- Recursos que necesitan seguimiento y medición.
- Métodos de análisis que proporcionen resultados fiables.
- Cuándo es posible realizar el seguimiento y la medición.
- Cuándo se evalúan los resultados del seguimiento y la medición.

- *Actuar.*

Esta fase consiste en tomar decisiones para conseguir mejorar el desempeño. La empresa debe incluir mejoras en varios matices:

- Productos y servicios.
- Corregir, prevenir o disminuir las consecuencias no deseadas.

- Desempeño y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

4.2. PIRÁMIDE DEL LEAN MANUFACTURING

A continuación, se muestra la pirámide de producción con el fin de estructurar las ideas explicadas.

La pirámide representa una base de estabilidad operacional junto a dos columnas. La base de estabilidad operacional se corresponde con la filosofía Kaizen y cada una de las columnas son los dos pilares para construir el sistema de Lean Manufacturing. La columna de la izquierda está asociada con el flujo de producción y la de la derecha con la calidad del producto.

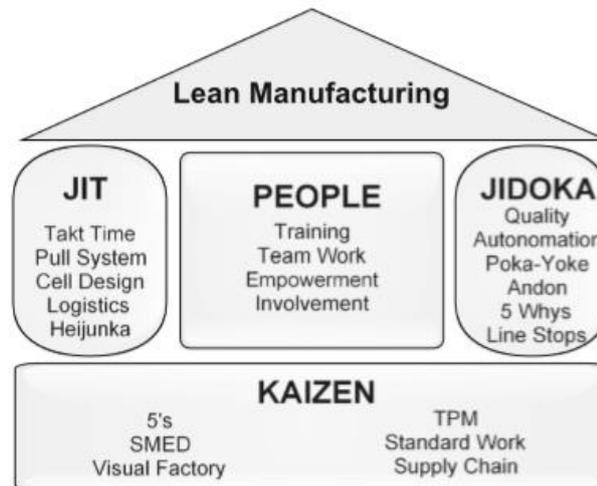


Ilustración 17. Pirámide Lean Manufacturing.

En la pirámide se nombran diferentes sistemas del Lean como por ejemplo: Heijunka, Poka-Yoke, TPM y 5S's. Esta última, se desarrollará en el apartado 4.3.

Todos estos son sistemas de operación que maximizan el valor agregado de cada una de las actividades de la empresa, eliminando desperdicios y demoras. También incluyen estrategias operativas, diseño de procesos, gestión de la calidad, gestión de restricciones, diseño de la distribución, diseño de la cadena de suministro y gestión de inventario.

4.3. DEFINICIÓN IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's

El método de las 5S's surgió, como se ha mencionado en el apartado 4.1., a partir de la Segunda Guerra Mundial en Japón debido a la necesidad que existía por mejorar la calidad y la productividad. Las 5S's se desarrollaron inicialmente en una empresa japonesa llamada Toyota con el fin de conseguir mejoras en la organización, orden y limpieza. A partir de los años 80 se expandió por diferentes países asiáticos como son: Singapur, Taiwan y Corea. Más tarde, en los 90, se extendió por el resto de continentes.

Además, cabe mencionar que es un método cuyo rango de aplicación es muy amplio, es decir, se puede emprender proyectos de las 5S's en todas las zonas de trabajo de la fábrica, tanto en las oficinas como en los talleres o almacenes.

Las 5S's es el nombre que recibe la metodología que permite a las empresas aplicar las bases para una sistemática que les conduzca a la mejora continua. Es un método sencillo basado en un sistema de buena organización y gestión del lugar de trabajo que permite potenciar a las personas y su entorno de trabajo.

Las 5S's son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S. Estos nombres son: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

Este método tiene como objetivo crear, establecer y respetar las bases para poseer unos lugares de trabajo ordenados, limpios y seguros. Su implantación favorece los siguientes aspectos:

- Seguridad: se eliminan los factores de riesgo.
- Calidad: el orden y la limpieza previenen las defectuosidades.
- Fiabilidad: se favorece el buen funcionamiento.
- Coste: se reducen los despilfarros.
- Condiciones de trabajo: se consigue que el entorno sea más agradable.
- Venta: se impresiona a los clientes.

Las 5S's incrementan el control visual de los recursos y estandarizan los estados óptimos de trabajo.

Además, esta metodología pertenece a un plan de mejora continua ya que los sistemas y estándares evolucionan con el fin de mantener y aumentar el nivel alcanzado. Por tanto, son un ciclo en constante progreso ya que no sólo consiste en implantarlas sino en mantenerlas y en crear conciencia sobre ello en todo el personal.

Seguidamente cabe destacar lo que no es el método de las 5S's. Este no es un método de organización estético sino de funcionalidad y de eficacia. Tampoco es una

estrategia que se inicia en la base de la organización empresarial y se desarrolla hasta los altos cargos de la empresa.

En el proyecto de las 5S's participan todos los miembros de la empresa, tanto los Jefes de Grupo como los operarios o los técnicos de mantenimiento.

El proyecto de las 5S's se elabora contestando a las siguientes preguntas:

- ¿Quién lo ejecuta?
- ¿Cuándo se elabora?
- ¿Dónde se lleva a cabo?
- ¿Cómo se implanta?
- ¿Por qué se realiza?

En cuanto al tipo de fases a seguir hasta alcanzar la totalidad de la implantación, cabe mencionar que las tres primeras son operativas mientras que la cuarta y la quinta son funcionales. Todas ellas se abordan sucesivamente, unas tras otras. A continuación, se muestran los pasos a dar para implantar las 5S's.

1. ELIMINAR (SEIRI)

El objetivo es suprimir todos los elementos innecesarios o inútiles, es decir, todo lo que ocupa espacio y no sirve.

Para ello, se elimina todo lo inútil analizando si cada objeto es útil o no. Esta clasificación se lleva a cabo formulando las siguientes preguntas:

- ¿Qué se puede tirar? ¿Necesito todo lo que hay?
- ¿Qué se puede reutilizar?
- ¿Qué se debe guardar?
- ¿Qué se puede vender?

Con la implantación de esta S se consigue una liberación de espacio en la zona donde se ejecute además de una mayor seguridad ya que se elimina todo lo innecesario.

2. ORDENAR (SEITON)

Consiste en organizar los elementos clasificados como útiles, de manera que se encuentren con facilidad, definiendo su lugar de ubicación y codificándolos. La filosofía de este segundo paso se resume en: "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar".

Al establecer un orden se consigue disminuir el tiempo de búsqueda de los elementos y se evitan despilfarros de movimientos. Esto es, se suprimen

los desplazamientos a buscar un objeto que no se va a encontrar. También desaparecen los errores de colocación de material defectuoso en lugares con material correcto además de los despilfarros en seguridad como son los golpes con el material que se encuentra en zonas de paso.

Así pues, como beneficios de ordenar se destacan la disminución del tiempo de búsqueda y la evitación de errores.

3. LIMPIAR (SEISO)

Consiste en como su propio nombre indica limpiar, eliminando las fuentes de suciedad, es decir, es necesario inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos. El último objetivo de la implantación de la tercera S es comprobar que no es necesario limpiar una vez eliminadas todas las fuentes que generan suciedad.

La implantación de esta tercera S incluye la labor de limpiar como parte del trabajo, asumiéndolo como una tarea necesaria. Para ello, se centra en la eliminación de los focos de suciedad con el fin de dedicar a la limpieza el menor tiempo posible ya que esta no aporta valor.

Cabe mencionar que no se limpia por estética. Se debe establecer una jornada de limpieza en la que se obtenga un estándar de la forma en la que deben conservarse las áreas en la que se implante. Además, se tienen que definir las metas de la limpieza, definiendo los espacios y/u objetos a los que va a afectar. Por último, mencionar que hay que determinar las responsabilidades de la limpieza. Para ello, existen dos métodos. El primero consiste en elaborar un mapa de asignación en el que se muestren las áreas junto con el responsable de limpieza de cada área. El segundo método tiene como función definir un programa de limpieza en el que se describan las tareas a realizar, el responsable de cada tarea y la frecuencia con la que van a llevar a cabo.

4. ESTANDARIZAR (SEIKETSU)

Consiste en mantener el grado de organización y limpieza alcanzado con las tres primeras fases a través del establecimiento de una señalización y/o de unos manuales, siguiendo unos procedimientos y normas de apoyo. Este paso es necesario ya que en caso de no ejecutarse, es posible que en el lugar de trabajo surjan elementos innecesarios y se pierda todo lo alcanzado mediante las acciones anteriores.

Con la implantación de la cuarta S, además de mantener los niveles conseguidos con las tres primeras S's, se consigue transmitir a los trabajadores la importancia de aplicar los estándares, crear hábitos y evitar errores.

Se pretende distinguir fácilmente una situación anómala o no mediante un control visual de los elementos.

5. DISCIPLINA (SHITSUKE)

Consiste en crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos. Además, se ocupa de elaborar acciones de mejora continua realizando auditorías.

Las auditorías poseen como finalidad valorar el grado de cumplimiento y su avance en el tiempo así como fomentar la mejora, eludir la rutina y el relajamiento. También tienen como objetivo detectar las anomalías y remediarlas y actualizar los estándares.

La disciplina es necesaria para conservar la implantación de las 4 primeras fases. Además, esta es inmedible, únicamente la conducta de las personas demuestra su cumplimiento. Disciplina no significa imponer hacer algo sino actuar conforme a lo establecido por todos.

A continuación, se muestra una tabla resumen de la metodología de las 5S's:

1. ELIMINAR	Crear las etiquetas	Separar lo útil de lo inútil	Eliminar lo no necesario del lugar de trabajo
2. ORDENAR	Establecer un criterio de codificación y ubicación	Codificar los artículos necesarios	Ubicar todos los artículos
3. LIMPIAR	Limpiar cuando se ensucia	Introducir la limpieza en el trabajo como una tarea más	Eliminar los focos de suciedad
4. ESTANDARIZAR	Definir métodos de orden y limpieza	Transmitir a los trabajadores la importancia de crear hábitos	Verificar que se cumplen las tres primeras S
5. DISCIPLINA	Respetar normas y estándares establecidos	Elaborar acciones de mejora continua	Comprobar el seguimiento de las 5S

Tabla 1. Resumen de las 5S's, elaboración propia.

4.3.1. VENTAJAS

La implantación de las 5S's proporciona una serie de ventajas, siendo estas:

- *Productividad.*

La implantación de las 5S's en una empresa conlleva una reducción de los productos defectuosos ya que disminuyen los fallos en el proceso productivo. Además, el establecimiento de un orden posibilita la aminoración del stock y del tiempo de búsqueda. También se reducen las probabilidades de sufrir un accidente laboral. Todos estos aspectos constituyen las razones por las que implantar las 5S's implica un aumento de la productividad.

- *Trabajo en equipo.*

La metodología de las 5S's se establece gracias a la colaboración de todos los trabajadores de la empresa. Cada empleado contribuye a su establecimiento, es decir, cada asalariado se involucra en el proceso de mejora ya que ellos poseen un gran conocimiento del puesto de trabajo que desempeñan. Esto supone una motivación para los empleados debido a que estos se sienten partícipes del proyecto a implantar además de significar una mejora en su puesto de trabajo.

- *Lugar de trabajo.*

El establecimiento del método de las 5S's implica un aumento del espacio disponible, del orden y de la limpieza suponiendo un progreso en los puestos de trabajo. Como consecuencia, mejora la imagen ante los clientes y como ya se ha mencionado anteriormente, la motivación de los empleados.

Todo ello, constituye una cadena. El hecho de poseer las áreas de trabajo limpias y ordenadas hace que el puesto de trabajo sea agradable y seguro. Por tanto, el ambiente entre los empleados será agradable, lo que supondrá una gran satisfacción personal debido a los logros alcanzados.

4.3.2. HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN DE LAS 5S's

La metodología de las 5S's debe ser conocida por los empleados de la fábrica y para ello, existen diferentes herramientas de promoción de las mismas. A continuación, se muestran varias:

- *Exhibición de fotos.*

Mostrar fotografías del cambio obtenido al aplicar la metodología de las 5S's es una buena herramienta de promoción ya que observar la mejora sirve de motivación para los empleados de la empresa.

- *Póster de las 5S's.*

Los posters son elementos muy visuales que se pueden colocar en cualquier lugar de la empresa y tienen como función recordar a los empleados de la misma los pasos, beneficios, actividades o resultados de la metodología de las 5S's.

- *Pegatinas de las 5S's.*

Colocar pegatinas de las 5S's en las zonas donde se hayan implantado es motivador además de servir como recordatorio para concienciar de su importancia.

5. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA Y SOLUCIÓN

5.1. PROBLEMÁTICA

Los *almacenes* de Videcart S.A. se encuentran en un estado de *desorganización*. En alguno de ellos, existe una pseudo clasificación de los artículos aunque no suficiente, ya que se intentó implementar algún sistema de orden y clasificación de los mismos pero no se llevó a cabo en su totalidad.

A continuación, se muestran imágenes del almacén mecánico, eléctrico, de taller y de consumibles con el fin de apreciar el estado de los mismos.

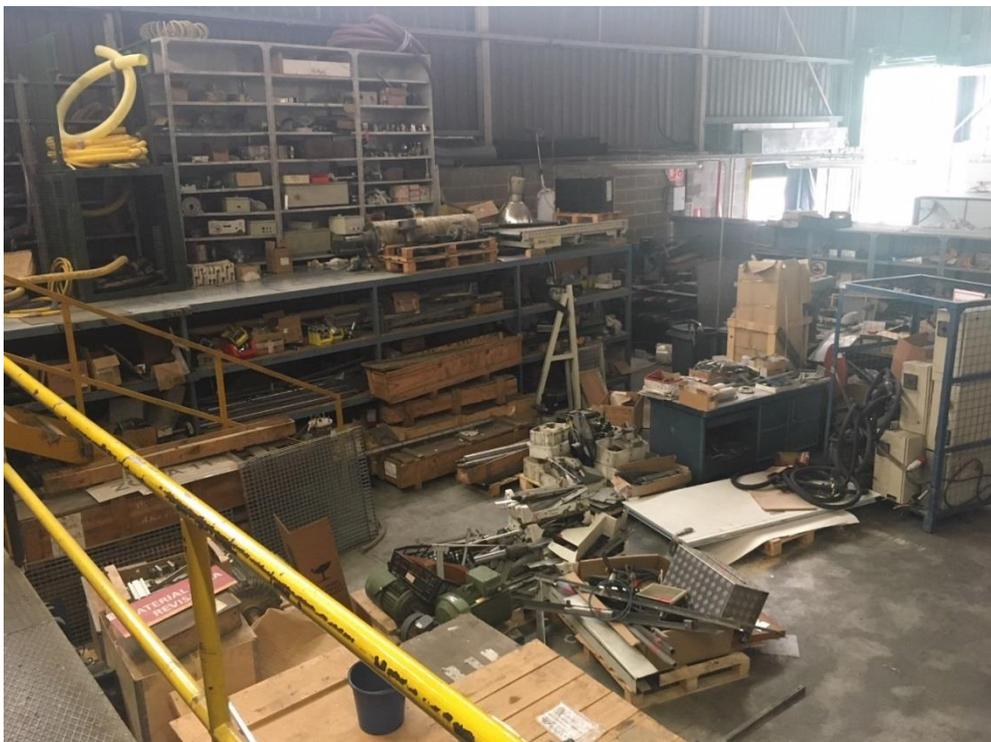


Ilustración 18. Almacén mecánico de Videcart S.A.



Ilustración 19. Almacén del taller de Videcart S.A.



Ilustración 20. Almacén consumibles, primera foto.



Ilustración 21. Almacén consumibles, segunda foto.



Ilustración 22. Almacén eléctrico de Videcart S.A.

Como se puede apreciar, la organización de los almacenes es pésima y el desorden existente es desmesurado, lo cual supone un gran problema cuando es necesario encontrar algún material en los mismos.

La mayoría de los artículos se encuentran *sin codificar y sin ubicar*. Esto dificulta la búsqueda de los mismos afectando directamente a la producción ya que si una máquina se encuentra parada y necesita el recambio de alguna pieza, cuanto menor sea el tiempo de paro menos perjudicará a la producción de la planta.

Otro de los problemas del sistema llevado a cabo hasta ahora es la *apertura constante de los almacenes*. En teoría, el almacén de consumibles es el único lugar al que cualquier empleado tiene libre acceso. Al resto de almacenes, sólo pueden acceder los técnicos de mantenimiento y los miembros de la Oficina Técnica. Sin embargo, los almacenes se encuentran abiertos lo que facilita el acceso a todo el personal, conllevando el robo de algunas piezas por parte de personal no autorizado para acceder a los mismos.

Además, *no existe un control del stock*, es decir, Videcart S.A. no posee un sistema en el cual se registren todas las entradas y salidas de los almacenes. Esto supone un inconveniente a la hora de conocer la cantidad de repuestos existentes en los almacenes y el movimiento de los mismos dentro de la fábrica.

No existe una zona habilitada para la recepción de materiales de los proveedores. Los proveedores depositan la mercancía en varios lugares de la empresa. Por un lado, algunos paquetes son recibidos en expediciones o en recepción de la Oficina Comercial. Por otro lado, algunos proveedores conocen el código de entrada a la fábrica, entran y entregan el paquete en la Oficina Técnica o lo dejan en el taller de mantenimiento de la empresa. Esto supone un desconocimiento sobre la recepción de los materiales y su ubicación.

Por ello, Videcart S.A. tiene la *necesidad de implantar las 5S's* en sus almacenes. La implantación de las 5S's conlleva, en este proyecto, la introducción del material de los *almacenes en el programa PRISMA*, junto a su ubicación, su precio y la cantidad de repuestos existentes en ese momento. El *tiempo* de estancia en *prácticas* es *insuficiente* para implantar estas medidas en todos los almacenes de la empresa. Por ello, esto supone otro problema.

5.1.1. DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

El diagrama de causa-efecto, denominado también diagrama de Ishikawa, es una representación gráfica en la que se muestra en una línea horizontal el problema a

analizar. Mediante las líneas oblicuas, se examinan las causas del problema existente atendiendo a diferentes variables.

Por tanto, con el fin de analizar los errores producidos se realiza un **diagrama de causa-efecto** mediante el cual se consigue organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas del problema existente en los almacenes de la empresa Videcart S.A.

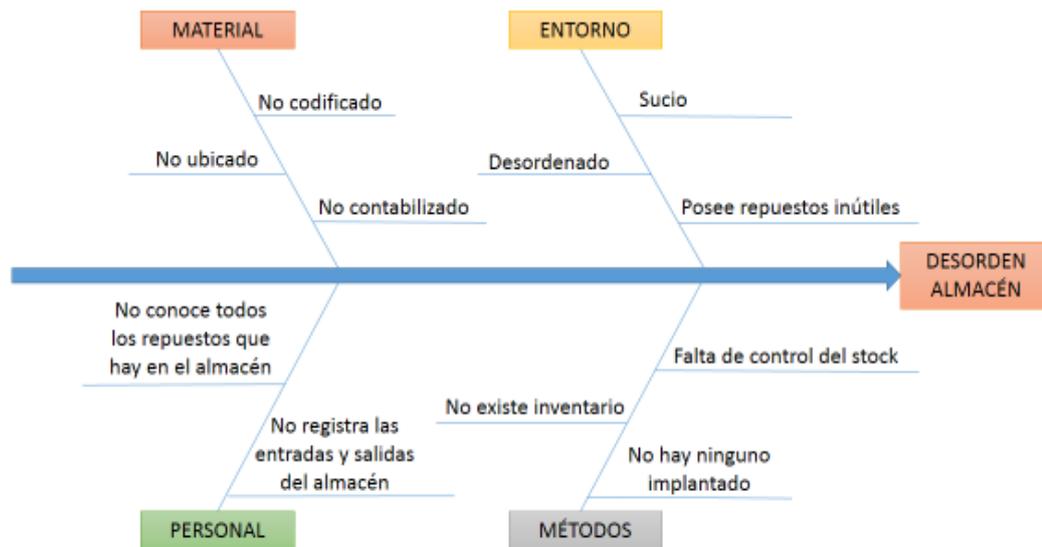


Ilustración 23. Diagrama causa-efecto, elaboración propia.

A continuación, se realizan una serie de preguntas con el objetivo de localizar las causas del desorden que se aprecia en los almacenes.

1. ¿Por qué el almacén está desordenado?
Porque nadie lo ha ordenado debido a la cantidad de artículos que existen en él.
2. ¿Por qué se encuentran muchos artículos en el almacén?
Porque se pide material sin saber seguro si se encuentran en stock o no.
3. ¿Por qué no se sabe si se encuentran en stock o no?
Porque no existe un inventario ni un control sobre las entradas y salidas del almacén.
4. ¿Por qué no existe un inventario ni un control de los repuestos?
Porque no se han implantado las 5S's en los almacenes de la empresa y porque no existe un programa para gestionarlo.

5. ¿Por qué no se han implantado las 5S's en Videcart S.A. y por qué no hay un programa que gestione todo esto?

Porque no se ha eliminado lo inútil, ordenado, limpiado, estandarizado y sistematizado. Tampoco se ha creado el bloque de almacenes en un Sistema de Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO).

En resumen, las causas del desorden de los almacenes son la no implantación de las 5S's y la no introducción del bloque almacenes en el sistema GMAO.

5.2. SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA

Tras conocer los problemas existentes en Videcart S.A. así como las causas del desorden, la gerencia opta por mejorar dos de los almacenes mencionados anteriormente: *el almacén del taller y el almacén de consumibles*.

Dichas mejoras consisten en gestionar los almacenes del taller y de consumibles mediante un programa informático llamado *PRISMA3* ya que este se adaptaba a las necesidades de la empresa. Mediante la *implantación del módulo de almacenes* se garantizará una buena administración de los artículos. Además, para conseguir una buena organización es necesario *implantar las 5S's*. Por tanto, se llevarán a cabo ambas acciones.

Además, se establecerá como norma, *cerrar* bajo llave el *almacén eléctrico y de taller* cada vez que se utilicen para evitar posibles robos de material por parte de personal no autorizado a acceder a los mismos.

Como solución a la mala gestión en la recepción de los artículos, se habilita una *zona* al lado de los almacenes del taller y de consumibles donde se *guardan* todos los *pedidos* pertenecientes a mantenimiento.

También se *modificará* el procedimiento de *reportar órdenes de trabajo* por parte de los técnicos de mantenimiento. De esta forma, se reportará el material requerido para llevar a cabo dicha OT.

