



**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**MÁSTER EN GESTIÓN POR PROCESOS MEDIANTE SISTEMAS**

**INTEGRADOS DE INFORMACIÓN-ERP**

**SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN BSH ESQUIÓZ**

**ALBERTO ERCE ITURGAIZ**

**DIRECTOR**

**ALEJANDRO BELLO PINTADO**

**Pamplona**

**05 de Septiembre de 2017**

## RESUMEN

Durante los últimos años, las tecnologías de la información se han extendido en el mundo empresarial a gran escala. Estos sistemas se encargan de la planificación de los recursos de la empresa (ERP), un software que mejora la gestión de la organización de la empresa, dando la oportunidad de gestionar sus procesos de una forma integrada con diferentes tipos de interacciones entre los departamentos de la empresa.

Este proyecto, se centra en el sector de electrodomésticos y se ha desarrollado para la empresa de BSH Esquíroz, localizada en Navarra. El objetivo principal se basa en el estudio de un informe que se realiza en el departamento de planificación de la producción y que tiene gran importancia para este departamento.

Para apoyar las decisiones de la empresa con información real y verídica, se ha desarrollado una mejora en el departamento de planificación de la producción. Cualquier proceso de la empresa comienza tras haber planificado de forma adecuada la producción a lo largo del tiempo. De hecho, para conocer la cantidad óptima de empleados y de materiales que necesita la fábrica, las órdenes de producción deben ser planificadas en el sistema SAP.

El departamento de planificación de la producción está inmerso en un Report, el cual compara las órdenes planificadas de producción con las que realmente son producidas, con el objetivo de analizar si la producción planificada es eficiente en lo que se refiere a cumplimiento de secuencia y de cantidad.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

During the last years, information technologies have increased on a large scale. Regarding to the business filed, these technologies are called Enterprise Resource Planning, a software which makes easier the organization`s management, giving the chance of managing its processes in an integrated way with different kind of interactions among the company departments.

This project focuses on the household appliances sector and more precisely in BSH Esquíroz, in Navarra. The main objective is to study one report of the Production Planning department, which is an important report inside the company.

In order to support the decision of the company with real data, an improvement in the Production Planning department has been performed. Any factory process begins with the production planning. In fact, in order to know how many employees and materials needs the factory, the production orders must be planned in the company system, which is SAP, one of the most implanted systems of the world.

The Production Planning department is currently immersed in a report, which compares the planned orders with the orders that have been produced. With this, the BSH Esquíroz is able to analyses if the production planning is efficient in terms of sequencing and quantity compliance.

## **PALABRAS CLAVE**

ERP (Enterprise Resource Planning)

CAM (Computer Aided Manufacturing)

Proceso

Mejora

Producción

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	6
2. ANTECEDENTES.....	6
2.1. Acerca de BSH .....	6
2.2. BSH Electrodomésticos España .....	7
3. BSH ESQUIROZ .....	7
3.1. Presentación de las prácticas en BSH Esquíroz.....	7
3.2. Aportación del alumno a la empresa .....	10
4. NIVELES ORGANIZATIVOS SAP EN BSH ESQUIROZ .....	10
5. DATOS MAESTROS .....	12
6. PROCESO DE PLANIFICACION EN BSH ESQUIROZ .....	15
6.1. Inicio.....	15
6.2. Origen necesidades de producción .....	16
6.3. Ubicación órdenes de producción en el sistema .....	19
6.4. Secuenciación órdenes producción .....	21
7. INFORME DE ESTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN EN BSH ESQUIROZ.....	24
7.1. Objetivos del informe .....	24
7.2. Sistema de producción CAM .....	24
7.2.1. ¿Qué es CAM? .....	24
7.2.2. Puntos de notificación CAM en FEG.....	25
7.2.3. Transacciones relevantes de CAM en SAP.....	25
7.3. Descripción detallada del informe.....	27
7.4. Mapa de procesos .....	27
7.5. Proceso 1: Selección de variante de visualización .....	28
7.6. Proceso 2: Análisis información extraída del informe.....	29
7.7. Proceso 3: Análisis información extraída de la intranet de la BSH.....	30
7.8. Proceso 4: Identificación de los problemas detectados. ....	32
7.9. Proceso 5: Propuesta de mejora y ventajas .....	33
7.10. Proceso 6: Implantación de la mejora .....	34
7.11. Proceso 7: 2º Análisis información extraída de la intranet de la BSH.....	38
8. CONCLUSIONES .....	38
9. BIBLIOGRAFIA.....	40

## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM) se ha realizado en el contexto de las prácticas curriculares en la empresa BSH Esquíroz, perteneciente al grupo Bosch como parte del departamento de planificación de la producción.

