



Universidad de Valladolid



Escuela de Ingenierías Industriales



TRABAJO FIN DE MASTER

PROPUESTA DE ACTIVIDAD GAMIFICADA TOYOTA KATA EN LOGÍSTICA

Autor:

JAVIER ESCARDA DE LA HOZ

Tutores:

D. IGNACIO HOYUELOS RUÍZ

D. ÁNGEL MANUEL GENTO MUNICIO

Valladolid, julio 2022



RESUMEN

En el presente trabajo se explica de manera introductoria en qué consiste la logística, la cadena de suministro y lo que es la gamificación.

Posteriormente se explica en qué consiste la metodología Toyota Kata y se propone un juego de mesa en el que se emplea la misma en un contexto logístico. Estos dos capítulos serán el eje central de este trabajo.

Por último, se desarrolla el coste económico que ha supuesto la creación de este TFM y se establecen una serie de conclusiones y líneas futuras de investigación.

Gracias a este juego se pretende enseñar de una manera didáctica y dinámica cómo se relacionan entre sí los diferentes componentes de la cadena de suministro, los documentos que se emplean y cómo aplicar la metodología Toyota Kata para mejorar todos estos procesos.

Palabras clave:

Toyota, Lean, Kata, Logística, Cadena de suministro, Gamificación, Aprender jugando, Juegos de mesa.



ABSTRACT

This paper explains in an introductory way what logistics, supply chain and gamification are.

Subsequently, the Toyota Kata methodology is explained and a board game is proposed in which this Toyota Kata methodology is used in a logistics context. These two chapters will be the main focus of this work.

Finally, the economic cost of the creation of this TFM is developed and a series of conclusions and future lines of research are established.

Thanks to this game it is intended to teach in a didactic and dynamic way how the different components of the supply chain are related to each other, the documents that are used and how to apply the Toyota Kata methodology to improve all these processes.

Keywords:

Toyota, Lean, Kata, Logistics, Supply Chain, Gamification, Learning by Play, Board Games.



Contenido

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
1.2. META	2
1.3. OBJETIVO	2
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	2
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.4. ALCANCE Y PERIMETRO	2
1.5. RESUMEN EJECUTIVO	4
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. ¿QUÉ ES LA LOGÍSTICA?	7
2.1.1. <i>Definición</i>	7
2.1.2. <i>¿Qué es la logística de aprovisionamiento?</i>	8
2.1.3. <i>Distribución</i>	8
2.2. CADENA DE SUMINISTRO	10
2.2.1. <i>Definición</i>	10
2.2.2. <i>¿Quiénes componen la cadena de suministros?</i>	15
2.2.3. <i>Importancia de la evaluación de proveedores en la cadena de suministro</i>	17
2.3. APRENDER JUGANDO	19
2.3.1. <i>Gamificación</i>	21
2.3.2. <i>Aprendizaje basado en juegos</i>	23
2.3.3. <i>Juegos didácticos</i>	24
2.3.4. <i>Diferencias entre gamificación y abj</i>	25
CAPÍTULO 3. TOYOTA KATA	29
3.1. INTRODUCCIÓN A LA MEJORA CONTINUA	30
3.1.1. <i>Tipos de desperdicios en la mejora continua</i>	31
3.1.2. <i>Metodologías principales de mejora continua</i>	32
3.2. KATA	32
3.3. LEAN KATA	34
3.4. KATA DE MEJORA. IMPROVEMENT KATA	35
3.4.1. <i>Etapas del Kata de Mejora</i>	36
3.4.2. <i>Fases del ciclo PDCA</i>	41
3.4.3. <i>Panel Toyota Kata</i>	42
3.5. KATA DE ENTRENAMIENTO	43
3.5.1. <i>Las Cinco Preguntas de Coaching Kata</i>	44
3.5.2. <i>Apuntes sobre Toyota Kata</i>	47
CAPÍTULO 4. PROPUESTA JUEGO TOYOTA KATA EN LOGÍSTICA	49
4.1. INTRODUCCIÓN	49
4.2. MATERIALES NECESARIOS	49
4.3. ROLES DEL JUEGO	56
4.4. DESCRIPCIÓN DEL JUEGO	56
4.5. ETAPA INICIAL	63
4.6. SIMULACIÓN DE PROPUESTA DE JUEGO	64

4.6.1 Primera Ronda	64
4.6.2 Segunda Ronda	92
4.6.3. Tercera Ronda	109
CAPÍTULO 5. ESTUDIO ECONÓMICO.....	125
5.1. FASES DEL PROYECTO	125
5.1.1. Toma de decisión de realizar un juego logístico Toyota Kata como TFM.	125
5.1.2. Definición del proyecto.	126
5.1.3. Planificación detallada.....	126
5.1.4. Recopilación de información	126
5.1.5. Diseño y creación.....	127
5.1.6. Generación de documentación y entrega	127
5.2. COSTES DEL ESTUDIO ECONÓMICO.	127
5.2.1 Costes directos	128
5.2.2. Costes indirectos.....	130
5.2.3 Costes de recursos por fase.....	132
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....	137
6.1 CONCLUSIONES FINALES	137
6.2 PROYECTOS FUTUROS DE INVESTIGACIÓN.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	139
ANEXO I: ABREVIATURAS.....	149
ANEXO II: PLANTILLAS LOGÍSTICAS	150



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Alcance y perímetro.....	3
Figura 2. Esquema sinóptico del TFM.....	5
Figura 3. Funcionamiento simplificado del método Kanban.....	10
Figura 4. Gestión de la cadena de suministro.....	12
Figura 5. Cadena de Valor M. Porter.....	13
Figura 6. Fases de la cadena de suministro.....	16
Figura 7. Elementos básicos cadena de suministro.....	17
Figura 8. Retos actuales que enfrentan las cadenas de suministro.....	19
Figura 9. Gamificación en entornos online.....	22
Figura 10. Tabla periódica elementos de gamificación.....	23
Figura 11. Mura. Muri. Muda.....	31
Figura 12. Técnicas Básicas deporte Kata.....	32
Figura 13. Fases Kata de Mejora.....	36
Figura 14. Fases Kata de Mejora.....	37
Figura 15. Mapa de Flujo de Valor.....	38
Figura 16. Ciclo PDCA.....	42
Figura 17. Panel Toyota Kata A3.....	42
Figura 18. Las Cinco Preguntas de Coaching Kata.....	44
Figura 19. Dados de colores.....	49
Figura 20. Tablero de juego.....	50
Figura 21. Cronómetro.....	50
Figura 22. Calculadora.....	50
Figura 23. Camión grande.....	51
Figura 24. Camión mediano.....	51
Figura 25. Camión pequeño.....	52
Figura 26. Camiones juego.....	52
Figura 27. Palets azules.....	52
Figura 28. Palets verdes.....	53
Figura 29. Palets rojos.....	53
Figura 30. Barriles azules.....	53
Figura 31. Barriles verdes.....	54
Figura 32. Barriles rojos.....	54
Figura 33. Tablero pizarra y rotulador.....	54
Figura 34. Plantillas impresas.....	55
Figura 35. Panel Toyota Kata real.....	55
Figura 36. Diagrama de flujo documentación logística.....	59
Figura 37. Panel Toyota Kata.....	62
Figura 38. Etapa Inicial Juego Toyota Kata.....	63
Figura 39. Tablero de juego.....	65
Figura 40. Orden de venta 1.....	68
Figuras 41 y 42. Albarán y Factura.....	68
Figura 43. Carga 1.....	69
Figura 44. Entrega real Fábrica A.....	70
Figura 45. Orden de venta 2.....	71
Figura 46 y 47. Albarán 2 y Factura 2.....	71
Figura 48. Orden de venta 3.....	73
Figura 49. Albarán de venta 3.....	74
Figuras 50 y 51. Solitud de compra y Orden de pedido.....	75
Figuras 52 y 53. Albarán Fábrica de Pinturas y Factura Fábrica de Pinturas.....	76
Figuras 54, 55 y 56. Orden de venta 3, Albarán 3 y Factura 3.....	78

Figuras 57, 58 y 59. Orden de venta 4, Albarán 4 y Factura 4.	80
Figura 60. Diagrama de Gantt de la planificación de proyecto.	126
Figura 61. Costes del proyecto 1.	136
Figura 62. Costes del proyecto 2.	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las diferencias entre gamificación, ABJ y juegos didácticos.	27
Tabla 2. Referencias Pinturas.....	60
Tabla 3. Resultado Tiradas.....	65
Tabla 4. Primera Entrega.....	66
Tabla 5. Rutas Primera Ronda.....	66
Tabla 6. Inventario Distribuidor 1ª Entrega A. Primera Ronda.....	69
Tabla 7. Inventario Fábrica A 1ª Entrega.....	70
Tabla 8. Inventario Distribuidor 1ª Entrega B.....	72
Tabla 9. Inventario Fábrica B 1ª Entrega.....	72
Tabla 10. Hoja de Incidencias 1.....	75
Tabla 11. Inventario Fábrica de Pintura 1er Reaprovisionamiento.....	76
Tabla 12. Inventario Distribuidor 1ª Entrega C.....	77
Tabla 13. Inventario Fábrica C 1ª Entrega.....	78
Tabla 14. Inventario Distribuidor 2º Reaprovisionamiento.....	79
Tabla 15. Segundas Entregas.....	80
Tabla 16. Terceras Entregas.....	83
Tabla 17. Cuartas Entregas.....	84
Tabla 18. Inventario Distribuidor Final Primera Ronda.....	86
Tabla 19. Tiempos Obtenidos Primera Ronda.....	87
Tabla 20. Condición Objetivo. Primera Ronda.....	88
Tabla 21. Condición Actual. Primera Ronda.....	89
Tabla 22. PDCA y Lista de Obstáculos. Primera Ronda.....	90
Tabla 23. Panel Completo Toyota Kata. Primera Ronda.....	91
Tabla 24. Rutas. Segunda Ronda.....	93
Tabla 25. Inventario Distribuidor. Segunda Ronda.....	94
Tabla 26. Inventario Distribuidor. Primeras Entregas. Segunda Ronda.....	95
Tabla 27. Inventario Distribuidor. Segundas Entregas. Segunda Ronda.....	97
Tabla 28. Hoja de Incidencias. Segunda Ronda.....	99
Tabla 29. Inventario Distribuidor. Tercera Entrega. Segunda Ronda.....	99
Tabla 30. Inventario Distribuidor Cuarta Entrega. Segunda Ronda.....	101
Tabla 31. Hoja de Incidencias 2. Segunda Ronda.....	102
Tabla 32. Tiempos Obtenidos Segunda Ronda.....	103
Tabla 33. Condición Objetivo. Segunda Ronda.....	103
Tabla 34. Condición Inicial. Segunda Ronda.....	105
Tabla 35. PDCA y Lista de Obstáculos. Segunda Ronda.....	106
Tabla 36. Panel Completo Toyota Kata. Segunda Ronda.....	107
Tabla 37. Rutas. Tercera Ronda.....	109
Tabla 38. Inventario Distribuidor. Tercera Ronda.....	111
Tabla 39. Inventario Distribuidor. Primera Entrega. Tercera Ronda.....	111
Tabla 40. Inventario Distribuidor. Segundas Entregas. Tercera Ronda.....	113
Tabla 41. Inventario Distribuidor. Terceras Entregas. Tercera Ronda.....	115
Tabla 42. Inventario Distribuidor. Cuartas Entregas. Tercera Ronda.....	117
Tabla 43. Tiempos Obtenidos. Tercera Ronda.....	117
Tabla 44. Condición Objetivo. Tercera Ronda.....	118
Tabla 45. Condición Inicial. Tercera Ronda.....	120
Tabla 46. PDCA y Lista de Obstáculos. Tercera Ronda.....	121



Tabla 47. Panel Completo Toyota Kata. Tercera Ronda.	122
Tabla 48. Coste de material no amortizable.	128
Tabla 49. Días efectivos por año.	129
Tabla 50. Horas empleadas por el estudiante y los tutores en el proyecto.	129
Tabla 51. Honorarios del estudiante y el personal.	129
Tabla 52. Costes indirectos.	130
Tabla 53. Amortización de equipos informáticos.	131
Tabla 54. Costes fase 1.	132
Tabla 55. Costes fase 2.	132
Tabla 56. Costes fase 3.	133
Tabla 57. Costes fase 4.	133
Tabla 58. Costes fase 5.	133
Tabla 59. Costes fase 6.	134
Tabla 60. Costes fase 7.	134
Tabla 61. Coste total del proyecto del TFM.	135
Tabla 62. Tipos de costes.	135



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Los gustos de los consumidores y las necesidades de los mercados están cambiando muy rápidamente. Ya no es suficiente con realizar cambios según vayan surgiendo imprevistos. La mejora continua es la mejor manera para estar preparados para el futuro y evitar, en la medida de lo posible, que surjan imprevistos.

Los beneficios de aplicar metodologías de mejora continua, como pueden ser Toyota Kata, son muchos.

La mejora continua aumenta enormemente el compromiso de los empleados con la empresa. Los empleados que se sienten satisfechos realizando su trabajo, tienen un mayor compromiso y son los mejores representantes de la empresa.

Esto también reduce la rotación del personal y mejora el servicio que se ofrece a los clientes, ya que los empleados se sentirán parte de la empresa y tratarán de realizar su trabajo lo mejor posible.

A su vez, el aplicar metodologías de mejora continua ayuda a aumentar la productividad, la calidad de los productos o servicios y a reducir los errores.

Gracias a todos estos beneficios podríamos decir que la implementación de metodologías de mejora continua ayuda a cambiar la cultura de la empresa, orientando a todos los empleados hacia unos mismos objetivos y estrategias, favoreciendo la calidad, la seguridad y la innovación.

Con el fin de explicar mejor qué es Toyota Kata, he diseñado una actividad empleando la técnica de gamificación para adaptarme mejor a los nuevos gustos de los estudiantes de hoy en día. De esta manera los alumnos entenderán mejor esta técnica de mejora continua mientras aplican teorías de juego. Esto convertirá a la actividad en algo más dinámico y atractivo.

El desarrollo de mi trabajo requiere de un estudio exhaustivo de todo lo relacionado con la metodología Toyota Kata, para mejorar la cadena de suministro de una empresa y obtener una ventaja competitiva.

La realización de un juego Toyota Kata aplicado a la logística supone para mí una gran oportunidad de conjugar y ampliar los conocimientos sobre la cadena de suministro y de

la mejora continua, como es la metodología Toyota Kata, adquiridos durante la realización del Máster en Logística de la Universidad de Valladolid, que finalizo con la defensa de este proyecto final de Máster, así como los conocimientos obtenidos en los Grados de Ingeniería de Organización Industrial y ADE que he finalizado.

1.2. META

Crear una actividad gamificada para la enseñanza dinámica y eficaz de la metodología Toyota Kata en un contexto logístico.

1.3. OBJETIVO

1.3.1. Objetivo General

Con este proyecto sobre la aplicación práctica de Toyota Kata empleando un juego didáctico, pretendo proporcionar una herramienta a los docentes que ayude a los estudiantes a comprender y asimilar mejor los conceptos sobre esta metodología. Gracias a este trabajo final de máster, los alumnos interactuarán entre ellos y asumirán diferentes roles de la cadena de suministro. A su vez, aumentarán los conocimientos sobre los diferentes documentos que se emplean en la logística. Por último, comprenderán mejor la metodología Toyota Kata y podrán cambiar su mentalidad y orientarla hacia la mejora continua gracias al empleo de las rutinas Toyota Kata.

1.3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este trabajo son:

1. Crear una actividad gamificada de Toyota Kata en un contexto logístico.
2. Explicar en qué consiste la metodología de mejora continua Toyota Kata.
3. Explicar los beneficios de aprender jugando.

1.4. ALCANCE Y PERIMETRO

El alcance principal de mi proyecto es el de crear una actividad gamificada que ayude a comprender mejor Toyota Kata en un ambiente logístico. Al existir multitud de posibilidades a la hora realizar un juego didáctico he seleccionado el que mejor se adaptaba a la logística y a Toyota Kata a la vez.



En el perímetro del TFM se han incluido todos aquellos conceptos y temáticas que están explicadas o desarrolladas brevemente, sin profundizar demasiado, dado que no son los temas principales del proyecto y que han servido para introducir mejor los temas desarrollados en el alcance.

En la *Figura 1. Alcance y perímetro*, podemos observar de manera gráfica y simplificada las diferencias entre el alcance y el perímetro en este TFM.

De manera esquematizada, podemos establecer lo siguiente:

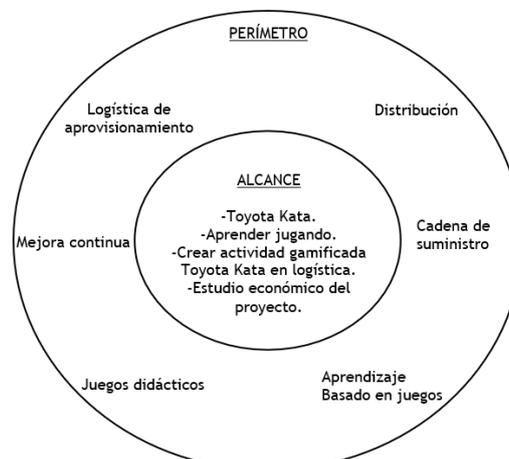
- **ALCANCE**

- Toyota Kata.
- Aprender jugando.
- Crear una actividad gamificada para practicar Toyota Kata en un contexto logístico.
- Estudio económico de crear este juego y el proyecto.

- **PERÍMETRO**

- Logística de aprovisionamiento
- Distribución
- Cadena de suministro
- Mejora continua.
- Juegos didácticos.
- Aprendizaje Basado en Juegos.

Figura 1. Alcance y perímetro.



1.5. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente TFM se explica detalladamente una propuesta de actividad gamificada que ayuda a comprender mejor Toyota Kata en un contexto logístico. Con ello, pretendo aportar a los profesores y docentes de una herramienta que les ayude a dinamizar el contenido teórico de Toyota Kata. Gracias a este juego Toyota Kata los participantes adquirirán un conocimiento general sobre esta metodología, los beneficios de la misma y una idea aproximada de los documentos necesarios empleados en cualquier proceso logístico.

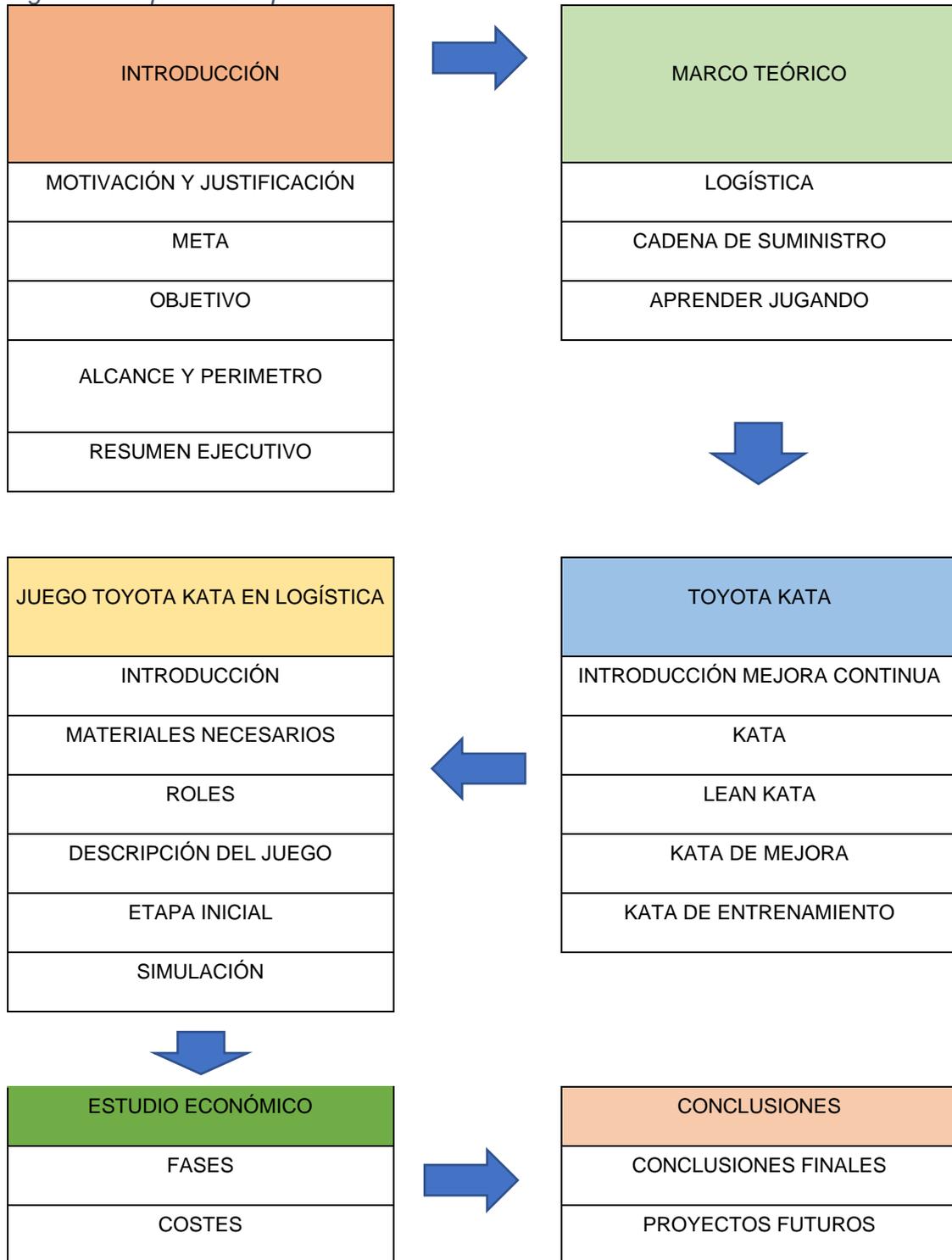
Este trabajo se compone de seis capítulos. En este primer capítulo, como ya hemos podido ver, se establece la meta, los objetivos, se fija el alcance y el perímetro y se concluye con este resumen ejecutivo. A lo largo del Capítulo II: *Marco teórico* explico brevemente la logística, así como en qué consiste la cadena de suministro y qué es la gamificación, haciendo referencia a los diferentes tipos de actividades didácticas. Una vez explicado el marco teórico, en el capítulo III *Toyota Kata* explico en profundidad en qué consiste esta metodología. El capítulo IV, capítulo central del TFM, desarrolla la propuesta de juego didáctico Toyota Kata en un contexto logístico. Posteriormente, en el Capítulo V, hago un breve recorrido por los costes que surgen de la realización del presente trabajo. Por último, en el Capítulo VI se finaliza con una serie de conclusiones y líneas futuras de investigación.

En la *Figura 2. Esquema sinóptico del TFM*, podemos ver de manera esquematizada la estructura del TFM.

Gracias a este trabajo me he dado cuenta que la metodología Toyota Kata es muy útil para las empresas y que la gamificación es una técnica ideal para enseñar esta metodología de una manera atractiva para los estudiantes.



Figura 2. Esquema sinóptico del TFM.





CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.

2.1. ¿QUÉ ES LA LOGÍSTICA?

2.1.1. Definición

De manera introductoria se han seleccionado una serie de definiciones realizadas por expertos en la materia e instituciones oficiales que ayudarán a los lectores a hacerse una idea inicial sobre qué es la logística y en qué consiste.

Atienza, J.V. (2019) establece que la logística es *“el proceso de planificar, ejecutar, controlar, comparar y mejorar de forma eficiente el flujo de cualquier tipo de materiales necesarios para la confección del producto final, los servicios necesarios y la información relacionada desde el punto de origen al consumo (flujo directo), con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes y los legítimos intereses de los inversores, garantizando la alineación con la visión estratégica de la organización.”*

-La Real Academia Española (2014) define la logística como *“el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución”*.

-Martin Christopher (2000) define la logística como *“el proceso de gestionar estratégicamente la obtención, movimiento y almacenamiento de materias primas, componentes y existencias terminadas (y los flujos de información relacionada) a través de la organización y sus canales de marketing de tal forma que la rentabilidad futura se vea maximizada a través de la cumplimentación efectiva de los pedidos en relación con los costes”*.

-El Council of Logistics Management (2013) considera la logística como *“el proceso de gestión de la cadena de suministros encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva los siguientes elementos: almacenaje, flujo directo e inverso de los bienes y servicios e información relacionada con estos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con la finalidad de cumplir las exigencias del cliente.”*

2.1.2. ¿Qué es la logística de aprovisionamiento?

La logística de aprovisionamiento es una de las funciones de la empresa que se encarga de la planificación de las compras y de la gestión de las relaciones con los proveedores. Realizar las previsiones de demanda, coordinar el transporte y mejorar el servicio, negociar las tarifas son algunas de las tareas de los responsables de la logística de aprovisionamiento en la cadena de suministro. El objetivo de la logística de suministro se podría resumir como el control de los suministros con la finalidad de cumplir todos los procesos operativos. Los factores que deben tenerse en cuenta en la logística de aprovisionamiento son:

- Las cantidades y la frecuencia del aprovisionamiento.
- La importancia del inventario de la cadena de suministro.
- Las previsiones de ventas.
- La calidad.
- La búsqueda, selección y evaluación de proveedores.
- Todo lo relacionado con la optimización de los procesos de recepción de mercancías.

2.1.3. Distribución

La distribución es el proceso que asocia la producción con el consumo. Su objetivo es poner el producto a disposición del consumidor final o del comprador industrial en la cantidad demandada, en el momento adecuado en el que existe la necesidad y en el lugar donde se desea adquirirlo. (Santesmases, 1999).

Desde la perspectiva del *marketing*, la distribución implica igualmente realizar una serie de actividades de información, promoción y presentación del producto en el punto de venta a fin de estimular su adquisición. Y todo ello a un coste razonable que se esté dispuesto a pagar. (Torres et al., 2018)

Podemos afirmar que la distribución crea utilidad de tiempo, lugar y posesión:

1.- Utilidad de tiempo: se refiere a que debe estar disponible el producto en el momento en el que el cliente lo precisa. El producto permanece en los almacenes o en las estanterías de los puntos de venta esperando a estar a disposición del cliente, evita comprar grandes cantidades de producto para su posterior consumo.



2.- Utilidad del lugar: con suficientes puntos de venta próximos a donde el consumidor necesite el producto.

3.- Utilidad de posesión: con la entrega del producto. (Vázquez y Trespalacios, 1997)

El intercambio de bienes entre oferta y demanda se realiza por los llamados canales de distribución, que son las diferentes formas por medio de las cuales los productos se transportan desde el fabricante o productor hasta el consumidor final, ya sea individual o empresarial. La distribución comercial es el proceso destinado a hacer llegar hasta los clientes los productos y servicios ofertados por los productores, y hacerlo en la cantidad, forma, momento y lugar adecuados. (Delgado, 2019) Este proceso hace necesaria la participación de diferentes intermediarios, formando lo que se denomina “el canal de distribución”, que es el recorrido de un producto o servicio desde el productor hasta el consumidor final. En este camino encontraremos negocios minoristas (también llamados detallistas, los que venden a consumidores finales), y mayoristas (los que venden a otras empresas).

Las dos estrategias de distribución más utilizadas son Push y Pull.

La estrategia *Push* o “empujar” adaptan la producción en función de las previsiones de venta. Esta estrategia puede provocar sobreproducción, generando costes adicionales.

La estrategia *Pull* o “atraer” adapta la producción en función de las necesidades de los clientes. Al solo fabricar bajo pedido reduce riesgos y costes.

El sistema Kanban fija un proceso para la restitución de stock. La traducción de Kanban es “tarjeta”, ya que en un principio se empleaba un sistema con cartulinas para realizar las peticiones de producción y transporte. Es un método de comunicación de peticiones de producción y de restitución de materiales. Se emplea en estrategias de producción y transporte que contestan de manera directa a la demanda. Este es el caso de la estrategia Pull.

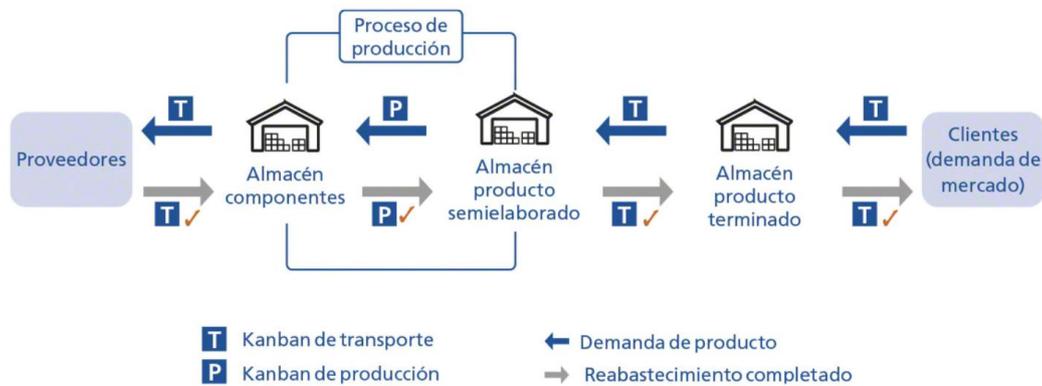
Hay principalmente dos tipos de sistemas Kanban:

-Kanban de transporte: nos informa de cuándo un producto debe ser restituido para cumplir con el proceso de cadena de suministro.

-Kanban de producción: nos informa de cuándo un producto debe ser fabricado. Nos indica cuando hay roturas de stock.

En la siguiente figura podemos observar de manera clara los dos tipos principales de sistemas Kanban.

Figura 3. Funcionamiento simplificado del método Kanban.



Fuente: Mecalux (2021)

2.2. CADENA DE SUMINISTRO

2.2.1. Definición

Con el fin de explicar mejor qué es la cadena de suministro se han seleccionado una serie de definiciones que ayudarán a entender este concepto:

Atienza, J.V. (2019) define la cadena de suministro como *“el conjunto de intervinientes que en cualquier faceta tienen responsabilidad en el flujo (aguas arriba o aguas abajo) de cualquier tipo de materiales necesarios para la confección del producto final, así como aquellos terceros que aportan la financiación, asesoría, servicios e información.”*.

Según el Council of Logistics Management (2013), al referirnos a la cadena de suministro hablamos de la planificación y gestión de la totalidad de las actividades destinadas al abastecimiento y a la adquisición, conversión, así como a las referidas a la gestión de la logística. Del mismo modo incluye la coordinación y la colaboración con socios de canal, como podrían ser proveedores, intermediarios, proveedores de servicios de terceros, y los clientes. En resumen, la gestión de la cadena de suministro integra la de la oferta y la demanda dentro y entre empresas.

Según Scott [pp. 239-258.], et al. (1991), la gestión de la cadena de suministro se lleva a cabo en cada uno de los procesos de fabricación y suministro, desde la compra de las materias primas hasta la venta del producto final al cliente, incluyendo diversos departamentos de diferentes empresas y considerando a las mismas como una única entidad comercial ficticia. Sin embargo, aunque lo ideal en la gestión de la cadena de



suministro sería la integración total de todas estas empresas dentro de la cadena de suministro, en la práctica solamente se tienen en consideración proveedores y clientes estratégicos debido a la complejidad existente en una gran parte de las cadenas de suministro (Tan, et al., 1998). En la gestión de la cadena de suministro el liderazgo es un factor clave para coordinar y relacionar cada una de las entidades de la cadena de suministro para lograr una adecuada satisfacción del cliente y poder alcanzar visión estratégica corporativa conjunta como alianza.

Las universidades EAE Business School (2016) e IEBS School (2018) coinciden en que una correcta gestión de la cadena de suministro requiere:

- Potenciar los programas de desarrollo de proveedores.
- Buscar sinergias a la hora de buscar y seleccionar tanto recursos como talento.
- Estandarización de proveedores.
- JIT con proveedores fiables.
- Utilización eficiente de los recursos informáticos en la SCM (siglas de Supply Chain Management, que se traduce como “gestión de la cadena de suministro” en Castellano) para una correcta comunicación y compartición de datos.
- Fomentar procesos que propicien una visión corporativa común.

Estas indicaciones para una correcta gestión de la cadena de suministro no son aplicadas homogéneamente en todas las empresas, siendo las empresas multinacionales las más preocupadas por desarrollar una buena estrategia de gestión de la cadena de suministro. Muchos autores señalan que estas conductas para una correcta gestión de la cadena de suministro deben tratarse individualmente, monitorizando el impacto y el rendimiento de cada una de ellas, ya que de manera conjunta sería imposible de realizar.

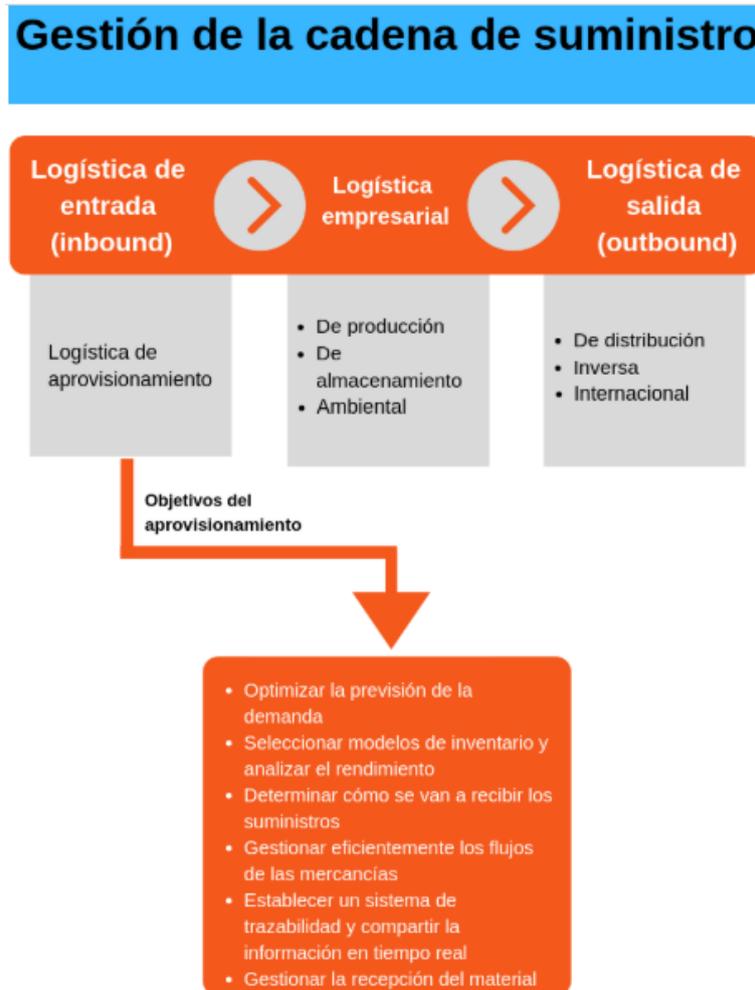
Autores como Croxton, et al., (2001) apuntan que las nuevas estrategias de la SCM se dirigen hacia la búsqueda por mejorar el cumplimiento de los pedidos, una mejor gestión de los proveedores y de los flujos de producción.

Estas nuevas tendencias estratégicas de la SCM nos muestran la importancia de la integración de los procesos logísticos en la misma SCM.

“La Logística empresarial comprende la planificación, la organización y control de todas las actividades relacionadas con la obtención, el traslado y el almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, a través de la organización y como un sistema integrado, incluyendo también todo lo referente a los

flujos de información implicados. El objetivo perseguido es la satisfacción de las necesidades y los requerimientos de la demanda, de la más rápida y eficaz y con el mínimo coste posible”. [pp 531] (Cuatrecasas Arbós, 2012)

Figura 4. Gestión de la cadena de suministro.