5.3. METODOLOGÍA

5.3.1. PREPARACIÓN DE LAS 5S's

La implantación de las 5S's exige una preparación a la misma consistente en las siguientes acciones:

- Elección del lugar de trabajo.
- Determinación del grupo de trabajo.

- Formación del grupo de trabajo en la metodología de las 5S's.
- Establecimiento de las formas visuales que se utilizarán para comunicar la actividad de las 5S's.
- Determinación de las evaluaciones que se llevarán a cabo en la implantación de las 5S's.

5.3.2. INICIO DE LAS 5S's

En la empresa se lleva a cabo un trabajo en paralelo. Se implantan las 5S's a la vez que el módulo almacenes en el sistema GMAO debido a que ambos métodos se complementan a la perfección.

En primer lugar, se comienzan a implantar las acciones mencionadas en el almacén de consumibles y una vez superadas las tres primeras S's en este, comienza la implantación en el almacén de taller.

ALMACÉN CONSUMIBLES

En cuanto a los consumibles, cabe mencionar que parte de ellos se encuentran en el almacén de taller y el resto en el almacén de consumibles. Concretamente, existe tornillería en ambos almacenes y los racores se encuentran distribuidos en su totalidad por el almacén de taller.

Por un lado, se implanta la primera S en el almacén de consumibles. Por otro lado, se implanta la primera S en el almacén del taller para la familia de racores y la tornillería existente en este. Después, durante la implantación de la segunda fase, todos los racores y la tornillería del almacén de taller se trasladan al almacén de consumibles con el fin de continuar con la implantación de las 5S's.

Una vez conocidos todos los tipos de consumibles existentes en la empresa, se codifican y ubican tecnológicamente y físicamente. Para finalizar este proceso, se implantarán la tercera, la cuarta y la quinta S.

ALMACÉN DEL TALLER

En el almacén de taller existen artículos de todo tipo. Esto se debe en gran parte a que en Videcart S.A. existen máquinas muy diferentes entre ellas, es decir, algunas han sido compradas y no se han modificado, otras han sido diseñadas por empleados de la empresa y otras se han comprado y modificado en la empresa para adaptarlas al proceso de producción del cartón compacto. Además, cada máquina tiene una función diferente en el proceso productivo lo que explica que todos sus repuestos no sean los mismos entre ellos.

Por tanto, el almacén de taller se va a organizar de la siguiente manera:

- Dos filas de estanterías se emplearán para almacenar los repuestos genéricos/comerciales. Estos se enuncian seguidamente:
 - Rodamientos mecánicos.
 - Soportes mecánicos.
 - Válvulas.
 - Reguladores de presión.
 - Reguladores de filtro.
 - Manómetros.
 - Accesorios de válvulas.
 - Accesorios de reguladores.
 - Guías.
 - Cilindros neumáticos.
 - Accesorios de cilindros neumáticos.
 - Cadenas.
 - Eslabones de unión.
 - Eslabones acodados.
 - Accesorios de cadenas.
 - Muelles de compresión.
 - Muelles de tracción.
 - Muelles de carga ligera.
 - Muelles de carga fuerte.
 - Retenes.
 - Manetas.
 - Juntas tóricas.
 - Botones.
 - Silenciadores.
 - Amortiguadores.
 - Filtros.

- El resto de filas se emplearán para almacenar los repuestos específicos de cada una de las máquinas de la empresa.

Con todo esto, se implantan las 5S's en el almacén del taller.

Cabe mencionar que simultáneamente a la ubicación de los elementos, se introduce en PRISMA la cantidad de repuestos existentes. Seguidamente, se define una nueva forma de trabajo mediante la notificación de las entradas y salidas de los repuestos de dicho almacén.

5.4. PLANIFICACIÓN

Una vez conocida la metodología a seguir se realiza una planificación con el fin de lograr implantar el proyecto de mejora de los almacenes de consumibles y de taller. En el anexo de este proyecto se muestra la planificación llevada a cabo a través de un Diagrama de Gant.

6. DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

6.1. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's

6.1.1. PREPARACIÓN DE LAS 5S's

Como se ha mencionado en el apartado 5.3.1. la implantación de las 5S's exige una preparación. A continuación, se exponen los pasos dados antes del inicio de las mismas.

- *Elección del lugar de trabajo.*

Se seleccionan las áreas donde se van a implantar las 5S's. En este caso, la metodología de las 5S's se implanta en el almacén de taller y en el almacén de consumibles.

En el layout de la planta se identifica cada área y estas se destacan mediante colores, tal y como se muestra en el plano 2.

Además, existe un equipo director de las 5S's, el cual es responsable de desarrollar el plan de las 5S's y cuyos miembros representan a los diferentes departamentos de la empresa. Este equipo está formado por:

- Santiago Vicuña, jefe del Departamento Comercial/Ventas.
- Cristina Ansorena, técnico del Departamento de Recursos Humanos.
- Fran Moncayola, responsable del Departamento de Calidad.
- Eugenia Sanchez, responsable del Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D).
- Jon Ciganda y David López, responsables del Departamento de Producción.
- Lorenzo Gutiérrez, Jefe del Departamento de Mantenimiento.
- Alfonso Urrizburu, responsable del Departamento de Compras y Logística.
- Ignacio Aguado, director de fábrica.

El equipo director de las 5S's nombra a un líder de equipo para cada área. En el caso de los almacenes de taller y de consumibles el líder de equipo es la misma persona, siendo esta Jon Ciganda miembro del Departamento de Producción.

- *Determinación del grupo de trabajo.*

Se establece un equipo de trabajo, el cual será responsable de implantar las 5S's en los almacenes de consumibles y de taller. En todos los casos, las personas escogidas poseen los conocimientos requeridos para lograr la clasificación de los artículos ya que su puesto de trabajo se encuentra directamente relacionado con el área de implantación. Por tanto, el equipo de trabajo es el siguiente:

- Jon Ciganda, líder de equipo, perteneciente al Departamento de Producción y tutor en la empresa.
- Técnicos de mantenimiento mecánico. En concreto, son cuatro: Silvestre, Pablo, Gregorio y Gabriel.
- Bernard Esteves. Perteneciente al Departamento de Producción.
- Yo, Lorena Fidelereno, perteneciente al Departamento de Mantenimiento y responsable de ejecutar las órdenes de Jon Ciganda.

- *Formación del grupo de trabajo en la metodología de las 5S's.*

Una vez conocido el equipo de trabajo se imparten sesiones explicativas sobre la metodología de las 5S's con el fin de que todos los miembros del grupo posean los conocimientos necesarios para su implantación.

Estas sesiones son impartidas por Jon Ciganda y por mí a través de presentaciones Power Point en la sala de reuniones o en formato papel al lado del panel de comunicación específico de las 5S's. El power point de las sesiones impartidas se adjunta en el anexo de este Trabajo de Fin de Grado.

Si se observan los días de enseñanza en la planificación, se percibe que estos coinciden con el inicio de la implantación de cada una de las S's. Las sesiones duran una hora.

- *Establecimiento de las formas visuales que se utilizan para comunicar la actividad de las 5S's.*

Con el fin de comunicar la actividad de las 5S's se implanta un panel de comunicación de las mismas donde se incluyen aspectos como:

- Layout del área de trabajo (plano 3)
- Fotografías del espacio de trabajo.
- Planificación de la actividad.
- Auditorías llevadas a cabo.

- Objetivos de la implantación.
- Sugerencias para la actividad de las 5S's por parte de los miembros del equipo de trabajo.

A parte del panel de comunicación específico se utiliza otra forma visual. Se definen los límites del área de trabajo, estos se marcan con líneas discontinuas utilizando cinta negra.

- *Determinación de las evaluaciones que se van a llevar a cabo en la implantación de las 5S's.*

Cada paso que se realiza durante la implantación de las 5S's debe validarse mediante auditorías. Las auditorías de las 3 primeras S's las puede llevar a cabo cualquier persona perteneciente al equipo de trabajo establecido mientras que la validación de la cuarta y quinta S sólo puede ser establecida por una persona que pertenezca al equipo director. Las hojas de las auditorías se mostrarán conforme se desarrolle la implantación de cada una de las etapas.

Además, una vez alcanzado un nuevo nivel se coloca en el panel de comunicación específico el logo de la S que corresponda.

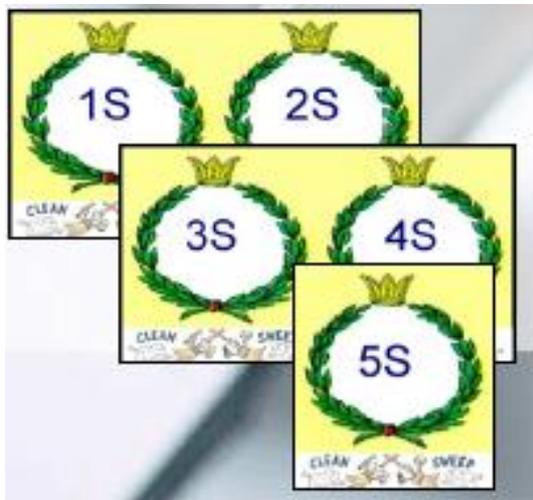


Ilustración 24. Logos implantación 5S's

Se establece que una vez alcanzadas las 3 primeras S's, estas deben ser revisadas a través de auto-evaluaciones semanales que realizarán los miembros del equipo de trabajo. Este controla su mantenimiento mediante hojas de seguimiento definidas, que son las mismas que se han establecido para llevar a cabo las auditorías.

Como se ha mencionado anteriormente, la dos últimas S's sólo las puede otorgar alguien perteneciente al equipo director. Por tanto, una vez alcanzados el cuarto y el quinto logro se establece que cada 3 meses se van a llevar a cabo auditorías de seguimiento.

En todos los casos, cada vez que se realiza una auditoría se establece un plan de acción, cuyo objetivo es analizar cada uno de los aspectos y establecer unas tareas que fomenten la mejora de la zona de trabajo. La hoja del plan de acción se muestra en el anexo de este proyecto.

Las auditorías que se ejecutan durante la implantación de las 5S's son mínimo: una al comienzo, otra a mitad del periodo establecido y otra al final del mismo. La responsabilidad de su ejecución cae en mi persona y en Jon Ciganda.

6.1.2. INICIO DE LAS 5S's

1. ELIMINAR

ALMACÉN CONSUMIBLES

Con el fin de mejorar la problemática existente se lleva a cabo la tarea de eliminar todos los materiales innecesarios que se encuentran en el almacén de consumibles y la racorería y tornillería inútil del almacén del taller de mantenimiento.

ALMACÉN DEL TALLER

Asimismo, se eliminan todos los repuestos innecesarios del almacén del taller.

PASOS SEGUIDOS

A continuación, se detallan los pasos seguidos en la empresa con el objetivo de alcanzar la primera S. Estos pasos se llevan a cabo en el almacén de consumibles y en el de taller en diferentes periodos de tiempo pero son los mismos en ambos casos. Por ello, se explican conjuntamente.

1. *Creación de las etiquetas.*

Se crean las etiquetas que se van a utilizar para clasificar los repuestos inútiles. Estas se muestran a continuación:



Ilustración 25. Etiquetas implantación primera S.

2. Establecimiento de los criterios de etiquetado.

Todo elemento revisado debe ser etiquetado con una etiqueta de color verde, azul o roja según la acción que se considere a realizar sobre el mismo.

Por un lado, los artículos pequeños se introducen en cajas. Existen tres tipos de cajas: rojas, azules y verdes. Las primeras se utilizan con el fin de introducir los elementos que se van a eliminar, las segundas para depositar los que se encuentran pendientes de decisión y las terceras para introducir los artículos que se van a conservar. Dentro de las cajas azules, se distinguen dos subtipos: los que se deben desmontar y los que se tienen que reparar.

Por otro lado, el resto de artículos se etiquetan uno a uno mediante la adhesión de las pegatinas mostradas anteriormente.

Con todo ello, los pasos a seguir ante un artículo se muestran en el siguiente esquema:

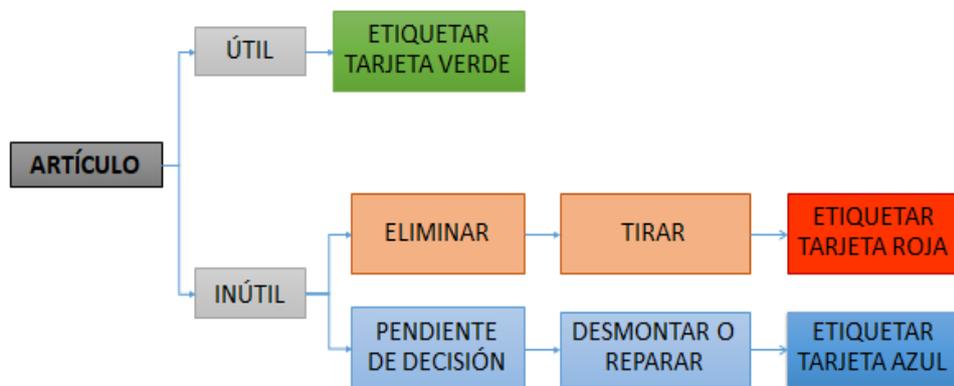


Ilustración 26. Criterio de clasificación

Este esquema se explica a todo el equipo de trabajo con el fin de formarles en el método a seguir para la implantación de la primera S en los almacenes consumibles y de taller.

Con estas etiquetas se pueden dar varios casos:

1. Adhesión de etiqueta verde → conservar artículo.
2. Adhesión de etiqueta roja → eliminar elemento.
3. Adhesión de etiqueta azul → artículo pendiente de decisión.

Acción a realizar:

2.1. Reparar. Se repara el artículo, se añade una etiqueta verde y se vuelve a introducir en la ubicación indicada en la tarjeta. En caso de intentar repararlo pero no conseguirlo, se debe tirar y por ello, en ese caso se adhiere una tarjeta roja.

2.2. Desmontar. Se desmonta el conjunto y se ve si cada uno de los elementos son útiles o no. En caso de tener que reparar alguno de ellos, adherir la etiqueta azul cuya acción sea reparar. Por el contrario, si se debe eliminar alguno de ellos, se etiqueta el artículo con la tarjeta roja. Por último, en caso de ser útil se añade una etiqueta verde.

3. Adhesión de las etiquetas.

Una vez establecidos los criterios de etiquetado, se inicia el marcado de los artículos. A continuación, se muestran imágenes del procedimiento llevado a cabo.



Ilustración 27. Ejemplos de etiquetado.

4. Eliminación de los artículos.

Los artículos inútiles etiquetados se desplazan a un lugar denominado zona de almacenamiento de material innecesario, donde se encuentra todo el material inútil.

Dicha zona se puede apreciar en el plano 3 correspondiente a una ampliación del layout de la planta de la fábrica.

A continuación, se elabora la acción requerida en la etiqueta: eliminar o decidir su destino. En el siguiente gráfico se muestra la evolución a lo largo del tiempo de la zona de almacenamiento de material innecesario (ZAMI).



Ilustración 28. Evolución ZAMI a lo largo del tiempo en el almacén de consumibles.

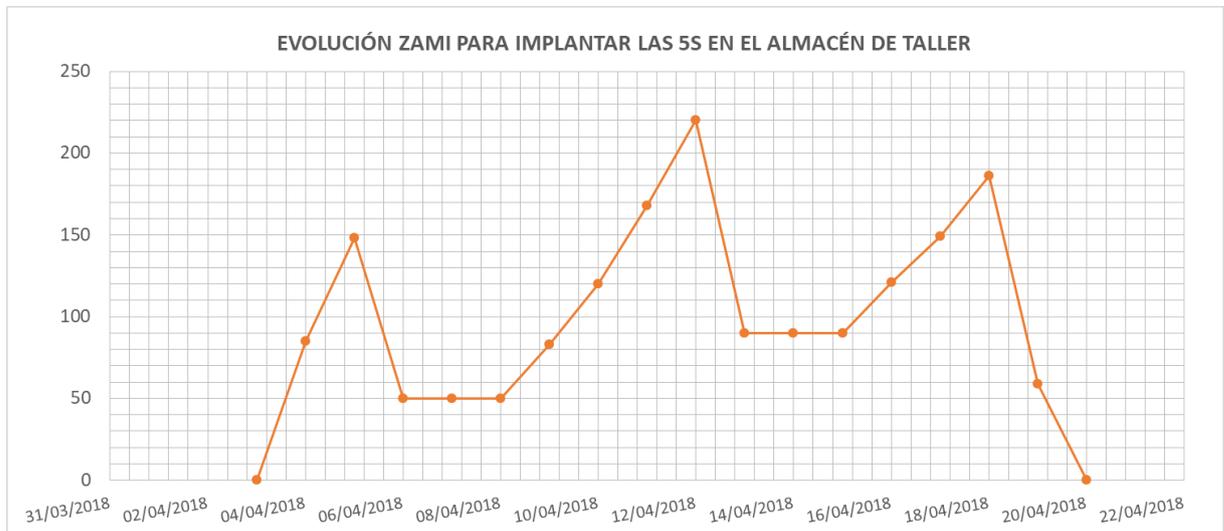


Ilustración 29. Evolución ZAMI a lo largo del tiempo en el almacén de taller.

A continuación, se muestran el antes y el después correspondiente a algunos rincones del almacén de taller tras aplicar la primera S.



Ilustración 30. Antes y después de uno de los rincones del almacén de taller.

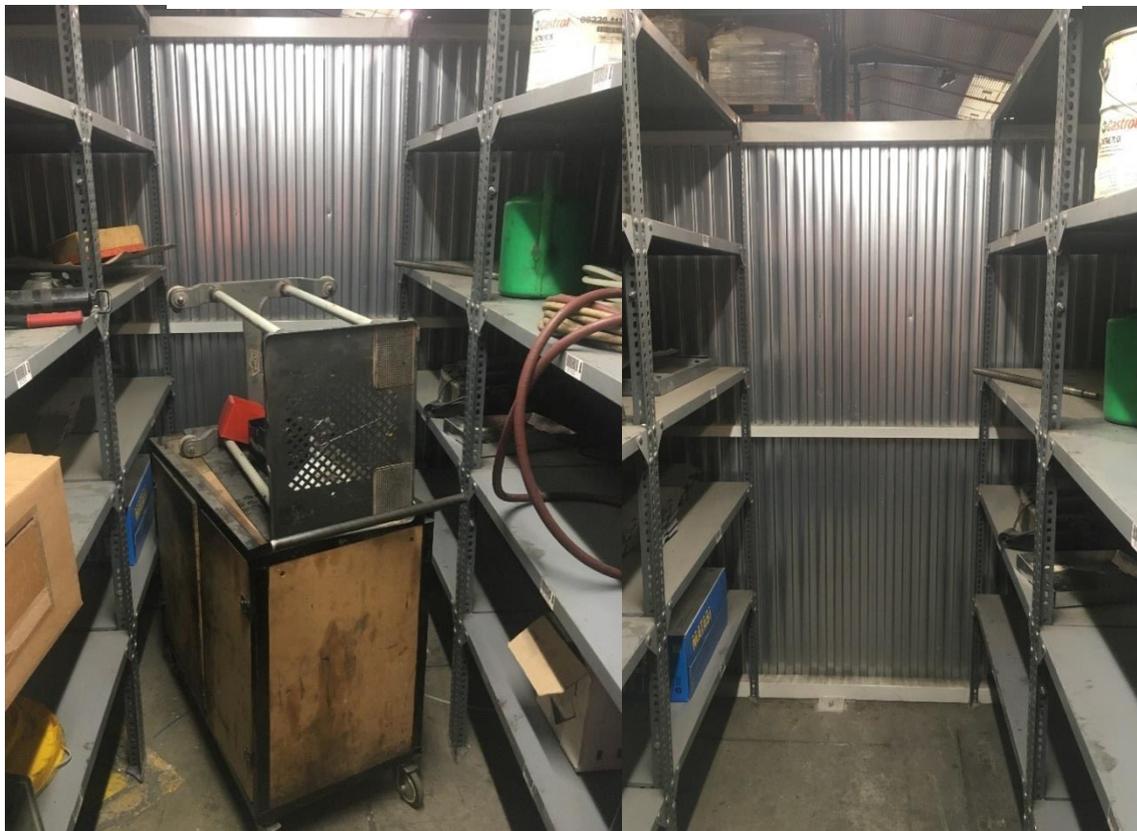


Ilustración 31. Antes y después de otro de los rincones del almacén de taller.

La *validación de la primera S* se obtiene mediante la superación de la auditoría correspondiente a esta.

Por un lado, antes de explicar el criterio de evaluación de las auditorías cabe mencionar que las tres primeras S's se rigen por el mismo criterio. Este consiste en evaluar cada uno de los aspectos de los que se compone la auditoría dando valores de 0 al 3 según el estado de la afirmación a valorar, siendo el 0 la peor puntuación y el 3 la mejor. Una vez valorados todas las afirmaciones se suman todos los puntos. Se considera que se ha superado una auditoría, y en consecuencia la implantación de una S, cuando el resultado de la misma es igual o superior a 30 puntos sobre 36, que constituyen los puntos totales.

Por otra parte, destacar que en caso de que alguno de los aspectos a valorar no se encuentre relacionado con el área de los almacenes, este se debe puntuar con un 3 con el fin de no perjudicar la auditoría.

A continuación, se muestra la auditoría correspondiente a la implantación de la primera S.



Fase 1 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN CLASIFICAR

Area: _____

Auditor: _____

1	Todo el personal del área ha estado involucrado en la operación inicial de clasificar (preguntar mínimo a 3 personas)	-
2	Un panel de comunicación específico para 5S's se ha instalado en el área (objetivos, plan de acción, planning, ...)	-
3	El área donde se realiza 5S's está claramente identificada	-
4	Se ha realizado un registro fotográfico del estado inicial	-
5	Todos los rincones se han inspeccionado y despejado	-
6	Existe una zona de desecho para los objetos en espera de decisión de la fase 1.	-
7	No hay nada innecesario en el suelo	-
8	Nada innecesario en máquinas o equipos.	-
9	Nada innecesario en estaterías o armarios.	-
10	Todos los elementos han sido sometidos a los criterios de etiquetado establecidos.	-
11	Los paneles están operativos y actualizados. No hay nada innecesario	-
12	Todos los objetos pendientes de decisión o de mejorar están etiquetados y ordenados en la zona correspondiente.	-

Puntuación

- 3 Muy satisfactorio
- 2 Satisfactorio
- 1 Regular
- 0 Insatisfactorio o inexistente

Total 0
Mínimo 30
Validación no

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

2. ORDENAR

Una vez eliminados los artículos inútiles, el siguiente objetivo es suprimir el desorden con el fin de encontrar los elementos fácilmente. Como consecuencia de la implantación de esta tarea, disminuye el tiempo de búsqueda, se evitan errores y se consigue que cualquier persona encuentre lo que busca.