El grupo Bosch está ampliamente extendido por todo el mundo siendo líder en el sector de electrodomésticos a nivel europeo y segundo a nivel mundial.

En la fábrica de Esquíroz se fabrica una parte de los electrodomésticos que se exportan por todo el mundo. Concretamente, se dedica a la fabricación de frigoríficos y de lavavajillas.

La empresa mantiene una fuerte relación con el sistema ERP SAP. Es uno de los sistemas de gestión de empresas más utilizados y con mayor nivel de implantación en todo el mundo. La empresa dispone de este sistema en todos los departamentos de la misma.

Puesto que la empresa dispone de múltiples procesos, uno de los procesos que más llama la atención es un informe de estabilidad de la producción que se analiza a diario y que compara la producción planificada con la realmente fabricada, en lo que se refiere a cumplimiento de cantidad y de secuenciación.

Este informe es de vital importancia para el departamento de planificación de la producción en BSH Esquíroz, puesto que recibe un seguimiento desde la empresa matriz del grupo y es por ello que los datos han de ser los correctos, además de facilitar el trabajo al personal de planificación en otros informes de análisis de producción.

El objetivo de este proyecto consiste en analizar el grado de eficiencia que se logra en cuanto a cumplimiento de secuencia y de cantidad cuando el planificador de la producción planifica las distintas órdenes de producción de forma diaria.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1. Acerca de BSH**

El Grupo líder europeo de electrodomésticos BSH Hausgeräte GmbH fue creado en 1967 como una Joint-venture entre Robert Bosch GmbH y Siemens AG. A comienzos de 2015, Bosch acordó con Siemens adquirir el 50 por ciento de su participación, y desde entonces BSH pertenece íntegramente al Grupo Bosch.

Con un total de 58.300 empleados, BSH incrementó su facturación en 2016 hasta alrededor de 13,1 billones de euros. BSH tiene unas 40 fábricas en todo el mundo y

produce una amplia gama de electrodomésticos modernos, desde placas de cocción, hornos, campanas extractoras, lavavajillas, lavadoras, secadoras, frigoríficos y congeladores hasta pequeños aparatos como aspiradores, cafeteras y procesadores de alimentos. El grupo goza de la segunda mejor posición a nivel mundial y líder en el mercado europeo en cuanto a volumen de facturación.

## **2.2. BSH Electrodomésticos España**

BSH Electrodomésticos España cuenta con una amplia presencia, empleando a unas 4.500 personas. Posee siete fábricas, las cuales se descomponen de la siguiente manera: dos plantas en Montañana y una en La Cartuja (Zaragoza), dos en Navarra (Esquíroz), una en Santander y otra en Vitoria. Además, tiene dos centros operativos ubicados en Zaragoza y Huarte (Navarra) y un almacén central, el Centro Logístico PLAZA (CLP), desde donde BSH distribuye sus electrodomésticos a los mercados español y de exportación, y un centro internacional creado bajo la marca Bosch para la realización de eventos y formación en Santander.

Según el informe extraído de la base de datos de SABI, la filial española ha llegado a superar los 100 millones de euros de facturación en 2012 y se espera en un futuro próximo incrementar esa cifra. Estas cifras las ha conseguido persiguiendo su principal objetivo corporativo, que según dice la página corporativa *“El cliente es la razón de ser de todos los avances en BSH. El objetivo último de la empresa es mejorar su calidad de vida”*.

## **3. BSH ESQUIROZ**

Es en la fábrica de BSH Esquíroz donde se están realizando las prácticas correspondientes al Máster en Gestión por Procesos con Sistemas Integrados de Gestión (ERP).