Fuente: Logycom (2021)

Otras definiciones interesantes de cadena de suministro son:

- Millen Poter, Anne (1997) [pp.50-59] “La cadena de suministros es un proceso que busca alcanzar una visión clara del suministro basado en el trabajo conjunto de clientes, consumidores y vendedores para anular los costos que no agregan valor, mejorando la calidad, el cumplimiento de los pedidos, mayor velocidad y para introducir nuevos productos y tecnologías.”



- Global Supply Chain Forum (1998) *“La integración, desde el consumidor final hasta los proveedores iniciales, de los procesos de negocio clave que proporcionan los productos, servicios e información que aportan valor al consumidor final.”*
- Simchin, Levi et al. (2003) *“La Cadena de suministros es un conjunto de aproximaciones utilizadas para integrar eficientemente proveedores, fábricas, almacenes y puntos de venta, de forma que las mercancías sean producidas y sean distribuidas en las cantidades correctas, a las ubicaciones correctas, y en el tiempo adecuado, con el fin de reducir al máximo los costes totales del sistema mientras se satisfacen los niveles de servicio deseados.”*
- Blanchardla, David--- Supply Chain Management Best Practices (2021): *“La cadena de suministros es la gestión del procesado de un servicio o producto desde que se planifica hasta que se consume, es el conjunto de actividades o procesos necesarias para realizar el proceso de venta de un producto.”*

En definitiva, es un proceso que engloba múltiples actividades: búsqueda de las materias primas para su posterior transformación hasta su venta al consumidor, incluyendo la totalidad de las operaciones intermedias como son el abastecimiento y la regulación de las fábricas, el *marketing*, la distribución, las ventas o el propio diseño. Todas estas operaciones crean la Cadena de Valor. En la Figura 5. podemos observar de manera esquematizada la interrelación entre los componentes de la Cadena de Valor.

Figura 5. Cadena de Valor M. Porter.



Fuente: Michael Porter (1985).

La cadena de suministros es la sincronización entre todas las operaciones, siendo una función de vital importancia en las empresas para evitar falta de abastecimientos. Los objetivos de la cadena de suministro se podrían resumir en:

- Instaurar unos buenos canales de comunicación.
- Mejorar la coordinación entre los diferentes agentes.
- Evitar despilfarros.
- Reducir los tiempos de distribución.
- Mejorar la gestión de inventarios.
- Cumplir con los tiempos de entrega.
- Responder con eficiencia a los cambios en la oferta y la demanda.

Lo ideal es mantener una cadena de suministro dinámica, es decir, que exista un flujo continuo de información. Las empresas utilizan “*Best Value Supply Chain*” como un componente central de la estrategia, no simplemente como un medio para transportar productos. En lugar de centrarse solamente en la velocidad o el costo, “*Best Value Supply Chains*” están diseñadas para ofrecer un valor total superior al cliente en términos de velocidad, costes, calidad y flexibilidad.

La “Triple A” de la cadena de suministro establece que para mantener una correcta cadena de suministro es necesario tener Agilidad, Adaptabilidad y Alineación. Las cadenas de suministro deben tener agilidad para poder ofrecer adaptaciones rápidas a los cambios de demanda. A su vez, las cadenas de suministro deben presentar una gran adaptabilidad para poder adaptarse a los permanentes cambios del entorno. Por último, todos los componentes de las cadenas de suministro deben presentar alineación, teniendo una meta y unos objetivos comunes. Una correcta alineación aumenta la productividad y la flexibilidad.

Estas tres características son muy importantes para poder obtener una ventaja competitiva respecto a los competidores.

Se han realizado diversas clasificaciones sobre los tipos de cadenas de Suministros o “*Supply Chain*” en inglés, entre las que destacamos la realizada por la Escuela de negocios EAE, que establece los siguientes tipos:

- Cadena de Suministros Tradicional
- Cadena de Suministro de información compartida
- Cadena de Suministro de gestión del pedido por parte del proveedor



- Cadena de Suministro sincronizada

Y la clasificación realizada por la Escuela de Negocio IEBS, que diferencia entre:

- Cadena de suministro directa
- Cadena de suministro tradicional
- Cadena de suministro extendida

A su vez, EvaluandoSoftware (2017), el medio de divulgación tecnológica empresarial más importante en América del Sur establece los siguientes tipos de cadenas de suministro:

- Cadena de suministro compartida
- Cadena de suministro sincronizada
- Cadena de suministro compleja
- Cadena de suministro estratégica
- Cadena de suministro táctica
- Cadena sensible de suministro

2.2.2. ¿Quiénes componen la cadena de suministros?

Según los estudios realizados por la autora Paula Nicole Roldán (2019), la cadena de suministro se compone de:

- Proveedores: son las personas u organizaciones encargadas de distribuir, ofrecer, conceder o arrendar el uso de bienes y servicios.
- Transporte: son aquellos que se encargan tanto del traslado de materias primas, productos terminados e insumos entre empresas y clientes.
- Fabricantes: son aquellas personas u organizaciones que transforman la materia prima en algún artículo.
- Clientes: corresponde con las personas que tienen las necesidades que deben ser satisfechas. Es una de las partes más importantes de la cadena de suministros, ya

que son los que hacen que exista demanda. Sin ellos no existiría dicha demanda, y por tanto tampoco existiría cadena de suministro alguna.

- Comunicación: un buen flujo de información es un elemento esencial para la correcta gestión de la cadena de suministro.

- Tecnología: permite a los agentes de la cadena de abastecimiento optimizar sus actividades.

A su vez, la misma autora establece que las fases de la cadena de suministro son seis:

- Materia prima.

- Fabricación.

- Transporte.

- Almacenamiento.

- Ventas.

- Distribución.

En la siguiente figura, Figura 6., podemos ver de manera secuencial las fases de la cadena de suministro.

Figura 6. Fases de la cadena de suministro.



Fuente: enciclopediaeconomica.com (2020)

En cambio, otros autores como Maria Arcia y Marta Estaún (2018) de IBES School, definen los tres elementos básicos de cualquier cadena de suministro como: el



suministro, la fabricación y la distribución. En la Figura 7. podemos ver la secuencia de estos tres elementos básicos de la cadena de suministro.

- Suministro: se trata de la recepción de las materias primas que se utilizarán posteriormente para producir. Es importante plantearse preguntas tales como de dónde provienen los materiales, cómo se consigue y cuáles son los plazos de abastecimiento. Es un paso de vital importancia para mantener un nivel de calidad adecuado en el resto de los procesos.
- Fabricación: es la etapa del ensamblado o elaboración del producto transformando las materias primas en producto acabado.
- Distribución: es el proceso por el que se hacen llegar al consumidor final los productos acabados. Ejemplos: redes de transporte, almacenes, locales y comerciantes.

Figura 7. Elementos básicos cadena de suministro.



Fuente: UPV (2019)

2.2.3. Importancia de la evaluación de proveedores en la cadena de suministro

Como hemos indicado en el apartado 2.2.1 una parte de los expertos en logística y cadena de suministros consideran que el “suministro” es uno de los tres elementos básicos de cualquier cadena de suministro y que afecta especialmente a la misma.

Con los proveedores comienza el conjunto de operaciones que posteriormente concluirán con la venta al consumidor final. Tener buenos proveedores es una característica muy importante ya que la calidad de los productos y servicios que la organización genera depende de que se haya realizado una correcta gestión de los proveedores en la cadena de suministro.

Se podría considerar a los proveedores como una extensión de la empresa hacia atrás. Los proveedores son unos socios estratégicos del negocio que tienen que cumplir una serie de requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de los consumidores finales.

Las consecuencias que pueden derivarse de que los proveedores no cumplan con estos requisitos o no sean acordes a los objetivos de la empresa son retrasos, cuellos de botella, paralización de la producción o que no se consiga prestar correctamente el servicio.

En “Retos en Supply Chain” de EAE Business School (2016) se indica que un buen proveedor *“debe comprender las necesidades de la empresa para poder satisfacerlas de la manera más adecuada y en el menor tiempo posible; ofrecer soluciones reales y rápidas a las demandas que le formule la empresa, especialmente, en casos de urgencia; así como ser concisos con las empresas, con el fin de no perder el tiempo y evitar así confusiones que podrían derivar en problemas o decisiones erróneas”*.

Otro de los retos que presentan las cadenas de suministro y que son dos de los aspectos clave para lograr la satisfacción del cliente son: la visibilidad y la transparencia.

En la figura 8 podemos observar los retos actuales a los que se enfrenta la cadena de suministro.

Una correcta visibilidad nos otorgará una visión global de la cadena de suministro y nos permitirá realizar un seguimiento de extremo a extremo. En un primer momento se debe intentar lograr una buena visibilidad interna e ir progresivamente incorporando la visibilidad de los proveedores y otros componentes de la cadena de suministro.

La transparencia pretende incrementar la cantidad y calidad de información cedida a todos los integrantes de la cadena de suministro.

Para lograr estos aspectos es necesario:

- Información en tiempo real.
- Construir relaciones de confianza mutua.
- Digitalización del proceso.

Todo esto ayudará a aumentar el valor percibido y apreciado por el cliente final.



Figura 8. Retos actuales que enfrentan las cadenas de suministro



Fuente: Tiempo Minero (2016)

2.3. APRENDER JUGANDO

Los estudiantes de hoy en día no son los mismos que los de siglos anteriores. Esta nueva generación de estudiantes ha nacido con grandes mejoras tecnológicas a su alcance. Quieren participar, ser retados y motivados gracias a nuevos procesos de aprendizaje que les conecte con una nueva experiencia de enseñanza. Este hecho se ha convertido en una tarea desafiante para nuestros docentes debido a los nuevos perfiles y características de los estudiantes.

Con el fin de mejorar los resultados de enseñanza necesarios para este siglo XXI, los profesores se están adaptando a nuevos enfoques adecuados para estos estudiantes. Para lograr estos objetivos, estos educadores están empleando teorías de juego, videojuegos y la gamificación en su manera de enseñar.

Como decimos, dos de estos nuevos enfoques son la gamificación y el aprendizaje basado en el juego (ABJ). Estas técnicas han sido y están siendo muy utilizados a la hora de diseñar juegos y como manera de motivar y comprometer al alumno mientras aprende.

En este capítulo se pretende dar una imagen clara de en qué consisten estas estrategias.

Según Blair (2012) las escuelas están sufriendo un cambio dramático. Actualmente, se puede observar a alumnos muy jóvenes utilizando todo tipo de dispositivos tecnológicos. Esto provoca que los hábitos y mentalidad de los estudiantes ha cambiado en comparación con la de sus padres. Blair considera que ya no es suficiente con emplear juegos educativos online, ver videos o imágenes de Internet y emplear pizarras digitales, sino que es fundamental utilizar nuevas estrategias para impartir las lecciones y contenidos educativos.

De acuerdo con Lee y Hammer (2011), en la actualidad, existen problemas graves de desmotivación y falta de compromiso de los estudiantes. Por ello, consideran que utilizar estrategias de gamificación y aprendizaje basado en juegos (ABJ) es necesario para conseguir involucrar y motivar a los alumnos. Estas nuevas estrategias no solo refuerzan los conocimientos, sino también mejoran las habilidades de resolución de problemas, trabajo en equipo y comunicación efectiva.

Según Kapp (2012) la creación de juegos educativos complejos es costosa y lenta. A su vez, estos juegos están dirigidos a un único conjunto de objetivos de aprendizaje elegidos por el creador del juego y requieren infraestructuras tecnológicas que no siempre se poseen. Sin embargo, considera que la aplicación efectiva de metodologías de gamificación es mucho más efectiva ya que consigue aumentar la motivación de los alumnos y su aplicación es mucho más sencilla. Además, la gamificación permite adaptar la experiencia del aprendizaje que, dependiendo de las necesidades y resultados, se busca obtener.

El Grupo Gartner (Gartner, 2011) realizó un estudio en 2011 en el que predecía que en la década siguiente el 50% de las organizaciones enfocadas en la innovación, implementaría procesos de gamificación.

En el momento en el que se emplea el juego con el objetivo de enseñar, debemos distinguir entre el empleo de esta técnica de manera ocasional y el empleo rutinario de esta metodología con el fin de mejorar enteramente una programación didáctica o actividad concreta. Por ello, podemos diferenciar entre:

- Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). O *Game Based Learning (GBL)* en inglés.
- Gamificación o Ludificación.

Estas dos metodologías consiguen los beneficios de utilizar un juego como herramienta didáctica.



Sin embargo, estos dos conceptos, aunque presenten similitudes, son conceptos diferentes debido a la manera de emplear los elementos del juego.

2.3.1 Gamificación.

Este término fue empleado por primera vez en 2002 por Pelling. Nick Pelling es un creador de videojuegos inglés que utilizó por primera vez este término para referirse al interés en emplear dinámicas de juego en las interfaces de los usuarios de los programas que diseñaba y que consiguieran experiencias virtuales más satisfactorias y ágiles.

Posteriormente, Deterding (2011) se refería a este término como el uso de ciertos componentes del diseño y creación de juegos en entornos que nada tienen que ver con el juego.

Por tanto, podríamos definir la gamificación como una metodología de aprendizaje que se apoya en un juego. Su finalidad es conseguir que los estudiantes obtengan mejores resultados gracias a dinámicas que les incentiven a mejorar.

Este término no ha sido aceptado por la Real Academia Española de la Lengua. Según la RAE la palabra “gamificación” proviene de una adaptación del término en inglés *gamification*, por lo que se recomienda emplear la palabra ludificación.

Según Oriol Ripoll (2016), el propósito de gamificar una enseñanza es el de aumentar la motivación de los estudiantes y lograr que aumenten los niveles de interés en la materia. Los participantes a los que va dirigida esta dinámica gamificada, deben convertirse en el centro de interés por parte de los docentes a la hora de utilizarla. Ripoll también considera que la gamificación debería medirse por el nivel de diversión que experimenta el participante durante la enseñanza.

La gamificación puede implementarse en multitud de ámbitos, a parte del educativo. Es muy utilizada para fines sociales de concienciación, en el sector del ocio y en el mundo de los negocios, entre muchos otros. Tal y como se puede ver en la Figura 9., la gamificación también puede implementarse en entornos digitales.

Figura 9. Gamificación en entornos online.



Fuente: Net-Learning (2015)

El problema de la gamificación en la educación se produce cuando la dinámica no se diseña correctamente o se emplea incorrectamente, provocando que no solo no sirva para aprender, sino que desmotive al alumno. Esto podría provocar la infantilización del aprendizaje. Los estudiantes podrían pensar que, si la actividad gamificada es aburrida, la importancia del temario no sea grande. También podría suceder que los alumnos se enfoquen solamente en recibir recompensas y no tanto en el interés por los conocimientos. Será responsabilidad del educador, diseñador de una dinámica de gamificación, la de tener siempre en cuenta el objetivo final de la sesión y no dejarse guiar por las modas o tendencias novedosas.

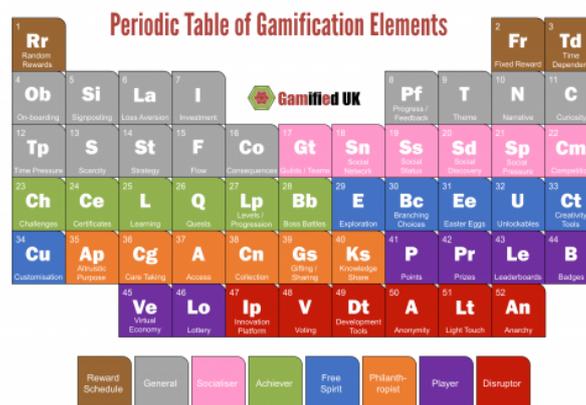
De acuerdo con J. Hamari (2014), la gamificación es una metodología de mejora de servicios a través del empleo de motivaciones, con el objetivo de provocar experiencias de juego novedosas y obtener resultados de comportamiento positivos. Según este autor, la gamificación puede medirse a través de tres elementos:

- Las motivaciones empleadas.
- Los resultados emocionales obtenidos.
- Los cambios de comportamiento posteriores a la dinámica.



Cabe destacar la clasificación de los elementos de la gamificación realizada por Marczewski (2015). En la Figura 10. podemos observar esta clasificación. Ésta consta de 52 elementos, colocados de manera similar a la tabla periódica de Mendeléyev. Esta manera de clasificación es muy original ya que también tiene en cuenta el perfil de los jugadores.

Figura 10. Tabla periódica elementos de gamificación.



Fuente: Marczewski (2015). Gamified UK.

2.3.2 Aprendizaje basado en juegos.

El aprendizaje basado en juegos se emplea para motivar a los alumnos a aprender mientras juegan, haciendo del proceso de aprendizaje más divertido y atractivo para los estudiantes.

Según W.C. Lin (2014) esta nueva manera de aprendizaje es muy beneficiosa para el alumno, ya que está demostrado que la concentración de los estudiantes aumenta enormemente cuando se encuentran sumidos en una dinámica de juego.

De acuerdo con M. Prensky (2001), el ABJ no sólo debe emplearse para repasar o reforzar ciertos conceptos si no extenderse a todo el aprendizaje en general. Prensky también considera que la novedad entusiasma a las personas, es por ello que este tipo de aprendizaje tenga tan buenos resultados, incluso en el aprendizaje primario de materias verdaderamente complejas

Conforme a H. Andreas y M. Ebner (2007) el ABJ se emplea cada vez más cuando la materia es aburrida, muy técnica, compleja o cuando los estudiantes son difíciles de motivar.

En el aprendizaje basado en el juego podemos apreciar dos elementos importantes: el interés y la diversión.

También cabe hacer referencia al aprendizaje basado en juegos digitales. Según H. C. Hsiao(2007) el ABJ empleando juegos digitales puede ayudar a las personas a adquirir conocimientos específicos muy demandados en estos tiempos digitales. Por lo general, a los nuevos estudiantes les es más sencillo, motivador y rápido comprender ciertas materias si se utilizan juegos digitales en la enseñanza.

2.3.3 Juegos didácticos.

Los juegos didácticos proporcionan grandes beneficios debido a que combinan el entretenimiento con el aprendizaje. Estos juegos didácticos se diseñan con el fin de enfrentarse a una determinada dificultad o de aprender una nueva materia concreta. Podemos diferenciar entre juegos didácticos tradicionales y digitales. Hoy en día, este último tipo de juegos didácticos está siendo muy empleado debido a que capta más el interés de los estudiantes. Los juegos didácticos también pueden ser empleados para realizar investigaciones o sondeos. Estos juegos pueden recrear una situación de la vida real, con individuos de diferentes edades, etnias, sexo, etc. De esta manera, se puede enfrentar a estos individuos a ciertas dificultades y registrar sus comportamientos. Por tanto, gracias al empleo de estos juegos en investigaciones es mucho más fácil evaluar características individuales como la autoestima, motivación, concentración, nivel de conocimientos, etc.

2.3.3.1. Juegos de mesa didácticos.

Los juegos de mesa didácticos, diseñados para enseñar y entretener al mismo tiempo, han tenido un auge en la última década. Según Donovan (2017) este nuevo auge de los juegos de mesa se puede deber al hartazgo de Internet. Actualmente, utilizamos los ordenadores y el Internet para muchos aspectos de nuestra vida, por lo que ha dejado de ser un entorno motivador. Sin embargo, otros autores como Cross (2017) y Ellwood (2018) no consideran que haya habido un hartazgo; simplemente ambos tipos de juegos han crecido de la mano debido a la cada vez más popular gamificación y ABJ, que hemos explicado anteriormente. Es por ello, que los juegos de mesa estén teniendo tanta importancia en todos los países y disciplinas, aunque su crecimiento no sea tan elevado como el de los juegos didácticos digitales.

Algunos ejemplos podrían ser:



-Scramble. Este juego consiste en un juego de palabras cruzadas en el que participan hasta 4 jugadores. Tiene una dinámica parecida a la de los crucigramas.

-Dixit. Juego que ayuda a mejorar la agilidad cerebral, creatividad, técnicas de comunicación y a trabajar en equipo. Este juego es muy sencillo. Emplea tarjetas para hacer pensar a los jugadores y poder evaluar posibles soluciones.

-Catán. Es un juego cuyo objetivo es fabricar ciertos materiales con unos recursos limitados. Mezcla la estrategia con el azar.

2.3.3.2. Videojuegos educativos

Recientes estudios, como el realizado por la Universidad de Glasgow, demuestran que los videojuegos pueden fomentar el pensamiento crítico, ayudar a mejorar habilidades motrices y a reforzar ciertas habilidades sociales muy importantes como podrían ser el liderazgo, el trabajo en equipo, la gestión del tiempo y resolución de conflictos. A su vez, los juegos de ordenador pueden ser utilizados como herramientas clave en la enseñanza de materias complejas como álgebra, geología, historia, etc.

Hoy en día, en la Era de la Información, la utilización de recursos digitales en la educación es muy interesante debido a que no existen limitaciones ni de tiempo ni de espacio. A su vez, estos nuevos juegos digitales son mucho más atractivos para los estudiantes, ya que pueden alterar la interfaz del usuario y hacerla a su gusto. Incluso pueden editar su *avatar* y hacerlo parecido físicamente a ellos mismos, lo que hará que se sientan más identificados, aumentando el interés enormemente en comparación con los juegos tradicionales en los que no es posible.

2.3.4 Diferencias entre gamificación y abj.

Como ya hemos indicado en apartados anteriores, la gamificación y el aprendizaje basado en juegos puede parecer lo mismo, sin embargo, son dos conceptos diferentes.

El ABJ es una manera de enseñar una determinada materia o una única habilidad utilizando juegos. Se apoya de un juego para hacer un contenido de normal considerado aburrido o complejo en algo divertido y dinámico.

En cambio, la gamificación utiliza técnicas y elementos ampliamente empleados en juegos para hacer más motivador un entorno no lúdico. Las técnicas y elementos más

utilizados en la gamificación, similares a las empleadas en los juegos, son puntos, insignias y clasificación.

Estas técnicas y elementos se pueden integrar perfectamente con la manera tradicional de enseñanza.

La diferencia principal es que el ABJ utiliza íntegramente juegos para impartir la materia educativa, por lo que la propia materia educativa es un juego en sí. El propio juego es todo el contenido del aprendizaje. Ya sea un videojuego, un juego de mesa o una simulación, el juego será el centro de la experiencia educativa. Sin embargo, la gamificación solamente emplea ciertos componentes típicos de los juegos para motivar a los participantes de estas sesiones educativas.

La gamificación es mucho más fácil y rápida de poner en práctica. Sin embargo, en determinadas materias y tipos de enseñanza no es la mejor metodología a implementar. La gamificación es ampliamente utilizada cuando no hace falta memorizar gran cantidad de datos y cuando no se puede alterar significativamente el contenido por las meras características de la materia. Se podría decir que la gamificación alienta a los jugadores a ejecutar pequeños cambios para obtener mejores resultados.



Tabla 1. Resumen de las diferencias entre gamificación, ABJ y juegos didácticos.

Comparativa	Gamificación	Aprendizaje basado en el juego	Juegos didácticos
Significado	Es la idea de añadir componentes de juegos en una situación	Uso de juegos para mejorar la experiencia de aprendizaje	Juegos diseñados para mejorar una determinada materia
Objetivo	Aprender a motivar jugando	Conseguir que el juego entretenga	Mejorar una determinada materia
Técnicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superar diferentes niveles 2. Puntuaciones 3. Roles 4. Dinero ficticio 5. Competitividad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivación 2. Práctica 3. Cronometraje 4. Historia emotiva 5. Objetivos y metas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje 2. Resolución de problemas 3. Adaptación 4. Interacción 5. Entretenimiento y presión.
Beneficios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia de aprendizaje 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de la capacidad de memorizaje 2. Simulación fluida. 3. Pensamiento estratégico 4. Desarrolla la coordinación psicomotriz 5. Desarrollo de habilidades 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Habilidades motoras 2. Desarrollo social 3. Concentración y memoria 4. Autoestima 5. Creatividad

Fuente: Elaboración propia a partir de información de International Journal of Innovation (2016)



CAPÍTULO 3. TOYOTA KATA

Toyota es uno de los fabricantes de automóviles más grandes y famosos del mundo.

En tan solo 25 años, Toyota pasó de ser una compañía mediana japonesa a ser el fabricante más grande de vehículos del mundo, por delante incluso de General Motors y Ford.

Según David Magee (2008), el éxito de Toyota se debe a su método de producción y a la cultura corporativa de la empresa. Gracias a esto, la marca goza de una gran aceptación de los compradores que relacionan la marca con innovación, calidad y fiabilidad.

De la historia de Toyota se desprende que desarrollando una estrategia adecuada se puede lograr casi cualquier objetivo.

Muchas empresas han intentado reducir desperdicios aplicando una serie de herramientas Lean para conseguir su objetivo. A pesar de ello, algunas de estas empresas han fracasado en sus intentos, debido a que Lean no es solamente un conjunto de instrumentos que puedas copiar de Toyota y te garanticen la consecución de tus objetivos.

Para Rother (2009), Toyota no sólo emplea herramientas Lean, sino que también utiliza metodologías no visibles, como pueden ser rutinas o conductas de pensamientos científicos estructurados.

De acuerdo con Liker (2016), estas rutinas o conductas que complementan a las herramientas Lean tradicionales y que ofrecen una gran flexibilidad son las que provocan grandes cambios, reducen los desperdicios y mejoran la imagen que tus clientes tienen de la empresa.

Conforme a lo que dice Rother (2009) en su libro *“Gestión de personas para la mejora continua y resultados superiores”* se puede explicar por qué las empresas que no tienen la mentalidad japonesa, acaban fracasando a la hora de implementar metodologías Lean, utilizándolas como un mero conjunto de herramientas. A su vez establece las dos rutinas que emplean diariamente en Toyota y que explicarían su éxito.

Rother (2007) considera que el centro de todo éxito empresarial son las personas. Gracias a esta forma de pensar es posible implementar una verdadera cultura de mejora continua. A su vez, Liker y Meier (2007) piensan que el pensamiento científico y las rutinas ayudan a la resolución de conflictos y aportan valor añadido.

A pesar de que cada día haya más bibliografía sobre las rutinas de Toyota Kata, todavía se encuentra en una fase inicial y apenas existen artículos o documentación que trate sobre las oportunidades y dificultades a la hora de implementar estas rutinas.

Toyota Kata presenta dos rutinas, que se complementan entre sí y que facilitan el método científico, el pensamiento crítico y la mejora continua de las personas que lo aplican en todos sus ámbitos de vida, tanto profesionales como personales.

Antes de adentrarnos profundamente en las rutinas de Toyota Kata es conveniente explicar qué es Kata y por qué tiene tanta importancia para una correcta implementación de esta metodología Lean.

3.1. INTRODUCCIÓN A LA MEJORA CONTINUA

La mejora continua se podría explicar como un ciclo infinito en busca de la perfección en todos los procesos de la empresa. Este concepto puede resultar un tanto abstracto, por lo que conviene concretar que hablamos de la mejora continua en el seno de las empresas. Estos procesos pueden ser: financieros, administrativos y de producción. Esta mejora continua consiste en crear una situación ideal de funcionamiento, gracias al aumento de la productividad y el valor añadido y a la reducción de residuos y desperdicios.

La mejora continua se centra en la resolución de problemas de manera activa y prolongada en el tiempo mediante a la utilización de metodologías, técnicas y ejercicios específicos. Esto requiere el compromiso por parte de todos los empleados de las empresas, independientemente de la posición que ocupen.

Según Hubbard (2010), para referirnos a la mejora continua también podemos utilizar la palabra kaizen. Podríamos decir que el kaizen se originó en Japón tras acabar la Segunda Guerra Mundial. En los años 60, el grupo automovilístico japonés Toyota comenzó a implementar estas metodologías de mejora continua en sus fábricas para mejorar sus procesos productivos, lo que convirtió a Toyota en una de las empresas automovilísticas más importantes del mundo.



3.1.1 Tipos de desperdicios en la mejora continua.

La mejora continua pretende fortalecer las actividades y procesos que aportan mayor valor para sus clientes, mientras reduce las que menor valor aportan y mayores desperdicios generan.

Los tres elementos clave de la mejora continua son:

-Muda: Los siete desperdicios. Estos desperdicios son: transporte, existencias, desplazamientos, tiempo de espera, sobreproducción, sobreprocesamiento y defectos.

-Mura: Irregularidades o inconsistencias dentro del proceso. En ocasiones, estas irregularidades son causadas por la Muda, impidiendo que las tareas se realicen de manera fluida y provocando un flujo discontinuo en los procesos.

-Muri: Exceso de estrés. Se produce cuando se asigna demasiado trabajo a los empleados.

En la Figura 11. podemos observar de manera gráfica la secuencia de estos tres elementos de la mejora continua.

Figura 11. Mura. Muri. Muda.



Fuente: Lahuja(2014)

3.1.2 Metodologías principales de mejora continua.

Se pueden establecer tres metodologías principales de mejora continua:

-El modelo PDCA o rueda de Deming. Es posiblemente la metodología de mejora continua más utilizada por su simplicidad y beneficios. Las fases del ciclo PDCA son: Planificar, hacer, verificar y actuar.

-Análisis de causa raíz. Es una metodología posiblemente más compleja que el modelo PDCA. Esta técnica permite lograr una mejora continua analizando las causas raíz de los problemas de un proceso que están causando un efecto negativo.

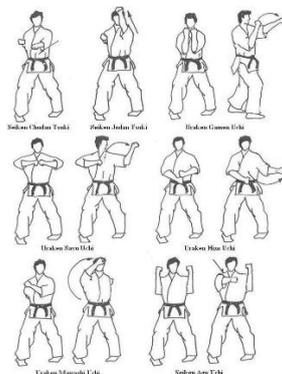
-Kanban. La metodología Kanban emplea elementos de visualización clara para llevar a cabo la mejora continua. Los seis principios básicos del Kanban son: visualización del flujo de trabajo, eliminación de interrupciones, gestión del flujo, políticas de procesos explícitas, crear ciclos de retroalimentación y mejorar la colaboración. Para emplear correctamente la metodología Kanban se utilizan dos herramientas: el tablero Kanban y las tarjetas Kanban. El tablero Kanban es el espacio de trabajo principal en el que se exponen los progresos del proyecto y las tarjetas son la representación visual de todo el trabajo necesario para completar con éxito el proyecto, desglosado en tareas o ideas individuales.

3.2. KATA.

El Kata es una técnica estructurada que ayuda a mejorar de manera continuada.

Su origen se encuentra en las artes marciales. En esta disciplina, el kata son patrones repetitivos de movimiento coreográfico que se entrenan hasta conseguir un dominio total de cada uno de los movimientos. En la Figura 12. podemos observar un ejemplo de estos patrones repetitivos de movimientos coreográficos en el deporte Kata.

Figura 12. Técnicas Básicas deporte Kata.



Fuente: Kihon Geiko (2019)



Los Katas, por tanto, son patrones básicos que conforman una rutina estructurada. Podríamos entonces definir la Kata como una metodología empleada para mejorar las habilidades de manera rápida y exponencial. Su éxito se centra en la práctica repetitiva y prolongada en el tiempo, así como en el pensamiento crítico y científico.

La palabra “Kata” significa en japonés: “manera de hacer”. De acuerdo con Rother y Aulinger (2017), también se podría definir como:

- Forma de hacer.
- Un estándar.
- Patrón, rutina o método.
- Una secuencia predeterminada.
- Un proceso habitual.
- Ejercicio repetitivo de entrenamiento.

Se puede afirmar que todas las definiciones de kata tienen el mismo elemento en común: un patrón (una rutina) de comportamiento que ayuda a naturalizar una habilidad de tanto practicarse.

Según Rother (2009) llevar a cabo rutinas de manera continuada en el tiempo forma un hábito. Los hábitos crean nuevas habilidades. Estas nuevas habilidades incrementan la confianza en uno mismo lo que ayuda a enfrentarse a otras pequeñas mejoras. Como se puede observar, si se realiza de manera adecuada el kata, es un proceso de mejora continua que no tiene fin.

En lo relativo a las empresas, el kata puede crear hábitos y habilidades para cambiar la mentalidad de las personas de una organización, orientando a esta hacia una mejor filosofía y cultura corporativa que mejore todos los ámbitos de la empresa de manera continuada. El kata ayudará a las empresas a mantener a los clientes satisfechos, los procesos optimizados y las cifras de negocio en buenos niveles.

A pesar de que estas definiciones son correctas y prácticamente se refieren a lo mismo, Rother (2009) define el Kata como una manera de preservar los pensamientos y hechos en concordancia con situaciones cambiantes e impredecibles. Es posible que esta definición de Kata se encuentre más próxima a la filosofía de Toyota.

Mike Rother también refiere que los principios de las rutinas no son iguales a las rutinas que ya se han convertido en un patrón, en un hábito. El comienzo de estas rutinas está más relacionado con la elección y el objetivo, sin embargo, el verdadero kata es cuando estas rutinas están totalmente asentadas y se ha creado un hábito.

Rother (2009) señala en su obra que es positivo ser algo ambicioso y planear niveles de cambio elevados, con objetivos muy complejos y difíciles de lograr. No obstante, los verdaderos cambios se realizan sobre los pequeños detalles. Por tanto, el kata es inseparable del trabajo diario.

El kata es un método perfecto para estos tiempos cambiantes ya que el ser humano no tiene la capacidad de predecir el futuro y esta técnica se ajusta perfectamente a cualquier situación. También es perfecto para grandes empresas ya que este método de mejora no depende de la capacidad de ningún líder, es independiente de cualquier jefe.

3.3 LEAN KATA

En un entorno Lean, kata es la metodología que se apoya de la práctica de una rutina de 4 pasos para provocar una mejora continua y proporcionar un enfoque lógico para solucionar los problemas que se presentan. Gracias a esta metodología que, como ya hemos indicado anteriormente, favorece el pensamiento crítico y científico, hará que las personas sean mejores solucionando problemas.

Kata no compite con otras metodologías Lean, sino que las apoya y las fortalece como, por ejemplo:

- A3
- *Value Stream Mapping* (o Mapa del flujo de valor en castellano)
- 5S
- TPM
- Los 5 Porqués.
- Kanban.

Tal y como hemos señalado previamente, un kata ayuda a crear un nuevo hábito gracias a la práctica continua. Los participantes de kata llevan a cabo un conjunto de rutinas de práctica. Todo este proceso es supervisado por un entrenador de kata, al que se tendrá que informar sobre lo realizado, lo aprendido y los pasos siguientes a efectuar.

En la metodología Toyota Kata se emplea la herramienta A3, que sirve para revisar e informar del proceso de una manera muy gráfica y simple. Es recomendable que el



entrenador asesore a los aprendices sobre cómo emplear esta herramienta para que se pueda realizar de manera adecuada, haciendo del A3 un documento vivo que sirva para examinar, planificar y evaluar todo el proceso de Toyota Kata.

Esta herramienta es el resumen de todo el proceso de resolución de problemas, ayudando al desarrollo del pensamiento científico empleando información y datos reales.

Ahora que ya sabemos qué es kata, podremos entender mejor cuáles son estas rutinas.

3.4. KATA DE MEJORA. IMPROVEMENT KATA.

Según Rother (2009), el Kata de Mejora o *Improvement* Kata en inglés, podría definirse como “Estándar de mejora”. Este estándar es el que ha sido utilizado de manera continuada por Toyota, mejorando, perfeccionando y corrigiendo pequeños detalles de todos los procesos de la organización.