Para ello, se codifican todos los repuestos y se ubican en un lugar. Esto se resume en buscar para cada objeto un nombre y un lugar específico.

Los pasos seguidos para establecer el orden en los almacenes de la empresa se muestran a continuación:

1. *Colocación de cada tipo de artículo en una gaveta.*

ALMACÉN CONSUMIBLES

Algunos de los artículos que se encontraban en el almacén de consumibles compartían gaveta. Esto suponía un problema ya que la separación no era efectiva. Esto se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 33. Desorden en las gavetas del almacén de consumibles.

Por tanto, la primera decisión que se tomó consistió en utilizar una caja para cada repuesto.

En cuanto a los racores, se clasificaron en gavetas siguiendo la misma norma mencionada anteriormente ya que estos se encontraban distribuidos por el almacén del taller, mezclados en una misma gaveta o mezclados en cajones clasificatorios. Esto se demuestra en las siguientes imágenes:



Ilustración 34. Distribución de los racores en el almacén de taller.



Ilustración 35. Racores mezclados en gavetas.



Ilustración 36. Racores mezclados en cajones clasificatorios.

ALMACÉN DEL TALLER

En el almacén del taller los repuestos se encuentran mezclados y distribuidos aleatoriamente por las baldas de las estanterías como se muestra en las siguientes imágenes:



Ilustración 38. Rodamientos mezclados en una misma caja.



Ilustración 37. Respuestos distribuidos en una cesta.

Cabe mencionar que existe una pseudo clasificación de los rodamientos y de los cilindros neumáticos aunque no se encuentren ordenados de manera correcta. Además, el resto de familias de

artículos genéricos y los elementos específicos de cada máquina están ubicados por zonas.

Se decide ordenar en primer lugar los artículos genéricos y una vez terminados estos se inicia la clasificación por máquina.

Por una parte, el procedimiento de implantación de la segunda S en los repuestos genéricos comienza con la selección de una familia de artículos. A esta se le aplicarán todos los pasos que se explican a continuación. Una vez, se completen los mismos, se procederá a la elección de la siguiente familia. Este proceso se repetirá hasta completar la clasificación de todos los genéricos.

Por otra parte, los artículos específicos se ordenan por máquina, es decir, se escoge una máquina y como los repuestos de esta se encuentran en la misma zona del almacén, se procede a su clasificación aplicando los pasos que se describen a continuación. Una vez completado el ciclo con una máquina, se lleva a cabo la clasificación de los artículos específicos de otra.

A continuación se estudia la clasificación incorrecta de los rodamientos y de los cilindros neumáticos. En el caso de los rodamientos, algunos de ellos se encuentran clasificados en gavetas pero en la mayoría de los casos no coincide el repuesto que hay en la gaveta con el que marca la etiqueta que debería haber.



Ilustración 39. Ejemplo de no coincidencia entre el repuesto y la etiqueta.

Además, la clasificación no se encuentra bien realizada ya que en muchos casos, el mismo repuesto se ha introducido en gavetas distintas porque poseen diferente referencia (según la marca) pero su función es la misma por lo que deben juntarse en una misma gaveta.



Ilustración 40. Ejemplo de un mismo tipo de repuesto distribuido en diferentes gavetas.

En cuanto a los cilindros neumáticos, ocurre lo mismo que con los rodamientos. Por tanto, se realiza la misma clasificación que con estos.



Ilustración 41. Cilindros neumáticos desordenados.

2. Establecimiento de la codificación.

En el siguiente paso, se establece un patrón de codificación, el mismo para todos los artículos tanto del almacén de consumibles como del almacén de taller.

El patrón de codificación es el siguiente: 3 letras relacionadas con la descripción del artículo seguidas de tres dígitos. En el caso de existir más de un artículo con las mismas tres primeras letras, el primero poseerá los dígitos 001, el siguiente 002 y así sucesivamente.

A continuación, se muestra un ejemplo del método de codificación seguido.

ARTÍCULO	DENOMINACIÓN ARTÍCULO
HEX001	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M4x25 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX002	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M5x20 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX003	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M5x25 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX004	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M5x30 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX005	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M5x35 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX006	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M5x40 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX007	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M5x50 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX008	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M6x10 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX009	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M6x12 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO
HEX010	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M6x16 DIN 933 CLASE 8.8 ROSCA ENTERA NEGRO

Tabla 2. Ejemplo codificación almacén consumibles.

ARTÍCULO	DENOMINACIÓN ARTÍCULO
CLN001	CILINDRO DOBLE EFECTO D=12 C=25. REF: G435AJSN0025A00
CLN004	CILINDROS DE LÍNEA REDONDA DE DOBLE EFECTO D=16 C=80. REF: RM/8016/80
CLN005	CILINDRO COMPACTO DE DOBLE EFECTO D=20 C=05. REF: CDQSB20-5DM
CLN006	CILINDROS COMPACTOS SEGÚN ISO 21287. D=20 C=60. REF: CD55B20-60M
CLN007	MICROCILINDROS DE DOBLE EFECTO SEGÚN ISO 6432. D=20 C=160. REF: 1260.20.160
CLN008	CILINDRO REDONDO DE DOBLE EFECTO D=25 C=25. REF: C25AS25-DM
CLN009	CILINDRO COMPACTO DOBLE EFECTO D=25 C=30. REF: TCM25x30-S
CLN010	CILINDRO COMPACTO CON GUÍAS, CASQUILLOS DE DESLIZAMIENTO D=25 C=30. REF: EMGQM25-30
CLN011	CILINDRO CON DOBLE VÁSTAGO, RODAMIENTO A BOLAS D=25 C=50. REF: CXSL25-50
CLN012	CILINDROS REDONDOS SEGÚN ISO 6432 D=25 C=75. REF: DSNU-25-75-PPV-A
CLN013	CILINDROS REDONDOS SEGÚN ISO 6432 D=25 C=80. REF: DSNU-25-80-PPV-A-S6

Tabla 3. Ejemplo codificación almacén de taller.

3. Estudio del área de almacenaje.

ALMACÉN CONSUMIBLES

El almacén de consumibles se encuentra ubicado entre el almacén eléctrico y el taller de mantenimiento. Este se señala en el plano 3.

El almacén posee 7.5 m² de superficie en total. Al inicio del proyecto, disponía únicamente de 3 estanterías con 6 baldas que suponen un total de 7.2 m² para el almacenaje.

Una vez estudiado el área de almacenaje y conocida la cantidad de gavetas correspondientes a los consumibles, se concluyó que este espacio no era suficiente debido al cambio de distribución que se iba a realizar al implantar las 5S's. Con todo ello, se calculó que eran necesarias 2 estanterías más con 8 baldas cada una y 6 baldas que se colocarían en las estanterías iniciales, disponiendo así de 16 m² para el almacenaje.

ALMACÉN DE TALLER

El almacén del taller se encuentra ubicado en la fábrica al lado del taller de mantenimiento, tal y como se muestra en el tercer plano del trabajo.

Su espacio se encuentra aprovechado al máximo. Por tanto, todo el material debe caber en él. En total, cuenta con 9 filas de estanterías. En uno de las filas hay 5 estanterías en serie, en otra 7 y en el resto 6, lo que supone un total de 54 estanterías con 5 baldas cada una. En total, se poseen 112.8 m² de almacenamiento.

4. Ubicación y descripción.

Una vez calculado el espacio total de almacenaje, se lleva a cabo la distribución del espacio y la colocación de las etiquetas que describan los artículos.

ALMACÉN CONSUMIBLES

La distribución de los consumibles en el almacén se realiza de forma ergonómica, es decir, promoviendo el bienestar humano y el rendimiento del sistema. Para ello, se posicionan los repuestos que más se utilizan a la altura de las manos y los que menos, por debajo de la rodilla y por encima de la cabeza.

Además, se etiqueta cada gaveta con el fin de reconocer el elemento que existe dentro de la misma.

Dichas etiquetas se colocan en lugares donde sea más fácil visualizar la descripción del artículo. En la ilustración 42 se muestra la situación de las mismas.



Ilustración 42. Etiquetas en distintas situaciones.

Una vez etiquetados todos los consumibles y planificado, su localización, se trasladan los consumibles del almacén del taller al almacén de consumibles.

La distribución de las estanterías queda de la siguiente manera:

- *Estantería 1 y 2. Se encuentran juntas. Por ello, se utilizan como si fuesen la misma.*
 - *Fila 1.* Pasadores elásticos.
 - *Fila 2.* Pasadores cónicos y cilíndricos.
 - *Fila 3.* Tuercas y arandelas.
 - *Fila 4.* Tornillos hexagonales de M4 a M12.
 - *Fila 5.* Tornillos hexagonales de M14 a M22 y prisioneros.
 - *Fila 6.* Tornillos avellanados.

- *Estantería 3.*
 - *Fila 2.* Tornillos allen largos, tornillos de rosca whitworth y de acero inoxidable.
 - *Fila 3.* Tornillos allen de M3 a M6.
 - *Fila 4.* Tornillos allen de M6 a M8.
 - *Fila 5.* Tornillos allen de M8 a M12.
 - *Fila 6.* Tornillos allen de M12 a M24.

- *Estantería 4.*
 - *Fila 2.* Grupillas exteriores.
 - *Fila 3.* Grupillas interiores.
 - *Fila 4.* Racores rápidos: codo, recto, recto reducción, espiga reductora, T, Y, regulador en línea, acoplador-espiga manguera.
 - *Fila 5.* Racores semirápidos: codo y recto.
 - *Fila 6.* Racores semirápidos: T, reguladores de escape, espiga cilíndrica-macho, racor para tubo, acoplador-macho o hembra, válvulas manuales y reguladores con bloqueo.
 - Racores lento: codo y codo reducción.
 - *Fila 7.* Racores lentos: codo reducción, recto, recto reducción, T, regulador en línea y regulador de escape.
 - *Fila 8.* Varios: silenciadores, tapones, enchufes rápidos, ventosas, arandelas y tapones.

ALMACÉN DEL TALLER

Al igual que en el almacén de consumibles, la distribución del almacén del taller se realiza de forma ergonómica.

Como se mencionó en el apartado anterior, en la fila de estanterías 08 y 07 se colocan los repuestos genéricos y en el resto se ordenan por máquina.

Como la clasificación de los repuestos genéricos se lleva a cabo por familias de artículos y la de los elementos específicos por máquina, cada vez, se planificará una distribución ergonómica en cada uno de los casos.

Además, se colocan las etiquetas correspondientes a cada repuesto. En ellas, se incluye una breve descripción del mismo, el código que recibe en PRISMA y en algunos casos, la máquina a la que pertenece.



Ilustración 43. Etiqueta almacén taller.

Además, en las estanterías se añaden códigos de barras con el fin de facilitar la búsqueda de los repuestos cuando estos se encuentren introducidos en PRISMA.

A continuación, se muestran el antes y el después correspondiente a los almacenes tras aplicar la segunda S.



Ilustración 44. Evolución del almacén de taller.



Ilustración 45. Almacén de taller antes de implantar las 5S's.



Ilustración 46. Almacén de taller después de implantar las dos primeras S's.

La validación de la segunda S se obtiene gracias a la superación de la auditoría de la misma. Esta se muestra a continuación:



Fase 2 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN ORDENAR

Area: _____

Auditor: _____

__/__/__

1	Todo el personal del área está involucrado en la fase de ordenar (Preguntar a 3 personas como mínimo)	-
2	Todas las áreas (armarios, estanterías,...) se han inspeccionado de acuerdo a las reglas 5S	-
3	Los elementos están etiquetados con su correspondiente descripción.	-
4	Cada elemento posee su espacio.	-
5	Los artículos están codificados.	-
6	Las ubicaciones de material están marcadas	-
7	Los elementos frágiles están protegidos	-
8	Los pasillos despejados (ningún objeto en medio)	-
9	Los equipos informáticos, material, mobiliario, etc. está ordenado en el área designada	-
10	Documentos, consumibles y otros elementos necesarios están correctamente ordenados (verificar armarios comunes)	-
11	Existe una ubicación para los elementos de elevación de cargas	-
12	Los medios de seguridad están accesibles	-

Puntuación

- 3 Muy satisfactorio
- 2 Satisfactorio
- 1 Regular
- 0 Insatisfactorio o inexistente

Total 0
Mínimo 30
Validación NO

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

Por último, mencionar que este apartado también engloba la nueva solución adoptada para la recepción del material destinado al mantenimiento. Para ello, se habilita una zona al lado de los almacenes del taller y de consumibles donde se guardan todos los pedidos. Dicha zona consta de un armario donde se depositan los artículos más pequeños bajo llave para evitar posibles robos y al lado del mismo existe un espacio donde se colocan los más grandes.

3. LIMPIAR

El siguiente objetivo consiste en implantar la tercera S en los dos almacenes. Lo importante es detectar el origen de la suciedad y actuar sobre él para evitar limpiar ya que esta actividad no aporta valor.

En el almacén de consumibles la suciedad tiene su origen en el taller ya que estos se encuentran al lado y en los trabajos que se realizan en el mismo, no se cierra la puerta de acceso al almacén de consumibles por lo que todo el polvo entra en este último.

Sin embargo, esta no es la principal causa de suciedad en el almacén de taller. En este caso, el problema es que este no posee techo. Por ello, todas las partículas que se encuentran en el ambiente se depositan dentro de él. La mejor solución para eliminar dicho problema sería construir un techo.

El proyecto consistiría en cerrar el almacén del taller. Para ello, se llevaría a cabo un diseño en el programa informático Solidworks, en donde se dibujaría la estructura y se sometería a esta a pruebas de esfuerzos. Además, se realizaría un cambio en la iluminación del almacén con la ayuda del programa informático Dialux. De esta forma, se eliminaría la causa de la suciedad en el almacén de taller pero la empresa no desea asumir los gastos que esto conlleva aunque no descarta llevarlo a cabo en el futuro.

Una vez conocidas las causas de suciedad, se exponen las actividades que se llevan a cabo para implantar la tercera S en los almacenes de taller y de consumibles.

- *Planificación de la limpieza.*

Se definen los grupos de trabajo de limpieza. Los miembros de los mismos serán los responsables de llevar a cabo el plan de limpieza que se elabore. Estos pertenecen al área de los almacenes. Por tanto, los equipos se forman con los técnicos de mantenimiento. En las pautas de limpieza mostradas en el siguiente apartado, se establece el sistema de responsabilidades.

También se designa a un líder, persona responsable de comprobar y planificar el cumplimiento de dicho plan. Esta persona es Jon Ciganda, perteneciente al Departamento de Producción.

- *Elaboración del plan de limpieza.*

Se establecen unas pautas de limpieza entre todos los miembros pertenecientes al equipo de trabajo con el objetivo de mantener los almacenes intactos. Estas se muestran a continuación:

TAREA LIMPIEZA	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Barrido de los almacenes.	Externo	Semanal
Colocar los elementos encontrados al barrer en su correspondiente gaveta.	Interno-turno de mañana	Semanal
En caso de obras, tapar las estanterías con un plástico con el fin de evitar la suciedad en los repuestos y baldas.	Interno	Cuando haya obras
Limpieza de las baldas de las estanterías y/o de los artículos cuando se realice el inventario del mismo.	Interno-rotan-cada vez uno	Cada 6 meses
Cierre de la puerta que comunica el taller con el almacén de consumibles.	Interno-todos	Diario

Tabla 4. Pautas de limpieza.

- *Preparación de utensilios que se utilizarán en la limpieza.*

Para llevar a cabo las pautas de limpieza se requieren ciertos utensilios. Estos se almacenarán en un armario situado en el taller de mantenimiento y se utilizarán para ejecutar las pautas de limpieza en el almacén de taller y en el de consumibles.

Los utensilios necesarios para realizar las tareas de limpieza son:

- Escoba.
- Recogedor.
- Gaveta donde introducir los artículos encontrados.
- Guantes.
- Aspirador.
- Bayetas/trapos.

- Líquido para humedecer las bayetas.

- *Implementar el plan de limpieza.*

Una vez preparadas todas las acciones necesarias para la implantación de la tercera S, se llevan a cabo.

En primer lugar, las pautas de limpieza junto a la planificación de tareas se colocan en el panel informativo correspondiente a la implantación de las 5S's en los almacenes con el fin de que todos los miembros del equipo lo tengan presente en todo momento.

En segundo lugar, se introducen en el armario todos los elementos mencionados anteriormente. También cabe mencionar que cada uno de los elementos de la lista debe encontrarse en todo momento en el armario. Además, la ubicación de los mismos debe ser la misma. Por ello, en la puerta del armario se incluye una fotografía indicando la correcta posición de los mismos así como la lista. Esta tarea es desempeñada por mi persona.

En tercer lugar, se comienzan a ejecutar las pautas de limpieza según lo establecido asumiendo la limpieza como parte del trabajo.

- *Evaluación del plan de limpieza.*

Para lograr la implantación de la tercera S es necesario superar la evaluación de la misma.



Fase 3 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN LIMPIAR

Area:

Fecha: ___/___/___

Auditor:

1	Todo el personal del área ha estado involucrada en la operación de limpieza (preguntar a 3 personas)	-
2	Las superficies, suelos, interior de las maquinas se mantienen limpias	-
3	Las líneas de marcación en el suelo identificando pasillos y zonas de trabajo están limpias y son comprensibles	-
4	Los equipos informáticos, de medición y de control están limpios	-
5	Existe una estación de limpieza, con todos los elementos necesarios	-
6	Los productos y el material para la limpieza están listados, ordenados y disponibles	-
7	El planning 5S está definido y colocado en el puesto y se respeta.	-
8	Los estándares de limpieza se muestran en la estación (fotos y/o listas describiendo las operaciones de limpieza)	-
9	Existen acciones para reparar equipos, herramientas o utilajes	-
10	Se ha creado un sistema para evacuar basura y se utiliza correctamente	-
11	Existen protecciones o sistemas para evitar la suciedad y los defectos y se utilizan.	-
12	Se ha estudio el origen de la suciedad	-

Puntuación

- 3 Muy satisfactorio
- 2 Satisfactorio
- 1 Regular
- 0 Insatisfactorio o inexistente

Total 0
Mínimo 30
Validación SI/NO

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

4. ESTANDARIZAR

En esta etapa se busca mantener los logros alcanzados mediante las 3S's anteriores asegurando que las tareas de eliminar, ordenar y limpiar se incorporen a las actividades diarias. A continuación, se exponen los pasos seguidos para convertir en hábito las 3S's:

- *Asignación de responsables de los tres primeros logros.*

Cada miembro de la empresa debe conocer las responsabilidades que posee, dónde las debe ejecutar, cuándo y cómo.

Así pues, el equipo de trabajo mencionado en la preparación a las 5S's es el responsable de mantener las 3S's en el almacén de taller y en el almacén de consumibles. Los técnicos de mantenimiento con la ayuda del Departamento de Producción y Mantenimiento se encargan de mantenerlas.

Todos ellos son los responsables de eliminar los artículos inútiles, ordenar las nuevas entradas en los almacenes, no desordenar lo establecido y ejecutar las pautas de limpieza internas marcadas.

Los estándares de limpieza se encuentran marcados. Como bien se ha mencionado, los responsables de su ejecución se muestran en la planificación de la limpieza.

Además, el equipo de trabajo debe llevar a cabo una auto-evaluación semanal para valorar el cumplimiento de las 3 primeras S's. En este caso, es mi responsabilidad realizar esta actividad junto a un técnico de mantenimiento.

- *Integración del mantenimiento de las 3S's como una actividad diaria.*

Este punto tiene como objetivo establecer estrategias de control visual que permitan distinguir entre situaciones de normalidad o anomalía a personas pertenecientes al área de trabajo o a otras.

Por un lado, la estrategia de control visual de la primera S son las tarjetas rojas, azules y verdes. Por otra parte, cabe mencionar que la segunda S utiliza los indicadores visuales como estrategia. Por último, la tercera S se mantiene superando las autoevaluaciones y mostrándolas en los paneles de comunicación.

En cuanto a la estrategia del orden, en el panel de comunicación de la implantación de las 5S's, en la entrada al almacén de consumibles y en las estanterías del almacén de taller se incluyen fotografías que muestran los estados requeridos en ambos almacenes. A continuación, se muestran varias imágenes acerca de este tema:

ALMACÉN CONSUMIBLES



Ilustración 49. Estanterías 1, 2, 3 y 4 almacén consumibles.



Ilustración 50. Indicadores de las filas de cada estantería.



Ilustración 51. Indicadores de balda del almacén de consumibles.

ALMACÉN DE TALLER



Ilustración 52. Fotografía que se muestra en el lateral de esta fila de estanterías.



Ilustración 53. Orden de los rodamientos en el almacén de taller.

Por tanto, a través de estas fotografías cualquier miembro de la empresa, perteneciente al área o no, será capaz de distinguir una situación diferente a la mostrada en las mismas.

- *Evaluación del cumplimiento de la cuarta S.*

Se realizan auditorías en las que se evalúan el mantenimiento de los tres primeros logros.

En este caso, la auditoría consta de 8 aspectos a valorar y se considera que esta se ha superado cuando la puntuación sea mayor o igual a 21.



Fase 4 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN

ESTANDARIZAR

Area:

Fecha: _/_/

Auditor:

1	Todo el personal del área conoce el propósito de la 4ºS. (preguntar a 3 personas)	-
2	Existen responsables de mantener los logros de las 3 primeras S's	-
3	Existen estrategias de control visual de la 1ºS.	-
4	Existe un área específica para material no correcto (retrabajos, no calidad,...)	-
5	Existen estrategias de control visual de la 2ºS.	-
6	Existen estrategias de control visual de la 3ºS.	-
7	Se han implantado soluciones para mantener las áreas limpias y prevenir de la suciedad	-
8	Según los estándares establecidos cualquier miembro de la empresa sabrá diferenciar entre una situación anómala o no.	-

Puntuaci3n	Total	
3 Muy satisfactorio	Mínimo	21
2 Satisfactorio	Validaci3n	SI/NO
1 Regular		
0 Insatisfactorio o inexistente		

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

Ilustraci3n 54. Auditoría 4ºS.