La empresa emplea a más de 800 personas y se dedica a la fabricación de frigoríficos (FEK a partir de ahora), con un total de 3 cadenas de montaje y lavavajillas (FEG a continuación).

### **3.1. Presentación de las prácticas en BSH Esquíroz**

Las prácticas realizadas en esta empresa han consistido principalmente en brindar apoyo al departamento de Planificación de la Producción utilizando SAP PP.

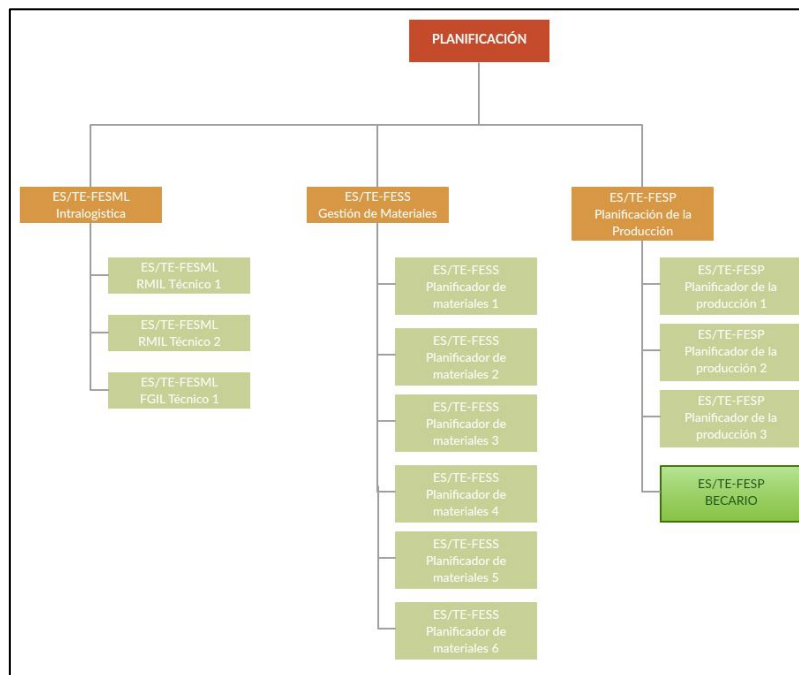
El desarrollo de las prácticas ha sido más que satisfactorio. El alumno ha podido aplicar en una empresa real los conocimientos aprendidos en el máster y además ha incrementado considerablemente el manejo de SAP PP.

El periodo de prácticas en BSH Esquíroz se ha desarrollado desde el 24 de abril de 2017 hasta el 30 de Septiembre.

Durante este periodo, la función del alumno en la empresa ha sido ayudar a los planificadores de la producción en el departamento PLD (Planification Department).

El departamento donde se realizan las prácticas se encuentra en la siguiente posición jerárquica:

**Cuadro 1: Estructura organizativa departamento Planificación BSH Esquíroz.**



**Fuente: Elaboración propia.**

La duración de las prácticas ha sido de 348 horas durante los meses de abril a Junio sin incluir media hora al día destinada a la comida. El horario de trabajo fue de lunes a viernes de 07:30 a 16:00.

Las tareas llevadas a cabo durante las prácticas en el departamento han sido las siguientes:

-Analizar en la transacción en SAP MD04 hasta qué día se dispone de materias primas para satisfacer las distintas órdenes de producción.

-Secuenciación de las diferentes órdenes de producción: En la transacción propia de BSH: CMOX02 se da el orden que corresponda a las diferentes órdenes de producción programadas para un día/semana en concreto.



-Creación de órdenes de fabricación en la transacción en SAP: CO01 creación de órdenes de fabricación en el caso de que exista algún problema de última hora o se hayan borrado en el sistema.

Estas eran algunas de las tareas desarrolladas por el alumno durante el periodo de prácticas curriculares. Por otro lado, el máster en Gestión por Procesos con Sistemas Integrados de Gestión (ERP) tiene por objetivo que a la finalización de dicho periodo de formación, el egresado debe de haber desarrollado una serie de competencias que a posteriori le capacitarán para desenvolverse en un entorno de trabajo.