Se trata de una rutina de cuatro etapas que, realizadas de manera continuada y sistemática crean un hábito que servirá para cambiar la cultura de la organización.

Es por ello, por lo que el Kata de Mejora se utiliza para dirigir organizaciones, debido a que facilita una técnica muy eficaz para trabajar en equipo.

A su vez, el Kata de Mejora impulsa la búsqueda de la mejora continua, de la búsqueda por la perfección y, es por esta razón, por la que el Kata de Mejora se emplea como rutina para la evolución de toda la empresa.

El Kata de Mejora facilita un patrón para realizar mejoras de manera científica y sistemática superando los obstáculos que vayan apareciendo por el camino, con el fin de alcanzar la Condición Objetivo. Esta metodología se basa en el aprendizaje interactivo, efectuando pequeños y rápidos experimentos que nos proporcionen nuevos conocimientos y nos muestren nuevas oportunidades de mejora o los motivos de los obstáculos.

Conviene subrayar que a la hora de llevar a cabo este Kata de Mejora es posible utilizar con facilidad otras herramientas de Lean.

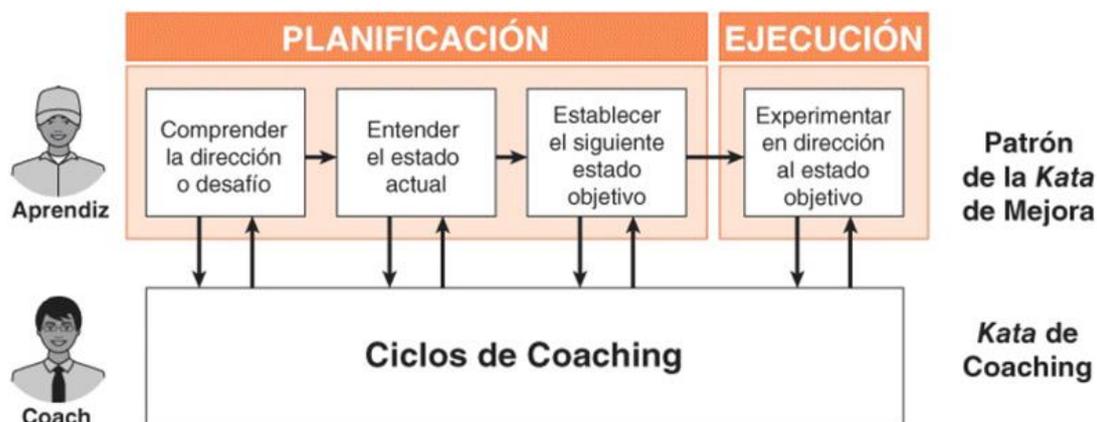
3.4.1. Etapas del Kata de Mejora.

Las cuatro etapas del Kata de Mejora son:

- Definir la dirección o el desafío.
- Comprender la Situación Actual.
- Establecer la próxima Condición Objetivo.
- Experimentar hacia la Condición Objetivo (ciclo PDCA).

Las etapas de esta rutina de Kata de Mejora son llevadas a cabo por los aprendices (“learner” o “mentee” en inglés) que son los responsables de desarrollar toda la planificación sistemática del proceso, estableciendo las Condiciones Objetivo, ejecutando experimentos (PDCA) que consigan superar los obstáculos y aprendiendo de estos experimentos. A lo largo de este proceso, los aprendices cuentan con la supervisión de un entrenador o “coach” en inglés, que les guiará a lo largo de la rutina de Kata de Entrenamiento o *Coaching* Kata en inglés, utilizando para ello cinco preguntas. En la siguiente imagen, Figura 13., se puede observar las diferentes etapas del Kata de Mejora y su interrelación con los Ciclos de Coaching.

Figura 13. Fases Kata de Mejora.



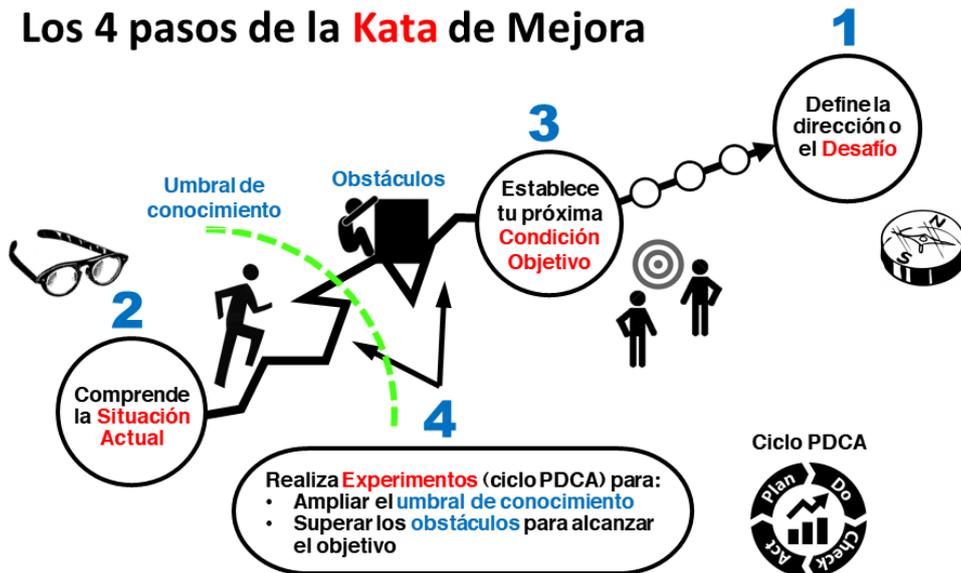
Fuente: Giovanni Cifuentes (2020)

Las tres primeras etapas del Kata de Mejora se corresponden con la Fase de Planificación. Es en esta fase cuando se responde a la importante pregunta de “a dónde queremos llegar”. El término de “planificación” no se refiere tanto a la organización del proceso sino a entender perfectamente los tres primeros pasos para poder abordar la Fase de Ejecución. En la Figura 14. podemos observar los 4 pasos de la Kata de Mejora. Es imprescindible emplear todo el tiempo que se necesite en entender y analizar



perfectamente los pasos 1, 2 y 3 para poder comenzar la Fase de Ejecución en las mejores condiciones.

Figura 14. Fases Kata de Mejora.



Fuente: Camilo Rodríguez (2019)

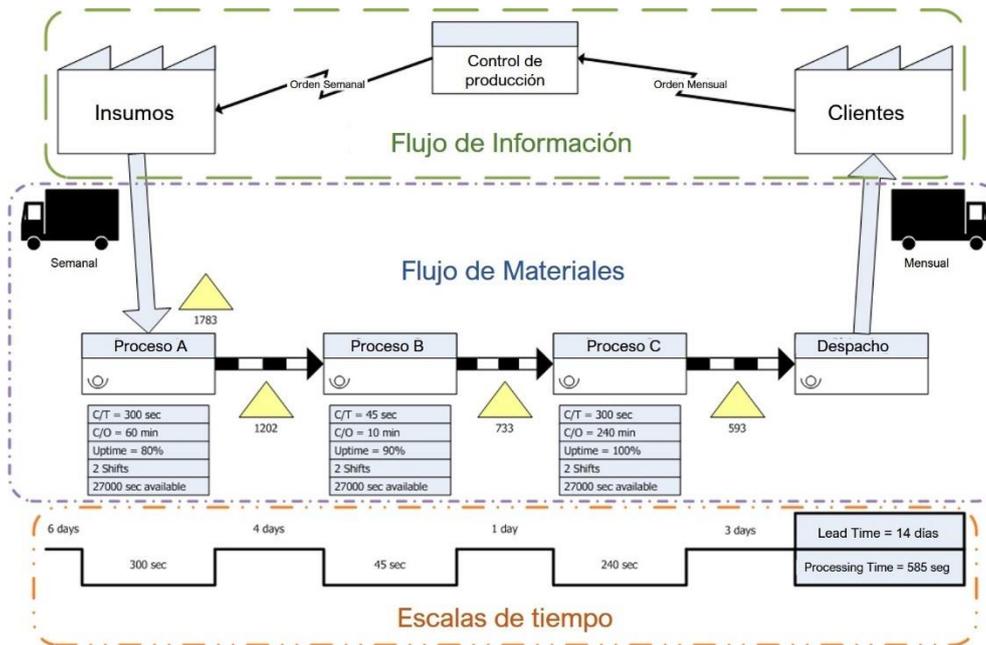
1) Definir la dirección o el desafío.

Tal y como se muestra en la Figura 3., el Kata de Mejora comienza definiendo la dirección o el reto. Según Osono; Shimizu; Takeuchi, (2008), gracias a la dirección que estableció Toyota, hoy en día es una de las marcas automovilísticas más importantes del mundo. Toyota a la hora de definir la dirección tuvo muy en cuenta las necesidades de sus clientes.

De acuerdo con Rother y Aulinger (2017), el momento de definir la dirección a seguir es de vital importancia para que las acciones de mejora puedan solventar los obstáculos identificados. Cuando el desafío o meta no esté adecuadamente seleccionado, el rumbo a seguir entre la Condición Actual y la Condición Objetivo será imposible de conseguir con satisfacción.

A la hora de establecer la Dirección o Desafío se debe comenzar fijando una visión estratégica general que se centre en ofrecer un mejor servicio a los clientes. Para establecer este desafío, y que sea eficaz, es necesario entender perfectamente la situación actual, por ello, puede ser interesante utilizar un mapa de flujo de valor. En la Figura 15. podemos ver un ejemplo muy claro de lo que es un mapa de flujo de valor. Este mapa puede dar una imagen más fiable sobre la visión de la empresa.

Figura 15. Mapa de Flujo de Valor.



Fuente: Calidadcuvo (2021)

2) Comprender la Condición Actual

La segunda etapa es la de entender la Condición Actual. Para poder lograrlo, Rother y Aulinger proponen que hay que comprender primero el obstáculo. Una vez identificadas las conductas que provocan que el obstáculo surja, tendremos mayor conocimiento del problema y podremos decidir entre todos los miembros del equipo qué acciones tomar para evitar que vuelvan a ocurrir o, por lo menos, mitigar los efectos negativos.

Una vez se tiene claro el Desafío del paso anterior, es imprescindible tener una imagen clara sobre la Situación o Condición Actual. ¿Cuál es nuestro punto de partida? ¿Cómo lo realizamos actualmente? Para lograr comprender esta imagen actual es necesario realizar un análisis detallado del proceso. Puede ser muy enriquecedor preguntar a los empleados de la empresa, realizar un Mapa de Flujo de Valor (o *Value-Stream Mapping* en inglés), revisar continuamente los indicadores de nuestro panel Toyota Kata, etc.

Una vez hayamos conseguido obtenido una imagen clara de la situación actual se habrá superado el Umbral de Conocimiento y se podrá pasar al siguiente paso.



3) Establecer la próxima Condición Objetivo

El tercer paso es el de establecer la Condición Objetivo, que podríamos definir como la situación ideal en la que habremos conseguido superar el obstáculo u obstáculos.

Una vez se tiene claro el Desafío y la Condición Actual, se pasa a definir la Condición Objetivo.

¿Qué será lo próximo que se hará para poder lograr el Desafío?

A la hora de establecer la Condición Objetivo es necesario establecer una meta lo suficientemente ambiciosa pero que sea posible lograrla.

De acuerdo con Ehni y Kersten (2015), esta Condición Objetivo debe ser posible lograrla y ser perfectamente clara para que todos los miembros de la organización puedan comprobar los niveles de mejora, empleando para ellos datos cuantificables.

Según Rother, en Toyota la Condición Objetivo se fija tras la comprensión exhaustiva de la Condición Actual. De esta manera, la Condición Objetivo estará conectada con el desafío de la empresa.

La próxima Condición Objetivo se encontrará superado el umbral de conocimiento actual. Se podrá establecer una fecha máxima para lograrlo. Este tiempo suele ser de una semana a tres meses. A su vez, se podrá fijar el proceso posterior a la consecución de la Condición Objetivo.

Cuando se haya establecido la Condición Objetivo, se deberán registrar los obstáculos que se vayan encontrando por el camino. Estos obstáculos se registrarán en la Lista de Obstáculos, que se irá actualizando de manera continua.

Estos Obstáculos que se vayan registrando serán la base para los futuros experimentos que se realizarán en la Fase de Ejecución.

Los 5 pasos para definir la Condición Objetivo:

- Revisar el Desafío.
- Establecer la fecha de consecución de la Condición Objetivo.
- Fijar los resultados esperados.
- Definir los atributos deseables.
- Utilizar la Lista de Obstáculos.

Es recomendable rellenar la Lista de Obstáculos realizando una lluvia de ideas. De esta manera, tendremos una visión general más amplia.

A la hora de cumplimentar la lista es necesario redactar los obstáculos como impedimentos, no como soluciones.

Los obstáculos se deben abordar de uno en uno con cada experimento.

4) Experimentar hacia la Condición Objetivo (ciclo PDCA).

La última etapa de este Kata de Mejora es la utilización del ciclo PDCA con el fin de evolucionar desde la Condición Actual hasta la Condición Objetivo, resolviendo de manera continua todos los obstáculos que se nos presenten por el camino. Este cuarto paso se corresponde con la fase de ejecución de Kata de Mejora. Se podría definir como la ruta entre dónde nos encontramos y dónde queremos llegar.

Según Rother (2009), este camino no será nada fácil y en muchos momentos será muy desmotivador. No será un proceso lineal ni predecible y será necesario realizar adaptaciones conforme se vaya avanzando. Es por ello, que Toyota comenzó a emplear el PDCA, ya que se adapta a la perfección a esta situación de incertidumbre y es posible abordar cualquier tipo de obstáculo de manera sistemática.

W. Edwards Deming en los años 50 creó este ciclo PDCA, también conocido como Ciclo de Deming o Rueda de Deming.

En esta etapa llevamos a cabo los experimentos mediante un proceso lento y continuo que intenta superar los obstáculos de uno en uno. Podríamos definir este proceso como “prueba y error”, y según los resultados que se obtengan ir adaptando los experimentos futuros.

Para realizarlo se utiliza el método PDCA antes expuesto (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar en castellano) gracias al cual se ejecutan los experimentos antes nombrados de manera rápida y continua que sometan a pruebas las suposiciones, y lograr así tener una mayor visión que nos ayude a avanzar en la búsqueda de la Condición Objetivo. De esta manera, cada vez que ejecutemos experimentos nuestro umbral de conocimiento será mayor.

A la hora de seleccionar un obstáculo en el ciclo PDCA es importante seleccionar un obstáculo que esté evitando que logremos llegar a la Condición Objetivo. Los obstáculos podrán aparecer prácticamente en cualquiera de los pasos, por lo que habrá que ir analizando, revisando y actualizando la Lista de Obstáculos continuamente. Es muy recomendable analizar un solo obstáculo por experimento. Ensayar más de uno a la vez



dificultará el proceso y ralentizará el proceso de aprendizaje. No todos los obstáculos tienen la misma importancia. Habrá que seleccionar aquellos que impidan lograr nuestra Condición Objetivo.

El establecer una fecha límite de consecución nos ayudará a centrarnos en los obstáculos más importantes y optimizar los recursos a nuestra disposición.

3.4.2. Fases del ciclo PDCA.

El ciclo PDCA posee cuatro fases. En la Figura 16. podemos ver de manera visual estas cuatro fases y la secuencia en la que se llevan a cabo. Estas fases son:

-Plan. Planificar. En esta fase se debe definir los pasos siguientes y lo que se espera obtener de estos pasos futuros. Para ellos se establecerán objetivos, indicadores y metas.

-Do. Hacer. Implementar estos pasos anteriormente nombrados.

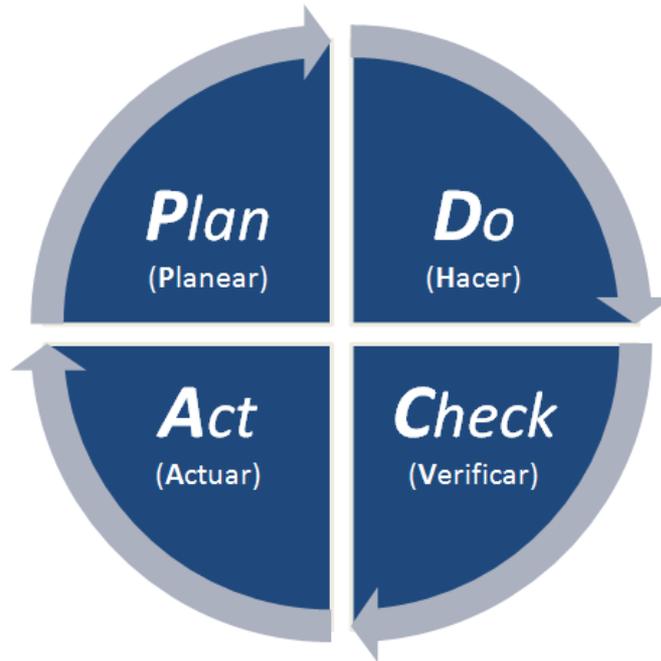
-Check. Comprobar. Analizar lo que sucede. Para poder realizar esta comprobación correctamente es preciso poder medir los resultados.

-Act. Actuar. En esta fase se toman las medidas necesarias en función de los resultados y la previsión. Esta última fase es la de adaptación y mejora, según lo observado y aprendido anteriormente.

Como hemos indicado anteriormente, la metodología Toyota Kata trata de “prueba y error”. Todos los experimentos tienen un gran valor para nuestro proceso de aprendizaje, incluidos los “errores”, ya que nos ayudan a analizar las hipótesis de una manera completamente distinta a como las veríamos si todos los resultados salieran como esperásemos.

La fase de comprobación de nuestro ciclo PDCA es de vital importancia ya que es donde verdaderamente se produce la adaptación, el cambio.

Figura 16. Ciclo PDCA



Fuente: ExceLence.com

3.4.3. Panel Toyota Kata

El panel Toyota Kata es una plantilla A3 que reúne toda la información del Kata de Mejora de manera gráfica y sirve de referencia para llevar a cabo los Ciclos de *Coaching*. En la Figura 17. se puede observar una plantilla de panel Toyota Kata. Este panel está diseñado de tal manera que sigue la secuencia de Las 5 Preguntas del Kata de Entrenamiento.

Figura 17. Panel Toyota Kata A3

PROCESO: ¿Cuál es el objetivo principal?		DESAFÍO: ¿Cuál es el reto?
CONDICIÓN OBJETIVO	CONDICIÓN ACTUAL	CICLOS PDCA
Establecer la Condición objetivo aquí	Registrar la Condición Actual aquí	Realizar el Ciclo PDCA aquí
		Lista de Obstáculos
		Escribir los obstáculos aquí



En la Fase de Planificación este panel se completa con toda la información disponible. En la Fase de Ejecución, es cuando este panel se va actualizando con cada uno de los ciclos de *coaching*.

3.5. KATA DE ENTRENAMIENTO

Tal y como establece Rother (2009) en su obra, Toyota emplea la rutina de Kata de Entrenamiento o *Coaching* Kata en inglés, para reforzar y extender la filosofía de mejora continua a todos los niveles de la empresa. Esto se realiza una vez se haya realizado la rutina de Kata de Mejora.

Según Rother, en Toyota, esta rutina de *Coaching* Kata es la manera en la que el entrenador, también conocido como *coach* en inglés, orienta y comparte sus conocimientos con los aprendices, para que estos puedan desarrollar un pensamiento crítico y en el futuro puedan ser *coaches*.

De acuerdo con Osono, Shimizu y Takeuchi (2008), en esta rutina el aprendiz debe compartir con el *coach* todo lo aprendido durante el Kata de Mejora. De esta manera, los aprendices tendrán un conocimiento prácticamente total sobre el Kata de Mejora y aprenderán la manera en la que Toyota soluciona las incidencias.

Estos autores también establecen que esta relación entre el *coach* y el aprendiz ("*mentee*" en inglés) suponga un intercambio continuo y transversal de información y conocimientos adquiridos con el objetivo de ampliar el aprendizaje mutuo.

Según Rother (2009), para realizar esta rutina de manera adecuada y conseguir buenos resultados es necesario que la propia rutina se internalice. Toyota consiguió internalizar esta rutina empleando la figura del *coach*. De acuerdo con Liker y Meier (2007) los principios de aprendizaje de esta rutina son:

- Realizar cambios pequeños y constantes a lo largo de todas las etapas.
- El *coach* es el responsable de compartir los conocimientos con el aprendiz.
- La práctica como centro del proceso de aprendizaje.

En la figura 3 se puede ver como se interrelacionan las dos rutinas. Esta interconexión se realiza con los ciclos PDCA y cuando se responde a las 5 preguntas.

3.5.1. Las Cinco Preguntas de *Coaching Kata*.

Estas Cinco Preguntas de *Coaching Kata* son de vital importancia para que tanto los aprendices como los *coaches* principiantes mejoren sus habilidades.

Las preguntas si se plantean de manera continua crean una rutina que favorece el pensamiento crítico y científico.

Figura 18. Las Cinco Preguntas de *Coaching Kata*.

Las Cinco Preguntas

¿Cuál es tu meta?

1. ¿Cuál es la condición objetivo?
2. ¿Cuál es la condición actual?
3. ¿Qué obstáculos* ves?
Gira la tarjeta 
4. ¿Próximo paso?
(Siguiente experimento) ¿Qué esperas que ocurra?
5. ¿Qué hemos aprendido?

*Trabajarás en el mismo obstáculo con diferentes experimentos.

Reflexiona sobre el Último Paso Dado

Porque en realidad no sabes cuál será el resultado de un paso

¿Cuál fue el último paso dado?

¿Qué esperabas?

¿Qué sucedió realmente?

¿Qué aprendiste?

Gira la tarjeta y vuelve a la pregunta 3 



Fuente: Elaboración propia con información de Rother (2009).



- Pregunta 1: Condición Objetivo.

¿Cuál es la Condición Objetivo? ¿Qué queremos lograr?

Con esta primera pregunta el *coach* lo que pretende es que los participantes le informen sobre la Condición Objetivo que han establecido. Como hemos indicado anteriormente, es necesario que el Destino sea algo tangible, ambicioso pero que pueda ser logrado; por lo que esta Condición Objetivo se debería establecer como una etapa intermedia en nuestra búsqueda por el Desafío.

Aunque es posible que la Condición Objetivo se mantenga invariable tras varios experimentos es importante realizar siempre la pregunta, con el fin de aclarar y subrayar la importancia que tiene esta Condición Objetivo. De esta manera, se estará realizando correctamente la rutina *Coaching Kata* y se podrá lograr una mejor relación entre el *coach* y el aprendiz.

- Pregunta 2: Condición Actual.

¿Cuál es la Condición Actual? ¿Dónde nos encontramos en este momento?

Esta situación actual puede medirse con indicadores de proceso (rutinas de trabajo, tiempos de ciclo, etc.) así como por métricas de resultados (costes, eficiencia, etc.)

A la hora de establecer la Condición Actual inicial es importante analizar detenidamente el punto de partida, para poder asimilar todos los patrones actuales de trabajo y poder comprender el porqué de los resultados que obtenemos actualmente. Es conveniente que el *coach* conozca el proceso de trabajo perfectamente, para que pueda entrenar mejor al aprendiz.

Una vez se haya entendido en qué punto de partida se encuentra, ya se puede establecer la primera Condición Objetivo en los mismos términos. Aunque podamos encontrarnos con algún problema u obstáculo muy evidente y debamos anotarlo, esta fase está diseñada para establecer la situación actual en la que se está.

En los ciclos de *coaching* siguientes se revisará y se irá actualizando de manera continua esta Condición Actual, estableciendo una relación con la Condición Objetivo.

-Preguntas De Reflexión.

En el reverso de la tarjeta de las Cinco Preguntas hay otras 4 preguntas adicionales para “reflexionar”. Estas preguntas se corresponden con cada una de las etapas del ciclo PDCA (experimento).

El objetivo de estas preguntas adicionales es el de reflexionar sobre el último experimento realizado por el aprendiz. A su vez, ayudarán a aclarar lo aprendido y a establecer el siguiente paso.

Para que el aprendiz pueda responder sin complicaciones a estas 4 preguntas es necesario haber registrado previamente los datos obtenidos del experimento en el PDCA de manera adecuada. Por tanto, el aprendiz se apoyará en el registro PDCA y podrá realizar cambios si se percatara de algún error u observación que convenga reseñar.

- ¿Cuál fue el último paso dado?
- ¿Qué esperabas que sucediera?

Se debe indicar el experimento propuesto y la manera propuesta para medirlo

- ¿Qué sucedió realmente?

La pregunta se refiere a los resultados obtenidos de la puesta en práctica del experimento, incluyendo todos los indicadores previamente establecidos, así como las gráficas de apoyo.

- ¿Qué has aprendido?

Se refiere a la interpretación que el aprendiz realiza de los datos obtenidos con los experimentos.

El *coach* debe mantener una actitud de accesibilidad en todo momento, empleando preguntas abiertas que ayuden al aprendiz a reconocer sus propios errores y aprender de ellos.

- Pregunta 3. Obstáculos.

¿Qué obstáculos aprecias que impidan alcanzar la Condición Objetivo?

Como ya hemos hecho referencia en párrafos anteriores, la lista de obstáculos debe estar actualizándose continuamente, añadiendo obstáculos recientemente descubiertos y eliminando los ya superados. Esta lista se compone de una serie de posibles dificultades que nos imposibilitarían la consecución de la Condición Objetivo. Como hemos indicado en anteriormente, el aprendiz debe enfrentarse a un solo obstáculo por experimento PDCA, realizar los ciclos necesarios hasta que logre superarlo y poder así enfrentarse a otro obstáculo diferente. Durante estos ciclos es posible que se observen otros obstáculos que deberán ser añadidos a la Lista de Obstáculos.



- Pregunta 4: Planificación del próximo experimento

¿Cuál es el próximo paso? (Inicio del siguiente ciclo PDCA)

Con esta pregunta el coach pretende comprobar que el próximo experimento se encuentra correctamente diseñado y preparado para comenzar. Es en este momento cuando el *coach* aceptará o no el experimento propuesto por el aprendiz. Es posible que el aprendiz necesite realizar ciertas modificaciones y análisis adicionales antes de comenzar el experimento.

Es recomendable que una vez el coach de por bueno el experimento, éste se ejecute lo antes posible para mantener recientes los conocimientos adquiridos.

- Pregunta 5: ¿Cuándo podremos ver lo que hemos aprendido?

Con esta pregunta lo que se pretende es que el experimento siguiente se lleve a cabo lo antes posible. Es recomendable que este nuevo experimento se ejecute de inmediato, si es posible.

Debido a que el *coach* y el aprendiz en la Situación Actual tienen unos “umbrales de conocimiento” dados, no es posible avanzar más rápido si no se llevan a cabo nuevos ciclos de experimentos PDCA, obteniendo más datos y contrastando hipótesis.

3.5.2. Apuntes sobre Toyota Kata.

Para llegar a ser *coach* es imprescindible dominar los conocimientos sobre Toyota Kata, antes de poder entrenar a un aprendiz.

Si es posible, lo más recomendable es que haya un *coach* por cada aprendiz.

Si el coach no tiene mucha experiencia deberá ser supervisado por otro coach con mayor experiencia.

Con el objetivo de obtener mejores resultados y en el menor tiempo posible, se sugiere realizar ciclos de entrenamiento todos los días.

Los *coaches* deben realizar siempre todas las preguntas en secuencia, para asegurarse de que guían de manera adecuada a los aprendices. Aquellos deben centrarse más en el alumno que en los resultados. El objetivo es que los aprendices mejoren sus habilidades y conocimientos sobre resolución de problemas.

En los momentos iniciales es cuando el *coach* debe guiar en mayor medida al aprendiz, para que pueda ir desarrollando las rutinas adecuadamente.

Los buenos *coaches* deben saber escuchar, observar y desvelarse por la mejora de sus alumnos. Deben utilizar una actitud de preguntas abiertas para que el aprendiz pueda llegar a sus propias conclusiones y desarrollar sus habilidades de manera más rápida.

Estos ciclos no son solo una oportunidad para los aprendices de mejorar sus habilidades sino también para los propios *coaches*.



CAPÍTULO 4. PROPUESTA JUEGO TOYOTA KATA EN LOGÍSTICA

4.1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo principal de esta actividad Toyota Kata es que los participantes aprendan conceptos básicos y técnicas de mejora continua empleando la metodología Toyota Kata, pudiendo aplicar lo aprendido durante el taller en sus labores diarias tanto personales como profesionales. A su vez, este juego pretende que los participantes aprendan la utilidad de los documentos básicos necesarios que se emplean en cualquier proceso logístico.

Cada ronda del juego tendrá una duración de una semana ficticia. Cada sesión consistirá en 3 rondas de juego.

La finalidad de este juego será que el tiempo de cada ronda, el de utilización de los camiones y el número de días de la semana empleados sean los mínimos indispensables, que el número de incidencias sea 0 y que los costes totales sean lo más bajos posibles. Los diferentes equipos competirán entre sí para finalizar cada una de las rondas en el menor tiempo posible, con el menor tiempo posible de utilización de los camiones, en el menor número de días ficticios requeridos, con los menores costes y con el menor número de incidencias. El profesor será el encargado de decidir quién es el ganador de cada ronda y de la sesión, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la evolución durante las tres rondas y el factor al que quiera dar más importancia.

4.2. MATERIALES NECESARIOS.

Para la realización de esta actividad grupal se necesitarán tres dados de colores de 6 caras. Estos colores deberán ser azul, verde y rojo.

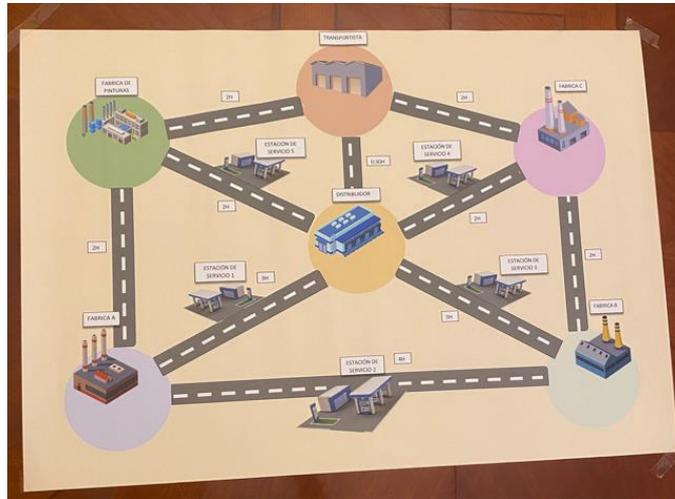
Figura 19. Dados de colores.



A su vez, cada equipo necesitará los siguientes materiales:

-1 Tablero del juego

Figura 20. Tablero de juego.



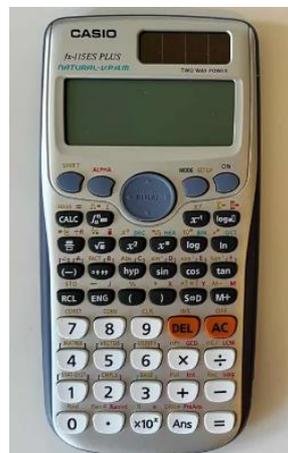
-1 Cronómetro

Figura 21. Cronómetro.



-1 Calculadora

Figura 22. Calculadora.

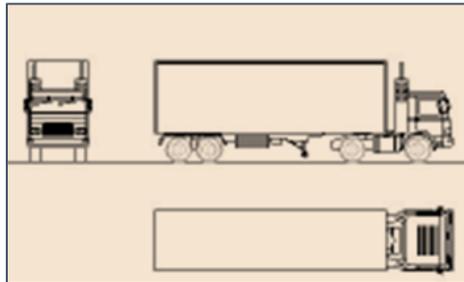




-1 Camión en miniatura grande

- Camión 1. Grande. 4 ejes.

Figura 23. Camión grande.



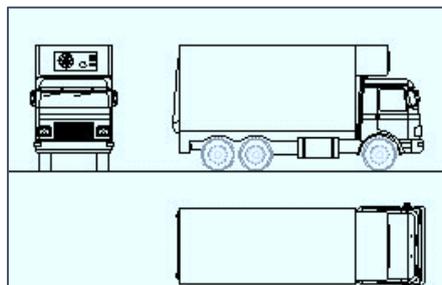
-Capacidad: 3 palets 2 alturas (Total 6 palets)

-Coste: 300€+50€hora

-1 Camión en miniatura mediano

- Camión 2. Mediano. 3 ejes

Figura 24. Camión mediano.



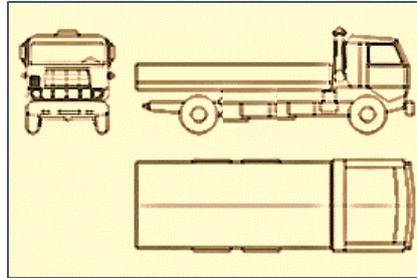
-Capacidad: 2 palets 2 alturas (Total 4 palets)

-Coste: 250€+40€hora

-1 Camión en miniatura pequeño

- Camión 3. Pequeño. 2 ejes.

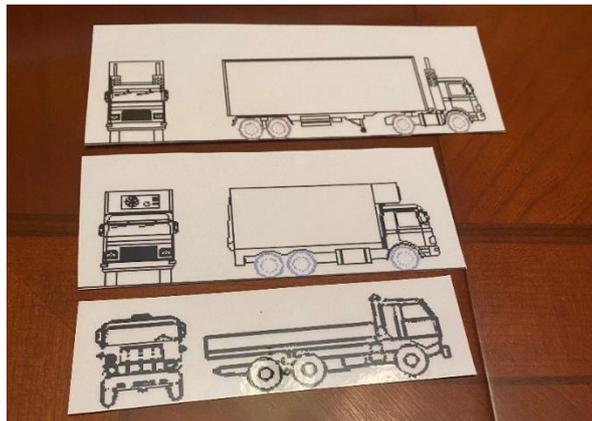
Figura 25. Camión pequeño.



Capacidad: 2 palets 1 alturas (Total 2 palets)

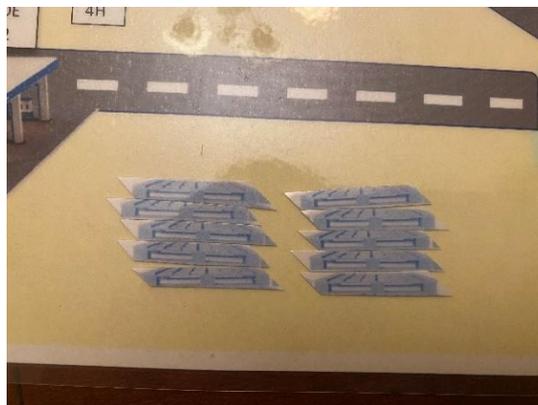
Coste: 200€+30€hora

Figura 26. Camiones juego.



-10 Palets en miniatura azules

Figura 27. Palets azules.





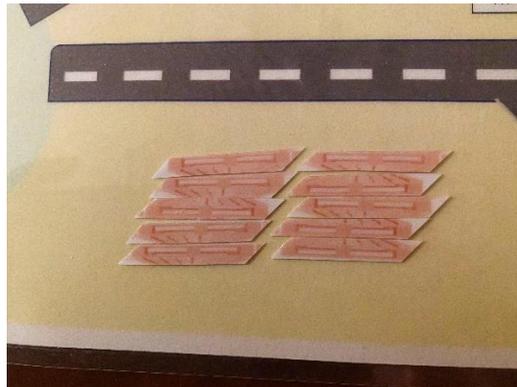
-10 Palets en miniatura verdes

Figura 28. Palets verdes.