5. DISCIPLINA

La implantación de la quinta S es importante debido a que sin ella, la cuarta no se mantiene en un largo periodo de tiempo. Se debe crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos. Esta S pretende lograr el involucramiento de todos los empleados, persiguiendo así la mejora continua.

Para conseguir la implantación de la quinta S es necesario que la empresa promueva los siguientes aspectos:

- *Tiempo para aplicar las 5S's.*

Videcart S.A. proporciona tiempo para la implantación de las 5S's. Establece que todas las semanas se dedique tiempo a mantener el nivel alcanzado y mejorar este. De lo contrario, estaría haciendo ver que su implantación no es importante para la misma. Por tanto, no debe centrarse únicamente en la producción.

Concretamente, para la implantación de quinta S se dedican semanalmente 2 horas.

- *Involucración de todos los miembros.*

El éxito de la implantación de las 5S's consiste en que todos los miembros de la empresa promuevan su cumplimiento. Por ello, todos los empleados de Videcart S.A., desde los altos directivos hasta los operarios, deben dar ejemplo de los hábitos que se exigen.

- *Herramientas de promoción de las 5S's.*

Como se mencionó en el apartado 4.3.2., las herramientas de promoción de las 5S's son muy importantes y no tienen por qué ser costosas. Por tanto, la adhesión de pósteres, de pegatinas de la metodología y de fotografías en los paneles de comunicación distribuidos por la empresa son las herramientas que la empresa utiliza para promocionarlas.

A continuación, se muestran algunas de ellas:



Ilustración 55. Exhibición de fotos panel de comunicación.

Las 5S Todos podemos usarlas...
 5 elementos clave para la calidad total

Con las cosas y lugares Comienza en tu sitio de trabajo

<p>1 Clasificación Seiri</p> <p>Ten sólo lo necesario</p>	<p>2 Organización Seito</p> <p>Mantén todo en orden</p>	<p>3 Limpieza Seiso</p> <p>Conserva todo limpio</p>
<p>Contigo mismo Y ahora... ¿Cómo estás tú?</p>		
<p>4 Bienestar Personal Seiketsu</p> <p>Cuida tu salud física y mental</p>	<p>5 Disciplina Shitsuke</p> <p>Sigue las normas y reglamentos</p>	<p>¡No olvides aplicarlas diariamente en tu área de trabajo y en tu vida!</p>

Ilustración 56. Poster informativo sobre las 5S's.



Ilustración 57. Pegatinas de las 5S's.

- Charlas de motivación sobre el método.

La empresa cuenta con una persona externa experta en la implantación de las 5S's, el cual es el responsable de llevar a cabo charlas de motivación de la metodología, en las cuales muestra las ventajas de su implantación con el fin de motivar su mantenimiento y mejora. Estas charlas se imparten cada 20 días en la sala de reuniones. A diario también se motiva a los trabajadores en la reunión del día, esta función la desempeña el Jefe de Fábrica.

Las quinta S se evalúa de la misma forma que la cuarta. Seguidamente se muestra la auditoría correspondiente a la quinta S.



Fase 5 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN
MANTENER / MEJORAR

Fecha: ____-____-____

Area: _____

Auditor: _____

1	5S es un hábito: el plan 5S se respeta y los estándares se cumplen	-
2	La empresa proporciona el tiempo necesario para llevar a cabo las auto-auditorías.	-
3	Las auto-auditorías se realizan cada semana y se muestran los resultados.	-
4	Las auditorías de seguimiento se realizan cada 3 meses y se muestran los resultados	-
5	Los resultados de las auditorías de seguimiento conllevan la creación de planes de acción y las acciones se están implantando	-
6	Las nuevas incorporaciones reciben formación en 5S's.	-
7	Existen herramientas de promoción de las 5S's.	-
8	Se imparten charlas de motivación sobre las 5S's.	-

Puntuación	Total	
3 Muy satisfactorio	Mínimo	21
2 Satisfactorio	Validación	SI/NO
1 Regular		
0 Insatisfactorio o inexistente		

6.2. IMPLANTACIÓN MÓDULO GMAO

6.2.1. IMPLANTACIÓN TEÓRICA DEL MÓDULO ALMACENES

Como se ha mencionado anteriormente, el módulo que se implanta en el programa PRISMA es el correspondiente a los almacenes. En este módulo se deben rellenar varios aspectos para proporcionarle información sobre los mismos al sistema. El procedimiento llevado a cabo se muestra a continuación:

1. *Creación de los almacenes de la empresa.*

En primer lugar, se definen los almacenes de mantenimiento de la empresa que contendrán piezas de recambio. Por un lado, se crean los almacenes que se encuentran próximos a las máquinas. Por otro lado, se establecen los almacenes más genéricos siendo estos: eléctrico, mecánico, de taller y de consumibles. Todos se enumeran con dos dígitos, comenzando por el 01.

Para establecer los almacenes de la empresa es necesario acceder a la sección de modelización del programa PRISMA3. Concretamente, en el apartado Stocks>Almacenes del mismo.

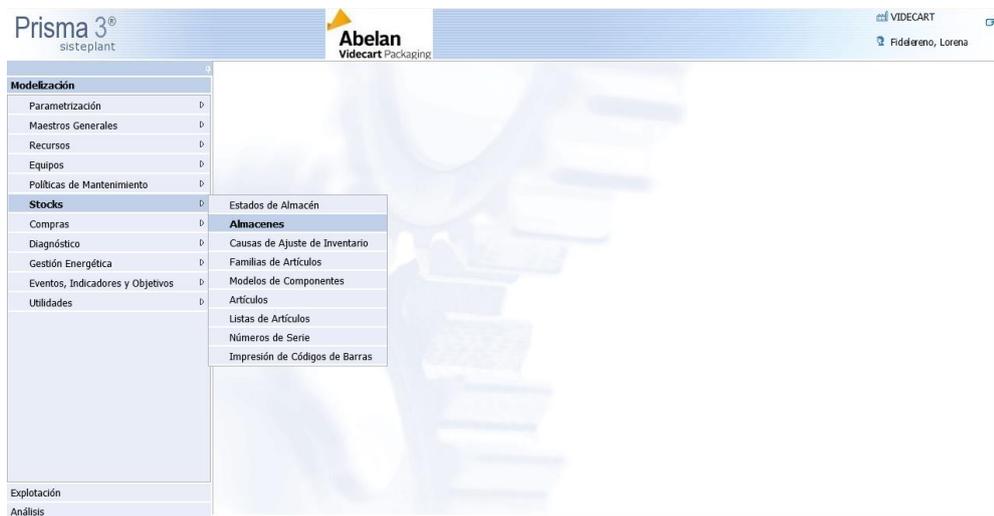


Ilustración 59. Programa PRISMA en la opción almacenes.

En el recuadro morado se introduce el código del almacén y en el de al lado la denominación del almacén. En lo referente al estado de almacén, se escribe una A en caso de estar activo y FS si se encuentra fuera de servicio. Una vez introducidos estos datos, se pulsa guardar y el almacén ya forma parte de la base de datos de la empresa.

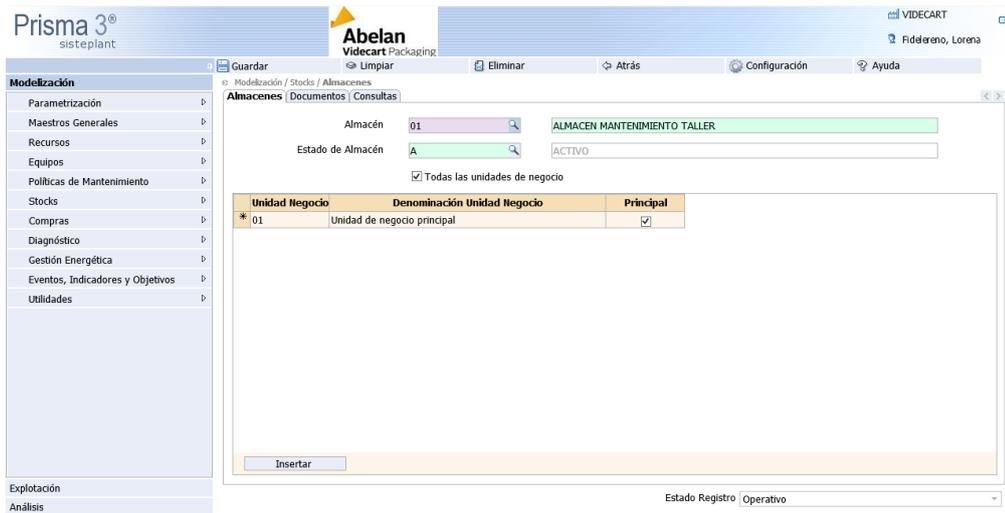


Ilustración 60. Apartado donde se crean los almacenes en el programa PRISMA.

Este proceso se repite tantas veces como almacenes se formen en el programa informático.

A continuación, se muestra tanto la codificación como la denominación de todos los almacenes implementados en el programa Prisma3:

	Almacén ▲	Denominación Almacén
Filtrar...		
1	01	ALMACEN MANTENIMIENTO TALLER
2	02	ALMACEN MANTENIMIENTO ELECTRICO
3	03	ALMACEN MANTENIMIENTO MECANICO
4	04	ALMACEN ELECTRICO ARMARIO OFICINA
5	05	ALMACEN MANTENIMIENTO FORMATEADORAS
6	06	ALMACEN MANTENIMIENTO PLEGADORAS
7	07	ALMACEN CONSUMIBLES

Ilustración 61. Almacenes introducidos en PRISMA

2. Creación de las familias de artículos.

Se definen la familias a las que pertenecen los artículos que se van a introducir. Se introduce una abreviatura de la denominación de la familia de artículos que consta de tres letras.

El procedimiento para la creación de las familias de artículos comienza accediendo al apartado de familia de artículos localizado dentro del apartado stocks y modelización.

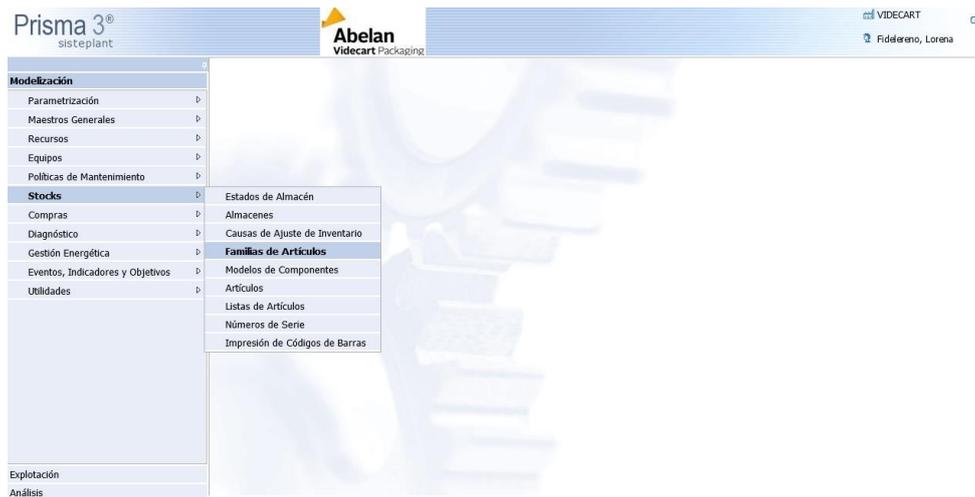


Ilustración 62. Opción familia de artículos en PRISMA.

En el recuadro morado se introduce la abreviatura correspondiente a la familia de artículos y en el de al lado el nombre completo de esta. Finalmente, al igual que en el apartado anterior, se pulsa en guardar.

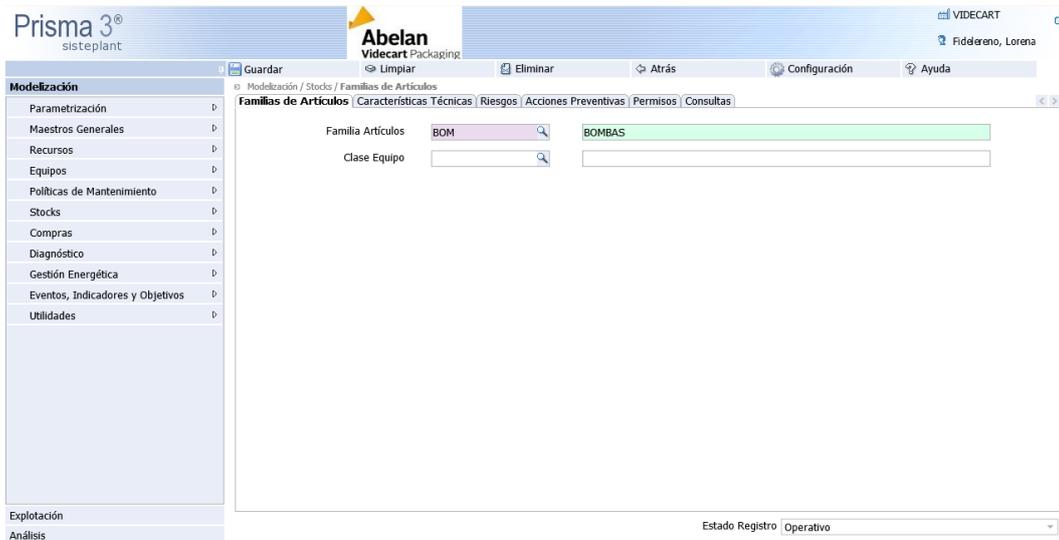


Ilustración 63. Apartado donde se crean las familias de los artículos en PRISMA.

A continuación, se muestra el conjunto de familias insertadas en el programa:

FAMILIA ARTÍCULOS	DENOMINACIÓN FAMILIA ARTÍCULOS
ARA	ARANDELAS
AUT	AUTOMATISMOS PROGRAMABLES
AUX	AUXILIAR

BOM	BOMBAS
BOQ	BOQUILLAS
CAR	CARGA-ELEVACION
CAS	CASQUILLOS
CAU	CAUDALIMETRO
CLN	CILINDROS NEUMATICOS
COA	CORREA ARRASTRE
COM	COMPENSADORES ANTIVIBRATORIOS
CON	CONDUCTOR CABLE
COR	CORTE
COT	CORREA TRACCIÓN
CUE	CUERPOS DE RODAMIENTOS
DEP	DEPURADORES
DIF	DIFERENCIAL
DIS	DISPLAY
EJE	EJES
ELE	ELECTROVALVULAS
ENC	ENCODER
ENG	ENGRASE
EST	ESTANQUEIDAD
FIE	FIERAS
FIL	FILTROS
FRE	FRENOS
FUS	FUSIBLES
GRU	GRUPILLAS
HER	HERRAMIENTA
HID	HIDRAULICA
HIE	MATERIAL DE HIERRO
HTM	REPUESTOS HOT-MELT
HUS	HUSILLOS
ILU	ILUMINACION
INO	MATERIAL INOXIDABLE
LAT	LATIGUILLOS
LIM	LIMPIEZA
MAN	UNIDADES DE MANDO Y SEÑALIZACION
MED	MEDICION
MEJ	MEJORAS
MOT	MOTORES
MUE	MUELLES
NEU	NEUMATICA
OFI	MATERIAL DE OFICINA
PAS	PASADORES
PIL	PILOTO LUMINOSO
PIN	PINTURAS
PLA	PLACAS ELECTRONICAS

PRE	PRESOSTATO
PRO	PROTECCION Y CONTROL DE POTENCIA
PUL	PULSADOR
QRT	RELE TERMICO
RAC	RACORES
RDL	RODILLOS
RDT	RODETES
REL	RELES
ROD	RODAMIENTOS
ROT	ROTOR
SEC	SECCIONADOR
SEG	SEGURIDAD
SEL	SELECTOR
SOL	SOLDADURA
SOP	SOPORTES RODAMIENTOS
TAM	TAMICES
TOR	TORNILLOS
TRA	TRANSMISIONES
TUE	TUERCAS
VAL	VALVULAS
VAR	VARIADOR VELOCIDAD
VEN	VENTOSAS

Tabla 5. Familia artículos PRISMA.

3. Creación de los artículos de los almacenes de taller y de consumibles.

Se definen artículos de los almacenes de taller de consumibles de la empresa y se les asigna un código mediante el cual se van a identificar en el programa. Este código coincide con el marcado en la etiqueta del artículo, explicado en la implantación de la segunda S.

La carga de la base de datos de los artículos de los almacenes se realiza mediante el programa Excel ya que de esta forma se puede llevar a cabo una carga masiva de datos y no es necesario introducir cada uno de ellos desde PRISMA3.

Para descargar el Excel de carga masiva, a la dirección que sale en la pantalla de internet que se abre cuando ejecutas PRISMA3 se añade “/utils/sisteplantimport.xls” y se pulsa intro. En nuestro caso, el Excel se descarga desde la siguiente dirección: <http://vil-prisma3/prisma3/utils/sisteplantimport.xls>

Se abre el Excel y en la pestaña complementos se pulsa en Connection. En el apartado de Url se pone la siguiente dirección: <http://vil-prisma3/prisma3/>. En Company se pone VID y en User y Password, las claves que el usuario tiene en PRISMA. Una vez introducidos todos estos datos, se pulsa Ok.

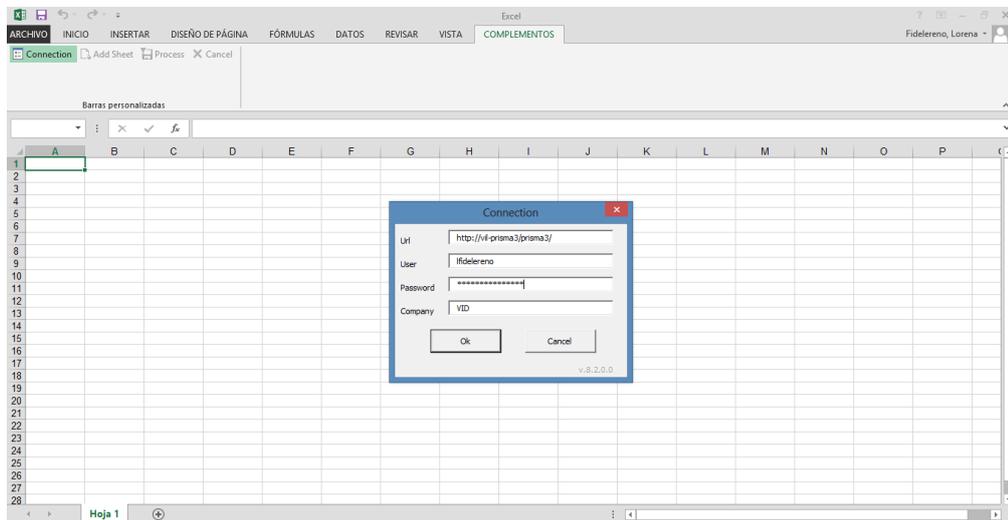


Ilustración 64. Excel carga de datos. Conexión.

Se clicka en Add Sheet y se elige la tabla de datos que se desea rellenar, en este caso la correspondiente a artículos.

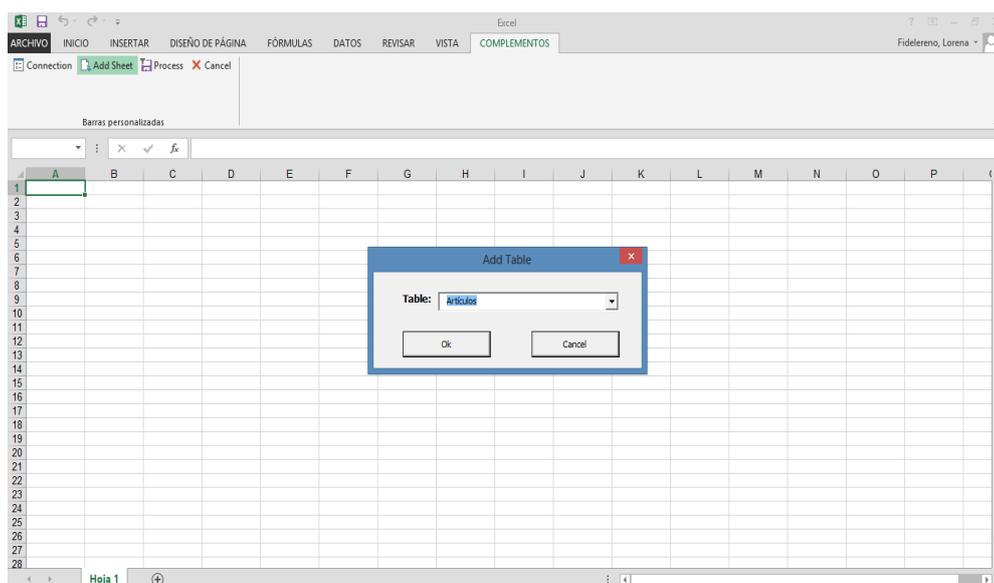


Ilustración 65. Excel carga de datos. Elección tabla.

Entonces, se abre el siguiente documento para rellenar:

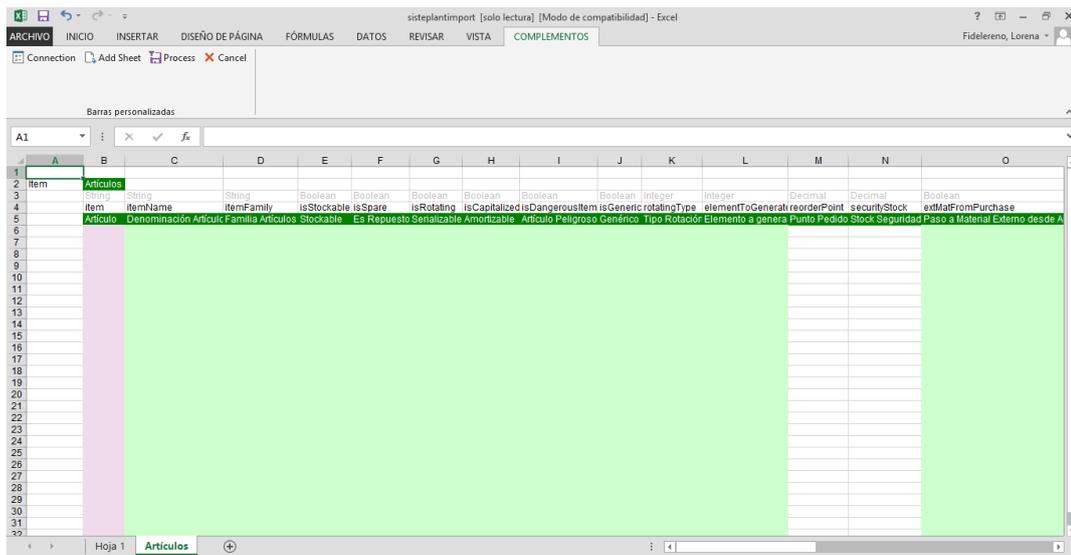


Ilustración 66. Excel tabla de datos a rellenar

Se codifica el repuesto en el recuadro morado y en el que marca como denominación del artículo se introduce una descripción del mismo. Además, se indica la familia de artículos a la que pertenece.