Se prevé que dichas competencias se vayan adquiriendo y desarrollando en el transcurso del máster, tanto en el periodo lectivo como en las prácticas curriculares. Las competencias desarrolladas por el alumno han sido las siguientes:

Durante el periodo de prácticas curriculares, se han desarrollado una serie de conocimientos que, tras un periodo de investigación, han permitido al alumno desarrollar ideas de mejora para la empresa.

Además, a mediados del primer semestre de forma voluntaria participó en la SAP Innojam 2017 en Barcelona ofrecida por el máster. Fue en esta magnífica experiencia donde aplicó la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos, puesto que el objetivo de la conferencia era ingeniar y desarrollar una idea de negocio en 48 horas con equipos multidisciplinares.

Por otro lado, gracias a las exposiciones de los ejercicios prácticos realizadas en las aulas al profesorado y al resto de compañeros durante el máster y también gracias a las reuniones con el jefe de departamento de planificación de BSH durante el periodo de prácticas, el alumno desarrolló la capacidad de comunicación de conclusiones y conocimientos a diferentes públicos.

La metodología de estudio del máster en su mayoría ha sido de forma práctica. Gracias a esto, ha sido posible desarrollar la capacidad de estudiar de un modo autónomo.

La competencia de tomar decisiones se ha logrado durante la realización de las prácticas en BSH. Existe un subsistema dentro de SAP para realizar todo tipo de test y pruebas que he tenido que utilizar para poder desarrollar el proyecto.

En el departamento de planificación hay tanto una serie de tareas rutinarias como otras que pueden variar y dan lugar a un entorno de trabajo variable. Por ejemplo, el retraso en la entrega de componentes necesarios para la fabricación de las órdenes de producción

establecidos provoca actuar con rapidez para realizar cambio en dicha planificación. Esto se lleva a cabo gracias a las reuniones diarias que existen entre los departamentos de aprovisionamiento, calidad y planificación.

El equipo que representaba a la Universidad Pública de Navarra durante la SAP Innojam estaba formado por 5 personas, las cuales tenían identificados los procesos de trabajo y cada uno aportaba su punto de vista en la toma de decisiones del proyecto, lo que fomenta el trabajo en equipos multidisciplinares y colaborando con ellos en la toma de decisiones.

### **3.2. Aportación del alumno a la empresa**

Durante las prácticas, además de realizar diferentes tareas propias del departamento, el alumno ha participado en un proyecto de análisis de la estabilidad de la producción en FEG.

Al principio se presentó alguna dificultad debido a la falta de conocimientos técnicos de SAP, puesto que la empresa dispone de transacciones propias del ERP y llevó un tiempo adaptarse a ellas.

Una vez adquiridos dichos conocimientos, mediante el contacto vía Skype con personal de BSH de países como Alemania, Turquía y China se logra analizar dicha producción mediante un informe basado en el análisis del cumplimiento y secuencia de la producción diaria en FEG y además se ha identificado un proceso de mejora en la empresa, el cual es explicado a lo largo de este Trabajo Fin de Máster, que se consiguió poner en práctica y tuvo múltiples ventajas en el departamento de planificación y con el personal de la cadena de montaje.

Para poder desarrollar el tema concreto de este trabajo, es necesario explicar, por un lado, qué niveles organizativos forman SAP y por otro, realizar un breve resumen del proceso general del departamento de planificación, en el cual se explica el origen de las necesidades de producción, la ubicación en el sistema de las mismas y la forma en la cual se indica el orden de producción, además de todas las operaciones que hay que llevar a cabo en el sistema para que todo este proceso se ejecute.