-10 Palets en miniatura rojos

Figura 29. Palets rojos.



-40 Barriles en miniatura azules

Figura 30. Barriles azules.



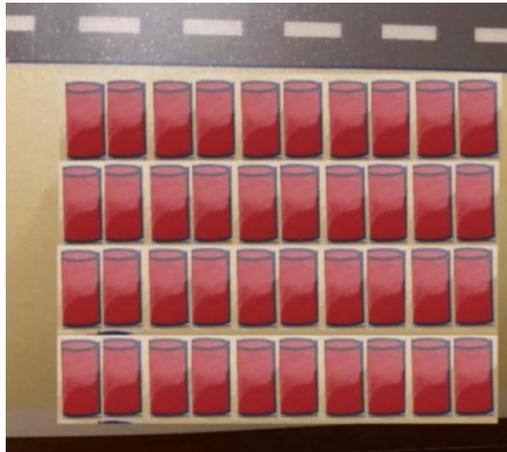
-40 Barriles en miniatura verdes

Figura 31. Barriles verdes.



-40 Barriles en miniatura rojo.

Figura 32. Barriles rojos.



-Tablero pizarra

Figura 33. Tablero pizarra y rotulador.



-5 tarjetas Coaching Kata

(Idénticas a la Figura 18.)

4.3. ROLES DEL JUEGO

El número recomendado para cada equipo es de cinco participantes. Cada uno de los participantes asumirá uno de los roles de la cadena de suministro que propondremos a continuación. Los participantes estarán asesorados por el *Coach*, que en este caso será el profesor.

Los roles de nuestra cadena de suministro serán los siguientes: 1) Fábrica A; 2) Fábrica B, 3) Fábrica C), 4) Distribuidor, y 5) Fábrica de pinturas.

Si los participantes tienen mucha experiencia en mejora continua, y en Toyota Kata en particular, se elegirá a uno de los participantes como *Team Leader*, que hará de intermediario entre el *Coach* y el resto de aprendices.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL JUEGO.

Una fábrica de pinturas produce 3 colores diferentes. En el juego esta pintura se representará mediante barriles en miniatura de colores distintos. Estos barriles deberán ser transportados en sus propios palets en miniatura, de su mismo color.

Estas pinturas son vendidas indistintamente a tres fábricas. Las fábricas A, B y C son los clientes finales.

La fábrica A recibirá 2 pedidos semanales, la fábrica B recibirá 3 pedidos semanales y la fábrica C, 4 pedidos semanales.

El Distribuidor tendrá la opción de elegir entre 3 camiones diferentes con tres conductores para transportar estos barriles de la Fábrica de Pinturas al Distribuidor y posteriormente a las fábricas A, B y C.

El distribuidor será el encargado de diseñar la ruta del camionero, que podrá ser ayudado por el resto de sus compañeros de equipo. Se tendrá que tener en cuenta la legislación española, que no es otra que la comunitaria, en materia de tiempos de conducción y descanso de los camioneros, establecida en el Reglamento (CE) nº 561/2006 sobre tiempos máximos de conducción.



Limitaciones a la conducción por el Reglamento (CE) nº 561/2006:

“Conducción ininterrumpida

Artículo 7 del Reglamento (CE) nº 561/2006:

Tras un período de conducción de cuatro horas y media, el conductor hará una pausa ininterrumpida de al menos 45 minutos, a menos que tome un período de descanso.

Podrá sustituirse dicha pausa por una pausa de al menos 15 minutos seguida de una pausa de al menos 30 minutos, ambas intercaladas en el período de conducción de 4 horas y media.

Conducción diaria

Artículo 6.1 del Reglamento (CE) nº 561/2006:

“El tiempo máximo de conducción diario no puede exceder de 9 horas, salvo dos veces a la semana que puede llegar a las 10 horas.

Conducción semanal

Artículo 6.2 del Reglamento (CE) nº 561/2006:

El tiempo de conducción semanal no superará las 56 horas (se entenderá por semana el período de tiempo comprendido entre las 00.00 del lunes y las 24.00 del domingo).

Conducción bisemanal

Artículo 6.3 del Reglamento (CE) nº 561/2006:

El tiempo de conducción en dos semanas consecutivas no puede exceder de 90 horas.

Así, si en una semana se conduce durante 56 horas (máximo permitido), en la siguiente sólo podrá conducirse durante 34 horas, puesto ambas suman el máximo de 90 horas”

Para simplificar la aplicación de esta normativa hemos establecido que cada 4 horas y media de conducción el conductor ha debido descansar en un área de servicio al menos 45 minutos. Es indiferente si este descanso se realiza en una sola parada de 45 minutos o en dos paradas, de 15 y 30 minutos respectivamente. Si el conductor es capaz de regresar a las instalaciones del transportista sin superar las 4 horas y media seguidas de conducción no estará obligado a realizar ninguna parada. Lo mismo pasará en el caso de que el conductor consiga llegar a las instalaciones del transportista en 9 horas. En este caso, solamente habrá sido necesario descansar 45 minutos.

La empresa A, B o C acude al Distribuidor para realizar los pedidos de pintura. El distribuidor se reúne con la empresa y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El distribuidor también crea un albarán de entrega (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada a la empresa.

Si el Distribuidor al buscar en el almacén se da cuenta de que la pintura solicitada está agotada, debe crear inmediatamente una Solicitud de Compra (Doc. 4) del tipo de pintura solicitada y se lo entregará al departamento de compras. El departamento de compras convierte la Solicitud de Compra (Doc. 4) en una Orden de Pedido (Doc. 5) y lo envía a la fábrica de pinturas.

El Fabricante de pinturas recibe la Orden de Pedido (Doc. 5) del distribuidor y crea un albarán (Doc. 6) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada al Distribuidor.

El Fabricante de Pintura crea una salida de mercancías y envía una Factura (Doc. 7) por la pintura entregada al Distribuidor.

El Distribuidor recibe la pintura solicitada de la fábrica de pintura y registra una Entrada de Mercancías.

El Distribuidor recibe una Factura (Doc. 7) del Fabricante de Pinturas.

El Distribuidor realiza la verificación de la factura confirmando datos de la Orden de Pedido (Doc. 5), Albarán (Doc. 6), Factura (Doc. 7) y se cierra el expediente marcando que todo es correcto. Si hubiera alguna disconformidad se deberá cumplimentar una Hoja de Incidencias (Doc. 8) para una vez finalizada la ronda investigar la causa e intentar que no vuelva a ocurrir.

El Distribuidor ejecuta el albarán (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaquete, envíe y entregue el pedido solicitado a la fábrica A, B o C.

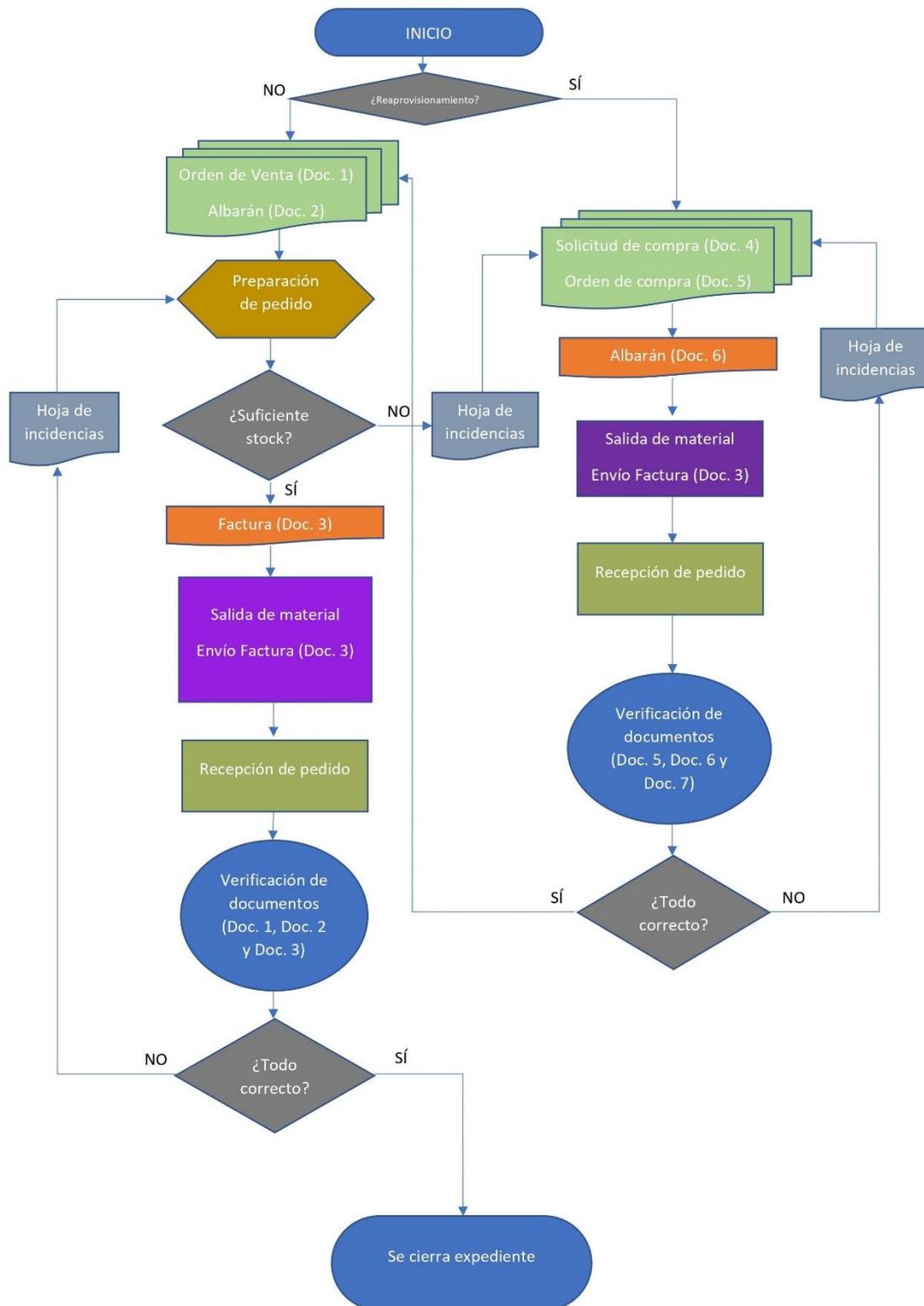
El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la fábrica A, B o C.

La fábrica A, B o C recibe la pintura del Distribuidor y registra la mercancía recibida. La fábrica recibe una Factura (Doc. 3) por la pintura adquirida al Distribuidor. La fábrica A, B o C realiza la verificación de la factura por confirmación de datos de la Orden de Venta (Doc. 1), Albarán (Doc. 2) y Factura (Doc. 3) y si todo está correcto cierra el expediente.

En la Figura 36. podemos observar el diagrama de flujo simplificado de este proceso.



Figura 36. Diagrama de flujo documentación logística.



El tipo de pintura y la cantidad por pedido se conocerán al inicio de la ronda 1. Las cantidades de cada producto que encarga cada una de las fábricas son aleatorias y se establecen con 3 dados que el profesor tirará de los mismos colores que las pinturas, por lo que las cantidades de cada uno de los productos variarán de 1 a 6 barriles por pedido, tantos como números tiene un dado. De esta manera el Distribuidor podrá organizar la ruta del camión para poder optimizarla.

Estas cantidades se mantendrán constantes durante las 3 rondas de la sesión y se cambiarán únicamente al inicio de cada sesión. Se podrán realizar tantas sesiones como se desee ya que es un juego de mejora continua y siempre habrá aspectos que puedan mejorarse.

La numeración de estos documentos se realizará de manera ascendente partiendo de 1. El Distribuidor, Fábrica de Pinturas y las diferentes fábricas llevarán su propia numeración independiente, aunque pueda coincidir.

Las referencias de las pinturas son las siguientes:

Tabla 2. Referencias Pinturas

Color	Referencias Pinturas
Verde	000001
Rojo	000002
Azul	000003

Se deja plena libertad a los participantes para establecer las rutinas y estandarizar, en la mayor medida posible, estos procesos para que las rondas se lleven a cabo de la manera más dinámica posible con menores tiempos de carga, descarga y preparación de pedidos. Estará permitido realizar entregas cualquier día de la semana.

Una entrega podrá ser realizada en dos camiones diferentes siempre y cuando esa entrega se efectúe el mismo día de la semana ficticia, computando como una misma entrega. Un mismo camión se podrá utilizar para realizar entregas y reaprovisionamientos en el mismo viaje. También se permitirá utilizar un camión para realizar dos entregas en fábricas diferentes en una misma ruta, siempre y cuando sean de la misma tanda de entregas. No estará permitido realizar una entrega de una tanda de entregas sin haber completado todas las de la tanda anterior.



A su vez, se permite que los camiones puedan ir directamente a la fábrica de pinturas sin pasar por los almacenes del distribuidor; sin embargo, no está permitido que los barriles de pinturas se envíen de la Fábrica de Pinturas a las fábricas sin pasar por el distribuidor.

Si se incumple el tiempo de conducción del conductor se considerará como una falta grave y será penalizada con tantas incidencias como horas se exceda el tiempo de conducción. A su vez, todas las entregas urgentes provocadas por haber realizado mal los cálculos de reaprovisionamiento o producidas por haber cometido errores a la hora de cumplimentar los documentos logísticos, se computarán como incidencias.

Los barriles de cada color deberán transportarse en un palet especial para cada color. En cada palet no se podrá superar el número de 4 barriles.

El stock inicial de barriles en los almacenes del Distribuidor es de 10 unidades de cada color.

Estará permitido mezclar dentro de un palet barriles de pedidos de diferentes fábricas, siempre que sean del mismo color.

La manera de almacenar, embalar, cargar y descargar el camión se deja a elección de los participantes.

Al finalizar cada ronda el *Team Leader* se reunirá con sus compañeros para debatir sobre la ronda y poder realizar propuestas de mejora. (Kata de mejora)

El *Team Leader* será el encargado de completar el panel de control. Dentro de nuestro panel de control, en nuestra Condición Actual utilizaremos los siguientes medidores:

- Costes totales.
- Tiempo total de la ronda (en completar todas las entregas y cerrar el expediente)
- Tiempo total de conducción.
- Número de incidencias.
- Número de días trabajados.

Antes de comenzar cada ronda, el *Team Leader* y el resto de participantes mantendrá una reunión de 10 minutos con el *Coach* donde el *Team Leader* expondrá los resultados del turno anterior al *Coach* (*Coaching Kata*). El *Coach* tras la exposición del *Team*

Leader orientará a este y al resto de aprendices sobre la dirección y posibles mejoras a abordar por parte del equipo para mejorar los registros de las rondas posteriores. Para realizarlo, se ayudará de una serie de 5 preguntas.

Estas preguntas serán:

¿Cuál es la condición objetivo?

¿Cuál es la condición actual?

¿Qué obstáculos ves?

¿Próximo paso?

¿Qué veremos los avances de lo que hemos aprendido?

Para realizar esta dinámica Toyota Kata vamos a utilizar la tarjeta de la *Figura 18*. Esta tarjeta es una tarjeta diseñada para realizar el Coaching Kata. Esta incluye las 5 típicas preguntas de Coaching Kata más otras 4 preguntas correspondientes a la parte del ciclo PDCA.

PANEL TOYOTA KATA

Figura 37. Panel Toyota Kata.

CONDICIÓN OBJETIVO	SITUACIÓN INICIAL	PDCA																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">OBJETIVO Y CONDICIONES OBJETIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Costes Totales:</td><td></td></tr> <tr><td>Tiempo Total:</td><td></td></tr> <tr><td>Horas Conducción:</td><td></td></tr> <tr><td>Nº incidencias:</td><td></td></tr> <tr><td>Nº días ficticios:</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">OBSERVACIONES</th> <th style="width: 20%;">IMPORTANCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	OBJETIVO Y CONDICIONES OBJETIVO		Costes Totales:		Tiempo Total:		Horas Conducción:		Nº incidencias:		Nº días ficticios:		OBSERVACIONES	IMPORTANCIA															<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DATOS DE RENDIMIENTO</th> <th colspan="3" style="width: 50%;">SITUACIÓN INICIAL</th> </tr> <tr> <th>Indicadores</th> <th>Ronda 1</th> <th>Ronda 2</th> <th>Ronda 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Costes totales</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Tiempo total</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Horas totales camiones</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nº incidencias</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nº días ficticios</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Costes totales (euros)</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Tiempo total (minutos)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Horas totales camiones</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Nº Incidencias</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Nº Días</p> </div> </div>	DATOS DE RENDIMIENTO	SITUACIÓN INICIAL			Indicadores	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3	Costes totales				Tiempo total				Horas totales camiones				Nº incidencias				Nº días ficticios				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">REGISTRO CICLO PDCA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="4">Obstaculo:</td></tr> <tr> <td style="width: 25%;">PLAN - ¿Qué</td> <td style="width: 25%;">DO - ¿Qué</td> <td style="width: 25%;">CHECK -</td> <td style="width: 25%;">ACT - ¿Qué</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">¿Qué se hizo?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">¿Qué se aprendió?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">LISTA DE OBSTACULOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	REGISTRO CICLO PDCA				Obstaculo:				PLAN - ¿Qué	DO - ¿Qué	CHECK -	ACT - ¿Qué		¿Qué se hizo?				¿Qué se aprendió?			LISTA DE OBSTACULOS															
OBJETIVO Y CONDICIONES OBJETIVO																																																																																														
Costes Totales:																																																																																														
Tiempo Total:																																																																																														
Horas Conducción:																																																																																														
Nº incidencias:																																																																																														
Nº días ficticios:																																																																																														
OBSERVACIONES	IMPORTANCIA																																																																																													
DATOS DE RENDIMIENTO	SITUACIÓN INICIAL																																																																																													
Indicadores	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3																																																																																											
Costes totales																																																																																														
Tiempo total																																																																																														
Horas totales camiones																																																																																														
Nº incidencias																																																																																														
Nº días ficticios																																																																																														
REGISTRO CICLO PDCA																																																																																														
Obstaculo:																																																																																														
PLAN - ¿Qué	DO - ¿Qué	CHECK -	ACT - ¿Qué																																																																																											
	¿Qué se hizo?																																																																																													
	¿Qué se aprendió?																																																																																													
LISTA DE OBSTACULOS																																																																																														



4.5. ETAPA INICIAL.

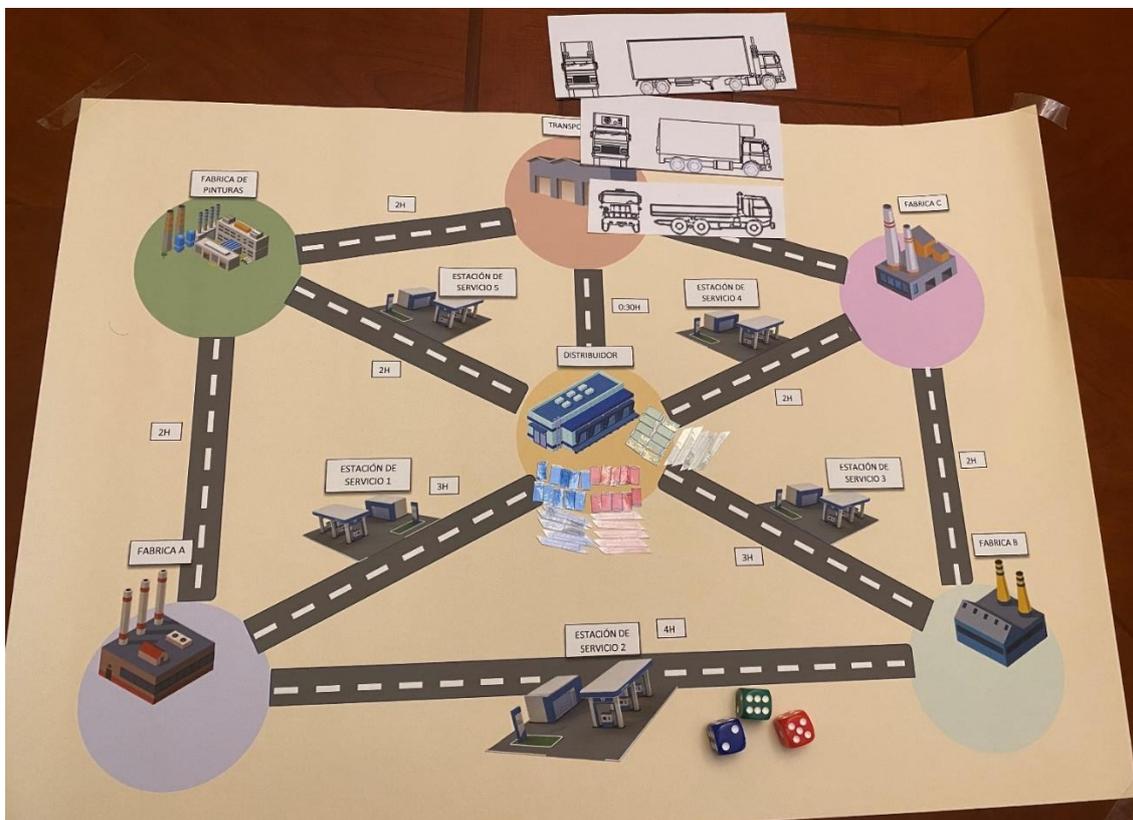
Los participantes se sentarán en una mesa con un tablero y demás materiales necesarios. Los camiones en miniatura se colocarán en la casilla de Transportista. En la casilla del Distribuidor se colocarán 10 barriles de cada color, correspondientes al stock inicial. También se colocarán 5 palets de cada color para preparar los pedidos. Si se necesitasen más se podrán colocar más, ya que hemos considerados los palets como ilimitados.

Las plantillas de solicitudes de compra, ordenes de pedido, albaranes, facturas, etc se repartirán entre los distintos roles según vayan necesitándolas debido a la propia dinámica del juego.

Se entregará una tarjeta de *Coaching Kata* a todos los miembros del equipo que tendrá que tenerla siempre a mano para poder realizar la dinámica Toyota Kata.

A su vez, se entregará a cada grupo un tablero pizarra en miniatura y un rotulador para que puedan planear mejor las rutas de los camiones.

Figura 38. Etapa Inicial Juego Toyota Kata.



4.6. SIMULACIÓN DE PROPUESTA DE JUEGO

El juego comienza con una explicación de las normas del juego y una breve explicación de Toyota Kata por parte del profesor. Posteriormente se lleva a cabo el reparto de roles entre los 5 participantes. Los roles como ya hemos indicado anteriormente serán: Fábrica A, Fábrica B, Fábrica C, Fábrica de Pinturas y Distribuidor. Uno de los miembros del equipo, a mayores, será el *Team Leader*, encargado de hacer de intermediario entre el equipo y el *Couch* kata, que será el profesor.

El juego comienza cuando el profesor tira los 3 dados de colores y da la orden de comenzar. En este momento, el cronómetro se pone en marcha y los miembros de los equipos conversan entre sí para organizar los pedidos, seleccionar los camiones a utilizar y establecer las rutinas de almacenaje, carga, descarga y rutas de los camiones.

4.6.1 Primera Ronda

En esta primera semana ficticia de la ronda, el profesor ha tirado los dados para establecer la cantidad del primer pedido de la Fábrica A. Como indicamos anteriormente en la explicación del juego, la Fábrica A realiza 2 pedidos a la semana, lo que quiere decir que se le tendrán que realizar dos entregas a lo largo de la semana. Los resultados de la primera tirada han sido los siguientes: 4 (dado verde), 2 (dado rojo) y 6 (dado azul). Los resultados de la segunda tirada han sido: 2(dado verde), 5(dado rojo) y 5(dado azul).

La Fábrica B realiza 3 pedidos a la semana, lo que quiere decir que se le tendrán que realizar tres entregas a lo largo de la semana. Los resultados de la primera tirada han sido los siguientes: 1(dado verde), 3 (dado rojo) y 3(dado azul). Los resultados de la segunda tirada han sido: 4(dado verde), 5(dado rojo) y 4(dado azul). Los resultados de la tercera tirada han sido: 4(dado verde), 5(dado rojo) y 4(dado azul).

La Fábrica C realiza 4 pedidos a la semana, lo que quiere decir que se le tendrán que realizar 4 entregas a lo largo de la semana. Los resultados de la primera tirada han sido los siguientes: 5(dado verde), 2(dado rojo) y 3(dado azul). Los resultados de la segunda tirada han sido: 6(dado verde), 1(dado rojo) y 2(dado azul). Los resultados de la tercera tirada han sido: 1(dado verde), 1(dado rojo) y 4(dado azul). Los resultados de la cuarta tirada han sido: 6(dado verde), 3(dado rojo) y 3(dado azul).



A modo resumen, en la *Tabla 3. Resultado Tiradas* se reúnen los resultados de las tiradas:

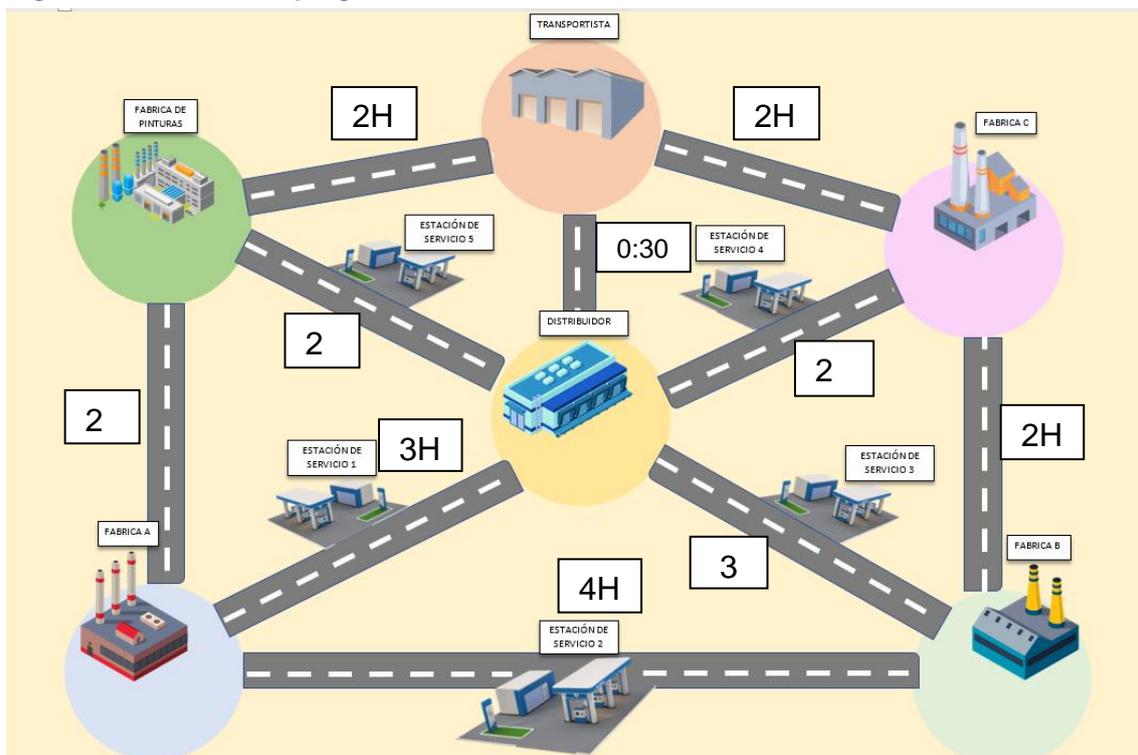
Tabla 3. Resultado Tiradas

Colores	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
1º Pedido	4	2	6	1	3	3	5	2	3
2º Pedido	2	5	5	4	5	4	6	1	2
3º Pedido	X	X	X	4	5	4	1	1	4
4º Pedido	X	X	X	X	X	X	6	3	3

Una vez obtenidos estos resultados el profesor dice “Comenzad” y pone el cronómetro en marcha.

TABLERO DEL JUEGO

Figura 39. Tablero de juego



Como en los almacenes del distribuidor tenemos un stock inicial de 10 barriles.

El primer pedido se podrá completar con el stock del distribuidor, sin tener que pedir a la fábrica de pinturas.

Tabla 4. Primera Entrega

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
Colores	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
1º Pedido	4	2	6	1	3	3	5	2	3

Tabla 5. Rutas Primera Ronda

Día	Tipo de camión	Ruta	Horas totales
Lunes	Grande	T-D-ES1(15')-FA-ES1(30')-D-T (Entrega 1)	7:15
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 1)	7:15
	Pequeño		
Martes	Grande	T-FP-D-T (Reaprovisionamiento 1)	4:30
	Mediano	T-D-FC-T(45')-FP-D-T(Entrega 1-Reaprov. 3)	9:45
	Pequeño	T-D-ES5(15')-FP- ES5(30')-D-T (Reaprov. 2 Urgente)	5:45
Miércoles	Grande	T-D-ES1(15')-FA-ES1(30')-D-T (Entrega 2)	7:15
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T (Entrega 2)	7:15
	Pequeño		
Jueves	Grande	T-FP-D-T (Reaprovisionamiento 5)	4:30
	Mediano	T-D-FC-T(45')-FP-D-T (Entrega 2- Reaprov. 4)	9:45
	Pequeño		
Viernes	Grande	T-D-FC-T (Entrega 3)	4:30
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T (Entrega 3)	7:15
	Pequeño		
Sábado	Grande	T-FP-D-T (Reaprovisionamiento 6)	4:30
	Mediano	T-D-FC-T (Entrega 4)	4:30



	Pequeño		
Domingo	Grande		
	Mediano		
	Pequeño		

T= Transportista

D= Distribuidor

ES= Estación de servicio

FP= Fábrica de Pinturas

FA= Fábrica A

FB= Fábrica B

FC= Fábrica C

Preparación de la carga. En esta primera ronda, hemos decidido que no vamos a mezclar dentro de un mismo palet de un color barriles que vayan a fábricas diferentes, para no cometer errores en las entregas. Tampoco vamos a mezclar dentro de un camión varios pedidos para fábricas diferentes. De esta manera, esperamos cometer menos errores y realizar una preparación de pedidos más dinámica.

- Primeras Entregas.

El Distribuidor se reúne con la Fábrica A y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada. Para realizar este pedido hemos decidido utilizar el camión grande.



El distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la Fábrica A.

Tabla 6. Inventario Distribuidor 1ª Entrega A. Primera Ronda.

ENTRADA					SALIDA				EXISTENCIAS			
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	6	000003	COLOR AZUL	4

Carga en el distribuidor para el pedido 1 de la fábrica A

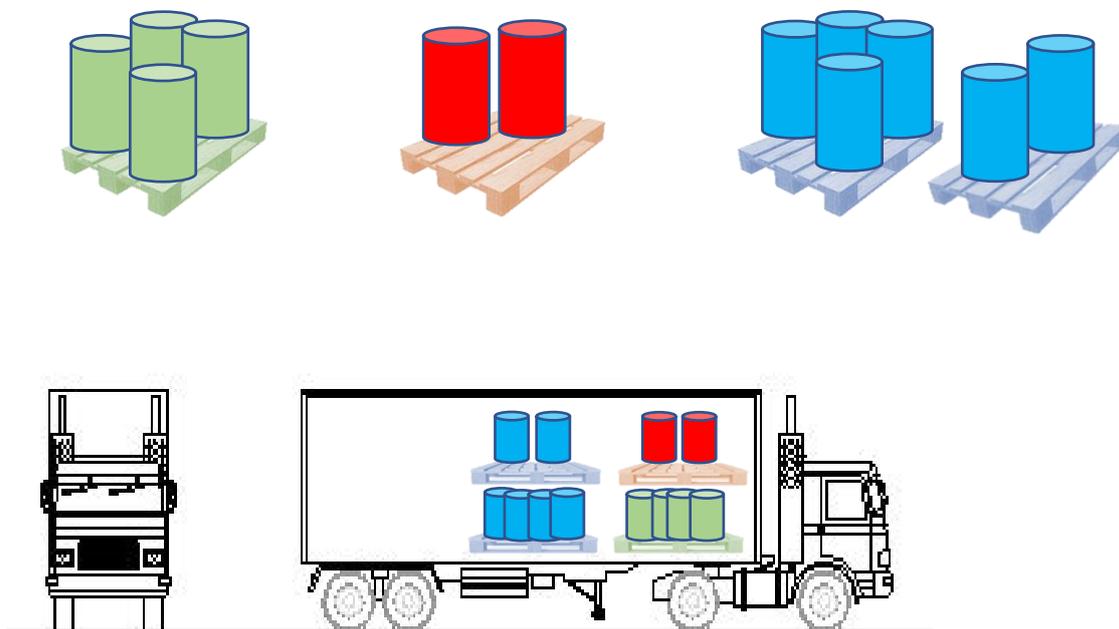
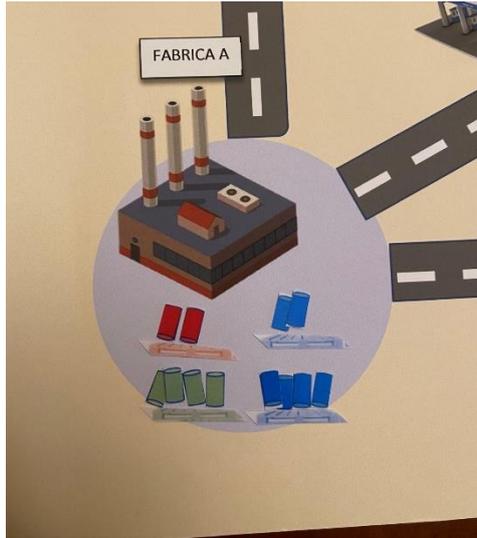


Figura 43. Carga 1.



Figura 44. Entrega real Fábrica A.



La Fábrica A recibe la pintura del Distribuidor y registra la mercancía recibida. A su vez, recibe una Factura (Doc. 3) por la pintura adquirida al Distribuidor. La Fábrica A realiza la verificación de la factura por confirmación de datos de la Orden de Venta (Doc. 1), Albarán (Doc. 2) y Factura (Doc. 3) y si todo está correcto cierra el expediente.

Tabla 7. Inventario Fábrica A 1ª Entrega

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4						000001	COLOR VERDE	4
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2						000002	COLOR ROJO	2
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	6						000003	COLOR AZUL	6

Figuras 40, 41 y 42.