También se marca si es stockable, repuesto, serializable, artículo peligroso, genérico, tipo rotación, elemento a generar, stock seguridad, paso a material externo desde albarán, coste estándar, denominación 1, 2 y 3 y estado de registro.

- *Stockable*. Se introduce un número booleano con el fin de establecer la diferencia entre los artículos que pueden encontrarse en stock (valor 1) y los que nunca estarán (valor 0). En nuestro caso, todos los artículos introducidos se van a encontrar en stock, por tanto, esta columna dispondrá de todo unos.
- *Repuesto*. Un número booleano indica la diferencia entre los artículos considerados como repuestos y los que no lo son (consumibles). Por tanto, los elementos valorados como repuestos se introduce un 1. Estos son los correspondientes al almacén de taller. Sin embargo, los que sean consumibles se introduce un 0. Por tanto, se inserta un 0 a todos los pertenecientes al almacén de consumibles.
- *Serializable*. Un número booleano indica si el artículo es serializable o no. Los artículos serializables son elementos que por su elevado valor y rotación presentan un cierto interés a la hora

de estudiar y realizar un seguimiento de su trazabilidad. En el caso de los artículos introducidos, ninguno es serializable. Por tanto, en este campo se introduce un cero.

- *Artículo peligroso.* Todos los artículos introducidos no son peligrosos. Por tanto, en este apartado se introduce un 0.
- *Genérico.* Esta casilla se utiliza para la definición de artículos genéricos que se puedan utilizar para la compra de servicios. Ningún material es genérico por lo que en esta casilla se introduce un 0 ya que este dato debe ser de tipo booleano.
- *Tipo de rotación.* Se introduce un 0 como número entero.
- *Elemento a generar.* Se introduce un 0 como número entero.
- *Stock seguridad.* Se debe introducir un número decimal y se decide que este sea un 1.
- *Paso a material externo desde albarán.* Ningún artículo se pasa a material externo desde albarán por lo que se introduce un 0 en esta casilla.
- *Coste standard.* En este campo se introduce el precio de cada repuesto sin IVA.
- *Factor de conversión.* Se debe introducir un número decimal que indique la relación entre la unidad de consumo y la unidad de compra. Por ello, en este apartado se introduce un 1.
- *Denominación 1, 2 y 3.* Se indica cualquier información adicional. En algunos artículos introducidos se indica el proveedor y en algunos una descripción más amplia del artículo.
- *Estado de registro.* Se introduce la abreviatura OP que significa operativo.

Una vez introducidos todos estos datos, se pulsa en process con el objetivo de guardarlos en el programa PRISMA3. Para comprobar que los datos se han rellenado satisfactoriamente, en el Excel debe aparecer Ok a la derecha de las filas.

4. *Creación de las ubicaciones de los artículos de los almacenes de taller y de consumibles.*

Una vez cargados los artículos junto a toda esta información, se introduce en PRISMA, el estante en el que se encuentran ubicados los repuestos.

Los patrones seguidos en los almacenes de taller y de consumibles son similares pero no los mismos. En el almacén de consumibles se sigue

el siguiente patrón: 2 dígitos que indican la estantería del almacén seguido de otros dos que indican la fila y por último, dos números que muestran la columna en la que se encuentran. Sin embargo, el patrón en el almacén de taller consiste en dos dígitos que indican la fila de estanterías en la que se encuentra el artículo seguido de un dígito que marca la estantería y otro dígito que indica la fila.

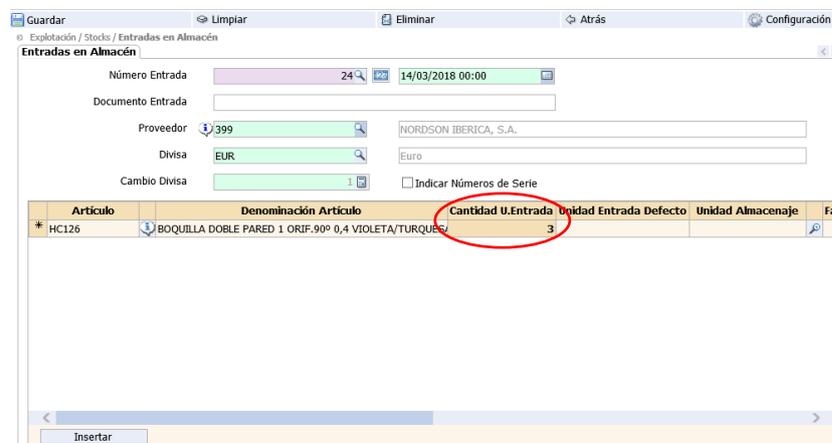
En todos los casos se enumera en primer lugar la balda superior y en último lugar la inferior.

5. Introducción de la cantidad de repuestos existentes.

También se introduce en PRISMA la cantidad de elementos que existen de cada artículo.

Para introducir la ubicación y la cantidad, se accede a la pantalla mostrada en la ilustración 60 pulsando en explotación>stocks>entradas en almacén.

En el recuadro de número de entrada se pulsa  en este icono ya que asigna un número aleatorio a la entrada de almacén. Al lado de este botón, se introduce la fecha de entrada. En proveedor se introduce el número correspondiente al proveedor del artículo, en divisa se introduce el euro y en cambio divisa un 1. A continuación, se pulsa el botón insertar. En artículo se introduce la abreviatura del mismo, en cantidad de unidades de entrada el número de elementos que se van colocar, en almacén el número de codificación del almacén al que pertenece y en estante la ubicación del mismo en el almacén. Una vez escritos todos los datos se clicka en guardar.



Guarda Limpia Eliminar Atrás Configuración

Explotación / Stocks / Entradas en Almacén

Entradas en Almacén

Número Entrada: 24  14/03/2018 00:00 

Documento Entrada:

Proveedor: 399  NORDSON IBERICA, S.A.

Divisa: EUR  Euro

Cambio Divisa: Indicar Números de Serie

Artículo	Denominación Artículo	Cantidad U. Entrada	Unidad Entrada Defecto	Unidad Almacenaje	Fa
* HC126	BOQUILLA DOBLE PARED 1 ORIF.90º 0,4 VIOLETA/TURQUESA	3			

Ilustración 67. Carga cantidad y ubicación de los artículos.

Con los pasos descritos se consigue introducir todos los artículos en el programa PRISMA con su correspondiente codificación, ubicación y cantidad de entrada en el almacén.

6.2.2. PUESTA EN PRÁCTICA DEL MÓDULO ALMACENES: USO DEL PROGRAMA POR PARTE DE LOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO.

6.2.2.1. REPORTE DE ÓRDENES DE TRABAJO.

Con este nuevo sistema, los técnicos de mantenimiento reportan en el programa PRISMA el material utilizado para la realización de la orden de trabajo. El reporte de trabajo puede ser realizado a través de varias opciones. Todas ellas graban la información principal en las mismas tablas de órdenes de trabajo aunque las posibilidades de ejecutarlo sean distintas. A continuación, se detalla el procedimiento a seguir para el reporte de trabajos o actividades.

Los técnicos de mantenimiento mediante los ordenadores que existen en el taller de la empresa, se introducen en el apartado: órdenes de trabajo>crear consultar OT.

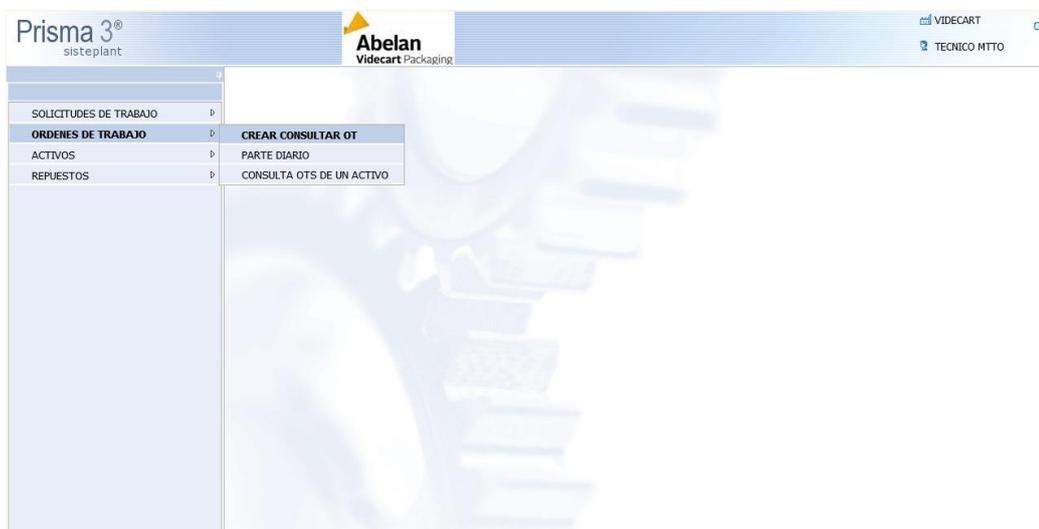


Ilustración 68. Acceso reporte órdenes de trabajo. PRISMA.

Seguidamente, se accede a la pantalla de Órdenes de Trabajo.



Ilustración 69. Pantalla reporte órdenes de trabajo. PRISMA.

En el recuadro morado se introduce el número de la Orden de Trabajo o se pulsa en el icono de la lupa y se selecciona en la nueva pantalla que aparecerá la orden de trabajo que se desea modificar.

Se rellenan todos los campos verdes ya que estos son obligatorios. En activo se introduce el elemento funcional que se somete a mantenimiento. En el estado de la OT se inserta el número que corresponda según la siguiente tabla:

ESTADO OT	DENOMINACIÓN ESTADO OT
00	INICIAL
30	ASIGNADA
40	PENDIENTE DE MATERIAL
50	SIN FINALIZAR
60	OT FINALIZADA
90	OT CERRADA

Tabla 6. Posibles estados de las OT's.

En prioridad se asigna un número según la siguiente tabla:

PRIORIDAD	DENOMINACIÓN PRIORIDAD
0	EQUIPO PARADO
1	SEGURIDAD MR>6
2	AFECTA A CALIDAD
3	DISMINUCION PRODUCCION
4	REPARACION REPUESTOS
5	SEGURIDAD MR<6
6	OTROS

Tabla 7. Opciones de prioridad de las OT's.

En clase de trabajo se asignan siglas según la siguiente tabla:

CLASE TRABAJO	DENOMINACIÓN CLASE TRABAJO
CAE	AVERIA ELECTRICA
CAL	CALIDAD DE PRODUCTO
CAM	AVERIA MECANICA/CALDERERIA
CIG	AVERIA INSTALACIONES GENERALES
CPE	REPARACION PROGRAMADA ELECTRICA
CPM	REPARACION PROGRAMADA MECANICA
MOP	MODIFICACIONES-MEJORAS
OPERS	PERSONAL
OPME	PEDIR MATERIALES ELCTRICOS/ALMACEN EL
OPMM	PEDIR MATERIALES MECANICOS/ALMACEN MEC
PCAL	CALIDAD DE PRODUCTO
PEL	ENGRASE-LUBRICACION
PIG	PREVENTIVO INSTALCIONES GENERALES
PMO	MODIFICACIONES-MEJORAS
POF	REVISIONES OFICIALES OBLIGATORIAS
PRC	CALIBRACIONES
PRE	PREVENTIVO ELECTRICO
PRM	PREVENTIVO MECANICO
VIN	NUEVAS INSTALACIONES-INVERSIONES
VOT	OTROS
VSH	SEGURIDAD E HIGIENE

Tabla 8. Opciones de clases de trabajo de las OT's.

En la pestaña de Mano de Obra y Salidas, los técnicos deben pulsar en insertar y aparece la siguiente pantalla.

The screenshot shows a software interface with a sidebar on the left containing menu items: SOLICITUDES DE TRABAJO, ORDENES DE TRABAJO, ACTIVOS, and REPUESTOS. The main window has a top navigation bar with 'Guardar', 'Limpiar', 'Eliminar', 'Atrás', 'Configuración', and 'Ayuda'. Below this is a sub-header for 'Ordenes de Trabajo' with tabs for 'Mano Obra y Salidas', 'Normas y Defectos', 'Textos', and 'Consultas'. The main content area contains two tables. The first table, 'Operario', has columns: Operario, Denominación Operario, Oficio, Fecha Inicio, Fecha Fin, Tiempo Trabajo, and Tipo Hora. The second table, 'Artículo', has columns: Fecha Salida, Artículo, Denominación Artículo, Cant.Salida, Unidad Almacenaje, and Almac. Both tables have an asterisk in the first column and a warning icon. Below each table is an 'Insertar' button and a search icon.

Se introduce la abreviatura del técnico de mantenimiento que está reportando la orden de trabajo así como la fecha de inicio, de fin y el tiempo invertido en el mismo. También se reporta el material utilizado en la reparación, la fecha de salida del almacén, la cantidad que se ha sacado del mismo y el almacén del que se ha realizado la salida.

En la pestaña textos, se describe el trabajo llevado a cabo por parte de los técnicos. Por último, se pulsa en el botón guardar.

De esta forma, se consigue una mejora en la gestión de los almacenes de Videcart S.A.

6.2.2.2. BÚSQUEDA DE ARTÍCULOS

Con la implantación del módulo almacenes, los técnicos de mantenimiento tienen la posibilidad que buscar la ubicación de los artículos mediante su cuenta en PRISMA. Para ello, deben acceder a repuestos>consulta de repuestos, como se muestra en la ilustración 63.

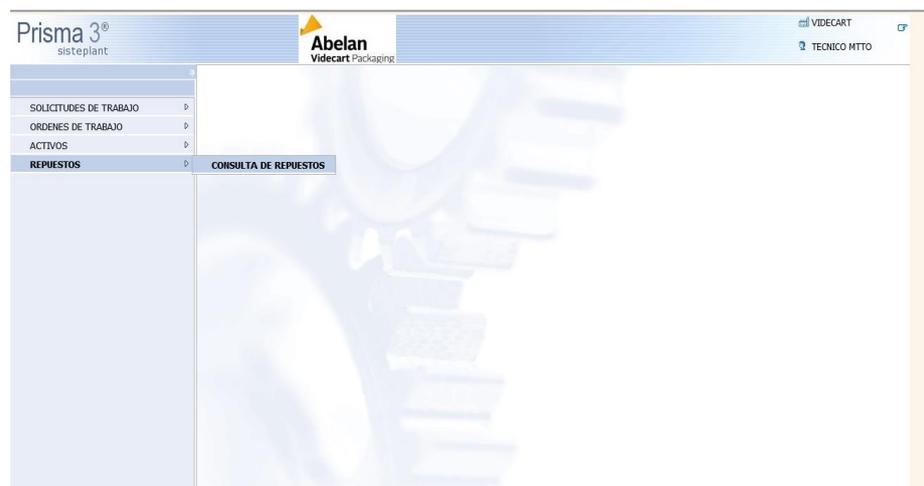


Ilustración 70. Acceso consulta de artículos.

Al clicar, se accede a la siguiente pantalla:

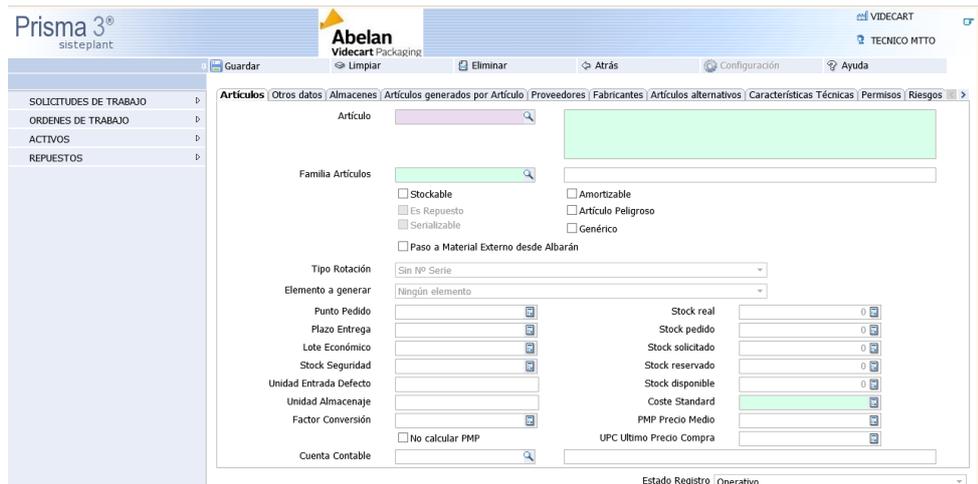


Ilustración 71. Pantalla búsqueda elementos. PRISMA.

En el recuadro morado existe una lupa, se selecciona y se abre una nueva pantalla en la que se muestran todos los artículos introducidos en el programa PRISMA.

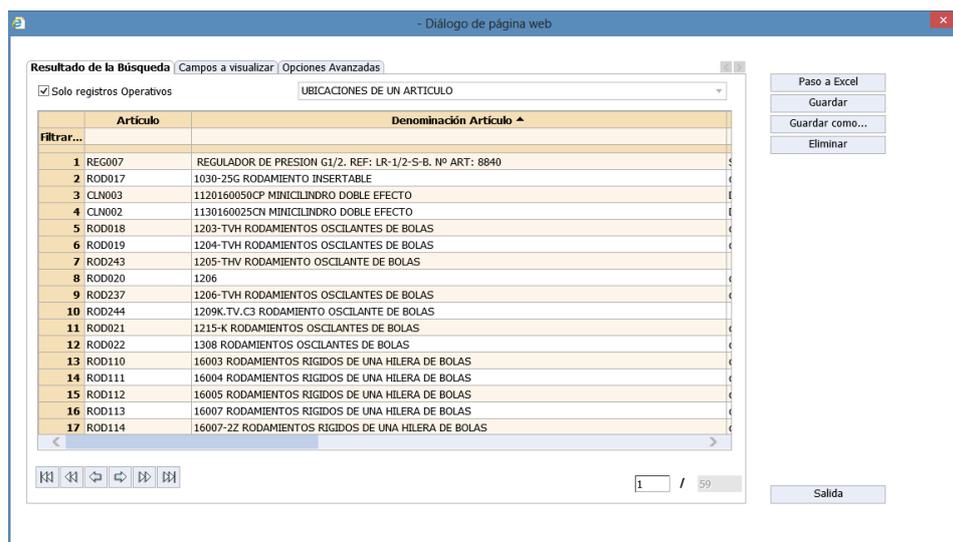


Ilustración 72. Lista artículos. PRISMA.

Esta búsqueda puede ser filtrada introduciendo lo que se desee encontrar en el recuadro que existe debajo de la denominación del artículo.

En este caso, se escribe la palabra rodamiento y se procede a realizar la filtración, apareciendo la siguiente pantalla.

- Diálogo de página web

Resultado de la Búsqueda | Campos a visualizar | Opciones Avanzadas

Solo registros Operativos UBICACIONES DE UN ARTICULO

Artículo	Denominación Artículo ^
1 ROD017	1030-25G RODAMIENTO INSERTABLE
2 ROD018	1203-TVH RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
3 ROD019	1204-TVH RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
4 ROD243	1205-TVH RODAMIENTO OSCILANTE DE BOLAS
5 ROD237	1206-TVH RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
6 ROD244	1209K-TV.C3 RODAMIENTO OSCILANTE DE BOLAS
7 ROD021	1215-K RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
8 ROD022	1308 RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
9 ROD110	16003 RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS
10 ROD111	16004 RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS
11 ROD112	16005 RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS
12 ROD113	16007 RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS
13 ROD114	16007-2Z RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS
14 ROD229	16016 RODAMIENTOS RIGIDOS DE UNA HILERA DE BOLAS
15 ROD023	2205-2RS RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
16 ROD024	2206-2RS RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS
17 ROD025	2208-E/TG RODAMIENTOS OSCILANTES DE BOLAS

Paso a Excel
 Guardar
 Guardar como...
 Eliminar

Salida

Ilustración 73. Lista rodamientos. PRISMA.

En la búsqueda se muestran los siguientes datos: codificación del artículo, descripción del mismo, otras características, cantidad existente y ubicación.

6.2.3. MODIFICACIÓN DEL MÓDULO ALMACENES.

6.2.3.1. AJUSTE DE INVENTARIO SIN MODIFICAR LA UBICACIÓN

Cuando se ejecutan inventarios en la empresa si no se han reportado las órdenes de trabajo correctamente o no se han introducido todas las entradas de material en los almacenes, la cantidad existente físicamente no coincidirá con la guardada virtualmente. Por tanto, será necesario ajustar el inventario introducido en PRISMA.

El ajuste de inventario en los almacenes sin modificar la ubicación de los artículos se lleva a cabo siguiendo los siguientes pasos: explotación > stocks > ajustes de inventario.



Ilustración 74. Acceso ajuste de inventario. PRISMA.

Se accede a la pantalla mostrada en la ilustración 68. En ella, se introduce un número aleatorio de ajuste pulsando en el icono que se encuentra a la derecha de la lupa, la fecha actual, la causa de ajuste (normalmente es 01: ajuste manual), la codificación del artículo y la cantidad (diferencia entre lo que existe físicamente y lo virtual).

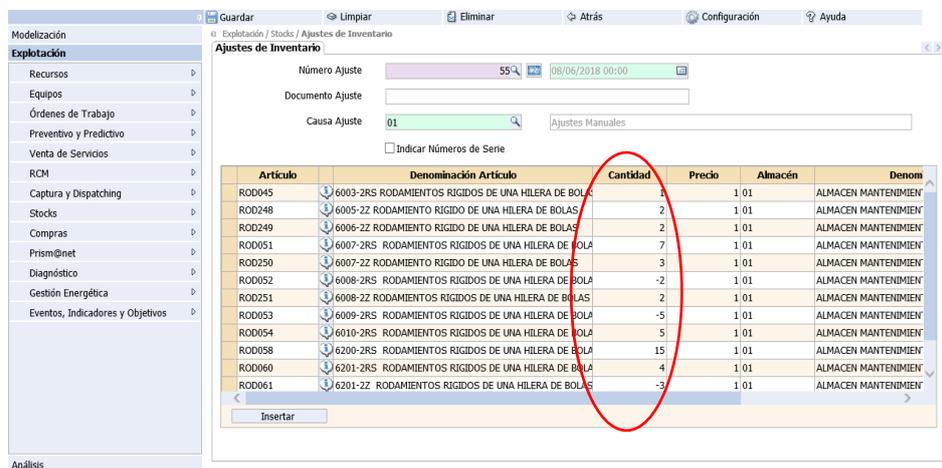


Ilustración 75. Pantalla ajuste de inventario. PRISMA.