ORDEN DE VENTA				ALBARÁN				FACTURA						
DISTRIBUIDOR		Nº DE ORDEN DE VENTA: 01 FECHA: 20/01/19		DISTRIBUIDOR		Nº DE ALBARÁN: 01 FECHA: 20/01/19		DISTRIBUIDOR		Nº DE FACTURA: 01				
El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.				El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.				El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.						
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN		ENVIO A: FÁBRICA A (CLIENTE)		FACTURAR A: FÁBRICA A		ENVIO A: FÁBRICA A (CLIENTE)		FACTURAR A: FÁBRICA A		ENVIO A: FÁBRICA A (CLIENTE)				
Nº DE ORDEN DE VENTA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO	Nº DE ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN	Nº DE ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN			
01	20/01/19	Pago a la recepción	Efectivo/Cheque/Credito	01	20/01/19	01	01	01	20/01/19	01	01			
CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA	CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD ENTREGADA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
4	000001	COLOR VERDE	1	4	4	000001	COLOR VERDE	4	4	4	000001	COLOR VERDE	1	4
2	000002	COLOR ROJO	1	2	2	000002	COLOR ROJO	2	2	2	000002	COLOR ROJO	1	2
6	000003	COLOR AZUL	1	6	6	000003	COLOR AZUL	6	6	6	000003	COLOR AZUL	1	6
			SUBTOTAL	12				SUBTOTAL	12				SUBTOTAL	12
			IMPORTE POR IGV	EXENTO				IMPORTE POR IGV	EXENTO				IMPORTE POR IGV	EXENTO
			IMPORTE	INCLUIDO				IMPORTE	INCLUIDO				IMPORTE	INCLUIDO
			TOTAL	12				TOTAL	12				TOTAL	12

TODO CORRECTO

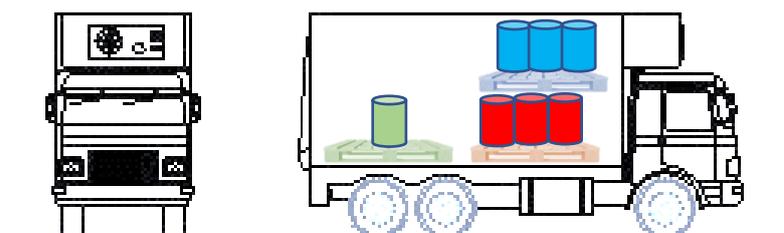
El Distribuidor se reúne con la fábrica B y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la Fábrica B.

Tabla 8. Inventario Distribuidor 1ª Entrega B

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	6	000003	COLOR AZUL	4
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	1	000001	COLOR VERDE	5
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	3	000002	COLOR ROJO	5
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	5	000003	COLOR AZUL	1

Para la preparación del pedido para la Fábrica B vamos a seleccionar el otro camión disponible, el camión mediano.



La Fábrica B recibe la pintura del Distribuidor y registra la mercancía recibida. La fábrica recibe una Factura (Doc. 3) por la pintura adquirida al Distribuidor. La Fábrica B realiza la verificación de la factura por confirmación de datos de la Orden de Venta (Doc. 1), Albarán (Doc. 2) y Factura (Doc. 3) y si todo está correcto cierra el expediente.

Tabla 9. Inventario Fábrica B 1ª Entrega

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	1						000001	COLOR VERDE	1
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	3						000002	COLOR ROJO	3
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3						000003	COLOR AZUL	3



Figuras 45, 46 y 47. Orden de venta 2, Albarán 2 y Factura 2.

ORDEN DE VENTA				ALBARÁN				FACTURA																																																																																																																		
 DISTRIBUIDOR <small>El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.</small>				 DISTRIBUIDOR <small>El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.</small>				 DISTRIBUIDOR <small>El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.</small>																																																																																																																		
N.º DE ORDEN DE VENTA: 02		FECHA: RONDIA 1		N.º DE ALBARÁN: 02		FECHA: RONDIA 1		N.º DE FACTURA: 02		FECHA: RONDIA 1																																																																																																																
ENVIO A: FÁBRICA B (CLIENTE)		ENVIO A: FÁBRICA B (CLIENTE)		ENVIO A: FÁBRICA B (CLIENTE)		ENVIO A: FÁBRICA B (CLIENTE)		ENVIO A: FÁBRICA B (CLIENTE)		ENVIO A: FÁBRICA B (CLIENTE)																																																																																																																
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR		CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR		CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR		CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR		CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR		CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº ORDEN DE VENTA</th> <th>FECHA</th> <th>CONDICIONES DE PAGO</th> <th>FECHA DE VENCIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02</td> <td>RONDIA 1</td> <td>Pago a la recepción</td> <td>Efectivo/Débito/Crédito</td> </tr> </tbody> </table>				Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO	02	RONDIA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº ORDEN DE VENTA</th> <th>FECHA</th> <th>Nº DE FACTURA</th> <th>Nº DE ALBARÁN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02</td> <td>RONDIA 1</td> <td>02</td> <td>02</td> </tr> </tbody> </table>				Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN	02	RONDIA 1	02	02	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº ORDEN DE VENTA</th> <th>FECHA</th> <th>Nº DE FACTURA</th> <th>Nº DE ALBARÁN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02</td> <td>RONDIA 1</td> <td>02</td> <td>02</td> </tr> </tbody> </table>				Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN	02	RONDIA 1	02	02																																																																																							
Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO																																																																																																																							
02	RONDIA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito																																																																																																																							
Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN																																																																																																																							
02	RONDIA 1	02	02																																																																																																																							
Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN																																																																																																																							
02	RONDIA 1	02	02																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CANT.</th> <th>REFERENCIA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>PRECIO POR UNIDAD</th> <th>TOTAL DE LA LÍNEA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>000001</td> <td>COLORE VERDE</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000002</td> <td>COLORE ROJO</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000003</td> <td>COLORE AZUL</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>SUBTOTAL</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS</td> <td>EXENTO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>ENVIO</td> <td>INCLUIDO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>TOTAL</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA	1	000001	COLORE VERDE	1	1	1	000002	COLORE ROJO	1	1	1	000003	COLORE AZUL	1	1				SUBTOTAL	3				IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO				ENVIO	INCLUIDO				TOTAL	3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CANT.</th> <th>REFERENCIA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>CANTIDAD DIVIDIDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>000001</td> <td>COLORE VERDE</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000002</td> <td>COLORE ROJO</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000003</td> <td>COLORE AZUL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>SUBTOTAL</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS</td> <td>EXENTO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>TOTAL</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DIVIDIDA	1	000001	COLORE VERDE	1	1	000002	COLORE ROJO	1	1	000003	COLORE AZUL	1				SUBTOTAL	3				IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO				TOTAL	3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CANTIDAD DIVIDIDA</th> <th>REFERENCIA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>PRECIO POR UNIDAD</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>000001</td> <td>COLORE VERDE</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000002</td> <td>COLORE ROJO</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000003</td> <td>COLORE AZUL</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>SUBTOTAL</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS</td> <td>EXENTO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>ENVIO</td> <td>INCLUIDO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>TOTAL</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				CANTIDAD DIVIDIDA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL	1	000001	COLORE VERDE	1	1	1	000002	COLORE ROJO	1	1	1	000003	COLORE AZUL	1	1				SUBTOTAL	3				IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO				ENVIO	INCLUIDO				TOTAL	3
CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA																																																																																																																						
1	000001	COLORE VERDE	1	1																																																																																																																						
1	000002	COLORE ROJO	1	1																																																																																																																						
1	000003	COLORE AZUL	1	1																																																																																																																						
			SUBTOTAL	3																																																																																																																						
			IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO																																																																																																																						
			ENVIO	INCLUIDO																																																																																																																						
			TOTAL	3																																																																																																																						
CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DIVIDIDA																																																																																																																							
1	000001	COLORE VERDE	1																																																																																																																							
1	000002	COLORE ROJO	1																																																																																																																							
1	000003	COLORE AZUL	1																																																																																																																							
			SUBTOTAL	3																																																																																																																						
			IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO																																																																																																																						
			TOTAL	3																																																																																																																						
CANTIDAD DIVIDIDA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL																																																																																																																						
1	000001	COLORE VERDE	1	1																																																																																																																						
1	000002	COLORE ROJO	1	1																																																																																																																						
1	000003	COLORE AZUL	1	1																																																																																																																						
			SUBTOTAL	3																																																																																																																						
			IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO																																																																																																																						
			ENVIO	INCLUIDO																																																																																																																						
			TOTAL	3																																																																																																																						
¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!				¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!				¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!																																																																																																																		

TODO CORRECTO

El martes de la semana ficticia. Vamos a preparar el primer pedido para la Fábrica C.

Del mismo modo, El distribuidor se reúne con la Fábrica C y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

Figura 48. Orden de venta 3.

ORDEN DE VENTA																																												
 DISTRIBUIDOR <small>El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.</small>																																												
N.º DE ORDEN DE VENTA: 03		FECHA: RONDIA 1																																										
ENVIO A: FÁBRICA C (CLIENTE)		ENVIO A: FÁBRICA C (CLIENTE)																																										
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR		CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: DISTRIBUIDOR																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº ORDEN DE VENTA</th> <th>FECHA</th> <th>CONDICIONES DE PAGO</th> <th>FECHA DE VENCIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>03</td> <td>RONDIA 1</td> <td>Pago a la recepción</td> <td>Efectivo/Débito/Crédito</td> </tr> </tbody> </table>					Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO	03	RONDIA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito																																
Nº ORDEN DE VENTA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO																																									
03	RONDIA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CANT.</th> <th>REFERENCIA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>PRECIO POR UNIDAD</th> <th>TOTAL DE LA LÍNEA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>000001</td> <td>COLORE VERDE</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000002</td> <td>COLORE ROJO</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>000003</td> <td>COLORE AZUL</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>SUBTOTAL</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS</td> <td>EXENTO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>ENVIO</td> <td>INCLUIDO</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>TOTAL</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>					CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA	1	000001	COLORE VERDE	1	1	1	000002	COLORE ROJO	1	1	1	000003	COLORE AZUL	1	1				SUBTOTAL	3				IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO				ENVIO	INCLUIDO				TOTAL	3
CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA																																								
1	000001	COLORE VERDE	1	1																																								
1	000002	COLORE ROJO	1	1																																								
1	000003	COLORE AZUL	1	1																																								
			SUBTOTAL	3																																								
			IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO																																								
			ENVIO	INCLUIDO																																								
			TOTAL	3																																								
¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!																																												



Tabla 10. Hoja de Incidencias 1.

HOJA DE INCIDENCIAS			
FECHA	RESPONSABLE	TIPO DE INCIDENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA
Ronda 1 Primeras entregas	Javier	Rotura de stock	Faltaban dos barriles de color azul para poder realizar la primera entrega a la Fábrica C

Figuras 50 y 51. Solicitud de compra y Orden de pedido.



SOLICITUD DE COMPRA

DISTRIBUIDOR

N.º DE ORDEN DE COMPRA: 01
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

VENDEDOR: FABRICA DE PINTURAS
ENVIO A: DISTRIBUIDOR

Nº ORDEN DE COMPRA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO
01	RONDA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito

CANTIDAD SOLICITADA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA
2	000008	COLOR AZUL	1	2
SUBTOTAL			2	2
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS			EXENTO	
ENVIO			INCLUIDO	
TOTAL			2	2

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!



ORDEN DE PEDIDO

DISTRIBUIDOR

N.º DE ORDEN DE PEDIDO: 01
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

PARA: FABRICA DE PINTURAS
ENVIO A: DISTRIBUIDOR

Nº SOLICITUD DE COMPRA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO
01	RONDA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA
2	000008	COLOR AZUL	1	2
SUBTOTAL			2	2
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS			EXENTO	
ENVIO			INCLUIDO	
TOTAL			2	2

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!



Figuras 51, 52 y 53.

ORDEN DE PEDIDO

DISTRIBUIDOR

Nº DE ORDEN DE PEDIDO: 01
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y factura.

FACTURAR A: FABRICA DE PINTURAS

ENVIO A: DISTRIBUIDOR

Nº SOLICITUD DE COMPRA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO
01	RONDA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Cheque/Credito

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA
2	000004	COLOR AZUL	1	2
				SUBTOTAL 2
				IMPORTE SOBRE LAS VENTAS EXENTO
				IMPORTE INCLUIDO 2
				TOTAL 2

(GRACIAS POR SU CONFIANZA!)

ALBARÁN

FABRICA DE PINTURAS

Nº DE ALBARÁN: 01
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y factura.

FACTURAR A: DISTRIBUIDOR

ENVIO A: DISTRIBUIDOR

Nº DE ORDEN DE COMPRA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN
01	RONDA 1	01	01

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ENVÍADA	
2	000004	COLOR AZUL	2	
				SUBTOTAL 2
				IMPORTE SOBRE LAS VENTAS EXENTO
				IMPORTE INCLUIDO 2
				TOTAL 2

(GRACIAS POR SU CONFIANZA!)

FACTURA

FABRICA DE PINTURAS

Nº DE FACTURA: 02
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y factura.

FACTURAR A: DISTRIBUIDOR

ENVIO A: DISTRIBUIDOR

Nº DE ORDEN DE COMPRA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN
01	RONDA 1	02	01

CANTIDAD ENVÍADA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA
2	000004	COLOR AZUL	1	2
				SUBTOTAL 2
				IMPORTE SOBRE LAS VENTAS EXENTO
				IMPORTE INCLUIDO 2
				TOTAL 2

(GRACIAS POR SU CONFIANZA!)

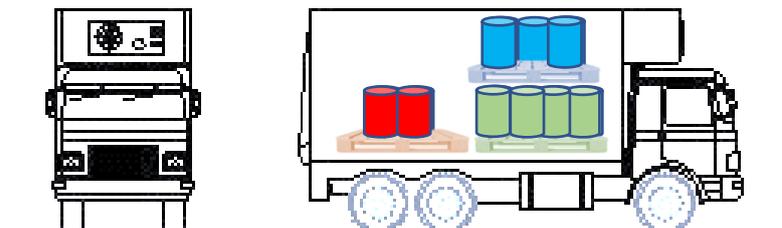
TODO CORRECTO

En este momento ya tenemos barriles suficientes para realizar la carga.

El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la Fábrica C.

Tabla 12. Inventario Distribuidor 1ª Entrega C

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	6	000003	COLOR AZUL	4
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	1	000001	COLOR VERDE	5
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	5	000002	COLOR ROJO	5
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000003	COLOR AZUL	1
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	0						000001	COLOR VERDE	5
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	0						000002	COLOR ROJO	5
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	2						000003	COLOR AZUL	3
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	5	000001	COLOR VERDE	0
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	3
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000003	COLOR AZUL	0



La Fábrica C recibe la pintura del Distribuidor y registra la mercancía recibida. La fábrica recibe una Factura (Doc. 3) por la pintura adquirida al Distribuidor. La Fábrica C realiza la verificación de la factura por confirmación de datos de la Orden de Venta (Doc. 1), Albarán (Doc. 2) y Factura (Doc. 3) y si todo está correcto cierra el expediente.

Tabla 13. Inventario Fábrica C 1ª Entrega

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	5						000001	COLOR VERDE	5
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2						000002	COLOR ROJO	2
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3						000003	COLOR AZUL	3

Figuras 54, 55 y 56. Orden de venta 3, Albarán 3 y Factura 3.



ORDEN DE VENTA

DISTRIBUIDOR

N.º DE ORDEN DE VENTA: 03
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

FACTURAR A: FÁBRICA C
ENVIÓ A: FÁBRICA C (CLIENTE)

Nº DE ORDEN DE VENTA	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO
03	RONDA 1	Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA
5	000001	COLOR VERDE	1	5
2	000002	COLOR ROJO	1	2
3	000003	COLOR AZUL	1	3
SUBTOTAL				10
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS				EXENTO
ENVIÓ				INCLUIDO
TOTAL				10

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!



ALBARÁN

DISTRIBUIDOR

N.º DE ALBARÁN: 03
FECHA: RONDA 1

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

FACTURAR A: FÁBRICA C
ENVIÓ A: FÁBRICA C (CLIENTE)

Nº DE ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN
03	RONDA 1	03	03

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ENVÍO
5	000001	COLOR VERDE	5
2	000002	COLOR ROJO	2
3	000003	COLOR AZUL	3
SUBTOTAL			10
TOTAL			10

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!



FACTURA

DISTRIBUIDOR

N.º DE FACTURA: 03

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

FACTURAR A: FÁBRICA C
ENVIÓ A: FÁBRICA C (CLIENTE)

Nº DE ORDEN DE VENTA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN
03	RONDA 1	03	03

CANTIDAD ENVÍO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL
5	000001	COLOR VERDE	1	5
2	000002	COLOR ROJO	1	2
3	000003	COLOR AZUL	1	3
SUBTOTAL				10
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS				EXENTO
ENVIÓ				INCLUIDO
TOTAL				10

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!

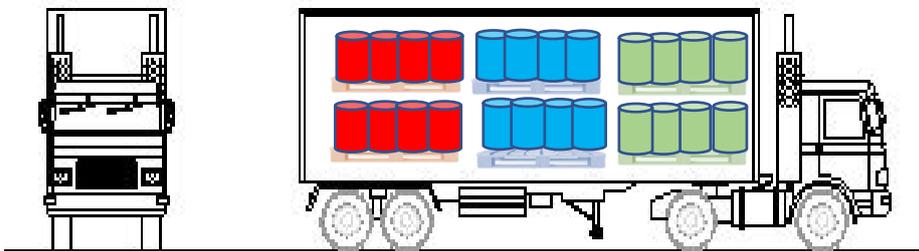
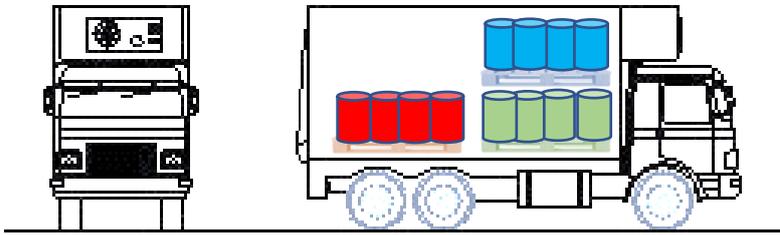
TODO CORRECTO

A su vez, este mismo día decidimos reaprovisionar los almacenes del distribuidor. Para ello, hemos tenido la idea de que este mismo camión, una vez vuelva de vacío de la Fábrica C vaya a la fábrica de Pinturas para llenarse por completo. También, decidimos reaprovisionar con el camión grande totalmente lleno.

En este momento se crea una Solicitud de Compra (Doc. 4) de la pintura que se quiere reaprovisionar. Una vez completada esta Solicitud de Compra se debe cumplimentar una Orden de Pedido (Doc. 5) y lo entrega a la Fábrica de Pinturas.

El Fabricante de Pinturas recibe la Orden de Pedido (Doc. 5) del distribuidor y crea un albarán (Doc. 6) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada al Distribuidor.

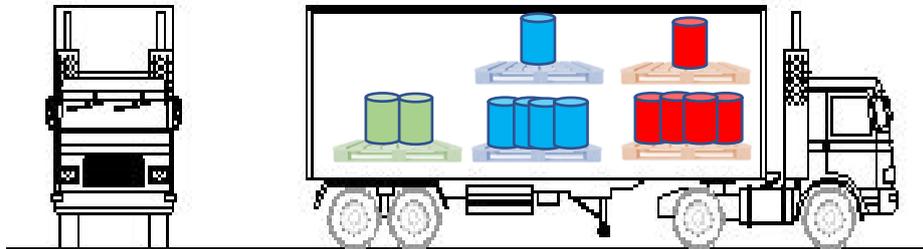
El Fabricante de Pintura crea una salida de mercancías y entrega una Factura (Doc. 7) al Distribuidor.



El Distribuidor crea una entrada de mercancía y realiza la verificación de la factura confirmando datos de la Orden de Pedido (Doc. 5), Albarán (Doc. 6), Factura (Doc. 7) y se cierra el expediente marcando que todo es correcto.

Tabla 14. Inventario Distribuidor 2º Reaprovisionamiento

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	6	000003	COLOR AZUL	4
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	1	000001	COLOR VERDE	5
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	3	000002	COLOR ROJO	5
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000003	COLOR AZUL	1
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	0						000001	COLOR VERDE	5
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	0						000002	COLOR ROJO	5
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	2						000003	COLOR AZUL	3
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	5	000001	COLOR VERDE	0
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	3
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000003	COLOR AZUL	0
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	8						000001	COLOR VERDE	8
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	8						000002	COLOR ROJO	11
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	8						000003	COLOR AZUL	8
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4						000001	COLOR VERDE	12
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	4						000002	COLOR ROJO	15
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	4						000003	COLOR AZUL	12

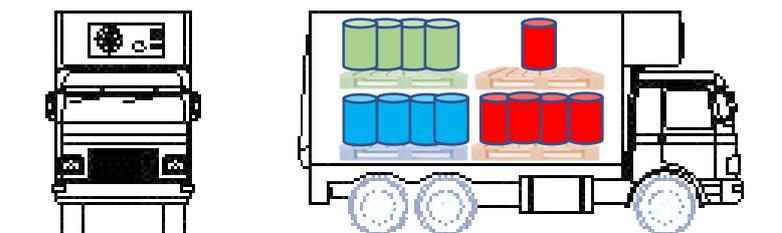


Para la preparación del pedido de la Fábrica B vamos a seleccionar el otro camión disponible, el camión mediano. El distribuidor se reúne con la Fábrica B y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El Distribuidor también crea un albarán de entrega (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada a la empresa.

El Distribuidor ejecuta el albarán (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaquete, envíe y entregue el pedido solicitado a la Fábrica B.

El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la Fábrica B.



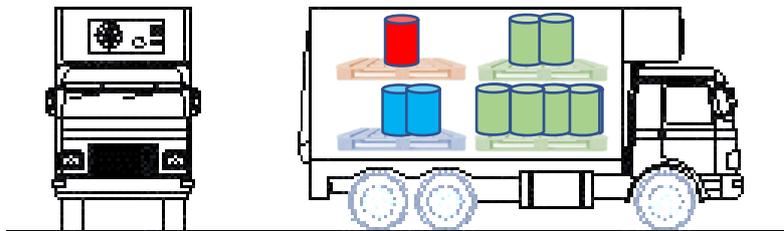
El jueves de la semana ficticia. Vamos a preparar el segundo pedido para la Fábrica C. Para aprovechar la capacidad al máximo seleccionamos el Camión Mediano.

El Distribuidor se reúne con la Fábrica C y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El Distribuidor también crea un albarán de entrega (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada a la empresa.

El Distribuidor ejecuta el albarán (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaquete, envíe y entregue el pedido solicitado a la fábrica C.

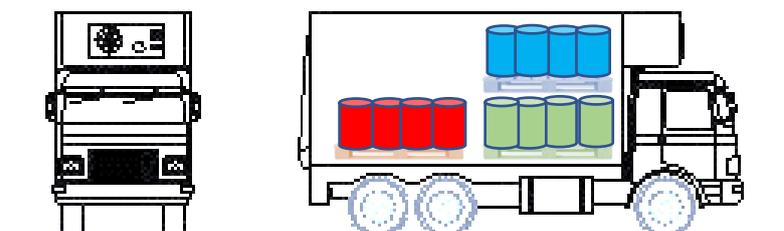
El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la Fábrica C.



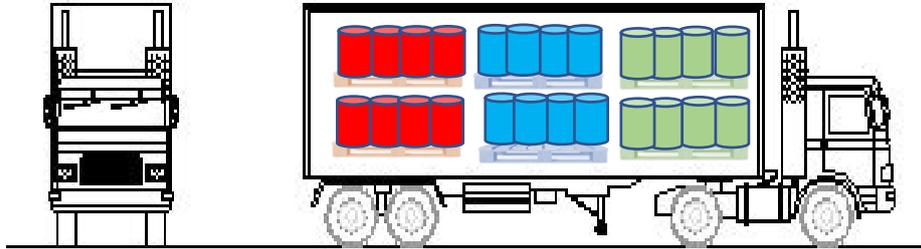
A su vez, como ya hicimos anteriormente, vamos a utilizar este mismo camión para que se pase por la Fábrica de Pinturas una vez haya realizado la entrega a la Fábrica C para reaprovisionarse. En este momento se crea una Solicitud de Compra (Doc. 4) de la pintura que se quiere reaprovisionar. Una vez completada esta Solicitud de Compra se debe cumplimentar una Orden de Pedido (Doc. 5) y lo entrega a la Fábrica de Pinturas.

El Fabricante de Pinturas recibe la Orden de Pedido (Doc. 5) del Distribuidor y crea un albarán (Doc. 6) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada al Distribuidor.

El Fabricante de pintura crea una salida de mercancías y entrega una Factura (Doc. 7) al Distribuidor.



A su vez vamos a contratar el camión grande para realizar un reaprovisionamiento mayor.



Una vez reaprovisionado el almacén del distribuidor vamos a realizar la tercera tanda de entregas a las fábricas. En esta ocasión solo habrá que realizar entregas a las fábricas B y C.

- TERCERAS ENTREGAS

Tabla 16. Terceras Entregas

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
Colores	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
3º Pedido	X	X	X	4	5	4	1	1	4

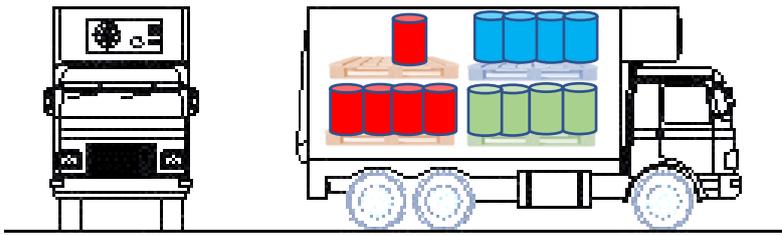
El Distribuidor se reúne con la Fábrica B y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El Distribuidor también crea un albarán de entrega (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada a la empresa.

El Distribuidor ejecuta el albarán (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaquete, envíe y entregue el pedido solicitado a la Fábrica B.

El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la Fábrica B.

El viernes de la semana ficticia vamos a seleccionar el camión mediano para la entrega de la Fábrica B.

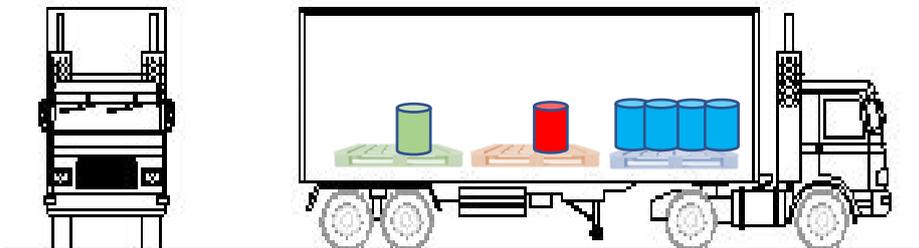


Para realizar la entrega de la Fábrica C vamos a seleccionar el camión grande que queda disponible. El distribuidor se reúne con la Fábrica C y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El Distribuidor también crea un albarán de entrega (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada a la empresa.

El Distribuidor ejecuta el albarán (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaquete, envíe y entregue el pedido solicitado a la fábrica C.

El Distribuidor crea una salida de mercancías y envía una factura (Doc. 3) por la pintura entregada a la fábrica C.



Como todavía seguimos teniendo stock en el almacén del distribuidor vamos a optar por no reaprovisionar esta vez y vamos a preparar la cuarta entrega.

- CUARTAS ENTREGAS

Tabla 17. Cuartas Entregas

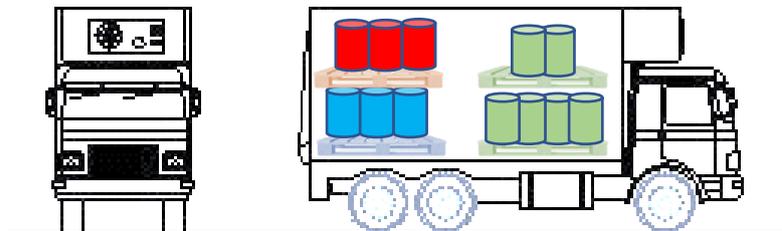
	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
4º Pedido	X	X	X	X	X	X	6	3	3



Para realizar esta última entrega de la ronda vamos a utilizar el camión mediano para optimizar mejor la carga. En esta ocasión vamos a repetir la rutina de la entrega pasada de que tras la descarga en la Fábrica C vuelva directamente a las instalaciones del transportista ya que para reaprovisionar con el stock inicial de la ronda solamente es necesario el camión grande.

El Distribuidor se reúne con la fábrica C y completa una Orden de Venta (Doc. 1) para la pintura seleccionada.

El Distribuidor también crea un albarán de entrega (Doc. 2) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada a la empresa.

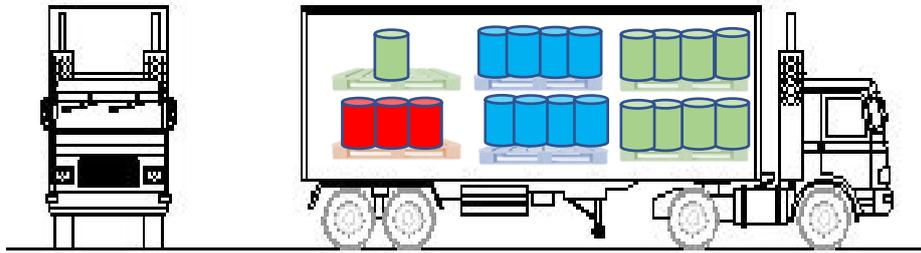


Tras esta última entrega realizamos el último reaprovisionamiento del almacén del Distribuidor y acabamos la ronda. Para realizar este reaprovisionamiento realizamos una Solicitud de Compra (Doc. 4) de la pintura que se quiere reaprovisionar, hasta completar el stock inicial en los almacenes del Distribuidor. Una vez completada esta Solicitud de Compra se debe cumplimentar una Orden de Pedido (Doc. 5) y lo entrega a la Fábrica de Pinturas.

El Fabricante de pinturas recibe la Orden de Pedido (Doc. 5) del distribuidor y crea un albarán (Doc. 6) para que el almacén recoja, empaque, envíe y entregue la pintura solicitada al Distribuidor.

El Fabricante de Pintura crea una salida de mercancías y entrega una Factura (Doc. 7) al Distribuidor.

Como ya hicimos en el anterior reaprovisionamiento, vamos repetir la rutina y contratar el camión grande para realizar un reaprovisionamiento mayor.



Resumen del inventario del distribuidor:

Tabla 18. Inventario Distribuidor Final Primera Ronda

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	6	000003	COLOR AZUL	4
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	1	000001	COLOR VERDE	5
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	3	000002	COLOR ROJO	5
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000003	COLOR AZUL	1
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	0						000001	COLOR VERDE	5
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	0						000002	COLOR ROJO	5
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	2						000003	COLOR AZUL	3
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	5	000001	COLOR VERDE	0
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	2	000002	COLOR ROJO	3
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000003	COLOR AZUL	0
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	8						000001	COLOR VERDE	8
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	8						000002	COLOR ROJO	11
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	8						000003	COLOR AZUL	8
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4						000001	COLOR VERDE	12
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	4						000002	COLOR ROJO	15
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	4						000003	COLOR AZUL	12
					04	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	2	000001	COLOR VERDE	10
					04	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	5	000002	COLOR ROJO	10
					04	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	5	000003	COLOR AZUL	7
					05	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4	000001	COLOR VERDE	6
					05	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	5	000002	COLOR ROJO	5
					05	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	4	000003	COLOR AZUL	3
					06	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	6	000001	COLOR VERDE	0
					06	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	4	000002	COLOR ROJO	4
					06	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	2	000003	COLOR AZUL	1
04	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	8						000001	COLOR VERDE	8
04	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	8						000002	COLOR ROJO	12
04	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	8						000003	COLOR AZUL	9
05	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	4						000001	COLOR VERDE	12
05	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	4						000002	COLOR ROJO	16
05	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	4						000003	COLOR AZUL	13
					08	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	1	000001	COLOR VERDE	7
					08	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	1	000002	COLOR ROJO	10
					08	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	4	000003	COLOR AZUL	5
					09	000004	COLOR VERDE	RONDA 1	6	000004	COLOR VERDE	1
					09	000005	COLOR ROJO	RONDA 1	3	000005	COLOR ROJO	7
					09	000006	COLOR AZUL	RONDA 1	3	000006	COLOR AZUL	2
06	000001	COLOR VERDE	RONDA 1	9						000001	COLOR VERDE	10
06	000002	COLOR ROJO	RONDA 1	3						000002	COLOR ROJO	10
06	000003	COLOR AZUL	RONDA 1	8						000003	COLOR AZUL	10

El tiempo obtenido ha sido 19min 33s.

Comprobamos que ninguno de los conductores ha superado las limitaciones legales del máximo de horas conducidas.



Tabla 19. Tiempos Obtenidos Primera Ronda

	Horas Conducción	Tiempo total	Coste horas	Coste total
Camión Grande	32:00	33:30	1.675,00 €	3.475,00 €
Camión Mediano	43:30	47:15	1.890,00 €	3.390,00 €
Camión Pequeño	04:30	05:15	157,50 €	357,50 €
Total	80:00	86:00	3.722,50 €	7.222,50 €

Días ficticios empleados: 6

Una vez hayamos concluido la ronda, los integrantes de cada equipo se reunirán, calcularán las horas totales de transporte, los costes del transporte, contabilizarán el número de incidencia (si las hubiera), el número de días ficticios empleados y completarán el panel de control Toyota Kata.

En nuestro panel de control Toyota Kata vamos a establecer los siguientes indicadores:

- Costes totales del transporte.
- Tiempo total.
- Horas totales de conducción.
- Número de incidencias.
- Días ficticios empleados para realizar la ronda.

PANEL DE CONTROL

Tabla 20. Condición Objetivo. Primera Ronda

CONDICIÓN OBJETIVO

OBJETIVO Y CONDICIONES OBJETIVO

Costes Totales: Realizar todas las entregas y reaprovisionamientos con unos costes mínimos.
Tiempo Total: Concluir la ronda en el menor tiempo posible.
Horas Conducción: Realizar todas las entregas y reaprovisionamientos en el mínimo de horas de conducción posible por parte de los dos conductores.
Nº Incidencias: Realizar toda la ronda sin incidencias.
Nº días ficticios: Realizar la ronda en el menor número de días

OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Realizar reaprovisionamientos indebidos aumenta coste	Media
Para reaprovisionar es buena idea aprovechar una entrega	Media



Tabla 21. Condición Actual. Primera Ronda

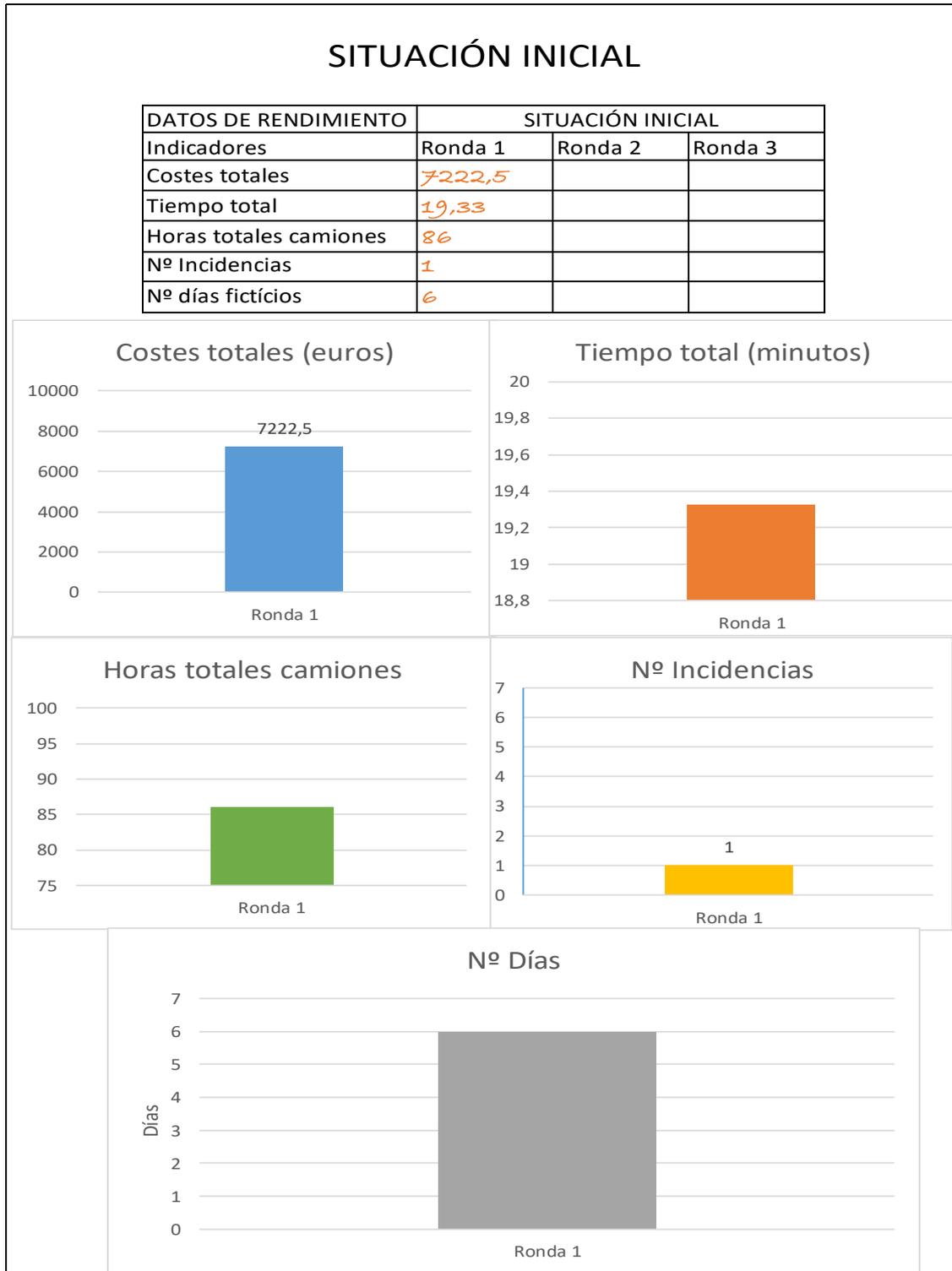


Tabla 22. PDCA y Lista de Obstáculos. Primera Ronda

REGISTRO CICLO PDCA									
Obstáculo: Evitar roturas de stock									
PLAN	-¿Qué vamos a hacer?	DO	-¿Qué esperamos que suceda?	Realizar un ciclo de coaching Llevar a cabo el experimento.	CHECK	-¿Qué sucedió?	ACT	-¿Qué hemos aprendido?	
Utilizar entrega en fábrica A (más cercana a FB) para reaprovisionar		Disminuir los costes de transporte y evitar incidencias de roturas de stock							

LISTA DE OBSTACULOS
Evitar roturas de stock

En esta pregunta el Coach no tiene que girar la tarjeta ya que es la primera ronda. Por lo que continúa realizando la cuarta pregunta Toyota Kata.

-Coach: ¿Próximo paso?

-Team Leader: Vamos a probar a cambiar el orden de las entregas, dejando a la fábrica A la última ya que se encuentra más cercana de la fábrica de pinturas para aprovechar y realizar el reaprovisionamiento.

-Coach: ¿Cuándo veremos los avances de lo que hemos aprendido?

-Team Leader: hemos aprendido que es importante ser ordenado y tener muy claro qué documentos es necesario cumplimentar en cada etapa del juego. Creemos que veremos grandes avances al final el siguiente experimento.

4.6.2 Segunda Ronda

Para hacer más dinámica la lectura de los resultados de esta segunda ronda vamos a dar por hecho que tanto la cumplimentación de los documentos como su entrega se realizan correctamente y en el orden adecuado. De esta manera, nos centraremos más en la última parte de la ronda donde verdaderamente se desarrolla la dinámica de Toyota Kata.

En esta ronda hemos decidido experimentar cambiando el orden de las entregas para realizar los dos primeros reaprovisionamientos una vez realicemos las entregas en la Fábrica A, ya que es la fábrica que más cerca se encuentra de la Fábrica de Pinturas.

Como en los almacenes del distribuidor tenemos un stock inicial de 10 barriles.

Tabla 3. Resultado Tiradas

Colores	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
1º Pedido	4	2	6	1	3	3	5	2	3
2º Pedido	2	5	5	4	5	4	6	1	2
3º Pedido	X	X	X	4	5	4	1	1	4
4º Pedido	X	X	X	X	X	X	6	3	3



Tabla 24. Rutas. Segunda Ronda

Día	Tipo de camión	Ruta	Horas Conducción	Tiempo total
Lunes	Grande	T-D-ES1(45')-FA-FP-D-T (Entrega 1-Reaprov. 1)	8:00	8:45
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 1)	7:00	7:45
	Pequeño			
Martes	Grande	T-D-ES1(45')-FA-FP-D-T (Entrega 2-Reaprov. 2)	8:00	8:45
	Mediano	T-D-ES4(45')-FC-T (Entrega 1)	4:30	5:15
	Pequeño			
Miércoles	Grande	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 2)	7:00	7:45
	Mediano	T-D-ES4(45')-FC-T (Entrega 2)	4:30	5:15
	Pequeño	T-FP-D-T (Reaprovisionamiento 3 Urgente)	4:30	4:30
Jueves	Grande	T-FP-ES5(45')-D-FC-T (Reaprovisionamiento 4-Entrega 3)	8:00	8:45
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 3)	7:00	7:45
	Pequeño			
Viernes	Grande	T-D-ES4(45')-FC-T-FP-D-T (Entrega 4-Reap 4.)	9:00	9:45
	Mediano			

	Pequeño	T-FP-D-T (Reaprovisionamiento Urgente)	5	4:30	4:30
Sábado	Grande				
	Mediano				
	Pequeño				
Domingo	Grande				
	Mediano				
	Pequeño				

Tabla 25. Inventario Distribuidor. Segunda Ronda

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	6	000003	COLOR AZUL	4
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	14
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	16
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	12
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	13
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	13
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	9
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	5	000001	COLOR VERDE	6
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	11
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	6
					04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	2	000001	COLOR VERDE	4
					04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	6
					04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	5	000003	COLOR AZUL	1
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	12
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	14
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	9
					05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	8
					05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	9
					05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	5
					06	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	2
					06	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	8
					06	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	2	000003	COLOR AZUL	3
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	2						000001	COLOR VERDE	4
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	0						000002	COLOR ROJO	8
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	1						000003	COLOR AZUL	5
					07	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	0
					07	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	3
					07	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	0
04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	8
04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	11
04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	8
					08	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	7
					08	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	10
					08	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	4
					09	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	1
					09	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	7
					09	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	1
05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	9						000001	COLOR VERDE	10
05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3						000002	COLOR ROJO	10
05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	9
06	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	0						000001	COLOR VERDE	10
06	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	0						000002	COLOR ROJO	10
06	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	1						000003	COLOR AZUL	10



- PRIMERAS ENTREGAS

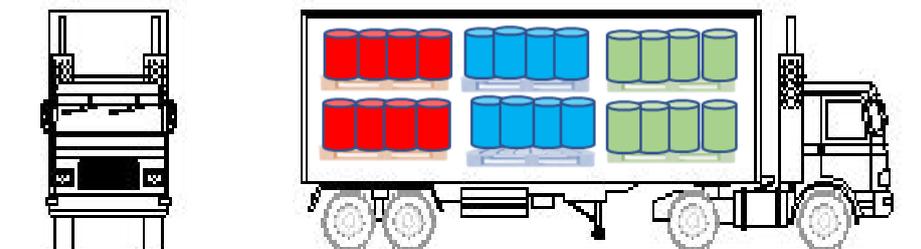
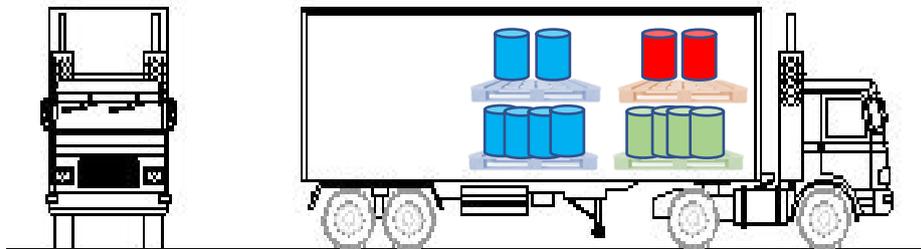
Tabla 26. Inventario Distribuidor. Primeras Entregas. Segunda Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	6	000003	COLOR AZUL	4
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	14
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	16
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	12
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	13
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	13
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8	000003	COLOR AZUL	9
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	5	000001	COLOR VERDE	6
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	11
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8	000003	COLOR AZUL	6

En esta primera entrega en la Fábrica A hemos decidido utilizar el camión grande, ya que posteriormente el camión irá directamente a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

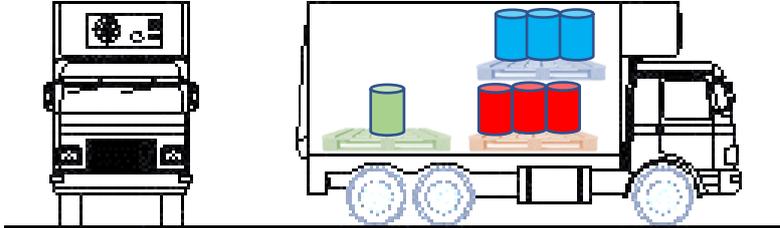
T-D-ES1(45´)-FA-FP-D-T (Entrega 1-Reaprov. 1)



Para realizar el primer pedido de la Fábrica B hemos seleccionado el camión mediano.

La ruta que llevará a cabo este camión será la siguiente:

T-D-ES3(15´)-FB-ES3(30´)-D-T(Entrega 1)



Para realizar el primer pedido de la Fábrica C hemos seleccionado el camión mediano ya que el camión grande lo utilizaremos este mismo día para realizar la segunda entrega de la Fábrica A y realizar el segundo reaprovisionamiento, por lo que necesitaremos mayor capacidad.

La ruta que llevará a cabo el camión mediano será la siguiente:

T-D-ES4(45´)-FC-T (Entrega 1)

Como podemos observar, el camión volverá directamente a las instalaciones del transportista una vez realice la entrega, sin pasar por el distribuidor.

- SEGUNDAS ENTREGAS

Tabla 15. Segundas Entregas.

Colores	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
2º Pedido	2	5	5	4	5	4	6	1	2



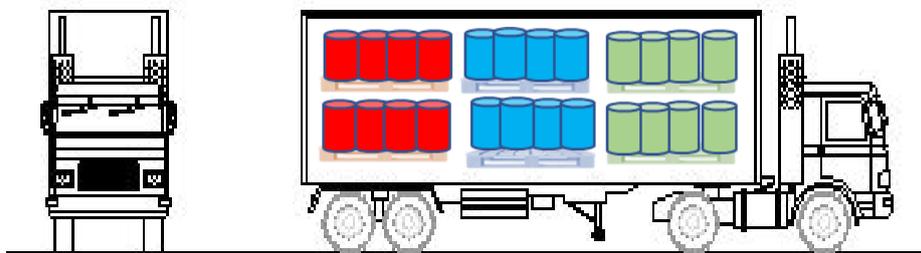
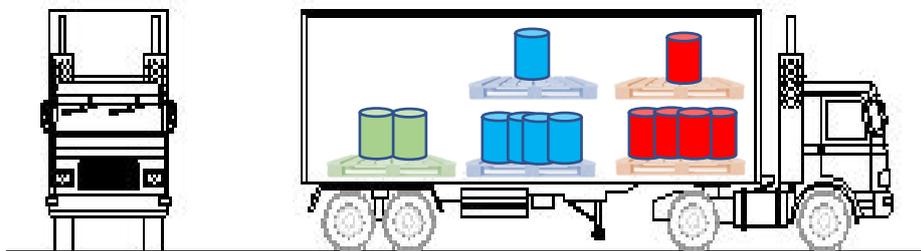
Tabla 27. Inventario Distribuidor. Segundas Entregas. Segunda Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
					04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	2	000001	COLOR VERDE	4
					04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	6
					04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	5	000003	COLOR AZUL	1
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	12
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	14
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	9
					05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	8
					05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	9
					05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	5
					06	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	2
					06	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	8
					06	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	2	000003	COLOR AZUL	5
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	2						000001	COLOR VERDE	4
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	0						000002	COLOR ROJO	8
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	1						000003	COLOR AZUL	5

En esta segunda entrega en la Fábrica A hemos decidido utilizar el camión grande, ya que posteriormente el camión irá directamente a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse como habíamos establecido tras la dinámica Toyota Kata.

La ruta que realizará el camión será la siguiente:

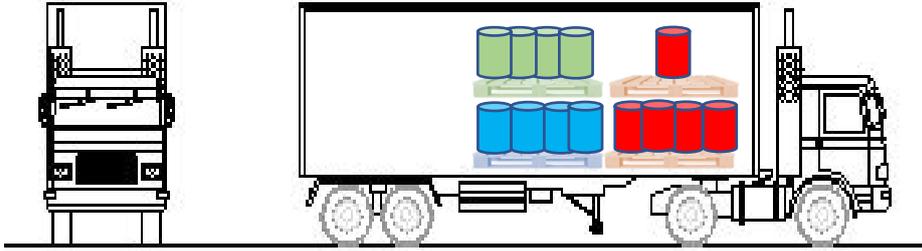
T-D-ES1(45´)-FA-FP-D-T (Entrega 2-Reaprov. 2)



Hemos decidido realizar este segundo pedido de la Fábrica B al día siguiente y utilizar también el camión grande.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

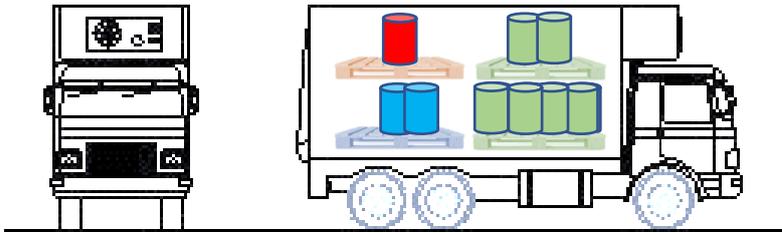
T-D-ES3(15´)-FB-ES3(30´)-D-T(Entrega 2)



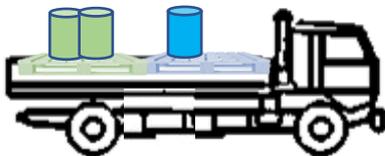
Este mismo día llevaremos a cabo la entrega 2 a la Fábrica C con el camión mediano.

La ruta que ejecutará el camión será:

T-D-ES4(45´)-FC-T (Entrega 2)



En este momento nos damos cuenta de que no tenemos suficientes barriles de color verde y azul para preparar el siguiente pedido y que no habíamos previsto adecuadamente los reaprovisionamientos. Para realizar este reaprovisionamiento de urgencia seleccionamos el camión pequeño. A su vez, apuntamos una incidencia en la hoja de registro.



La ruta que seguirá este servicio de urgencia será:

T-FP-D-T (Reaprovisionamiento 3 Urgente)



Tabla 28. Hoja de Incidencias. Segunda Ronda.

HOJA DE INCIDENCIAS			
FECHA	RESPONSABLE	TIPO DE INCIDENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA
Ronda 2	Javier	Rotura de stock	Faltaban 2 barriles de color verde y 1 barril de color azul para poder realizar la primera entrega a la Fábrica B

- TERCERAS ENTREGAS

Tabla 16. Terceras Entregas

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
3º Pedido	X	X	X	4	5	4	1	1	4

Tabla 29. Inventario Distribuidor. Tercera Entrega. Segunda Ronda.

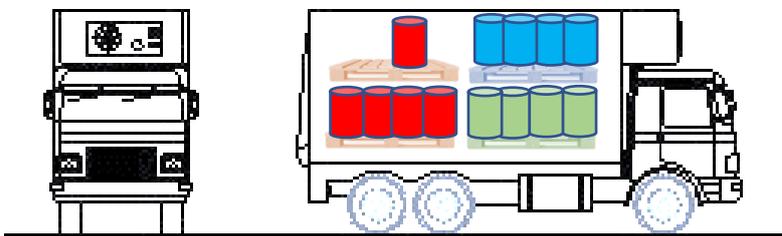
ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
					07	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	0
					07	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	5
					07	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	0
04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	5						000001	COLOR VERDE	5
04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5						000002	COLOR ROJO	11
04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	5						000003	COLOR AZUL	5
					08	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	7
					08	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	10
					08	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	4
					09	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	1
					09	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	7
					09	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000003	COLOR AZUL	1

Una vez realizado el anterior reaprovisionamiento de urgencia ya podemos preparar la tercera entrega a la Fábrica B.

Para realizar esta entrega seleccionamos el camión mediano, ya que tenemos revisto realizar el reaprovisionamiento cuando realizamos la tercera entrega de la Fábrica de C.

La ruta que seguirá el camión mediano para efectuar la entrega en B será:

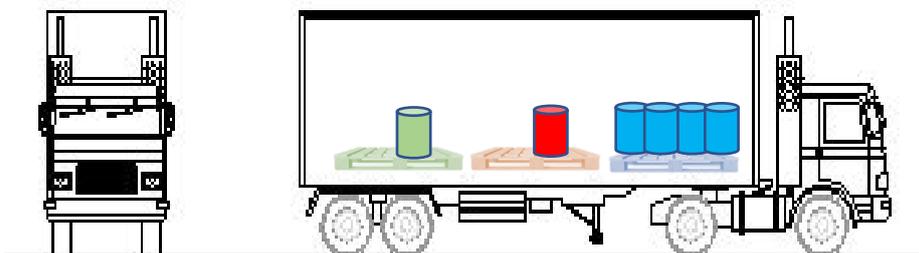
T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 3)

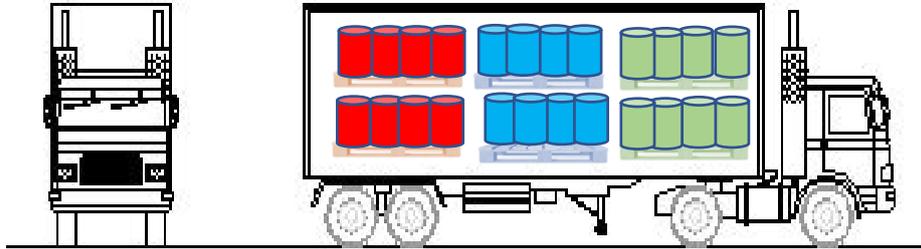


En esta tercera entrega en la Fábrica C hemos decidido utilizar el camión grande, para que primeramente el camión vaya directamente a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse.

La ruta que seguirá el camión será la siguiente:

T-FP-ES5(45')-D-FC-T (Reaprovisionamiento 4-Entrega 3)





- CUARTAS ENTREGAS

Tabla 17. Cuartas Entregas

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
4º Pedido	X	X	X	X	X	X	6	3	3

Tabla 30. Inventario Distribuidor Cuarta Entrega. Segunda Ronda.

Nº FACTURA	REFERENCIA	ENTRADA			Nº FACTURA	REFERENCIA	SALIDA			REFERENCIA	EXISTENCIAS	
		DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD			DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
					09	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	1
					09	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	7
					09	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	1
05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	9						000001	COLOR VERDE	10
05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3						000002	COLOR ROJO	10
05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3						000003	COLOR AZUL	9
06	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	0						000001	COLOR VERDE	10
06	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	0						000002	COLOR ROJO	10
06	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	1						000003	COLOR AZUL	10

En esta cuarta y última entrega en la Fábrica C hemos decidido utilizar el camión grande, debido a que posteriormente, el camión irá a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionar.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

T-D-ES4(45')-FC-T-FP-D-T (Entrega 4-Reaprovisionamiento 5.)

Una vez realizado este reaprovisionamiento nos hemos dado cuenta de que nos falta 1 barril de color azul para reponer por completo el stock inicial de 10 barriles de cada color. Por ello, hemos tenido que emplear un camión pequeño para realizar este último

reaprovisionamiento urgente y acabar la ronda. Por esta razón hemos apuntado otra incidencia.

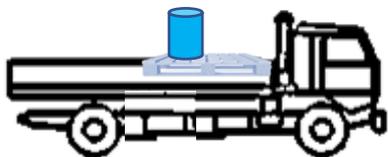


Tabla 31. Hoja de Incidencias 2. Segunda Ronda.

HOJA DE INCIDENCIAS			
FECHA	RESPONSABLE	TIPO DE INCIDENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA
Ronda 2	Javier	Rotura de stock	Faltaban 2 barriles de color verde y 1 barril de color azul para poder realizar la primera entrega a la Fábrica B
Ronda 2	Javier	Cálculos reaprovisionamiento mal realizados	Faltaba 1 barril de color azul para poder reponer el stock inicial.



Tabla 32. Tiempos Obtenidos Segunda Ronda

	Horas Conducción	Tiempo total	Coste horas	Coste total
Camión Grande	40:00	43:45	2.187,50 €	3.687,50 €
Camión Mediano	23:00	26:00	1.040,00 €	2.040,00 €
Camión Pequeño	09:00	09:45	292,50 €	692,50 €
Total	72:00	79:30	3.520,00 €	6.420,00 €

El tiempo empleado ha sido de 16 minutos y 30 segundos.

Una vez concluida la ronda llega el momento del *Team Leader* de completar el panel de control, con la ayuda de su equipo. El objetivo y condiciones objetivo los mantenemos iguales que en la ronda anterior ya que no han cambiado.

En el apartado de observaciones vamos a añadir todo lo que consideremos que puede ser interesante resaltar para decidir si mantenerlo o modificarlo. En esta ronda nos hemos dado cuenta de que para reaprovisionar es buena idea utilizar las entregas en la Fábrica A, debido a que es la fábrica que más cerca se encuentra de la Fábrica de Pinturas. Sin embargo, no ha solucionado nuestros problemas de reaprovisionamiento ya que hemos tenido dos incidencias de roturas de stock. Una de ellas causada porque no planeamos bien el reaprovisionamiento y no teníamos suficientes barriles para preparar una entrega y la otra porque no estimamos bien la última entrega y el reaprovisionamiento final para restablecer el stock inicial de barriles de pinturas.

PANEL DE CONTROL

Tabla 33. Condición Objetivo. Segunda Ronda.

CONDICIÓN OBJETIVO

OBJETIVO Y CONDICIONES OBJETIVO

Costes Totales: Realizar todas las entregas y reaprovisionamientos con unos costes mínimos.
Tiempo Total: Concluir la ronda en el menor tiempo posible.
Horas Conducción: Realizar todas las entregas y reaprovisionamientos en el mínimo de horas de conducción posible por parte de los conductores.
Nº Incidencias: Realizar toda la ronda sin incidencias.

Nº días ficticios: **Realizar la ronda en el menor número de días**

OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Utilizar la entrega en A para reaprovisionarse por cercanía beneficiaria	Media
Hay que intentar no utilizar el camión pequeño	Alta
Realizar reaprovisionamientos indebidos aumenta coste	Media
Para reaprovisionar es buena idea aprovechar una entrega	Media



Tabla 34. Condición Inicial. Segunda Ronda.

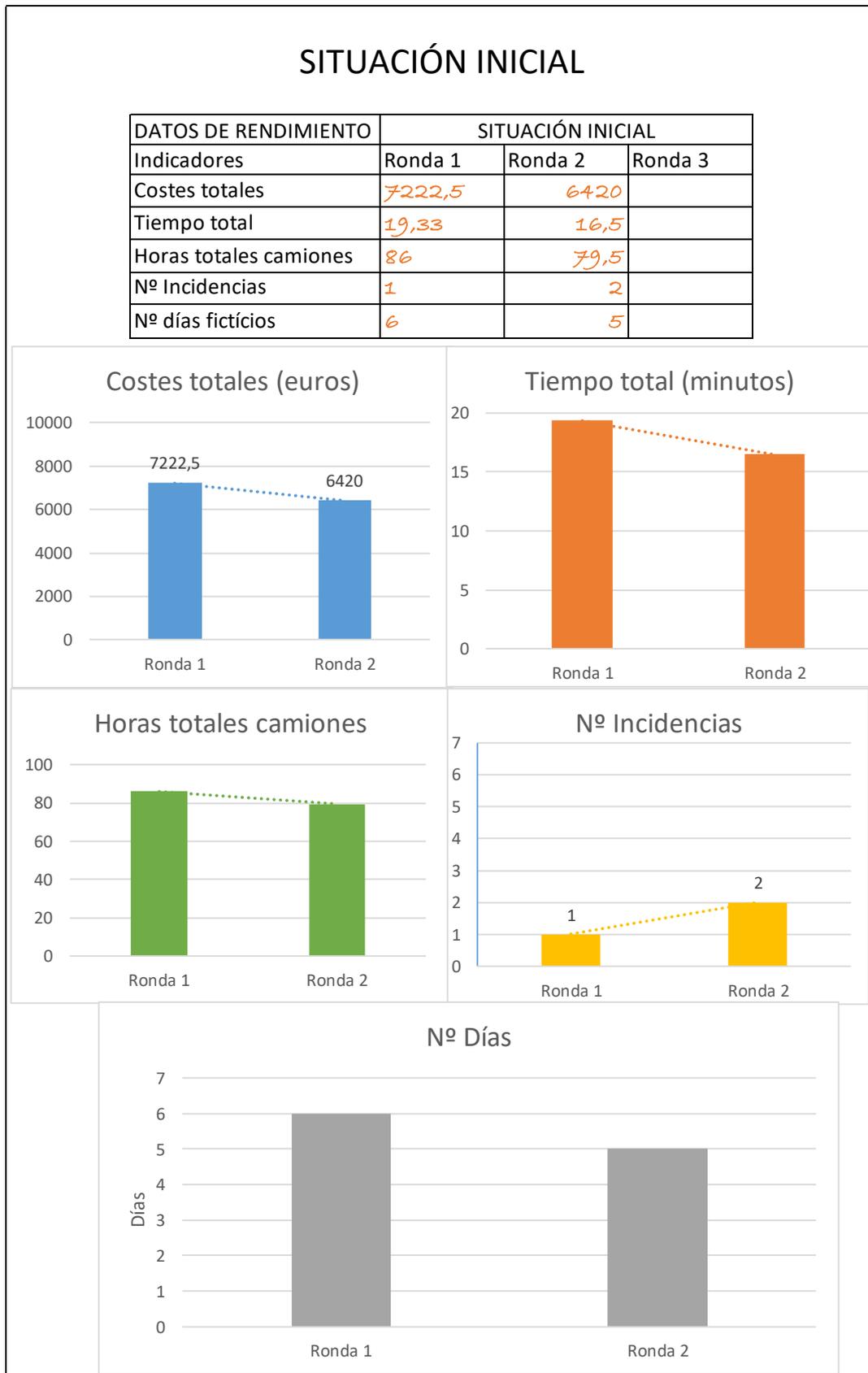


Tabla 35. PDCA y Lista de Obstáculos. Segunda Ronda.

REGISTRO CICLO PDCA					
Obstáculo: Evitar roturas de stock					
PLAN -¿Qué vamos a hacer?	DO -¿Qué esperamos que suceda?	Realizar un ciclo de coaching Llevar a cabo el experimento.	CHECK -¿Qué sucedió?	ACT -¿Qué hemos aprendido?	
Utilizar entrega en fábrica A (más cercana a FP) para reaprovisionar	Disminuir los costes de transporte y evitar incidencias de roturas de stock			Se ha notado una mejoría en cuanto a tiempo y simplicidad del proceso.	Siempre que se pueda debemos reaprovisionar en las entregas en A
Establecer 6 barriles de cada color de stock de seguridad para efectuar el reaprovisionamiento	Eliminar las roturas de stock				

LISTA DE OBSTACULOS
Evitar roturas de stock



La lista de obstáculos la mantenemos intacta debido a que el “evitar las roturas de stock” sigue siendo nuestro obstáculo a superar.

Tabla 36. Panel Completo Toyota Kata. Segunda Ronda.



Como ya hicimos en la ronda anterior, vamos a llevar a cabo la etapa de *Couching Kata*. Una vez los integrantes del equipo hayan completado el panel de control Toyota Kata, el *Team Leader* y el resto de participantes mantendrán una reunión de aproximadamente 10 minutos con el *Coach* donde el *Team Leader* expondrá los resultados del turno. Para finalizar la exposición el *Coach* realizará una serie de preguntas al *Team Leader* que ayudarán al equipo a replantearse las estrategias de las rondas siguientes. Éste, para responder, podrá ser ayudado por sus compañeros.

A modo resumen, esta será la conversación que mantendrán el *Coach* y el *Team Leader*:

-*Coach*: ¿Cuál es la condición objetivo?

-*Team Leader*: Reducir los costes, el tiempo, tanto de conducción como total, eliminar las incidencias y conseguir reducir los días ficticios necesarios para realizar las entregas.

-*Coach*: ¿Cuál es la condición actual?

-*Team Leader*: en esta segunda ronda hemos realizado pequeñas mejoras, lo que nos ha ayudado a reducir el tiempo y los días ficticios empleados. Sin embargo, seguimos cometiendo incidencias y no hemos conseguido superar el obstáculo de rotura de stock. Tenemos unos costes totales y un tiempo total todavía grande. El tiempo de conducción ha sido bastante bueno, aunque pensamos que todavía podemos mejorarlo más. Hemos

utilizados 5 de 7 días. En tan solo una rutina de Toyota Kata hemos conseguidos resultados positivos.

-*Coach*: ¿Qué obstáculos ves?

-*Team Leader*: nuestro principal obstáculo sigue siendo el evitar roturas de stock. Este obstáculo nos aumenta considerablemente los costes, los tiempos y nos crea muchas complicaciones.

En esta pregunta el Coach gira la tarjeta y le realiza otras 4 preguntas sobre la ronda anterior:

-*Coach*: ¿Cuál fue el último paso dado?

-*Team Leader*: utilizar la entrega en fábrica A, que es la más cercana a la Fábrica de Pinturas, para reaprovisionar.

-*Coach*: ¿Qué esperabas?

-*Team Leader*: esperábamos disminuir los costes de transporte y evitar incidencias de roturas de stock.

-*Coach*: ¿Qué sucedió realmente?

-*Team Leader*: hemos notado una mejoría en cuanto a tiempo y simplicidad del proceso.

-*Coach*: ¿Qué aprendiste?

-*Team Leader*: hemos aprendido que siempre que se pueda debemos reaprovisionar en las entregas en A. Es muy importante planear detenidamente los reaprovisionamientos e intentar no emplear el camión pequeño absolutamente para nada.

Volvemos a girar la tarjeta y seguimos con las preguntas.

-*Coach*: ¿Próximo paso?

-*Team Leader*: vamos a mantener que el reaprovisionamiento en las dos primeras entregas se realice cuando realicemos las entregas de A. También, hemos decidido realizar reaprovisionamientos cada vez que el stock de algún color sea inferior a 6 unidades. De esta manera, evitaremos cualquier rotura de stock. A su vez, nos hemos dado cuenta que también sería posible realizar reaprovisionamiento antes de las entregas con el mismo camión, por lo que utilizaremos esta nueva manera de reaprovisionaremos.



-Coach: ¿Cuándo veremos los avances de lo que hemos aprendido?

-Team Leader: consideramos que veremos avances muy pronto, en una o dos rondas más.

4.6.3. Tercera Ronda

Al igual que en la ronda anterior y con el objetivo de facilitar la lectura del TFM daremos por hecho que la cumplimentación y el orden de entrega de los documentos se realizan correctamente, siguiendo en todo momento las indicaciones iniciales. De esta manera, nos centraremos más en la última parte de la ronda donde verdaderamente se desarrolla la dinámica de Toyota Kata.

En esta ronda, tal y como hemos establecido en la rutina Toyota Kata anterior, vamos a mantener que las dos primeras reaprovisiones se realicen tras la entrega en la Fábrica A (La más cercana a la Fábrica de Pinturas). A su vez, el resto de reaprovisionamientos los intentaremos realizar coincidiendo con entregas en la Fábrica C debido a que es la segunda fábrica más cercana a la Fábrica de Pinturas. De la misma manera, se ha decidido realizar reaprovisiones cada vez que el stock de un color sea menor que 6. De esta manera esperamos eliminar o reducir al mínimo, los pedidos urgentes.

Tabla 3. Resultado Tiradas

Colores	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
1º Pedido	4	2	6	1	3	3	5	2	3
2º Pedido	2	5	5	4	5	4	6	1	2
3º Pedido	X	X	X	4	5	4	1	1	4
4º Pedido	X	X	X	X	X	X	6	3	3

Tabla 37. Rutas. Tercera Ronda.

Día	Tipo de camión	Ruta	Horas Conducción	Tiempo total
Lunes	Grande	T-D-ES1(45')-FA-FP-D-T (Entrega 1-Reaprov. 1)	8:00	8:45
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 1)	7:00	7:45

	Pequeño			
Martes	Grande	T-D-ES1(45')-FA-FP-D-T (Entrega 2-Reaprov. 2)	8:00	8:45
	Mediano	T-D-ES4(45')-FC-T (Entrega 1)	4:30	5:15
	Pequeño			
Miércoles	Grande	T-FP-ES4(45')-D-FC-T(Entrega 2)	4:30	5:15
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 2)	7:00	7:45
	Pequeño			
Jueves	Grande	T-FP-ES5(45')-D-FC-T (Reaprovisionamiento 4-Entrega 3)	8:00	8:45
	Mediano	T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 3)	7:00	7:45
	Pequeño			
Viernes	Grande			
	Mediano	T-FP-ES5(45')-D-FC-T (Entrega 4-Reaprov 5.)	8:00	8:45
	Pequeño			
Sábado	Grande			
	Mediano			
	Pequeño			
Domingo	Grande			
	Mediano			
	Pequeño			



Tabla 38. Inventario Distribuidor. Tercera Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	6	000003	COLOR AZUL	4
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	14
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	16
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	12
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	13
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	13
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	9
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	5	000001	COLOR VERDE	8
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	11
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	6
					04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	2	000001	COLOR VERDE	6
					04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	6
					04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	5	000003	COLOR AZUL	1
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	14
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	14
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	9
					05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	10
					05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	9
					05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	5
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	18
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	17
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	13
					06	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	12
					06	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	16
					06	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	2	000003	COLOR AZUL	11
					07	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	8
					07	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	11
					07	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	7
					08	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	7
					08	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	10
					08	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	3
04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	15
04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3						000002	COLOR ROJO	13
04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	11
04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1						000001	COLOR VERDE	16
04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	0						000002	COLOR ROJO	13
04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	2						000003	COLOR AZUL	13
					09	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	10
					09	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	10
					09	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	10

- PRIMERAS ENTREGAS

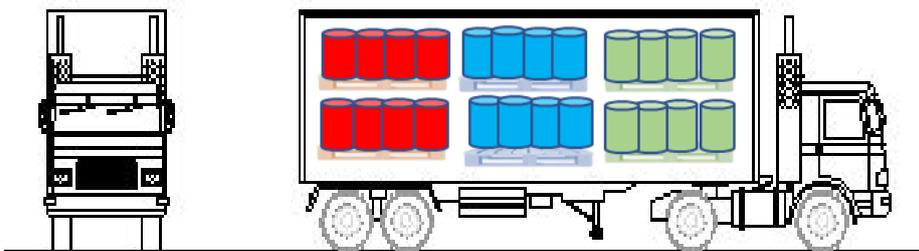
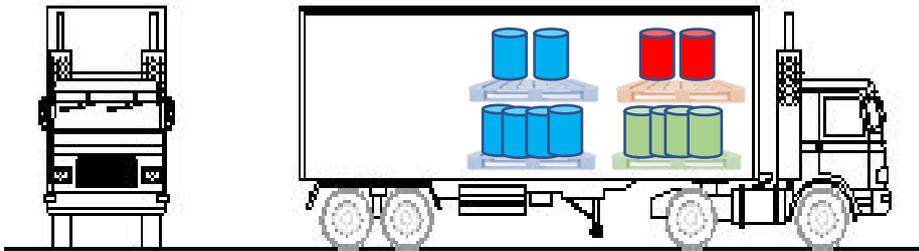
Tabla 39. Inventario Distribuidor. Primera Entrega. Tercera Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
										000001	COLOR VERDE	10
										000002	COLOR ROJO	10
										000003	COLOR AZUL	10
					01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	6
					01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	8
					01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	6	000003	COLOR AZUL	4
01	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	14
01	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	16
01	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	12
					02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	13
					02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	13
					02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	9
					03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	5	000001	COLOR VERDE	8
					03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	2	000002	COLOR ROJO	11
					03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	6

En esta primera entrega en la Fábrica A hemos decidido utilizar el camión grande, debido a que posteriormente el camión irá directamente a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse.