6.2.3.2. AJUSTE DE INVENTARIO MODIFICANDO LA UBICACIÓN

El ajuste de inventario se realiza esta vez en varias etapas ya que es necesario borrar la ubicación del artículo que se ha cambiado de lugar. Los secuencia de pasos a dar son:

1. Se accede a la pantalla de ajuste de inventario mostrada en la ilustración 68. En primer lugar, se introduce la cantidad actual del artículo que se va a cambiar de ubicación. Para ello, en cantidad se teclea el número, en estante el código que posee la nueva ubicación y en almacén el código de este.
2. En segundo lugar, se resta la cantidad que existe virtualmente correspondiente a la antigua ubicación, consiguiendo así que el stock de esta ubicación se encuentre a cero. Así pues, será posible borrar el estante antiguo.
3. Por último, se accede a la pantalla de la ilustración 69 a través del siguiente proceso: explotación > stocks > borrado de estantes. El objetivo de este último paso es eliminar el estante vinculado al objeto cambiado de ubicación.

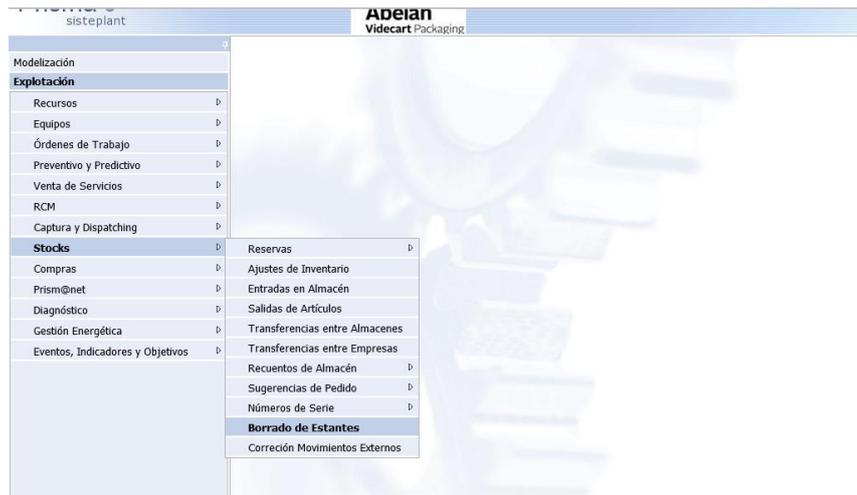


Ilustración 76. Acceso borrado de estantes. PRISMA.

En artículo, se introduce la ubicación del artículo, en estante el código del que se quiere borrar, se pulsa en cargar, se selecciona el recuadro que aparece debajo de eliminar y se pulsa en borrar estantes.

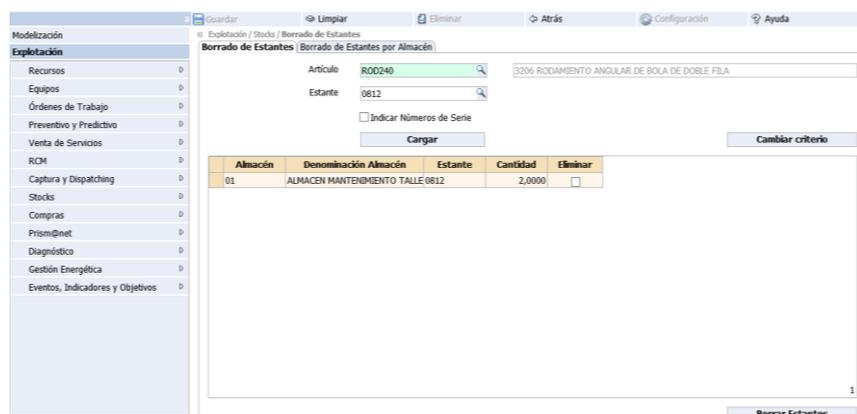


Ilustración 77. Pantalla borrado de estantes. PRISMA.

De esta manera se modifican los datos introducidos en PRISMA.

6.2.4. ANÁLISIS DEL MÓDULO ALMACENES

Otra de las opciones que proporciona el programa PRISMA3 consiste en realizar un análisis de los stocks pulsando en: análisis > stocks.



Ilustración 78. Acceso análisis de stocks. PRISMA.

Entre las distintas posibilidades que ofrece, se destacan la consulta de movimientos, la consulta de salida por activo y el resumen de los almacenes.

La consulta de movimientos de un artículo es muy sencilla ya que sólo es necesario introducir el periodo de tiempo que se desea conocer, el código del artículo y/o el almacén, tal y como se observa en la ilustración 78.

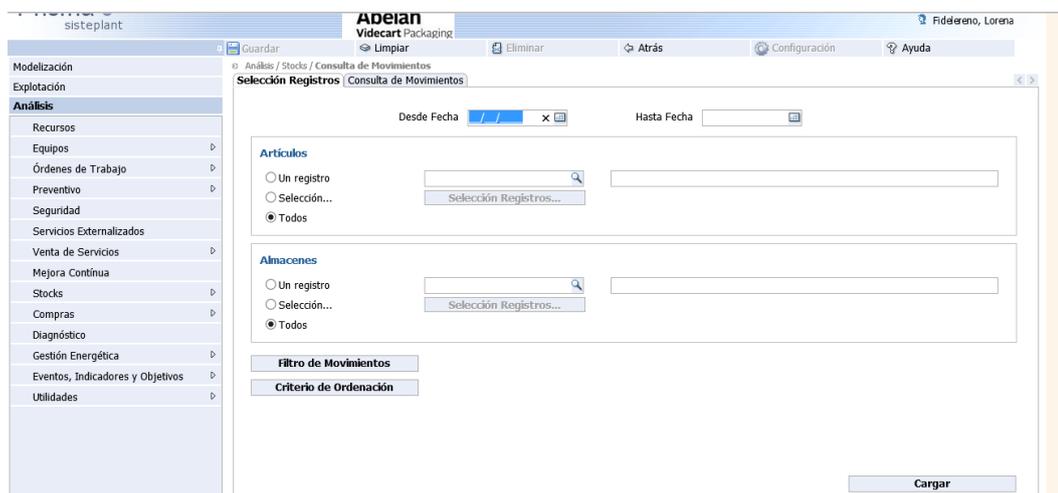


Ilustración 79. Pantalla consulta de movimientos. PRISMA.

La consulta de salidas de los almacenes por activo resulta muy interesante ya que introduciendo el periodo de tiempo, el activo y/o el código del artículo se obtienen resultados como el mostrado en la ilustración 80 en la que se muestra el rodamiento que se utilizó para reparar la máquina planeta, la

fecha de reparación, el número de la OT, la ubicación, la cantidad de elementos utilizados y la descripción de la avería.

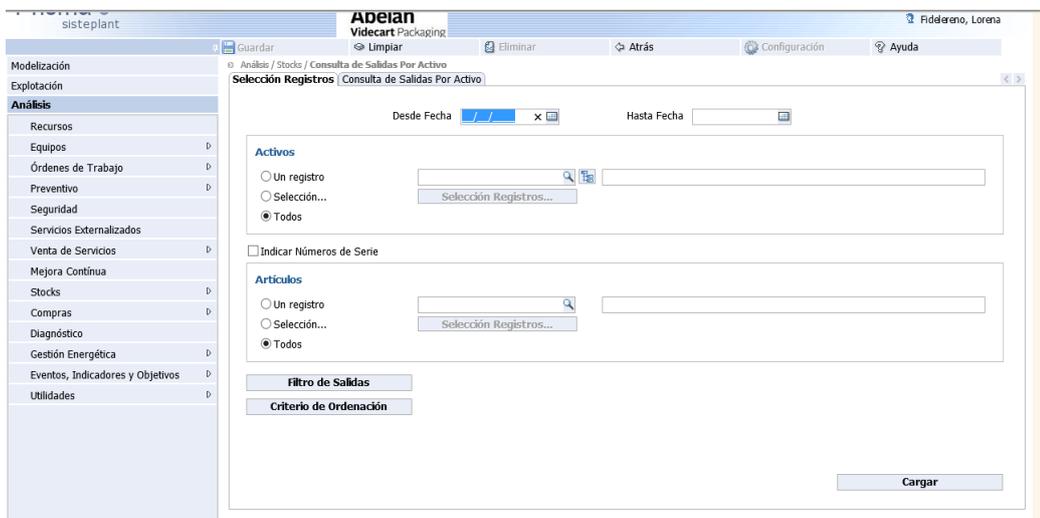


Ilustración 80. Pantalla consulta de salidas por activo. PRISMA.

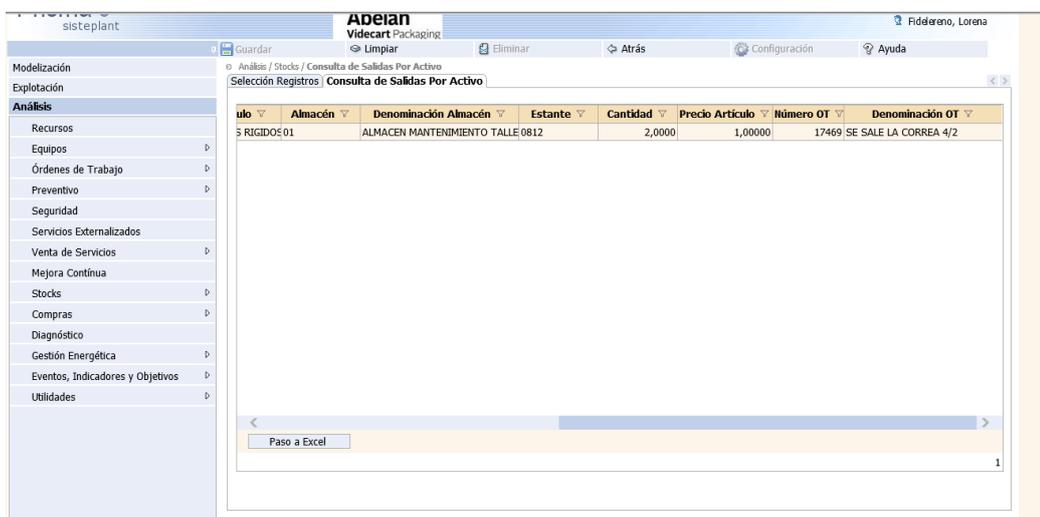
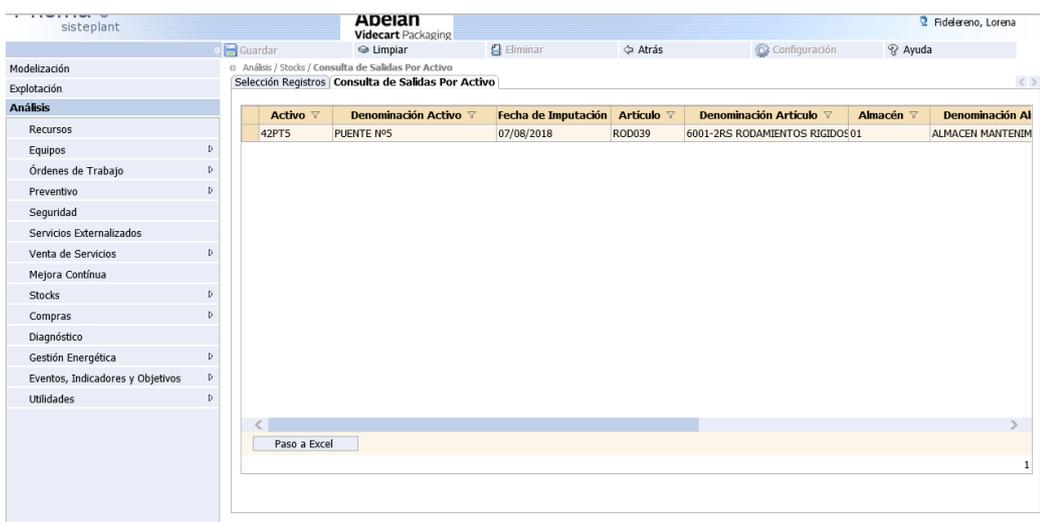


Ilustración 81. Ejemplo consulta de salida por activo. PRISMA.

Por último, cabe mencionar el esquema que realiza el programa informático sobre los datos del módulo almacenes.

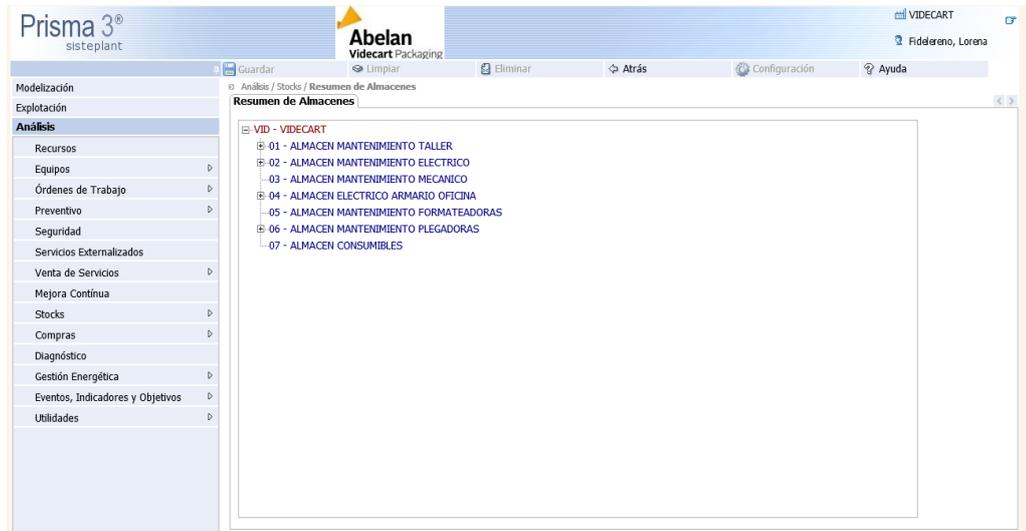


Ilustración 82. Resumen almacenes. PRISMA.

7. CONCLUSIONES

El presente Trabajo de Fin de Grado se basa en establecer mejoras en la gestión de los almacenes de taller y de consumibles pertenecientes a la empresa Videcart S.A. Con el fin de conseguirlos, se establecen unos objetivos mencionados en el apartado 1.3. Cabe mencionar que dichos fines se han logrado gracias al desarrollo explicado en detalle a lo largo del proyecto.

A continuación, se desarrollan las conclusiones de este trabajo:

- La implantación de las 5S's y del módulo de almacenes en PRISMA han **reducido los tiempos de búsqueda de material** en los almacenes de consumibles y en el de taller. Esto conlleva a una **disminución del tiempo de parada** cuando se produce una avería en una de las máquinas del proceso productivo. Asimismo, cabe mencionar que el tiempo que se ahorra, en la búsqueda de artículos para solventar averías o cuando es necesario llevar a cabo un mantenimiento preventivo, se invierte en otros trabajos.
- La implantación supone un **nuevo estado de orden y limpieza** implicando esto una **mayor seguridad y mejores condiciones de trabajo** gracias a la distribución ergonómica de los artículos en las estanterías. También se consigue una **mejora de la imagen** de los almacenes y se **optimiza el espacio disponible** en ellos.
- El hecho de disponer de **estrategias de control visual** posibilita la **identificación de problemas** a simple vista. Los indicadores de lugar permiten **ubicar** los elementos en **menor tiempo**.
- Como dificultades en el proceso, se destaca que se ha observado que la idea de implantación de las 5S's no es motivadora para todos los miembros del equipo de trabajo. Por ello, es muy importante que **todos los empleados** de la empresa participen en su **promoción, dando ejemplo y motivando** a los que no lo están.
- Por último, citar que cerrar el almacén de taller es un plan de futuro para la empresa ya que considera importante la limpieza del mismo. Otro plan de futuro es la implantación de las 5S's en el almacén mecánico y en el eléctrico.

REFERENCIAS

PÁGINAS WEB

- [1] Abelan Board & Packaging Solutions, “Packaging, Innovación y eficiencia en embalajes alimentarios-cartón compacto-la calidad y resistencia que merecen sus productos”, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.abelan.com/pages/packaging-carton-compacto>. [Accedido: 10-mar-2018]
- [2] DS Smith, “Packaging”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.dssmith.com/es/packaging>. [Accedido: 21-mar-2018]
- [3] Vegabaja Packaging, “Packaging”, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://vegabajapackaging.es/quienes-somos/>. [Accedido: 21-mar-2018]
- [4] Europac, “Conócenos”, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.europacgroup.com/es/corporativo/conocenos/>. [Accedido: 20-mar-2018]

NORMATIVAS

- [5] *Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*, ISO 9001:2015.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- [1] G. Arcidiacono, C. Calabrese y K. Yang, *Leading processes to lead companies: Lean Six Sigma*, Springer, Verlag, Italia, 2012 [En línea]. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-88-470-2492-2.pdf>. [Accedido: 23-abr-2018]
- [2] J.L. García-Alcaraz, M. Oropesa-Vento y A.A. Maldonado-Macías, *Kaizen Planning, Implementing and Controlling*, Springer International Publishing AG, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-47747-3.pdf> [Accedido: 20-may-2018]

TRABAJOS DE FIN DE GRADO O MÁSTER

- [3] I.Echeverría Busto, “Gestión logística del almacén de producto en curso de Abelan Videcart S.A.”, trabajo de fin de grado, Univ, Púb. Navarra, 2017.
- [4] J.M. Juez Gil, “Modelización y explotación de un GMAO”, trabajo de fin de grado, Univ. Sevilla, 2012.
- [5] R. A. Florian Adames, “Implantación del sistema informático PRISM3 para la gestión del mantenimiento preventivo en las empresas del grupo Hanson Hispania S.A.U. ”, trabajo de fin de máster, Univ.Politécnica de Madrid, 2016.

PÁGINAS WEB

- [6] Abelan Board & Packaging Solutions, “Packaging”, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.abelan.com/> . [Accedido: 20-mar-2018]

POST

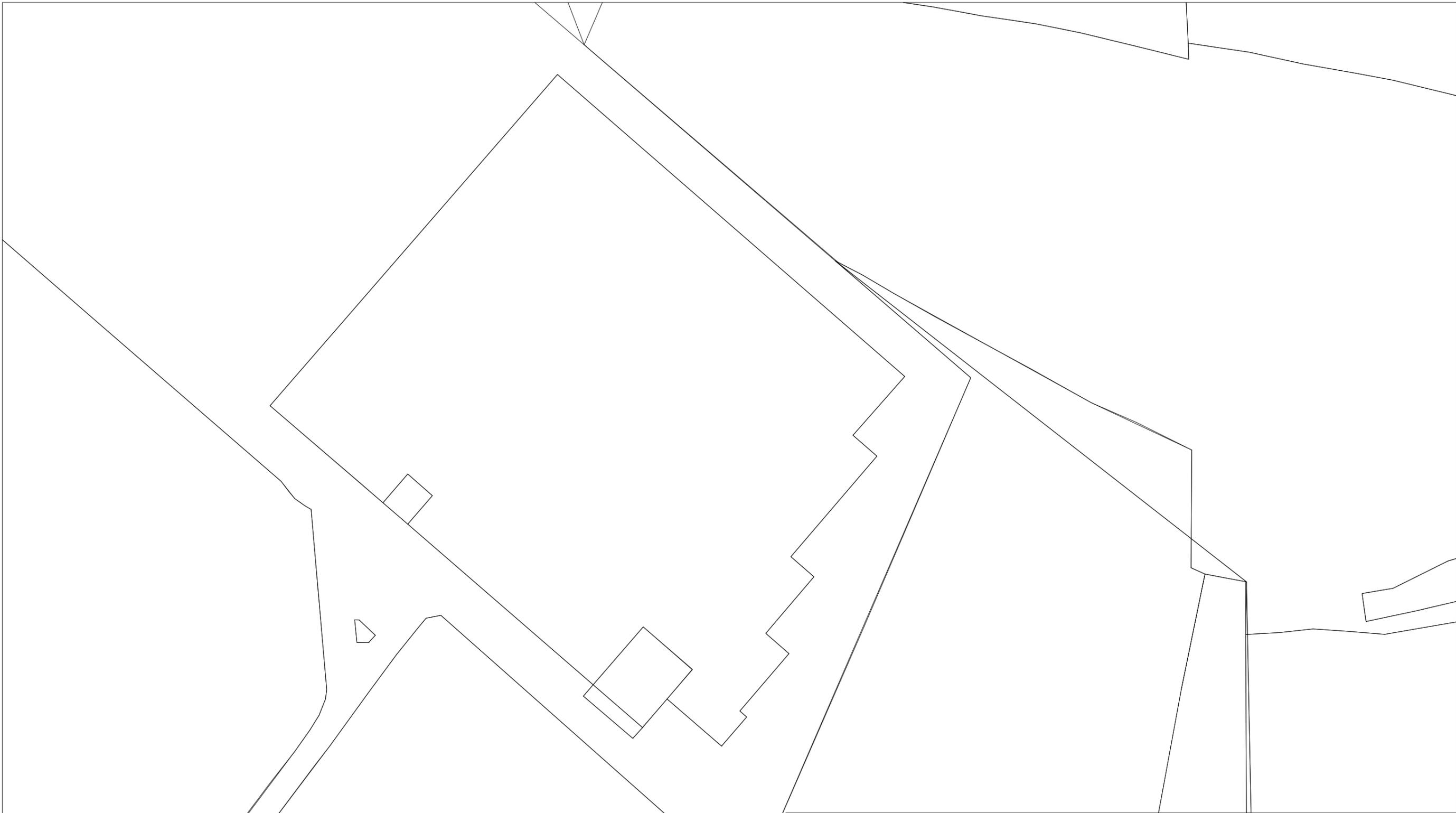
- [7] S. Bellver Aliaga, “Beneficios de instalar un sistema GMAO”, 12-nov-2016. [Post]. Disponible en: <https://gmaocloud.es/beneficios-de-instalar-un-sistema-gmao/>. Accedido: [7-abril-2018]