La ruta que seguirá el camión será la siguiente:

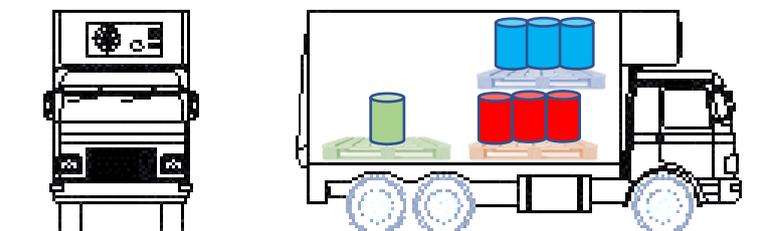
T-D-ES1(45´)-FA-FP-D-T (Entrega 1-Reaprov. 1)



Para realizar el primer pedido de la Fábrica B hemos seleccionado el camión mediano.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

T-D-ES3(15´)-FB-ES3(30´)-D-T(Entrega 1)



Para realizar el primer pedido de la Fábrica C hemos seleccionado el camión mediano ya que el camión grande lo utilizaremos este mismo día para realizar la segunda entrega de la Fábrica A y realizar el segundo reaprovisionamiento, por lo que necesitaremos mayor capacidad.



La ruta que llevará a cabo el camión mediano será la siguiente:

T-D-ES4(45`)-FC-T (Entrega 1)

Como podemos observar, el camión volverá directamente a las instalaciones del transportista una vez realice la entrega, sin pasar por el distribuidor.

- SEGUNDAS ENTREGAS

Tabla 15. Segundas Entregas.

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
Colores	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
2º Pedido	2	5	5	4	5	4	6	1	2

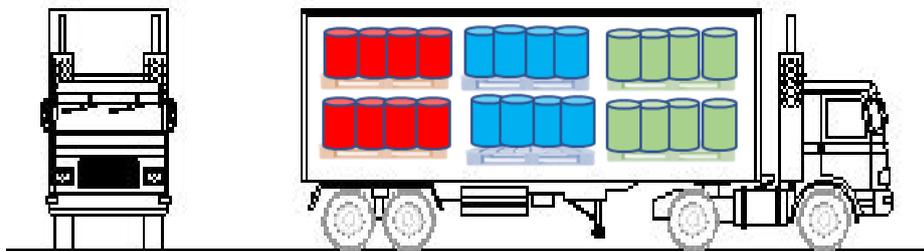
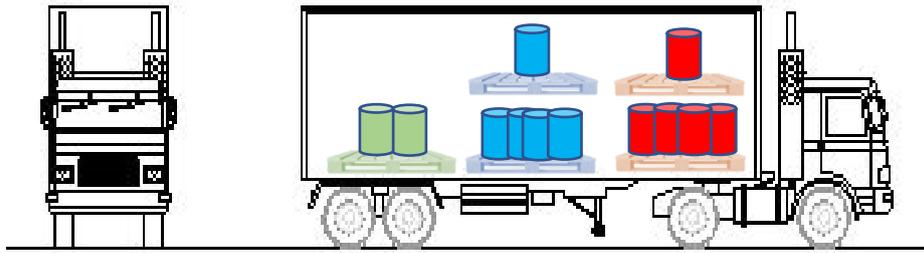
Tabla 40. Inventario Distribuidor. Segundas Entregas. Tercera Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
					04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	2	000001	COLOR VERDE	6
					04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	6
					04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	5	000003	COLOR AZUL	1
02	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	14
02	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	14
02	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	9
					05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	10
					05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	9
					05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	5
03	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	18
03	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	8						000002	COLOR ROJO	17
03	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	13
					06	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	12
					06	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	16
					06	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	2	000003	COLOR AZUL	11

En esta segunda entrega en la Fábrica A nos hemos declinado por utilizar el camión grande, debido a que posteriormente el camión irá directamente a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse, tal y como habíamos establecido durante la rutina de *Coaching Kata*.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

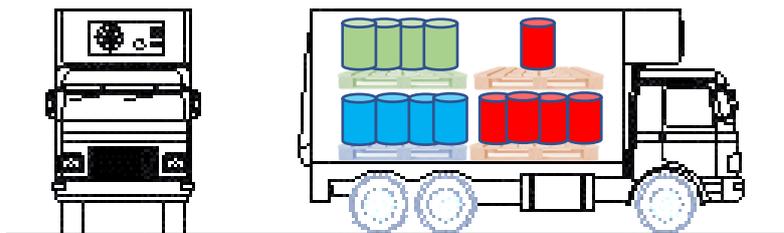
T-D-ES1(45`)-FA-FP-D-T (Entrega 2-Reaprov. 2)



Hemos establecido que este segundo pedido de la Fábrica B lo realizaremos con el camión mediano.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

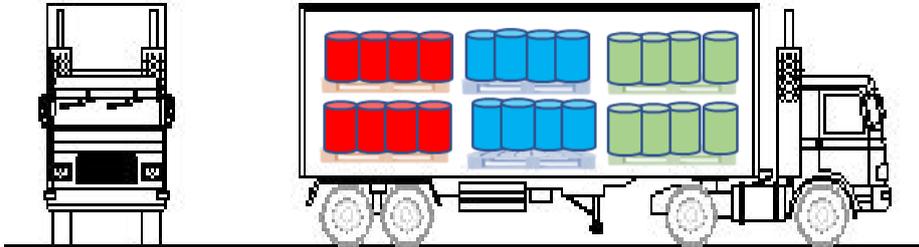
T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T (Reaprovisionamiento 3 - Entrega 2)



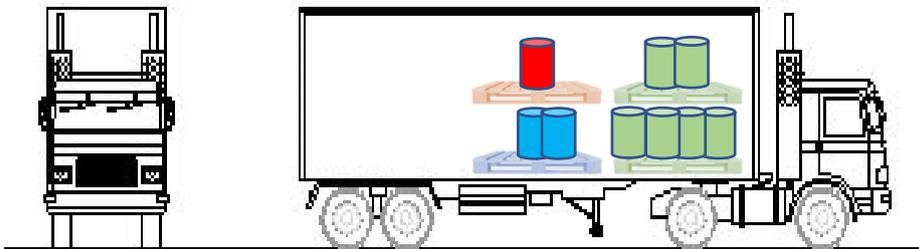
La entrega 2 de la Fábrica C se realizará con el camión grande. De esta manera, podremos realizar un reaprovisionamiento antes de realizar la entrega.

La ruta que ejecutará el camión será:

T-FP-ES4(45')-D-FC-T



Descarga en el Distribuidor y carga la entrega para la Fábrica C.



- TERCERAS ENTREGAS

Tabla 16. Terceras Entregas

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
3º Pedido	X	X	X	4	5	4	1	1	4

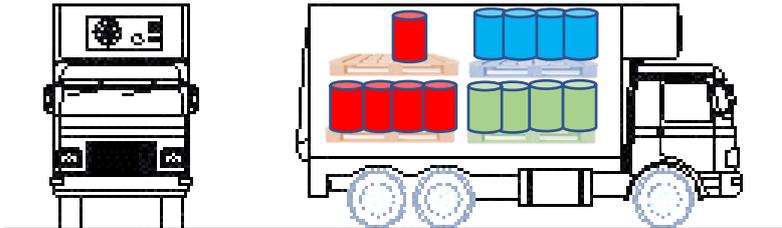
Tabla 41. Inventario Distribuidor. Terceras Entregas. Tercera Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
					07	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	4	000001	COLOR VERDE	8
					07	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	5	000002	COLOR ROJO	11
					07	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	7
					08	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1	000001	COLOR VERDE	7
					08	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	1	000002	COLOR ROJO	10
					08	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	4	000003	COLOR AZUL	3
04	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	8						000001	COLOR VERDE	15
04	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3						000002	COLOR ROJO	13
04	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	8						000003	COLOR AZUL	11

Para realizar esta entrega seleccionamos el camión mediano ya que el camión grande lo tendremos ocupado.

La ruta que seguirá el camión mediano para efectuar la entrega en B será:

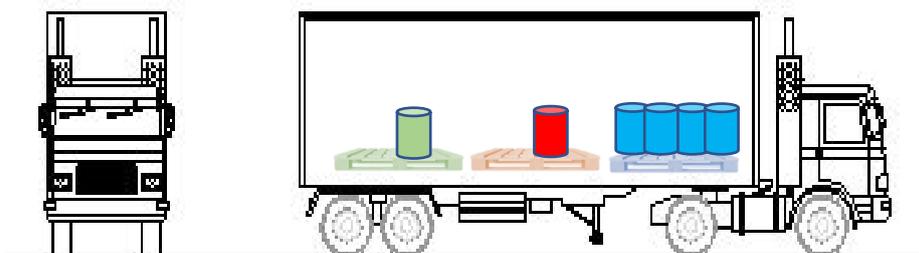
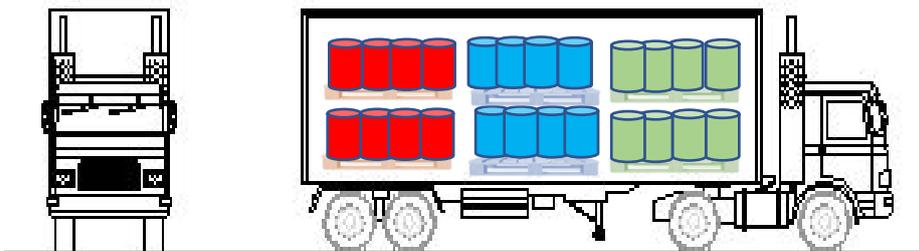
T-D-ES3(15')-FB-ES3(30')-D-T(Entrega 3)



En esta tercera entrega en la Fábrica C hemos decidido utilizar el camión grande, ya que primeramente el camión irá directamente a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

T-FP-ES5(45')-D-FC-T (Reaprovisionamiento 4-Entrega 3)





- CUARTAS ENTREGAS

Tabla 17. Cuartas Entregas

	Fábrica A			Fábrica B			Fábrica C		
Colores	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul	Verde	Rojo	Azul
4º Pedido	X	X	X	X	X	X	6	3	3

Tabla 42. Inventario Distribuidor. Cuartas Entregas. Tercera Ronda.

ENTRADA					SALIDA					EXISTENCIAS		
Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	Nº FACTURA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	FECHA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
05	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	1						000001	COLOR VERDE	16
05	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	0						000002	COLOR ROJO	13
05	000003	COLOR AZUL	RONDA 2	2						000003	COLOR AZUL	13
					09	000001	COLOR VERDE	RONDA 2	6	000001	COLOR VERDE	10
					09	000002	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000002	COLOR ROJO	10
					09	000003	COLOR ROJO	RONDA 2	3	000003	COLOR AZUL	10

En esta cuarta y última entrega en la Fábrica C hemos decidido utilizar el camión mediano. Antes de realizar la entrega en la Fábrica C el camión irá a la Fábrica de Pinturas para reaprovisionarse, debido a que hemos ya tenido en cuenta que necesitamos reponer el stock inicial de 10 barriles de cada color.

La ruta que llevará a cabo el camión será la siguiente:

T-FP-ES5(45')-D-FC-T (Reaprovisionamiento 5- Entrega 4)

Tabla 43. Tiempos Obtenidos. Tercera Ronda.

	Horas Conducción	Tiempo total	Coste horas	Coste total
Camión Grande	28:30	31:30	1.850,00 €	3.050,00 €
Camión Mediano	33:30	37:15	1.336,00 €	2.586,00 €
Camión Pequeño	00:00	00:00	0,00 €	0,00 €
Total	62:00	68:45	3.186,00 €	5.636,00 €

El tiempo de esta ronda ha sido 15 minutos y 25 segundos.

Una vez realizada esta última entrega pasamos a la fase *Coaching Kata*.

Los integrantes del equipo, como hemos hecho en rondas anteriores, nos reunimos para completar conjuntamente el panel Toyota Kata.

En esta ronda nos hemos dado cuenta que solamente debemos reaprovisionarnos justo antes o después de realizar una entrega y utilizar el mismo camión, a poder ser, el

camión grande. Para realizar estos reaprovisionamientos debemos intentar que coincida preferiblemente con una entrega en A y si no fuese posible, con una entrega en B, ya que son las que más cerca se encuentran de la fábrica de Pinturas. El establecer un “punto de pedido” en 6 barriles de cada color ha sido muy buena idea ya que de esta manera sabíamos cuándo debemos reaprovisionarnos y evitar roturas de stock.

En el panel de control, el objetivo y la condición objetivo se mantienen intactas ya que son las premisas de nuestro juego.

PANEL DE CONTROL

Tabla 44. Condición Objetivo. Tercera Ronda.

CONDICIÓN OBJETIVO

OBJETIVO Y CONDICIONES OBJETIVO

Costes Totales: Realizar todas las entregas y reaprovisionamientos con unos costes mínimos.
Tiempo Total: Concluir la ronda en el menor tiempo posible.
Horas Conducción: Realizar todas las entregas y reaprovisionamientos en el mínimo de horas de conducción posible por parte de los dos conductores.
Nº Incidencias: Realizar toda la ronda sin incidencias.
Nº días ficticios: Realizar la ronda en el menor número de días



OBSERVACIONES	IMPORTANCIA
Los reaprovisionamientos se pueden realizar antes o después de realizar la entrega con el mismo camión	Alta
El stock mínimo de seguridad ayuda para planear reaprovisionamientos	Media
Utilizar la entrega en A para reaprovisionarse por cercanía beneficia	Media
Hay que intentar no utilizar el camión pequeño	Alta
Realizar reaprovisionamientos indebidos aumenta coste	Media
Para reaprovisionar es buena idea aprovechar una entrega	Media

Tabla 45. Condición Inicial. Tercera Ronda.

SITUACIÓN INICIAL

DATOS DE RENDIMIENTO	SITUACIÓN INICIAL		
	Ronda 1	Ronda 2	Ronda 3
Indicadores			
Costes totales	7222,5	6420	5636
Tiempo total	19,33	16,5	15,4
Horas totales camiones	86	79,5	68,75
Nº Incidencias	1	2	0
Nº días ficticios	6	5	5

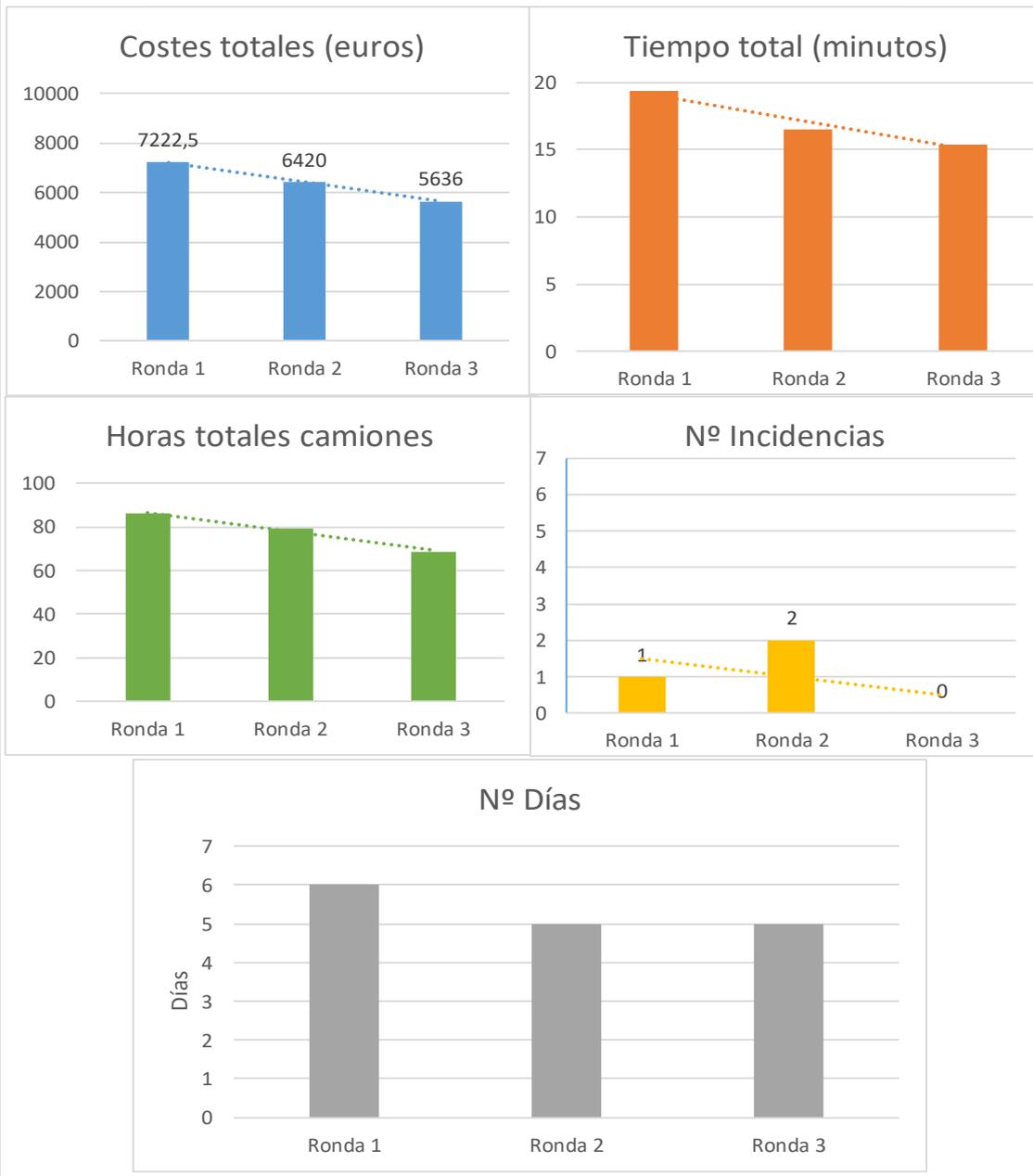




Tabla 46. PDCA y Lista de Obstáculos. Tercera Ronda.

REGISTRO CICLO PDCA					
Obstáculo: Evitar roturas de stock					
PLAN -¿Qué vamos a hacer?	DO -¿Qué esperamos que suceda?	Realizar un ciclo de coaching	Llevar a cabo el experimento.	CHECK -¿Qué sucedió?	ACT -¿Qué hemos aprendido?
Utilizar entrega en fábrica A (más cercana a FP) para reaprovisionar	Disminuir los costes de transporte y evitar incidencias de roturas de stock			Se ha notado una mejora en cuanto a tiempo y simplicidad del proceso.	Siempre que se pueda debemos reaprovisionar en las entregas en A
Establecer 6 barriles de cada color de stock de seguridad para efectuar el reaprovisionamiento	Eliminar las roturas de stock			Hemos conseguido finalizar la ronda sin roturas de stock	Es bueno tener un “punto de pedido” para reaprovisionarse

LISTA DE OBSTACULOS
Evitar roturas de stock
Demanda variable

En esta última ronda hemos conseguido superar el obstáculo de “evitar roturas de stock”.

Tabla 47. Panel Completo Toyota Kata. Tercera Ronda.



Una vez completado el panel, el *Team Leader* y el resto de participantes mantendrán la reunión de 10 minutos con el *Coach* respondiendo a las preguntas de *Coaching Kata*.

-*Coach*: ¿Cuál es la condición objetivo?

-*Team Leader*: Reducir los costes, el tiempo, tanto de conducción como total, eliminar las incidencias y conseguir reducir los días de ficticios necesarios para realizar las entregas.

-*Coach*: ¿Cuál es la condición actual?

-*Team Leader*: hemos conseguido superar el obstáculo de rotura de stock. Hemos conseguido optimizar los costes y el tiempo total. En líneas generales hemos conseguido mejorar bastante pero todavía quedaría margen de mejora.

-*Coach*: ¿Qué obstáculos ves?

-*Team Leader*: como hemos indicado anteriormente, hemos logrado superar el obstáculo de “roturas de stock”. El próximo obstáculo que vamos a establecer es “demanda variable”. Lo que pretendemos es establecer un procedimiento estandarizado para que, independientemente de que volvamos a tirar los dados, no debamos cambiar la manera de realizar las entregas.

En esta pregunta el *Coach* gira la tarjeta y le realiza otras 4 preguntas sobre la ronda anterior:

-*Coach*: ¿Cuál fue el último paso dado?



-Team Leader: Establecer un stock de seguridad de 6 barriles de cada color. En este punto efectuaríamos un reaprovisionamiento

-Coach: ¿Qué esperabas?

-Team Leader: esperábamos eliminar todas las roturas de stock

-Coach: ¿Qué sucedió realmente?

-Team Leader: que en esta ronda no hemos cometido incidencias.

-Coach: ¿Qué aprendiste?

-Team Leader: hemos aprendido que es importante establecer un “punto de pedido” para reaprovisionarse.

Volvemos a girar la tarjeta y seguimos con las preguntas.

-Coach: ¿Próximo paso?

-Team Leader: ya hemos concluido la tercera y última ronda de la dinámica. El siguiente paso será continuar llevando a cabo experimentos para intentar superar los obstáculos que vayan surgiendo.

-Coach: ¿Qué hemos aprendido?

-Team Leader: hemos aprendido muchas cosas durante estas tres rondas de juego. Toyota Kata es muy útil para mejorar de manera progresiva y continuada en el tiempo. No importa si los resultados no salen como esperaban ya que de eso también se aprende. Toyota Kata consiste en experimentar. Prueba y error. La lluvia de ideas es muy importante en este proceso de *Coaching Kata* ya que nos aporta nuevas observaciones muy útiles para superar los obstáculos y mejorar los resultados.

En este punto damos por concluida la dinámica Toyota Kata de nuestra propuesta de juego. Se podría seguir jugando indefinidamente. Podríamos establecer otros obstáculos que hayamos observado, tiraríamos de nuevo los dados para establecer las nuevas cantidades por pedido y comenzaríamos de nuevo la ronda de la siguiente sesión. Incluso podríamos cambiar los objetivos, la meta y los indicadores.



CAPÍTULO 5. ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico es una parte imprescindible en todo proyecto final de máster para saber cuánto supone llevar a cabo un proyecto de esta envergadura.

Gracias a este estudio económico se pretende dar una estimación de lo que ha supuesto desarrollar el TFM del Máster en Logística, de crear una propuesta de juego logístico aplicando la metodología Toyota Kata.

En la realización de este estudio económico se considerarán como costes todos los gastos dedicados a la realización de este proyecto, el coste de oportunidad, el material ofimático utilizado, todos los recursos empleados, así como los gastos de electricidad, climatización, telefonía, alquileres, etc.

Para realizar los cálculos he estimado que el proyecto lo realiza un graduado de Ingeniería de Organización Industrial y ADE con tres años de experiencia laboral. A su vez, para hacer más exactos los cálculos, tomaré en consideración las horas de ayuda de los tutores del TFM. Para realizar estos cálculos tomaré en consideración el salario medio de un consultor senior.

5.1. FASES DEL PROYECTO

Este trabajo se divide en varias fases dependiendo de las tareas y el tiempo invertido en cada una de ellas. Estas fases son:

5.1.1. Toma de decisión de realizar un juego logístico Toyota Kata como TFM.

En esta fase se ha decidido seleccionar la realización de una propuesta de juego logístico, en que se aplique la metodología Toyota Kata como eje central del proyecto. Esta decisión se tomó teniendo en cuenta las recomendaciones del tutor del TFM y valorando un amplio abanico de posibles temáticas. Tras una conversación entre el tutor y el alumno y, tras indagar sobre el tema en Internet, se dieron cuenta de la gran originalidad que tendría este TFM, debido a la escasa bibliografía en internet y de los pocos juegos en los que se aplica la metodología Toyota Kata; ninguno aplicado concretamente a la logística.

5.1.2. Definición del proyecto.

El alumno y el tutor establecerán la secuencia general de las fases del proyecto, describiendo brevemente cada una de los capítulos a realizar y estimando los plazos aproximados de finalización. Lo primero que el alumno va a realizar es un análisis general de la materia y objetivos del TFM.

5.1.3. Planificación detallada.

En esta etapa el estudiante establecerá unos plazos más exhaustivos y una descripción mucho más detallada de las labores a realizar en cada uno de los capítulos. También se incluirán los costes de cada una de las etapas, haciendo un desglose por tareas y recursos empleados.

En la siguiente figura podemos ver la planificación del proyecto por meses. Sin embargo, conviene aclarar que no todos los días se ha empleado el mismo número de horas. Por esa razón, el resto de cálculo de costes lo realizamos por horas empleadas y no por meses.

Figura 60. Diagrama de Gantt de la planificación de proyecto.

Etapas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1ª	■ ■ ■ ■						
2ª		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■					
3ª			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■				
4ª				■ ■ ■ ■			
5ª					■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■		
6ª						■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
7ª							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Como se puede observar, ninguna de las fases del proyecto se solapa. Esto se debe a una planificación muy detallada de cada una de las etapas.

5.1.4. Recopilación de información

En esta etapa se recopilará toda la información y documentación necesaria para la realización del TFM. En un primer momento, será necesario investigar sobre la metodología Toyota Kata. Posteriormente, se revisarán otros juegos didácticos en los que se apliquen otras metodologías de mejora continua. A su vez, será preciso estudiar



otras actividades de taller en las que se apliquen conceptos logísticos. Para finalizar, se estudiarán todas las técnicas de gamificación para poder seleccionar la que mejor se adapte a la idea que se tiene en mente.

5.1.5. Diseño y creación

Una vez recopilada toda la información y tras haber estudiado las diferentes técnicas, llega la hora de diseñar la propuesta de juego Toyota Kata en Logística. En esta fase de diseño se incluye todo lo referente a la concepción del juego, desde su introducción hasta la simulación práctica de la propuesta de juego. A su vez, en esta fase se realiza la creación física del juego para poder mostrar a los tutores que el juego es perfectamente jugable y aplicable a una dinámica educativa. Para ello se diseñan, imprimen y plastifican los barriles, los palets, los camiones, el tablero, etc. Se encargan los dados de colores por Internet. Se imprimen las plantillas de las solicitudes de compra, órdenes de compra, albaranes, facturas, etc.

Una vez diseñado y creado este juego logístico Toyota Kata pasamos a la siguiente fase.

5.1.6. Generación de documentación y entrega

En esta fase se incluye todo lo referente a la redacción del TFM, donde se incluye toda la parte relativa a la realización de una correcta referenciación de la bibliografía empleada.

A su vez, esta etapa incluye la entrega del proyecto fin de máster. Este se entregará en formato digital en una carpeta comprimida.

5.1.7. Presentación del estudio.

Una vez realizado el dossier del proyecto el alumno preparará una presentación para ser expuesta ante el Tribunal, donde se expondrán de forma clara y concisa las peculiaridades de este TFM. Para realizar esta presentación el alumno se ayudará de un PowerPoint.

5.2. COSTES DEL ESTUDIO ECONÓMICO.

En este punto haré una estimación sobre los costes que le supondrán al alumno la realización de este TFM. En este apartado haré también una diferenciación entre los diferentes tipos de costes.

5.2.1 Costes directos

Los costes directos son los que se pueden medir y asignar inequívocamente y de manera directa a un producto o servicio concreto. Estos costes son muy fáciles de calcular y nos ayudan a cuantificar los costes unitarios.

Tipos de costes directos

Los costes directos más comunes son:

- Coste de las materias primas: Son los materiales que componen un producto o se utilizan durante un servicio.
- Coste de la mano de obra directa: son los costes de todo el personal que interviene de manera directa en la fabricación de un producto o en la realización de un determinado servicio.
- Otros costes directos: embalajes, envases, transporte, etc.

Costes de material no amortizable.

En este grupo incluimos todos los costes relativos a consumibles.

Tabla 48. Coste de material no amortizable.

Material	Coste(€)	Coste diario(€)	Coste hora (€)
Folios para impresora	5,00 €	0,023 €	0,003 €
Tinta de impresora	50,00 €	0,235 €	0,029 €
USBs	15,00 €	0,070 €	0,009 €
Cartulinas	4,00 €	0,019 €	0,002 €
Libretas y bolígrafos	10,00 €	0,047 €	0,006 €
Archivadores	20,00 €	0,094 €	0,012 €
Dossier final encuadernado	25,00 €	0,117 €	0,015 €
Coste total	129,00 €	0,606 €	0,076 €

Costes del personal.

Para calcular el coste del personal tenemos que calcular el número de días empleados por el estudiante y los tutores del TFM en la realización de proyecto.

Para calcular estos costes tenemos que calcular primero el número de días y horas efectivas de trabajo al año.



Tabla 49. Días efectivos por año.

DÍAS EFECTIVOS POR AÑO	DÍAS
Días por año	365
Días efectivos de vacaciones	23
Días festivos	14
Sábados y Domingos	105
Días de asuntos propios	2
Días de formación	8
Total de días efectivos	213
Total de horas efectivas (8 hora/día)	1704

Tabla 50. Horas empleadas por el estudiante y los tutores en el proyecto.

Fase (en horas)	Estudiante	Tutores
1. Toma de decisión de realizar un juego logístico Toyota Kata como TFM.	7	4
2. Definición del proyecto.	20	8
3. Planificación detallada.	40	10
4. Recopilación de información.	65	10
5. Diseño y creación.	200	20
6. Generación de documentación y entrega.	150	4
7. Presentación del estudio.	2	0
Total	484	56

El número de horas efectivas (jornadas de 8 horas) será de 1704 (213x8)

Tabla 51. Honorarios del estudiante y personal.

CONCEPTO	Estudiante	Consultor Senior
Salario (€)	25.200,00 €	40.000,00 €
Seguridad Social (35%) (€)	8.820,00 €	14.000,00 €
Coste Total Anual (€)	34.020,00 €	54.000,00 €
Coste por día	159,72 €	253,52 €
Coste de la hora	19,96 €	31,69 €

Para realizar el cálculo hemos utilizado la siguiente información:

- Seguridad social (35%)
- Nº de horas efectivas de trabajo (1704h)
- Salario bruto [El dato del salario han sido obtenidos en Glassdoor (08/05/2022)]

5.2.2. Costes indirectos.

Los costes indirectos son los que corresponden a más de un producto o servicio de una empresa. Son los que no se pueden imputar directamente a un solo producto o servicio concreto.

Tipos de costes indirectos.

Los costes indirecto más conocidos son:

- Costes indirectos de producción: son aquellos costes que se relacionan con el proceso productivo o de ofrecer un servicio, pero que no se pueden imputar directamente a ese producto o servicio. Por ejemplo, podríamos considerar como costes indirectos la amortización de máquinas o equipos informáticos, el mantenimiento de los mismos, el personal de supervisión, los controles de calidad, arrendamientos, electricidad, teléfono, etc.
- Costes indirectos generales: son los costes que no son imprescindibles para la realización de la actividad pero que son fundamentales para una adecuada gestión empresarial. Estos son los costes comerciales o de administración. En este TFM no habrá este tipo de costes.

Coste de amortización de material

Tabla 52. Costes indirectos.

TIPO DE COSTE	CONCEPTO	COSTES TOTALES (€)	COSTE DIARIO (€)	COSTE HORA (€)
Costes Indirectos	Luz	532,50 €	2,50 €	0,31 €
	Agua	213,00 €	1,00 €	0,13 €
	Climatización	639,00 €	3,00 €	0,38 €
	Internet	852,00 €	4,00 €	0,50 €
	Teléfono	319,50 €	1,50 €	0,19 €
	Otros	639,00 €	3,00 €	0,38 €
	COSTES TOTALES	3.195,00 €	15,00 €	1,88 €



Coste de amortización de material

En esta sección vamos a calcular el coste de amortización del material susceptible de amortización utilizado en el proyecto.

Dentro del material susceptible de amortización se incluye todo el equipamiento y las licencias informáticas. Por ello, para el cálculo total del material amortizable de este proyecto, vamos a incluir tanto los costes de amortización de los equipos informáticos, como los de las licencias informáticas que se han tenido que emplear. Para todo el material informático se considera un período de amortización de 4 años, con cuota lineal en el tiempo.

Tabla 53. Amortización de equipos informáticos.

Amortización equipos	Precio (€)	Tiempo de Amortización (años)	Amortización anual (€)	Amortización día (€)	Amortización hora (€)
Portátil Asus Zenbook 14	750,00 €	4	187,50 €	0,88 €	0,11 €
Licencia W10	100,00 €	4	25,00 €	0,12 €	0,01 €
Pack Microsoft Office	69,00 €	4	17,25 €	0,08 €	0,01 €
Ratón óptico	25,00 €	4	6,25 €	0,03 €	0,00 €
Impresora HP	100,00 €	4	25,00 €	0,12 €	0,01 €
Pantalla Asus	250,00 €	4	62,50 €	0,29 €	0,04 €
Total	1.294,00€		323,50 €	1,52 €	0,19 €

Para calcular la amortización anual se divide el precio de adquisición de cada producto entre su vida útil o tiempo de amortización (en años).

Para cuantificar el coste de amortización (€/día), se ha utilizado la cifra de 213 días de trabajo efectivo calculada anteriormente.

5.2.3 Costes de recursos por fase.

En este apartado se calculan los costes del proyecto en cada una de las fases del mismo.

He considerado interesante hacer un desglose de los costes del salario, del material amortizable, del no amortizable y de los costes indirectos.

1. Toma de decisión de realizar un juego logístico Toyota Kata como TFM.

El desglose de los costes de la fase 1 es la indicada en la siguiente tabla:

Tabla 54. Costes fase 1.

FASE 1	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	4	126,76 €
Salario estudiante	19,96 €	7	139,75 €
Material amortizable	0,19 €		1,33 €
Material no amortizable	0,08 €		0,53 €
Indirectos	1,88 €		13,13 €
Costes Totales			281,50 €

2. Definición del proyecto.

El desglose de los costes de la fase 2 es:

Tabla 55. Costes fase 2.

FASE 2	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	8	253,52 €
Salario estudiante	19,96 €	20	399,30 €
Material amortizable	0,19 €		3,80 €
Material no amortizable	0,08 €		1,51 €
Indirectos	1,88 €		37,50 €
Costes Totales			695,63 €



3. Planificación detallada.

El desglose de los costes de la fase 3 es:

Tabla 56. Costes fase 3.

FASE 3	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	10	316,90 €
Salario estudiante	19,96 €	40	798,59 €
Material amortizable	0,19 €		7,59 €
Material no amortizable	0,08 €		3,03 €
Indirectos	1,88 €		75,00 €
Costes Totales			1.201,12 €

4. Recopilación de información.

El desglose de los costes de la fase 4 es:

Tabla 57. Costes fase 4.

FASE 4	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	10	316,90 €
Salario estudiante	19,96 €	65	1.297,71 €
Material amortizable	0,19 €		12,34 €
Material no amortizable	0,08 €		4,92 €
Indirectos	1,88 €		121,88 €
Costes Totales			1.753,75 €

5. Diseño y creación.

El desglose de los costes de la fase 5 es:

Tabla 58. Costes fase 5.

FASE 5	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	20	633,80 €
Salario estudiante	19,96 €	200	3.992,96 €

Material amortizable	0,19 €		37,97 €
Material no amortizable	0,08 €		15,14 €
Indirectos	1,88 €		375,00 €
		Costes Totales	5.054,87 €

6. Generación de documentación y entrega.

El desglose de los costes de la fase 6 es:

Tabla 59. Costes fase 6.

FASE 6	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	4	126,76 €
Salario estudiante	19,96 €	150	2.994,72 €
Material amortizable	0,19 €		28,48 €
Material no amortizable	0,08 €		11,36 €
Indirectos	1,88 €		281,25 €
		Costes Totales	3.442,56 €

7. Presentación del estudio.

El desglose de los costes de la fase 7 es:

Tabla 60. Costes fase 7.

FASE 7	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	0	0,00 €
Salario estudiante	19,96 €	2	39,93 €
Material amortizable	0,19 €		0,38 €
Material no amortizable	0,08 €		0,15 €
Indirectos	1,88 €		3,75 €
		Costes Totales	44,21 €



5.2.4. COSTE TOTAL DEL TFM

El coste total se calcula sumando los costes totales de cada una de las 7 fases del proyecto.

Tabla 61. Coste total del proyecto del TFM

Fase	Coste
1. Toma de decisión de realizar un juego logístico Toyota Kata como TFM.	281,50 €
2. Definición del proyecto.	695,63 €
3. Planificación detallada.	1.201,12 €
4. Recopilación de información.	1.753,75 €
5. Diseño y creación.	5.054,87 €
6. Generación de documentación y entrega.	3.442,56 €
7. Presentación del estudio.	44,21 €
Total del proyecto	12.473,63 €

Para comprobar si hemos realizado correctamente el cálculo del coste total de proyecto, vamos a sumar los diferentes costes totales de los distintos tipos de costes.

Tabla 62. Tipos de costes.

Total fases	Coste Hora(€)	Horas	Coste(€)
Salario tutor	31,69 €	56	1.774,65 €
Salario estudiante	19,96 €	484	9.662,96 €
Material amortizable	0,19 €		91,89 €
Material no amortizable	0,08 €		36,64 €
Indirectos	1,88 €		907,50 €
		Costes Totales	12.473,63 €

Tipos de costes	Coste
Costes directos	11.474,25 €
Costes indirectos	999,39 €
Total del proyecto	12.473,63 €

Comprobamos que nuestros cálculos son los mismos ya que sale la misma cantidad. En las Figuras 61. y 62. podemos comprobar de una manera gráfica que nuestros cálculos son correctos.

Figura 61. Costes del proyecto 1.

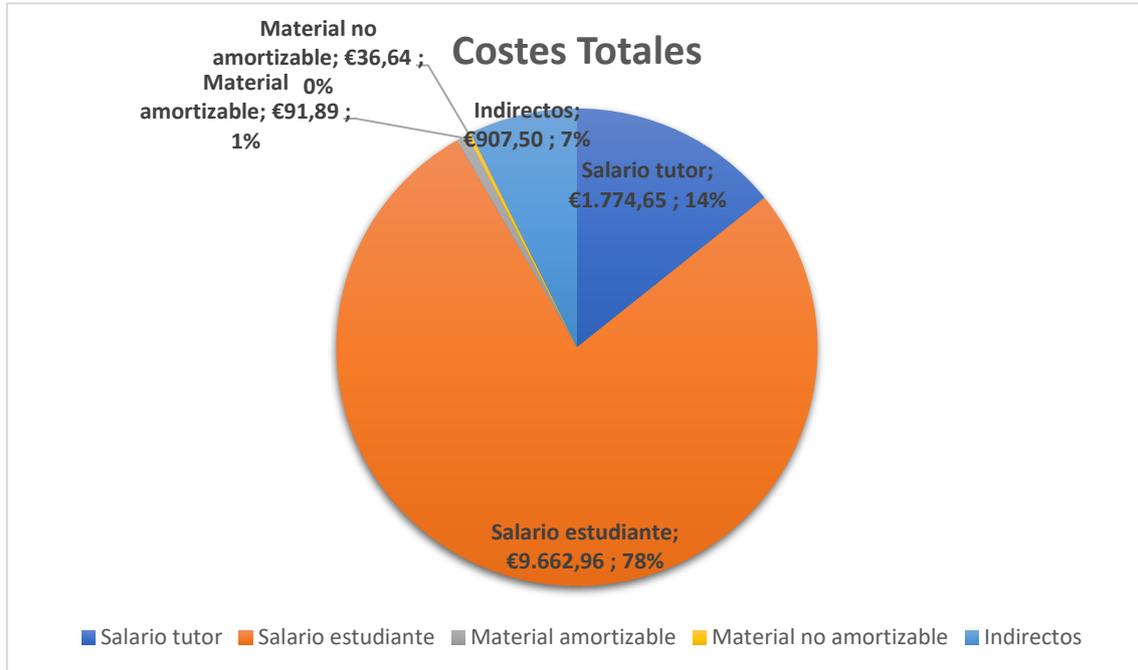
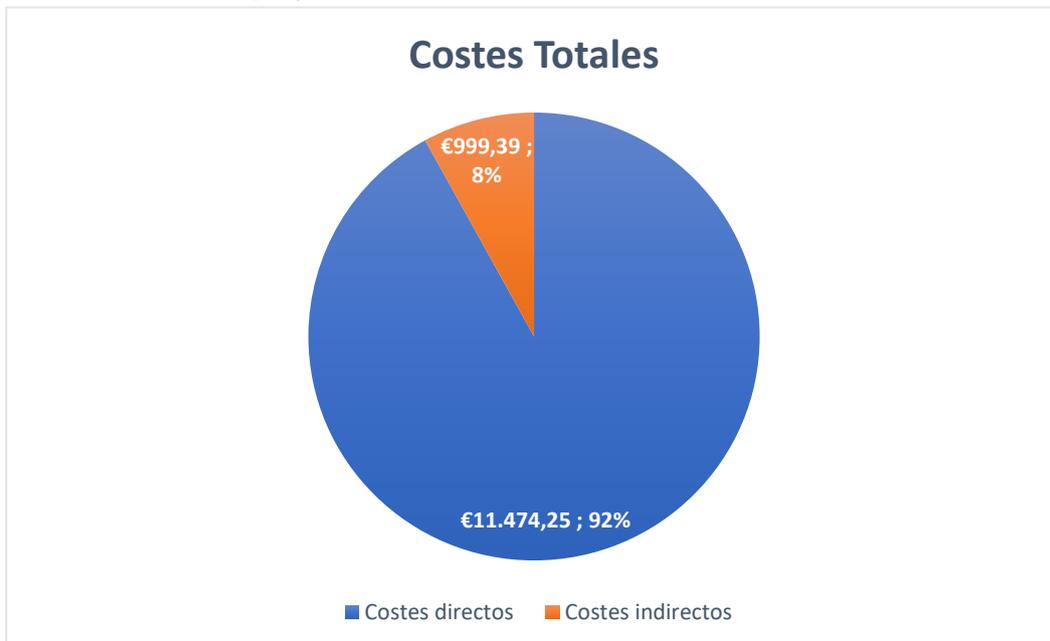


Figura 62. Costes del proyecto 2.





CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

En este último capítulo de mi Trabajo Final de Máster, me gustaría realizar una serie de conclusiones sobre mi TFM, en especial, sobre la propuesta de actividad gamificada empleando la metodología Toyota Kata en un contexto logístico que he creado con la ayuda de mis tutores del TFM. A su vez, me gustaría plantear unas líneas futuras de investigación.

6.1 CONCLUSIONES FINALES

En el Capítulo I de este TFM se estableció como la meta del proyecto la creación de una actividad gamificada que ayudara a enseñar de manera dinámica y eficaz la metodología Toyota Kata en un contexto logístico. Tras la elaboración de este TFM podemos concluir que hemos conseguido lograr no sólo esta meta, sino también todos los objetivos generales y específicos que se establecían en ese mismo capítulo.

Se podría concluir que este TFM es el primero de toda la literatura científica en emplear Toyota Kata en un contexto logístico y uno de los primeros en emplear la *gamificación* para enseñar Toyota Kata.

Por tanto, este Trabajo Final de Máster servirá de ayuda a los docentes a la hora de enseñar la metodología Toyota Kata de una manera fácil y dinámica, así como visualmente atractiva, lúdica y educativa.

Como ya hemos explicado en capítulos anteriores, el empleo de metodologías de mejora continua, en especial Toyota Kata, proporciona grandes beneficios tanto a particulares como a empresas. Sin embargo, la tarea de enseñar esta metodología puede ser un tanto ardua debido a la complejidad y densidad teórica. Por esta razón, el uso de la propuesta de actividad de *gamificación* de este TFM es perfecta para enseñar esta materia compleja, ya que hace mucho más atractivo y dinámico el aprender Toyota Kata. Es por ello que este TFM pueda ser especialmente útil para las empresas que quieran implementar la metodología de Toyota Kata, ya que una buena implantación de esta metodología puede suponer una gran ventaja competitiva en comparación con las empresas de la competencia.

A su vez, este TFM, y la propuesta de actividad gamificada que se desarrolla, puede servir de estímulo a ciertas empresas para cambiar su filosofía y orientarla hacia la mejora continua, gracias al empleo de las rutinas Toyota Kata.

El juego Toyota Kata propuesto también ayuda a los participantes de la actividad a comprender de manera general los diferentes roles de la cadena de suministro y los documentos utilizados en las interacciones entre los diferentes agentes.

Este Trabajo Final de Máster ha supuesto para mí un gran reto, en el que he empleado grandes esfuerzos y mucho tiempo.

Considero que el TFM ha alcanzado la meta y los objetivos establecidos en un primer momento, lo que me hace estar muy orgulloso del trabajo realizado y muy agradecido a los tutores del TFM por su inestimable ayuda.

.

6.2 PROYECTOS FUTUROS DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto abre las puertas a la creación de nuevos proyectos futuros de investigación, como pueden ser:

- La creación de una nueva metodología que se centre en la metodología Toyota Kata y se adapte mejor a las necesidades de las empresas. Esta nueva metodología podría ser totalmente novedosa o una mezcla de metodologías que, combinadas entre sí, den como resultado una nueva metodología.
- Crear un juego Toyota Kata aplicado a otro contexto diferente dentro de la industria, siguiendo el mismo proceso que se ha llevado a cabo en este TFM. Podría ser interesante desarrollar un juego Toyota Kata en una línea de producción.
- Ampliar el proyecto con la creación de otros juegos de mesa logísticos empleando la misma metodología. Estos otros juegos logísticos podrían centrarse en otros roles de la cadena de suministro o en la modificación de ciertas reglas para que la dinámica de estos sea diferente.
- Desarrollar un juego de ordenador en el que se emplee la metodología Toyota Kata en la logística. Como ya hemos comentado anteriormente, el hecho de que este juego se desarrollase de manera virtual podría ayudar a que los participantes de la actividad estuvieran más motivados.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., & Al-Blushi, M. (2016). Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International journal of innovation, management and technology*, 7(4), pp. 132-136. Singapore. [Consulta: 15/04/2022]

Alvarez, V., 2017. Engaging Students in the Library Through Tabletop Gaming. *Knowledge Quest*, 45(4), pp. 40-48. Chicago [Consulta: 22/03/2022]

Arbós, L. C. (2012). Organización de la producción y dirección de operaciones: sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. Ediciones Díaz de Santos. Bogotá, Colombia. [Consulta: 11/05/2022]

Arbós, L. C (2010): Logística. Gestión de la cadena de suministros: Organización de la producción y dirección de operaciones. Ediciones Díaz de Santos. Bogotá, Colombia [Consulta: 19/05/2022]

Arcía, María (2018): Cadena de suministro, qué es y cómo funciona. Grupo Beristain. Puebla, México. Disponible en: <https://www.entrepreneur.com/article/316908>. [Consulta: 24/12/2021]

Atienza, J.V. (2019): Master de logística UVA. Valladolid. [Consulta: 20/12/2021]

Blair, N. (2012). Technology integration for the new 21st century learner. National Association of Elementary School Principals (NAESP), Alexandria, EEUU. [Consulta: 15/04/2022]

Blanchard, D. (2021). Supply chain management best practices. John Wiley & Sons. Nueva York, EEUU. [Consulta: 22/04/2022]

Blanchard, David (2010): Supply Chain Management Best Practices : “La cadena de suministros es la gestión. 2nd. Edition, John Wiley & Sons. Nueva York, EEUU. [Consulta: 05/04/2022]

Borges, G. V., Santos, A. B., Torres, L. F., Silva, M. B., Santos, G. N., & Calado, R. D. (2021, September). The Benefits of Deploying the Toyota Kata. In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, Springer Cham. Berlín, Alemania. pp. 323-332. [Consulta: 25/05/2022]

Borrás Gené, O. (2015). Fundamentos de gamificación. Gate. Madrid, España. [Consulta: 22/04/2022]

Bosona, T., & Gebresenbet, G. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. Food Control. Solna, Suecia. 33(1), pp. 32-48. [Consulta: 30/04/2022]

Chapman, J. R., & Rich, P. J. (2018). Does educational gamification improve students' motivation? If so, which game elements work best?. Journal of Education for Business, Pekín, China. 93(7), pp. 315-322. [Consulta: 14/04/2022]

Correa Espinal, A. y Gómez Montoya, Andrés (2009): Análisis de oportunidades de implementación de tecnologías de la información y comunicaciones logísticas en la cadena de suministro del oro en el Tolma. Boletín de Ciencias de la Tierra. Medellín, Colombia. [Consulta: 05/03/2022]

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP): Qué es Supply Chain Management SCM (2018). IEBS. Madrid. España. Disponible en <https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/> [Consulta: 25/04/2022]

Cross, T. (2017). Welcome to the golden age of board games—Brought to you by the internet. Conference: 2020 Georgia Science Teacher Association Conference. Georgia, EEUU. Disponible en <https://www.afr.com/lifestyle/welcome-to-the-golden-age-of-board-games-brought-to-you-by-the-internet-20171219-h07a36> [Consulta: 25/05/2022]

Croxton, K. L., Garcia-Dastugue, S. J., Lambert, D. M., & Rogers, D. S. (2001). The supply chain management processes. The International Journal Of Logistics Management, Emerald Publishing Limited. Bradford, Reino Unido. 12(2), pp. 13-36. [Consulta: 01/03/2022]

Cuesta, P (2004). El trade marketing desde el punto de vista del fabricante. Distribución y Consumo. Herder. Barcelona, España. 77(1) pp. 38–50 [Consulta: 16/03/2022]

Cuesta, P. (2019) Estrategia de crecimiento de las empresas de distribución comercial. Barcelona, España. Disponible en: <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2006/pcv/1b.htm>. [Consulta: 06/12/2021]

Delgado, P. F., & Neira León, K. J. (2019). Optimización del sistema logístico mediante la aplicación del modelo SCOR (supply chain operations reference) en las bodegas de materia prima de la empresa Calzado Gamo´ s en la ciudad de Ambato. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Chimborazo, Ecuador. [Consulta: 25/05/2022]



Desperdicio o Despilfarro [Internet]. Lean Roots. Disponible en: <http://leanroots.com/Despilfarro.html>. [Consulta: 25/05/2022]

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. Nueva York, EEUU. pp. 9-15. [Consulta: 19/05/2022]

Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. III Jornadas de Innovación Docente. Cádiz, España. [Consulta: 06/04/2022]

Donovan, B. M. (2017). Learned inequality: Racial labels in the biology curriculum can affect the development of racial prejudice. *Journal of Research in Science Teaching*, John Wiley & Sons. Nueva York, EEUU. 54(3), pp. 379–411. [Consulta: 19/04/2022]

EAE (2016): Cinco claves del Supply Chain Management. EAE Business School. Madrid, España. Disponible en: <https://www.eaeprogramas.es/blog/internacionalizacion/cinco-claves-del-supply-chain-management>. [Consulta: 24/12/2021]

EAE (2016): Tipos de cadena de suministro. EAE Business School. Madrid, España. Disponible en: <https://www.eaeprogramas.es/empresa-familiar/tipos-de-cadena-de-suministro>. [Consulta: 19/12/2021]

Ebner, M., & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers & Education*, Elsevier Ltd. Amsterdam, Países Bajos. 49(3), pp. 873-890. [Consulta: 08/04/2022]

Ehni, M., & Kersten, W. (2015). Toyota Kata: Empowering Employees for Target-Oriented Improvement-A Best Practice Approach. In *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains: Technologies, Business Models and Risk Management*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL). Epubli GmbH. Berlín, Alemania. pp. 175-200. [Consulta: 19/05/2022]

Ellwood, M. (2018). Wall Street's latest secretive trend? Board game nights: This fraternity-like network of players is more Snakes & Ladders than Skull & Bones—but no less well-positioned. *Bloomberg*. Nueva York, EEUU. Disponible en:

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-26/wall-street-s-latest-trend-in-networking-board-game-nights> [Consulta: 23/03/2022]

Espinosa, R. S. C., & Eguia, J. L. (2016). Gamificación en aulas universitarias. Institut de la Comunicació: Bellaterra, España. [Consulta: 06/05/2022]

Estaún, Marta (2018): la Cadena de Gestión de Suministro (SCM): qué es y cuáles son las ventajas que ofrece. IEBS. Madrid. España. Disponible en:

<https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/>.

[Consulta: 24/12/2021]

Evaluandosoftware (2017): Tipos de cadenas de suministro. Evaluandosoftware.

Urugua, Montevideo. Disponible en: <https://www.evaluandosoftware.com/tipos-de-cadenas-de-suministro/#:~:text=de%20informaci%C3%B3n%20continua.-,Cadena%20de%20suministro%20extendida,eslabones%20involucradas%20en%20este%20objetivo.>

[Consulta: 09/12/2021]

Ferenhof, H. A., Da Cunha, A. H., Bonamigo, A., & Forcellini, F. A. (2018). Toyota Kata as a KM solution to the inhibitors of implementing lean service in service companies. VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems. Emerald. Bingley, Reino Unido. [Consulta: 11/05/2022]

Gallego, J. S. R., & Torres, J. S. (2021). MARKETING DE INFLUENCERS EN REDES SOCIALES. FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Pamplona, España. 21(2), pp. 46-67 [Consulta: 19/05/2022]

Garcia Guarda, M^a L., Alcaraz Lladro, A. y Fernandez Martin, I (2013). La distribución comercial en la comunicación con el pequeño comercio independiente en el marco de la web 2.0. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. [Consulta: 06/04/2022]

Gartner, Inc. (2011). Gartner's Hype Cycle Special Report, Gartner Research. Stamford, EEUU. [Consulta: 19/05/2022]

Gil, B., Cantador, I., & Marczewski, A. (2015). Validating gamification mechanics and player types in an e-learning environment. In European Conference on Technology Enhanced Learning (pp. 568-572). Springer Cham. Nueva York, España. [Consulta: 07/05/2022]

Cifuentes, G. (2020). Toyota Kata. What is Toyota Kata? Blog Giovanni Cifuentes. Lima, Perú. Disponible en: <https://giovannycifuentes.com/tag/toyota-kata/>



Global Supply Chain Forum (1998): Supply chain management. Centro de Investigación y Asistencia Técnica Internacional. Lima, Perú. Disponible en: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/5581/Supply_Chain_Management.pdf;jsessionid=D14DF786D28A22376F35FA1E71B0D272.jvm1?sequence=1.

[Consulta: 28/04/2022]

González, A. M. G., & Moreno, G. H. (2018). Poder Kaizen: El método preferido de mejora continua para maximizar los resultados de toda organización garantizado. Gustavo Hernández Moreno. Madrid, España [Consulta: 06/05/2022]

Goikolea, M. (2018). ¿Qué es y qué hace un Supply Chain Manager? IEBS Business School. Madrid, España. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-un-supply-chain-manager-negocios-internacionales/>. [Consulta: 28/12/2021]

Hamari, J., & Koivisto, J. (2014). Measuring flow in gamification: Dispositional Flow scale-2. Computers in Human Behavior, Elsevier. Ámsterdam, Paises Bajos. 40, pp.133-143. [Consulta: 06/04/2022]

Herbert, S. & Pierce, R., 2004. Gifted and lifted higher: And exploration of the development of higher order thinking skills of gifted students played strategy games. International Journal of Educational Research, Elsevier. Ámsterdam, Paises Bajos. [Consulta: 20/05/2022]

Hsiao, H. C. (2007). A brief review of digital games and learning. In 2007 First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. IEEE. Jhongli, Taiwan. pp. 124-129 [Consulta: 06/04/2022]

Hubbard, B. (2010). Muda, Mura, and Muri. Lean Learning. Nueva York, EEUU. Disponible en: <http://bobsleanlearning.wordpress.com/2010/01/14/muda/>. [Consulta: 01/03/2022]

IEBS (2018). La Cadena de Gestión de Suministro (SCM): qué es y cuáles son las ventajas que ofrece. IEBS. Madrid, España. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/>

[Consulta: 5/01/2022]

leslogistica (2017): Logística y logística integral. leslogistica. Londrés, Reino Unido. Disponible en: <https://ietsylogisticablog.wordpress.com/2017/03/15/logistica-y-logistica-integral/>. [Consulta: 03/2/2022]

Iglesias Argüelles, V., Vázquez Casielles, R., & Trespalcios Gutiérrez, J. A. (1997). Los resultados alcanzados por las empresas en las relaciones en los canales de distribución. Universidad de Oviedo. Facultad de Ciencias Económicas. Oviedo, España. [Consulta: 08/02/2022]

ISO 9001 (2015): Sistemas de Gestión de Calidad. Disponible en: <https://www.normas-iso.com/iso-9001/>. [Consulta: 10/02/2022]

Kanban Tool (2022): Qué es el Toyota Kata. Disponible en: <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/que-es-el-toyota-kata> [Consulta: 24/04/2022]

Kapp, K. M., 2012. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley & Sons. Nueva York, EEUU. pp. 11. [Consulta: 06/04/2022]

Keely L. Croxton et al. (2001): The Supply Chain Management Processes. The International Journal of Logistics Management. Emerald. Bingley, Reino Unido. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/243461880_The_Supply_Chain_Management_Processes. [Consulta: 30/02/2022]

Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: implementation issues and research opportunities. The international journal of logistics management. Emerald. Bingley, Reino Unido. 9(2) pp. 1-20. [Consulta: 06/04/2022]

Lean Frontiers (2022): What is Toyota Kata? Disponible en: <https://leanfrontiers.com/kata/> [Consulta: 16/04/2022]

Lee, J. Y., Lin, W. C., & Huang, Y. H. (2014). A lightweight authentication protocol for internet of things. In 2014 International Symposium on Next-Generation Electronics (ISNE) (pp. 1-2). IEEE. Jhongli, Taiwan. [Consulta: 16/05/2022]

Lee, J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? Academic Exchange Quarterly. Nueva York, España. 15(2) pp. 1-5. [Consulta: 06/05/2022]

Liker, J. K. (2021). O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Bookman Editora. Manila, Filipinas. [Consulta: 29/05/2022]

Liker, J. K., & Franz, J. K. (2020). El modelo Toyota para la mejora continua: Conectando la estrategia y la excelencia operacional para conseguir un rendimiento superior. Profit Editorial. Barcelona, España. [Consulta: 06/05/2022]



- Liker, J. K., & Hoseus, M. (2016). A cultura Toyota: a alma do modelo Toyota. Bookman Editora. Manila, Filipinas. [Consulta: 12/04/2022]
- Llorens Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrà-Arnedo, C. J., Compañ, P., Satorre Cuerda, R., & Molina-Carmona, R. (2016). Gamificación del proceso de aprendizaje: lecciones aprendidas. InterAction. Salamanca, España. [Consulta: 07/05/2022]
- Logycom (2019): ¿Qué es la logística de aprovisionamiento?. Logycom. Ciudad de México, México. Disponible en: <https://www.logycom.mx/blog/logistica-de-aprovisionamiento> [Consulta: 03/02/2022]
- Lund. B. (2007). Lean Jargon – Part II, Muda, Muri, Mura [Internet]. Lahuja. Ciudad de México, México. Disponible en: <http://trainingwithinindustry.blogspot.mx/2007/12/lean-jargon-part-ii-muda-muri-mura.html>. [Consulta: 12/04/2022]
- M. Prensky (2001). The digital game-based learning revolution. Paragon House Publishers. Noida, India. pp. 1–20. [Consulta: 06/05/2022]
- Magee, D. (2008). How Toyota became# 1: leadership lessons from the world's greatest car company. Penguin Books India. [Consulta: 06/04/2022]
- Makigami Info Centre. (2010). What is: Muda – Mura – Muri [Internet]. Disponible en: <http://www.makigami.info/forum/index.php?topic=2.0>. [Consulta: 12/04/2022]
- Manzano, J.J. (2004). Logística de Aprovisionamiento. Ediciones Paraninfo. Madrid, España. [Consulta: 16/05/2022]
- Marín-Díaz, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. Digital Education Review. Universidad de Barcelona. Barcelona, España. [Consulta: 13/04/2022]
- Martin, C., & Towill, D. R. (2000). Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. Supply Chain Management: an international journal. Supply Chain Management. Emerald. Bingley, Reino Unido [Consulta: 17/04/2022]
- Mateo Prieto, Manuel (2005): Logística de aprovisionamiento en el sector de automoción. Flujos programados . Ediciones Paraninfo. Madrid, España. [Consulta: 22/04/2022]
- McManus, W. (2013). Muda, Muri, Mura – Toyota Production System guide. May 31st, 2013. Toyota. Aichi, Japón. Disponible en: <http://blog.toyota.co.uk/muda-muri-mura-toyota-production-system>. [Consulta: 10/04/2022]

Michels, E., Forcellini, F. A., & Fumagali, A. E. C. (2019). Opportunities and barriers in the use of Toyota Kata: a bibliographic analysis. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*. Sao Paulo, Brasil. 14(5) pp. 262.

Millen Poter, A. (1997): One Focus, One Supply Base. *Purchasing*. Cbi Pub Co. Iowa, EEUU. Disponible en: <https://www.timetoast.com/timelines/concepto-de-cadena-de-suministro-a056687a-ac84-4e47-8195-ff4b067301a2>. [Consulta: 25/12/2021]

Morgan, J. M., & Liker, J. K. (2020). *The Toyota product development system: integrating people, process, and technology*. Productivity Press. Nueva York, EEUU. [Consulta: 10/05/2022]

Net-Learning. (2015). Gamificación y aprendizaje basado en el juego: ¿en qué se diferencian? *Net-Learning Blog*. Disponible en: <https://www.net-learning.com.ar/blog/infografias/gamificacion-y-aprendizaje-basado-en-el-juego-en-que-se-diferencian.html> [Consulta: 12/04/2022]

Nicole Roldán, Paula (2019): Cadena de suministro. Disponible en: <https://enciclopediaeconomica.com/cadena-de-suministro/>. [Consulta: 24/01/2022]

Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*. Sao Paulo, Brasil. pp. 44. [Consulta: 18/05/2022]

Osono, E., Shimizu, N., & Takeuchi, H. (2008). *Extreme Toyota: Radical contradictions that drive success at the world's best manufacturer*. John Wiley & Sons. Nueva York, EEUU. [Consulta: 12/04/2022]

Park Avenue Solutions (2022): What is Kata? Disponible en: <https://www.parkavenuesolutions.com/what-is-kata> [Consulta: 24/04/2022]

Porter, M. (1985). *La ventaja competitiva según Michael Porter*. Web y Empresas, Administración, Ingeniería, Gestión y mucho más. Compañía Editorial Continental, Ciudad de México, México. [Consulta: 16/05/2022]

Real Academia Española (2014): *diccionario de la lengua española*. 23ª ed., [versión 23.3 en línea]. S.L.U. Espasa Libros. Madrid, España. Disponible en: <https://dle.rae.es> [Consulta: 20/02/2022]

Ripoll, O. (2016). *Taller De Creació De Jocs, Una Asignatura Gamificada*. Gamificación en aulas universitarias, Institut de la Comunicació. Barcelona, España. pp. 25-37. [Consulta: 27/04/2022]



Rodríguez, C. (2019). Toyota Kata para Principiantes. Blog Crisaza. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://crisaza.com/toyota-kata-para-principiantes/> [Consulta: 27/04/2022]

Rother, M. (2009). Toyota kata. New York, NY: McGraw-Hill Professional Publishing. Nueva York, EEUU. [Consulta: 14/04/2022]

Rother, M. (2017). Toyota Kata: El método que ayudó a miles de empresas a optimizar la gestión de sus negocios. Profit Editorial. Barcelona, España. [Consulta: 12/04/2022]

Rother, M., & Aulinger, G. (2017). Toyota Kata Culture: building organizational capability and mindset through kata coaching. McGraw Hill Professional. Nueva York, EEUU. [Consulta: 19/05/2022]

Santesmases, A. G. (1999). R. Miliband y el futuro del socialismo. Sistema: revista de ciencias sociales. Madrid, España. [Consulta: 17/05/2022]

Chen, F., Ryan, J. K., & Simchi-Levi, D. (2000). The impact of exponential smoothing forecasts on the bullwhip effect. Naval Research Logistics (NRL), Nueva York, EEUU. [Consulta: 28/02/2022]

Soltero, C., & Boutier, P. (2017). The 7 Kata: Toyota Kata, TWI, and Lean Training. CRC Press. Productivity Press. Nueva York, EEUU. [Consulta: 12/04/2022]

Spranger, C. (2018). Toyota Kata Culture: Building Organizational Capability and Mindset Through Kata Coaching. Quality Progress, Milwaukee. EEUU. 51(5), pp. 69-69. [Consulta: 16/04/2022]

Svensson, Göran (2007) Gestión de la Cadena de Suministro frente a Gestión de la Cadena Sostenible. Esicmarket. Madrid, España. Disponible en: https://www.esic.edu/documentos/revistas/esicmk/080114_153652_E.pdf [Consulta: 25/04/2022]

Tan, K.C., Kannan, V.R. y Handfield, R.B. (1998). Supply chain management: Supplier performance and firm performance. International Journal of Purchasing and Materials Management, Hong Kong. 34(3), pp. 2-9. [Consulta: 02/02/2022]

Tan, T. N., Sullivan, G. D., & Baker, K. D. (1998). Model-based localisation and recognition of road vehicles. International Journal of Computer Vision. Reading, Inglaterra. 27(1), pp. 5-25. Pergamon. [Consulta: 16/05/2022]

Tera Prudent Solutions (2010). Waste reduction by MURA, MURI and MUDA. Material of Tera Prudent Solutions Pty Ltd. Victoria, Australia. Disponible en: <http://www.tera-tps.com.au/Pdf/MUDA.pdf>. [Consulta: 12/04/2022]

Torres et al., 2018 Torres, A., Bijmolt, T.H., Tribó, J.A. and Verhoef, P. (2012), "Generating global brand equity through corporate social responsibility to key stakeholders", International Journal of Research in Marketing. Amsterdam, Países Bajos. 29(1), pp. 13-24. [Consulta: 26/12/2021]

Unión Europea: Libro Verde (2001): "Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas", Bruselas, Bélgica. Disponible en: <https://observatoriorsc.org/libro-verde-fomentar-un-marco-europeo-para-la-responsabilidad-social-de-las-empresas/>. [Consulta: 06/01/2022]

VS consulting (2019): Gestión de proveedores: Fundamental para nuestro negocio. Barcelona, España. Disponible en: <https://www.vsiconsulting.net/gestion-de-proveedores-vsi-consulting/>. [Consulta: 07/01/2022]

W. C. Lin, J. Y. Ho, C. H. Lai, and B. S. Jong, (2014) "Mobile gamebased learning to inspire students learning motivation," International Conference on Information Science, Electronics, Sapporo, Japón. [Consulta: 16/05/2022]

Wikipedia Kanban (2022) Wikipedia. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Kanban>. [Consulta: 19/05/2022]

Womack, J. (2006). MURA, MURI, MUDA. Lean Enterprise Institute. Ediciones Gestión 2000, Barcelona, España. Disponible en: <http://www.lean.org/womack/DisplayObject.cfm?o=743>. [Consulta: 12/04/2022]



ANEXO I: ABREVIATURAS

CADENA DE SUMINISTRO-----	CS
RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA-----	RSC
PROGRAMA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES -----	PDP
SUPPLIER RELATIONSHIP MANAGEMENT-----	SRM
KEY PERFORMANCE INDICATOR-----	KPI
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-----	SCM
APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS-----	ABJ
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-----	SCM
TRANSPORTISTA-----	T
DISTRIBUIDOR-----	D
ESTACIÓN DE SERVICIO-----	ES
FÁBRICA DE PINTURAS-----	FP
FÁBRICA A -----	FA
FÁBRICA B -----	FB
FÁBRICA C -----	FC
TRABAJO FINAL DE MASTER-----	TFM
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS-----	ADE

5. ORDEN DE PEDIDO



ORDEN DE PEDIDO

DISTRIBUIDOR

N.º DE ORDEN DE PEDIDO: _____

FECHA: _____

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

PARA:

FABRICA
DE
PUNTURAS

ENVIO A:

DISTRIBUIDOR

Nº ORDEN DE PEDIDO	FECHA	CONDICIONES DE PAGO	FECHA DE VENCIMIENTO
		Pago a la recepción	Efectivo/Débito/Crédito

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LÍNEA
			SUBTOTAL	
			IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	EXENTO
			ENVIO	
			TOTAL	

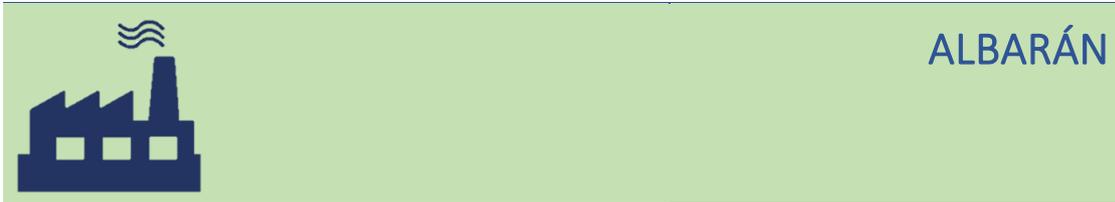
Autorizado por:

(Responsable de compras) _____

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!



6. ALBARÁN FÁBRICA DE PINTURAS



FÁBRICA DE PINTURAS

N.º DE ALBARÁN: _____

FECHA: _____

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

FACTURAR A :
DISTRIBUIDOR

ENVIO A:
DISTRIBUIDOR

Nº DE ORDEN DE COMPRA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN

CANT.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD ENVIADA

SUBTOTAL	
IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS	
ENVIO	
TOTAL	

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!

7. FACTURA FÁBRICA DE PINTURAS



FÁBRICA DE PINTURAS

N.º DE FACTURA: _____

FECHA: _____

El número orden de pedido debe aparecer en todos los documentos relacionados con la correspondencia, documentación y facturas.

FACTURAR A :
DISTRIBUIDOR

ENVIO A:
DISTRIBUIDOR

Nº DE ORDEN DE COMPRA	FECHA	Nº DE FACTURA	Nº DE ALBARÁN

CANTIDAD ENVIADA	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	TOTAL DE LA LINEA
SUBTOTAL				
TOTAL				

¡GRACIAS POR SU CONFIANZA!