OTROS DOCUMENTOS

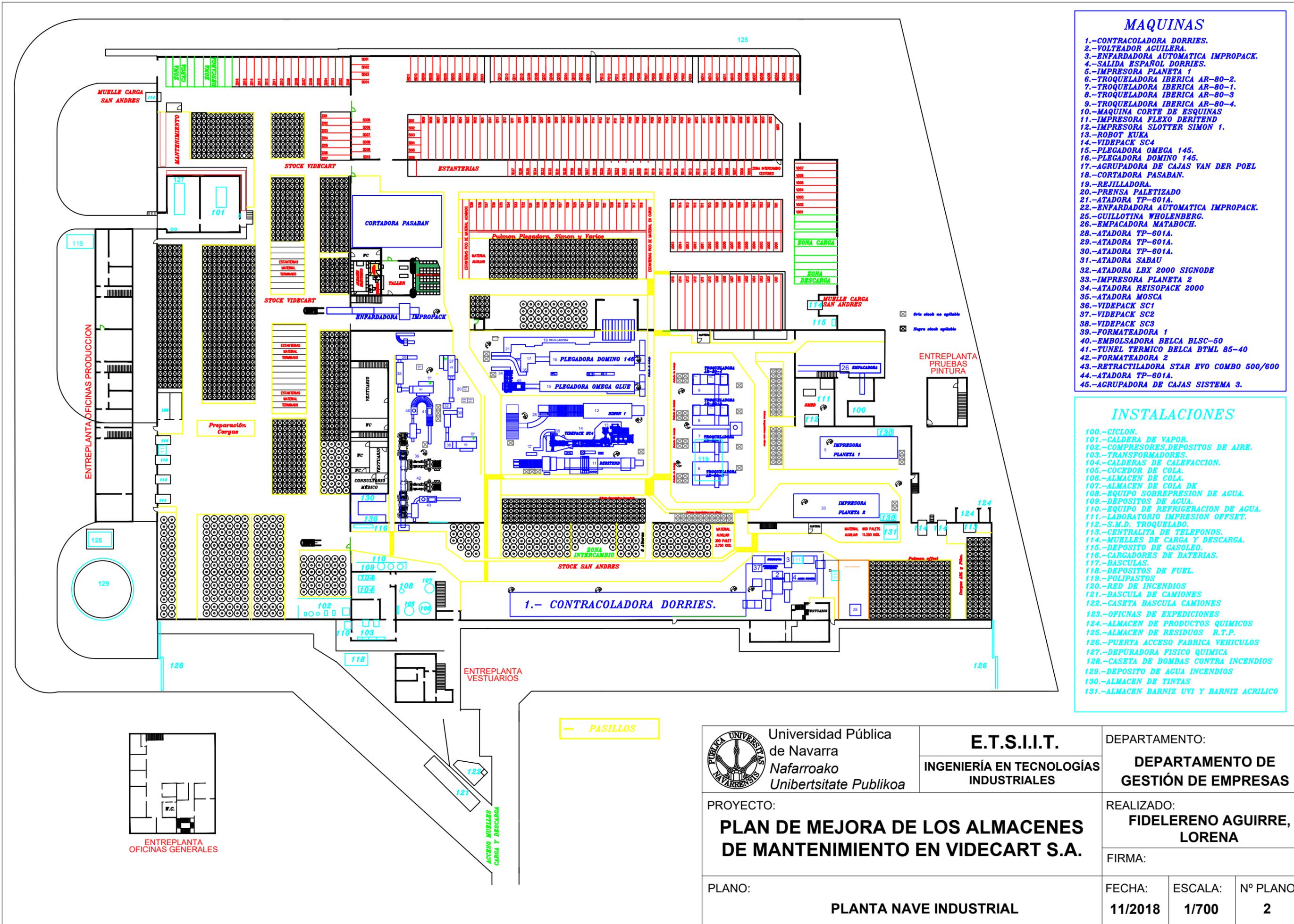
- [8] Documentación interna proporcionada por Videcart S.A.

ANEXO

1. Plan de acción.
2. Diagrama de Gantt.
3. Plano 1. *Emplazamiento*.
4. Plano 2. *Plano nave industrial*.
5. Plano 3. *Zona almacenes*.
6. Diapositivas formación de las 5S's.



 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	
	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE EMPRESAS	
PROYECTO:		REALIZADO:	
PLAN DE MEJORA DE LOS ALMACENES DE MANTENIMIENTO EN VIDEACART S.A.		FIDELERENO AGUIRRE, LORENA	
PLANO:		FIRMA:	
EMPLAZAMIENTO		FECHA:	ESCALA: N° PLANO:
		11/2018	1/1000 1



MAQUINAS

- 1.-CONTRACOLADORA DORRIES.
- 2.-VOLTEADOR AGUILERA.
- 3.-ENFARDADORA AUTOMATICA IMPROPACK.
- 4.-SALIDA ESPAÑOL DORRIES.
- 5.-IMPRESORA PLANETA 1
- 6.-TROQUELADORA IBERICA AR-80-2.
- 7.-TROQUELADORA IBERICA AR-80-1.
- 8.-TROQUELADORA IBERICA AR-80-3
- 9.-TROQUELADORA IBERICA AR-80-4.
- 10.-MAQUINA CORTE DE ESQUINAS
- 11.-IMPRESORA FLEJO DERITEND
- 12.-IMPRESORA SLOTTER SIMON 1.
- 13.-ROBOT KUKA
- 14.-VIDEPACK SC4
- 15.-PLEGADORA OMEGA 145.
- 16.-PLEGADORA DOMINO 145.
- 17.-AGRUPADORA DE CAJAS VAN DER POEL
- 18.-CORTADORA PASABAN.
- 19.-REJILLADORA.
- 20.-PRENSA PALETIZADO
- 21.-ATADORA TP-601A.
- 22.-ENFARDADORA AUTOMATICA IMPROPACK.
- 25.-CUILLOTINA WHOLENBERG.
- 26.-EMPACADORA MATABOCH.
- 28.-ATADORA TP-601A.
- 29.-ATADORA TP-601A.
- 30.-ATADORA TP-601A.
- 31.-ATADORA SABAU
- 32.-ATADORA LBX 2000 SIGNODE
- 33.-IMPRESORA PLANETA 2
- 34.-ATADORA REISOPACK 2000
- 35.-ATADORA MOSCA
- 36.-VIDEPACK SC1
- 37.-VIDEPACK SC2
- 38.-VIDEPACK SC3
- 39.-FORMATEADORA 1
- 40.-EMBOLSADORA BELCA BLSC-50
- 41.-TUNEL TERMICO BELCA BTML 85-40
- 42.-FORMATEADORA 2
- 43.-RETRACTILADORA STAR EVO COMBO 500/600
- 44.-ATADORA TP-601A.
- 45.-AGRUPADORA DE CAJAS SISTEMA 3.

INSTALACIONES

- 100.-CICLON.
- 101.-CALDERA DE VAPOR.
- 102.-COMPRESORES,DEPOSITOS DE AIRE.
- 103.-TRANSFORMADORES.
- 104.-CALDERAS DE CALEFACCION.
- 105.-COCEDOR DE COLA.
- 106.-ALMACEN DE COLA.
- 107.-ALMACEN DE COLA DK
- 108.-EQUIPO SOBREPRESION DE AGUA.
- 109.-DEPOSITOS DE AGUA.
- 110.-EQUIPO DE REFRIGERACION DE AGUA.
- 111.-LABORATORIO IMPRESION OFFSET.
- 112.-S.M.D. TROQUELADO.
- 113.-CENTRALITA DE TELEFONOS.
- 114.-MUELLES DE CARGA Y DESCARGA.
- 115.-DEPOSITO DE GASOLEO.
- 116.-CARGADORES DE BATERIAS.
- 117.-BASCULAS.
- 118.-DEPOSITOS DE FUEL.
- 119.-POLIPASTOS
- 120.-RED DE INCENDIOS
- 121.-BASCULA DE CAMIONES
- 122.-CASETA BASCULA CAMIONES
- 123.-OFICNAS DE EXPEDICIONES
- 124.-ALMACEN DE PRODUCTOS QUIMICOS
- 125.-ALMACEN DE RESIDUOS R.T.P.
- 126.-PUERTA ACCESO FABRICA VEHICULOS
- 127.-DEPURADORA FISICO QUIMICA
- 128.-CASETA DE BOMBAS CONTRA INCENDIOS
- 129.-DEPOSITO DE AGUA INCENDIOS
- 130.-ALMACEN DE TINTAS
- 131.-ALMACEN BARNIZ UVI Y BARNIZ ACRILICO

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE EMPRESAS	
	PROYECTO: PLAN DE MEJORA DE LOS ALMACENES DE MANTENIMIENTO EN VIDECART S.A.			REALIZADO: FIDELERENO AGUIRRE, LORENA
PLANO: PLANTA NAVE INDUSTRIAL			FIRMA:	FECHA: 11/2018
			ESCALA: 1/700	Nº PLANO: 2

CORTADORA PASABAN

ZONA ZAMI

WC

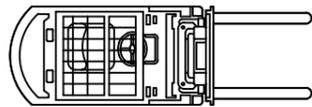
ALMACÉN
ELÉCTRICO

ALMACÉN
CONSUMIBLES

OFICINA TÉCNICOS
DE MANTENIMIENTO

TALLER

ALMACÉN DEL TALLER



ENFARDADORA

IMPROPACK



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

DEPARTAMENTO:

**DEPARTAMENTO DE
GESTIÓN DE EMPRESAS**

PROYECTO:

**PLAN DE MEJORA DE LOS ALMACENES
DE MANTENIMIENTO EN VIDEART S.A.**

REALIZADO:

**FIDELERENO AGUIRRE,
LORENA**

FIRMA:

PLANO:

ZONA ALMACENES

FECHA:

11/2018

ESCALA:

1/100

Nº PLANO:

3

FORMACIÓN IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES DE TALLER Y DE CONSUMIBLES.

Implantación de la herramienta Lean para la creación de espacios de alto rendimiento



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. METODOLOGÍA

**3. IMPLANTACIÓN DE LAS
5S's EN LOS ALMACENES**

1. INTRODUCCIÓN

JUEGO

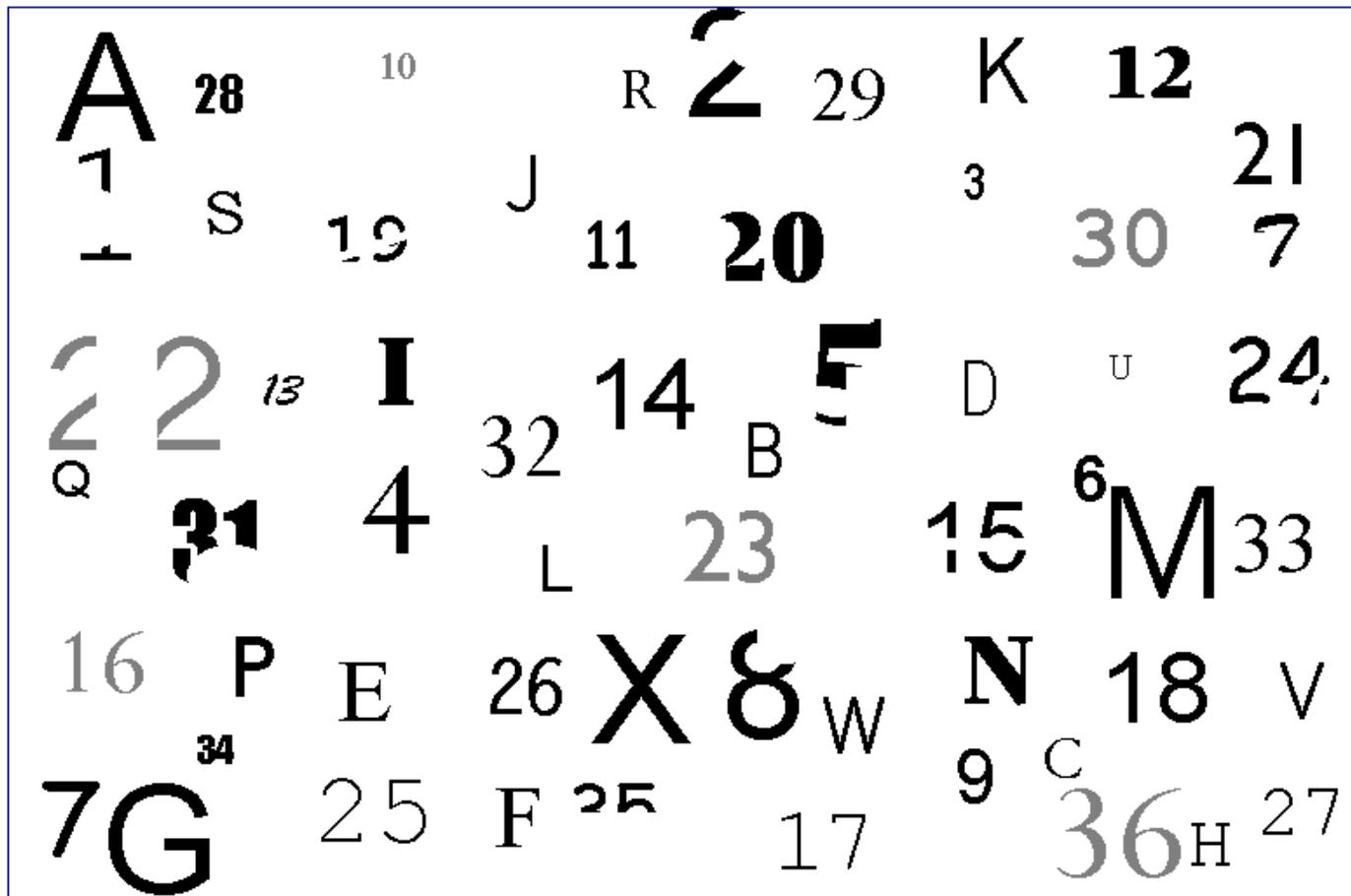
Intenta localizar y leer, de manera consecutiva, los números de la presentación del 1 al 36, en cada uno de los casos.

TIENES 20 SEGUNDOS



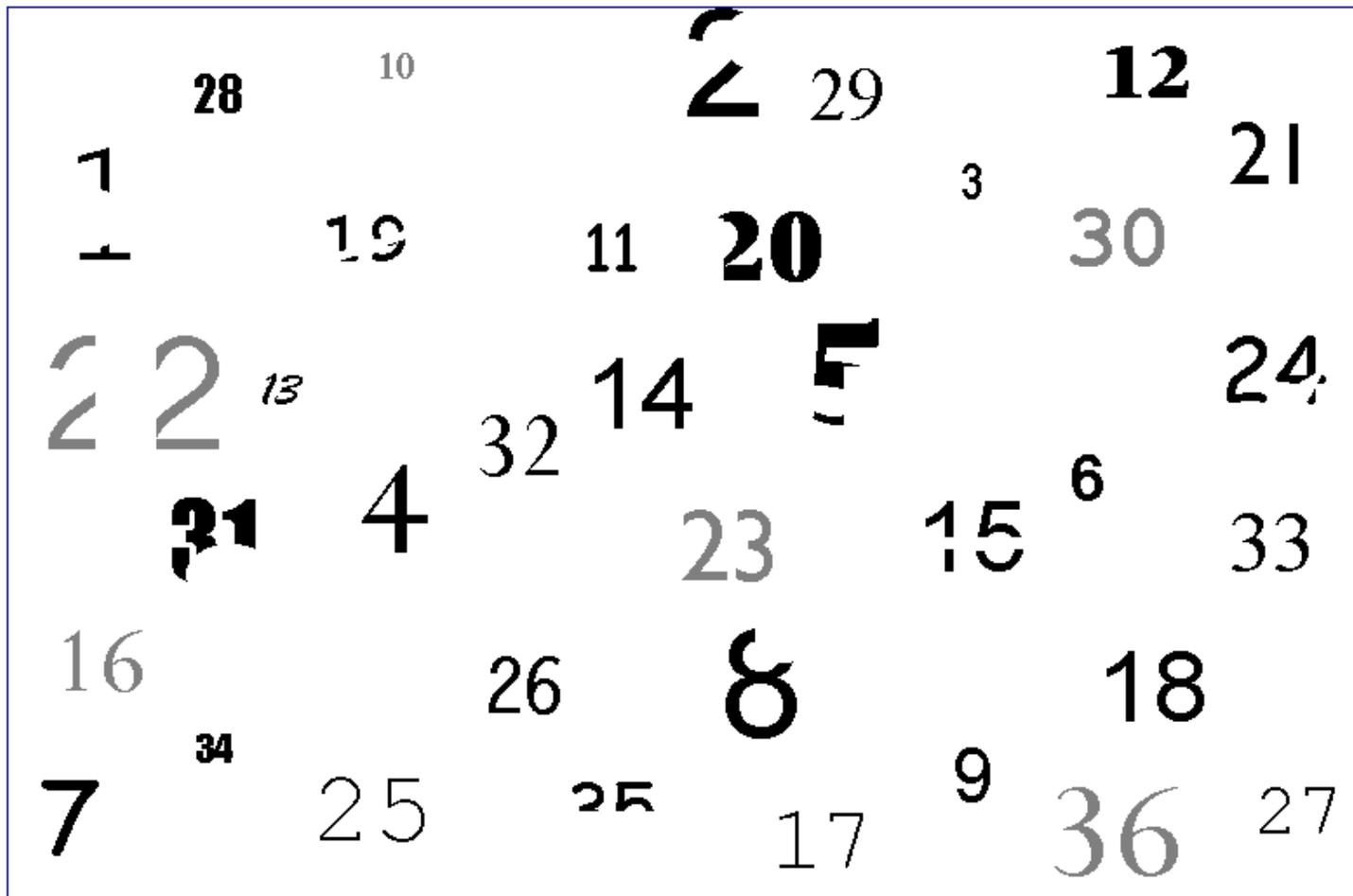
1. INTRODUCCIÓN

SITUACIÓN INICIAL



1. INTRODUCCIÓN

1ºS: SEPARAR INNECESARIOS



1. INTRODUCCIÓN

2ºS: SITUAR NECESARIOS

1 28 10 1 19	2 29 11 20	3 12 21 30
2 13 31 4	32 14 23 5	15 6 24 33
16 34 7 25	26 8 25 17	9 18 36 27

1. INTRODUCCIÓN

3ºS: SUPRIMIR SUCIEDAD

1 ²⁸ 10 19	2 ²⁹ 11 20	3 12 21 30
22 ¹³ 31 4	32 14 5 23	6 24 15 33
16 34 7 25	26 8 35 17	9 18 36 27

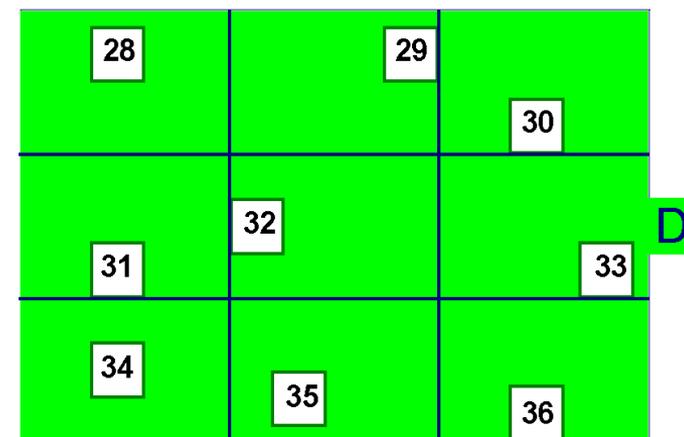
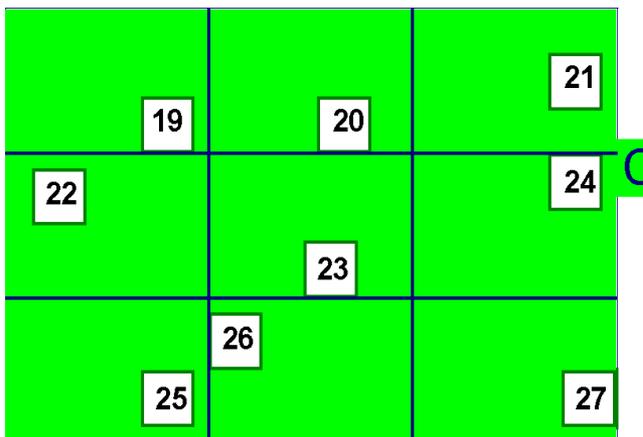
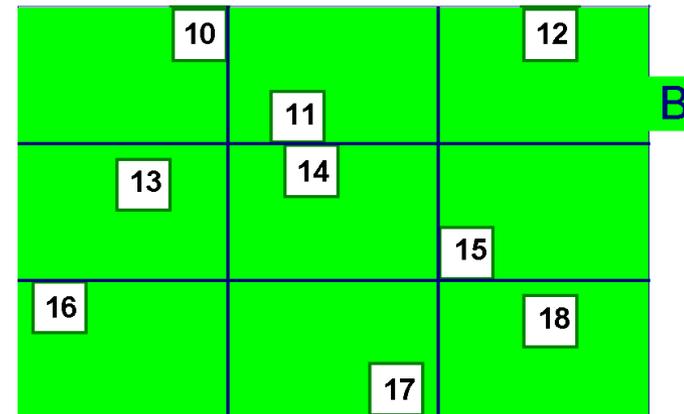
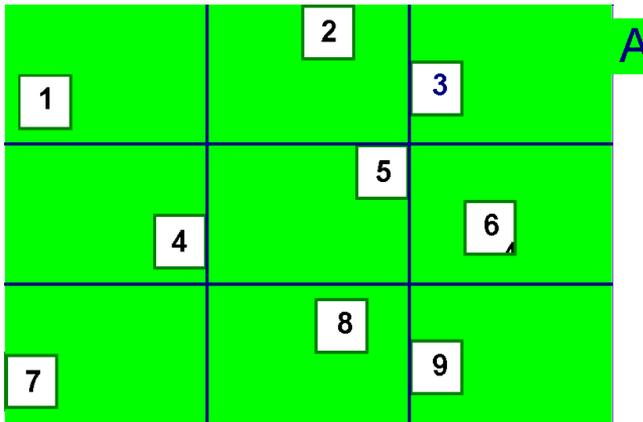
1. INTRODUCCIÓN

4ºS: ESTANDARIZAR

1	28	10	2	29	3	12	21	
		19	11	20		30		
22	13		32	14	5		24	
	31	4		23		15	6	33
16			26	8		18		
7	34	25	35	17	9	36	27	

1. INTRODUCCIÓN

5ºS: DISCIPLINA



1. INTRODUCCIÓN

¿QUÉ SON LAS 5S's?

Un método sencillo basado en un sistema de buena organización y gestión del lugar de trabajo que permite:

1. Potenciar a las personas.
2. Potenciar su entorno de trabajo.

OBJETIVOS

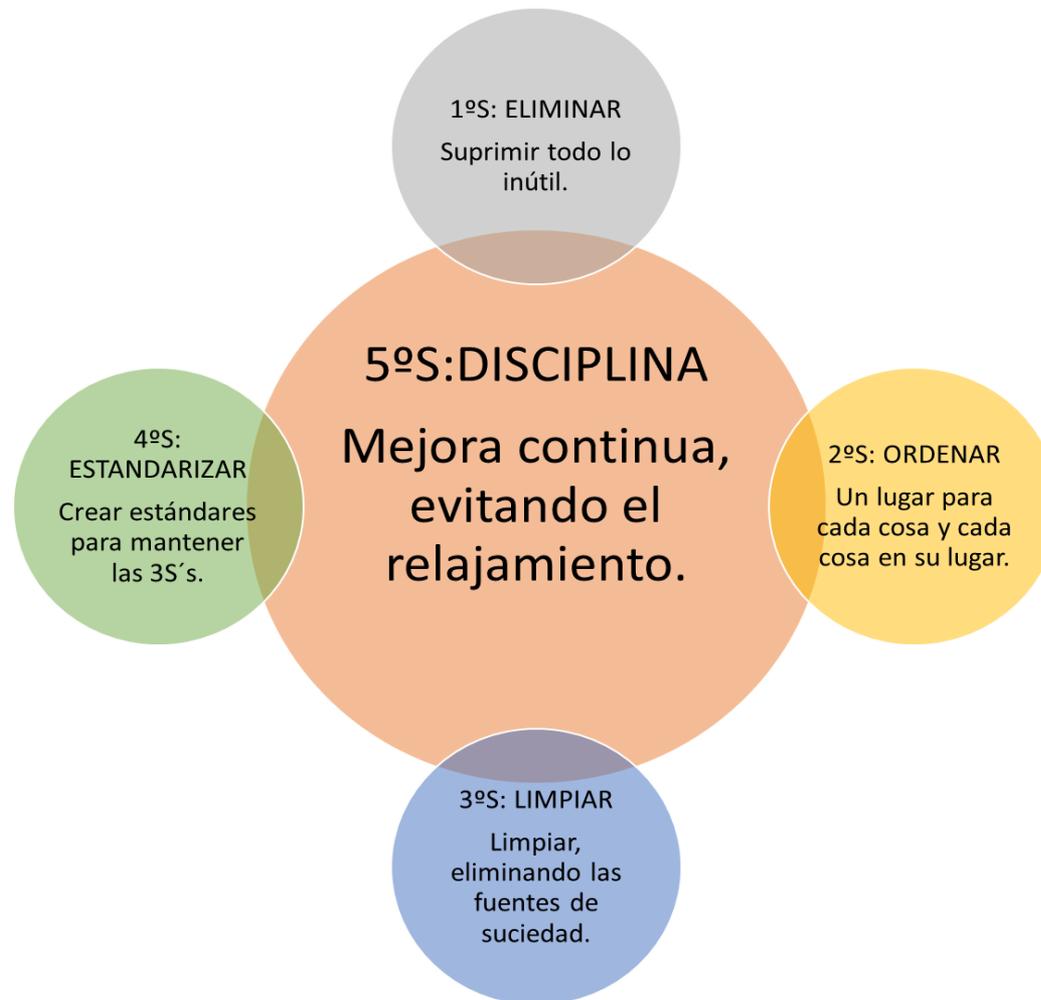
Crear, establecer y respetar las bases para poseer unos lugares de trabajo ordenados, limpios y seguros

¿QUÉ FAVORECE?

- Seguridad
- Calidad
- Fiabilidad
- Coste
- Condiciones de trabajo
- Venta

2. METODOLOGÍA

ETAPAS DE LAS 5S's



2. METODOLOGÍA

¿QUIÉN PARTICIPA?

Todos los miembros de la empresa, tanto los Jefes de Grupo como los operarios o los técnicos de mantenimiento.

¿DÓNDE SE PUEDE IMPLANTAR?

En todas las zonas de trabajo de la fábrica, tanto en las oficinas como en los talleres o almacenes.

2. METODOLOGÍA

¿CÓMO SE ELABORA EL PROYECTO?

El proyecto de las 5S's se elabora contestando a las siguientes preguntas:

- ¿Quién lo ejecuta?
- ¿Cuándo se elabora?
- ¿Dónde se lleva a cabo?
- ¿Cómo se implanta?
- ¿Por qué se realiza?

VENTAJAS

- Aminoración del stock.
- Disminución tiempo de búsqueda.
- Disminución accidentes laborales.
- Motivación empleados.
- Mejora puesto de trabajo.
- Mejora de la imagen.

HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN

- Exhibición de fotos.
- Poster de las 5S's.
- Pegatinas.

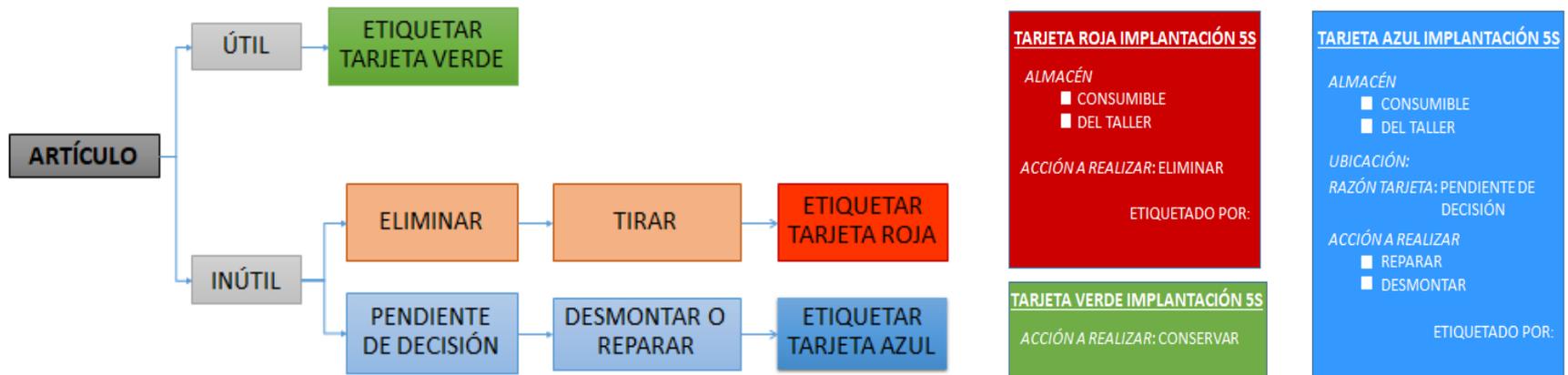
3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

1ºS: ELIMINAR

Objetivo: eliminar todos los materiales innecesarios que se encuentran en el almacén de consumibles y la racorería y tornillería inútil del almacén del taller.

1. Adhesión de tarjetas según los criterios de etiquetado.



3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

1ºS: ELIMINAR

2. Desplazamiento etiquetados con tarjeta azul o roja a ZAMI.

Cada día de la semana se llevan a cabo varias actividades:

- Lunes: no se etiquetan ni se trasladan artículos.
- Martes, Miércoles y Jueves: se etiquetan y trasladan a ZAMI elementos.
- Viernes: no se etiqueta, se eliminan de la ZAMI.

3. Validación primera S mediante auditorías.

3.1. Criterio de evaluación.

- 0. Insatisfactorio o inexistente.
- 1. Regular.
- 2. Satisfactorio.
- 3. Muy satisfactorio.

3.2. Criterio superación: suma ≥ 30 .

Fase 1 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN
CLASIFICAR

Area: _____
Auditor: _____

1	Todo el personal del área ha estado involucrado en la operación inicial de clasificar (preguntar mínimo a 3 personas)	-
2	Un panel de comunicación específico para 5S's se ha instalado en el área (objetivos, plan de acción, planning...)	-
3	El área donde se realiza 5S's está claramente identificada	-
4	Se ha realizado un registro fotográfico del estado inicial	-
5	Todos los rincones se han inspeccionado y despejado	-
6	Existe una zona de desecho para los objetos en espera de decisión de la fase 1.	-
7	No hay nada innecesario en el suelo	-
8	Nada innecesario en máquinas o equipos.	-
9	Nada innecesario en estanterías o armarios.	-
10	Todos los elementos han sido sometidos a los criterios de etiquetado establecidos.	-
11	Los paneles están operativos y actualizados. No hay nada innecesario	-
12	Todos los objetos pendientes de decisión o de mejorar están etiquetados y ordenados en la zona correspondiente.	-

Puntuación

3	Muy satisfactorio	Total	0
2	Satisfactorio	Mínimo	30
1	Regular	Validación	no
0	Insatisfactorio o inexistente		

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

2ºS: ORDENAR

Objetivo: suprimir el desorden con el fin de encontrar los elementos fácilmente.

1. Colocar cada tipo de artículo en una gaveta.

Elementos mezclados en una misma gaveta, distribuidos por el almacén y mezclados en cajones clasificatorios → no es efectivo → separación de ellos.

2. Establecimiento codificación.

3 letras correspondientes con el tipo de artículo + 3 dígitos.

3. Estudio área almacenaje.

Conocidas en número de gavetas, se calcula el área necesario para su almacenaje

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

2ºS: ORDENAR

4. Ubicación y descripción.

- Planificación de la distribución del espacio de forma ergonómica.
- Etiquetado de los consumibles.
- Traslado de los consumibles del almacén de taller al almacén de consumibles según el planning.

5. Validación segunda S mediante auditorías

Mismos criterios que en la primera.

Fase 2 : AUDITORIA DE VALIDACIÓN ORDENAR		
Area:		___/___/___
Auditor:		___/___/___
1	Todo el personal del área está involucrado en la fase de ordenar (Preguntar a 3 personas como mínimo)	-
2	Todas las áreas (armarios, estanterías...) se han inspeccionado de acuerdo a las reglas 5S	-
3	Los elementos están etiquetados con su correspondiente descripción.	-
4	Cada elemento posee su espacio.	-
5	Los artículos están codificados.	-
6	Las ubicaciones de material están marcadas	-
7	Los elementos frágiles están protegidos	-
8	Los pasillos despejados (ningún objeto en medio)	-
9	Los equipos informáticos, material, mobiliario, etc. está ordenado en el área designada	-
10	Documentos, consumibles y otros elementos necesarios están correctamente ordenados (verificar armarios comunes)	-
11	Existe una ubicación para los elementos de elevación de cargas	-
12	Los medios de seguridad están accesibles	-

Puntuación	Total	0
3 Muy satisfactorio	Mínimo	30
2 Satisfactorio	Validación	NO
1 Regular		
0 Insatisfactorio o inexistente		

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

3ºS: LIMPIAR

Objetivo: detectar el origen de la suciedad y actuar sobre él para evitar limpiar ya que esta actividad no aporta valor.

1. Elección del grupo de limpieza.

Responsables de llevar a cabo el plan de limpieza.

2. Elección de un líder.

Responsable de comprobar y planificar el cumplimiento de dicho plan.

3. Elaboración plan de limpieza.

Realización de las pautas de limpieza entre todos los miembros pertenecientes al equipo de trabajo. Debe aparecer:

- Tarea de limpieza.
- Responsable en llevarla a cabo.
- Frecuencia.

Realización de una planificación.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

3ºS: LIMPIAR

4. Preparación utensilios de limpieza.

- Elaborar una lista con los utensilios necesarios .
- Destinar un armario sólo para ellos.

5. Implementación del plan de limpieza.

- Colocación de la planificación y de las pautas de limpieza en el panel de comunicación.
- Introducción de todos los utensilios en el armario.
- Incluir foto de la ubicación de los utensilios en la puerta del armario junto a al listado de los mismos.
- Ejecución pautas de limpieza.

6. Evaluación de la tercera S.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

4ºS: ESTANDARIZAR

Objetivo: mantener los logros alcanzados mediante las 3S's

1. Asignación de responsables de los tres primeros logros.

Conocer las responsabilidades que posee cada persona, dónde se deben ejecutar, cuándo y cómo.

2. Integración del mantenimiento de las 3S's como una actividad diaria.

Establecer estrategias de control visual que permitan distinguir entre situaciones de normalidad o anormalidad a personas pertenecientes al área de trabajo o a otras.

- Tarjetas de colores.
- Indicadores visuales.
- Colocar fotografías de cómo se tiene que encontrar el almacén.

3. Evaluación del cumplimiento de la cuarta S.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN CONSUMIBLES

5ºS: DISCIPLINA

Objetivo: crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos

1. Dedicar tiempo a la implantación de las 5S's.
2. Involucración de todos los miembros de la empresa.
3. Establecer herramientas de promoción de las 5S's.
 - Exhibición de fotos.
 - Colocación de pósteres.
 - Adhesión de pegatinas de las 5S's.
4. Motivación implantación de las 5S's mediante charlas.
5. Evaluación de la implantación de la quinta S.

Fase 5 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN MANTENER / MEJORAR		
Area: _____ Fecha: _____		
Auditor: _____		
1	5S es un hábito: el plan 5S se respeta y los estándares se cumplen	-
2	La empresa proporciona el tiempo necesario para llevar a cabo las auto-auditorías.	-
3	Las auto-auditorías se realizan cada semana y se muestran los resultados.	-
4	Las auditorías de seguimiento se realizan cada 3 meses y se muestran los resultados	-
5	Los resultados de las auditorías de seguimiento conllevan la creación de planes de acción y las acciones se están implantando	-
6	Las nuevas incorporaciones reciben formación en 5S's.	-
7	Existen herramientas de promoción de las 5S's.	-
8	Se imparten charlas de motivación sobre las 5S's.	-
Puntuación		Total
3	Muy satisfactorio	21
2	Satisfactorio	Validación
1	Regular	S/NO
0	Insatisfactorio o inexistente	

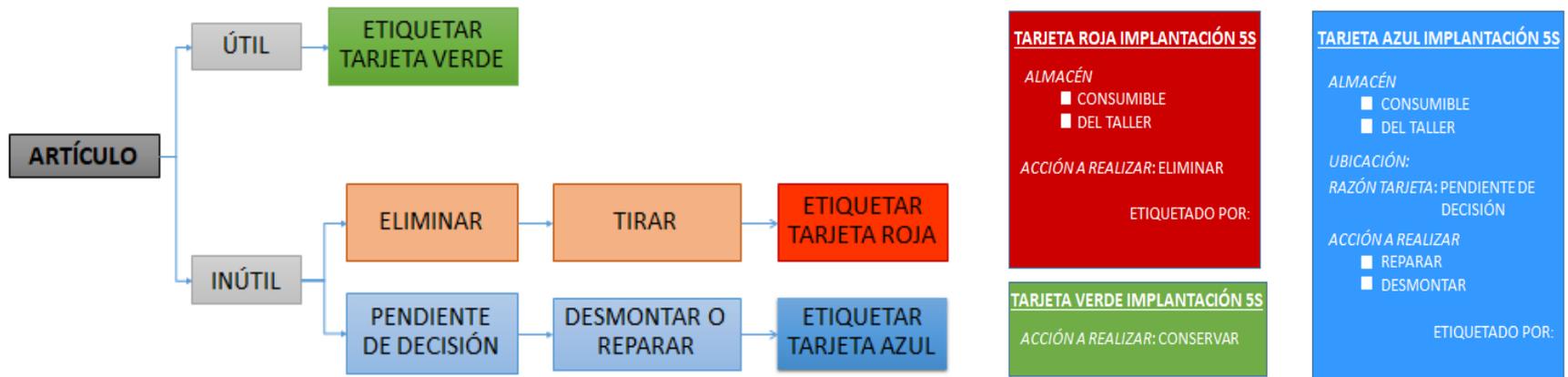
3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S'S EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

1ºS: ELIMINAR

Objetivo: eliminar todos los materiales innecesarios que se encuentran en el almacén del taller.

1. Adhesión de tarjetas según los criterios de etiquetado.



3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

1ºS: ELIMINAR

2. Desplazamiento etiquetados con tarjeta azul o roja a ZAMI según planificación.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
2 Etiquetar y trasladar ZAMI	3 Etiquetar y trasladar ZAMI	4 Etiquetar y trasladar ZAMI	5 Etiquetar y trasladar ZAMI	6 Eliminar de ZAMI
9 Etiquetar y trasladar ZAMI	10 Etiquetar y trasladar ZAMI	11 Etiquetar y trasladar ZAMI	12 Etiquetar y trasladar ZAMI	13 Eliminar de ZAMI
16 Etiquetar y trasladar ZAMI	17 Etiquetar y trasladar ZAMI	18 Etiquetar y trasladar ZAMI	19 Eliminar de ZAMI	20 Eliminar de ZAMI

3. Validación primera S mediante auditorías.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

2ºS: ORDENAR

Objetivo: suprimir el desorden con el fin de encontrar los elementos fácilmente.

1. Colocar cada tipo de artículo en una gaveta.

Elementos mezclados y distribuidos aleatoriamente por el almacén → no es efectivo → ordenar → artículos genéricos por familia y los específicos por máquina.

2. Establecimiento codificación.

3 letras correspondientes con el tipo de artículo + 3 dígitos.

3. Estudio área almacenaje.

Se calcula el área disponible para el almacenaje.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

2ºS: ORDENAR

4. Ubicación y descripción.

- Planificación de la distribución del espacio de forma ergonómica para cada caso en que nos encontremos (por familia, por máquina).
- Etiquetado de los artículos.
- Ubicación de los artículos según la distribución planificada.

5. Validación segunda S mediante auditorías.

Fase 2 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN		
ORDENAR		
Área:		
Auditor:		
1	Todo el personal del área está inculcado en la fase de ordenar (Preguntar a 3 personas como mínimo)	-
2	Todas las áreas (armarios, estanterías...) se han inspeccionado de acuerdo a las reglas 5S	-
3	Los elementos están etiquetados con su correspondiente descripción.	-
4	Cada elemento posee su espacio.	-
5	Los artículos están codificados.	-
6	Las ubicaciones de material están marcadas	-
7	Los elementos frágiles están protegidos	-
8	Los pasillos despejados (ningún objeto en medio)	-
9	Los equipos informáticos, material, mobiliario, etc. está ordenado en el área designada	-
10	Documentos, consumibles y otros elementos necesarios están correctamente ordenados (verificar armarios comunes)	-
11	Existe una ubicación para los elementos de elevación de cargas	-
12	Los medios de seguridad están accesibles	-
Puntuación		Total 0
3 Muy satisfactorio		Mínimo 30
2 Satisfactorio		Validación NO
1 Regular		
0 Insatisfactorio o inexistente		

Regla: se valida la fase cuando el total es superior o igual al mínimo exigido

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

3ºS: LIMPIAR

Objetivo: detectar el origen de la suciedad y actuar sobre él para evitar limpiar ya que esta actividad no aporta valor.

1. Elección del grupo de limpieza.

Responsables de llevar a cabo el plan de limpieza.

2. Elección de un líder.

Responsable de comprobar y planificar el cumplimiento de dicho plan.

3. Elaboración del plan de limpieza.

Realización de las pautas de limpieza entre todos los miembros pertenecientes al equipo de trabajo. Debe aparecer:

- Tarea de limpieza.
- Responsable en llevarla a cabo.
- Frecuencia.

Realización de una planificación.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

3ºS: LIMPIAR

4. Preparación utensilios de limpieza.

- Elaborar una lista con los utensilios necesarios .
- Destinar un armario sólo para ellos.

5. Implementación del plan de limpieza.

- Colocación de la planificación y de las pautas de limpieza en el panel de comunicación.
- Introducción de todos los utensilios en el armario.
- Incluir foto de la ubicación de los utensilios en la puerta del armario junto a al listado de los mismos.
- Ejecución pautas de limpieza.

6. Evaluación de la tercera S.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

4ºS: ESTANDARIZAR

Objetivo: mantener los logros alcanzados mediante las 3S's

1. Asignación de responsables de los tres primeros logros.

Conocer las responsabilidades que posee cada persona, dónde se deben ejecutar, cuándo y cómo.

2. Integración del mantenimiento de las 3S's como una actividad diaria.

Establecer estrategias de control visual que permitan distinguir entre situaciones de normalidad o anormalidad a personas pertenecientes al área de trabajo o a otras.

- Tarjetas de colores.
- Indicadores visuales.
- Colocar fotografías de cómo se tiene que encontrar el almacén.

3. Evaluación del cumplimiento de la cuarta S.

3. IMPLANTACIÓN DE LAS 5S's EN LOS ALMACENES

ALMACÉN DEL TALLER

5ºS: DISCIPLINA

Objetivo: crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos

1. Dedicar tiempo a la implantación de las 5S's.
2. Involucración de todos los miembros de la empresa.
3. Establecer herramientas de promoción de las 5S's.
 - Exhibición de fotos.
 - Colocación de pósteres.
 - Adhesión de pegatinas de las 5S's.
4. Motivación implantación de las 5S's mediante charlas.
5. Evaluación de la implantación de la quinta S.

 Fase 5 : AUDITORÍA DE VALIDACIÓN
MANTENER / MEJORAR

Area: _____ Fecha: ____-____-____
Auditor: _____

1	5S es un hábito: el plan 5S se respeta y los estándares se cumplen	-
2	La empresa proporciona el tiempo necesario para llevar a cabo las auto-auditorías.	-
3	Las auto-auditorías se realizan cada semana y se muestran los resultados.	-
4	Las auditorías de seguimiento se realizan cada 3 meses y se muestran los resultados	-
5	Los resultados de las auditorías de seguimiento conllevan la creación de planes de acción y las acciones se están implantando	-
6	Las nuevas incorporaciones reciben formación en 5S's.	-
7	Existen herramientas de promoción de las 5S's.	-
8	Se imparten charlas de motivación sobre las 5S's.	-

Puntuación

3	Muy satisfactorio	Total	21
2	Satisfactorio	Mínimo	
1	Regular	Validación	S/NO
0	Insatisfactorio o inexistente		