## **4. NIVELES ORGANIZATIVOS SAP EN BSH ESQUIROZ**

Todas las fábricas de BSH Europa utilizan el mismo sistema de gestión, el sistema estándar SAP/R3. Dentro del mismo, se diseñaron una serie de subsistemas funcionales

con el objetivo de que no hubiese interferencias con el resto de departamentos de la empresa. Estos niveles organizativos son los siguientes:

**Cuadro 2: Niveles Organizativos SAP en BSH Esquíroz.**

CMD (Corporate Master Data) (MOP)	netFactory (LOP)	FICO (FOP)	Sales (ROP)	Service (SOP)
* CMD-AP Corporate Master Data – Appliance	* MM (Material Management)	* FI (Finance)	* Sales Planning	* SPS (Spare Parts Service)
* CMD-MA Corporate Master Data – Material	* PP (Production Planning)	* CO (Controlling)	* SCM (Supply Chain Management)	
* CMD-SP Corporate Master Data - Spare Parts	* CAM (Computer Aid Manufacturing)		* CSC Planning (Central Supply Chain)	
* CMD-SU Corporate Master Data – Supplier	* QM (Quality Management)		* WM-AP (Warehouse Management – Appliances) Stock Management	
* CMD-CU Corporate Master Data – Customer	* PM (Plant Maintenance)		* APPS-Sales, APPS- Distribution	
	* WM (Warehouse Management)			
	* SD (Sales and Distribution)			
	* NETF-FICO (Finance)			
	* CS (Customer Service) (SPS - Spare Parts Service)			

Fuente: BSH Intranet.

Como se puede observar en la tabla anterior, en BSH existen más de 22 subsistemas dentro de SAP. El subsistema MOP es utilizado para crear todos los datos maestros del sistema. Por otro lado, el subsistema FOP es utilizado por el departamento de finanzas. El subsistema ROP es utilizado por gestión de almacén, ventas y planificación. El subsistema LOP es utilizado por la mayor parte de los departamentos y por último, el subsistema SOP es empleado en el servicio post venta para gestionar las piezas de los diferentes productos.

En el departamento de planificación de la producción se emplea el subsistema NetFactory (LOP), el subsistema CSC Planning (ROP) y ocasionalmente el subsistema MOP:

- **NetFactory“LOP”:** Subsistema en el cual se llevan a cabo todas las operaciones en el corto plazo, desde la planificación de la producción en un plazo inferior a 5 días, periodo en el cual las órdenes dejan de ser previsionales y se convierten en ordenes de fabricación, hasta el aprovisionamiento de los materiales para poder cumplir con la producción.
- **Sales “ROP”:** Subsistema creado para poder planificar, sin interferir con el departamento de aprovisionamiento de materiales y de compras, la producción en un

periodo de tiempo a medio y largo plazo. Las necesidades que se generan se convierten en órdenes previsionales de producción. Esto permite al planificador, organizar la producción en un periodo de tiempo a medio y largo plazo.

- **CMD “MOP”**: Subsistema en el cual se crean todos los datos maestros a nivel global de la empresa. Este subsistema solo se emplea cuando la empresa matriz en Alemania introduce nuevos productos y tienen que introducirse en el sistema.

## 5. DATOS MAESTROS

A continuación se describen los datos maestros que dispone la empresa BSH en Esquíroz:

- **Centros**

-En LOP:

5211: Fábrica Esquíroz Frigoríficos y Congeladores.

5201: Fábrica Esquíroz Lavavajillas.

-En ROP:

1200: Todas las fábricas BSH de España.

1210: Se planifican las ventas de España.

1211-1229: Centros para clientes directos como por ejemplo Mediamarkt, El Corte Inglés, Carrefour, Eroski...

- **Almacenes**

-0001: Normal A Quality

-0031: Pre 0-series.

- **Lista de materiales**

En FEG, actualmente en la fábrica de Esquíroz, existen más de 53 tipos diferentes de lavavajillas. Puesto que cada uno de ellos está compuesto por más de 250 piezas, en el sistema están registradas tantas listas de materiales como lavavajillas.

- **Hojas de ruta**

Las hojas de ruta en FEG recogen las operaciones que se deben realizar a los aparatos cuando pasan por la cadena y el tiempo total necesario para su realización.

Las hojas de ruta están marcadas por la cadencia de la cadena. En función del número de lavavajillas que son capaces de producir por turno se crearon diferentes hojas de ruta. La cadencia puede estar comprendida entre 235 y 603 uds/turno, en función del número de empleados que se utilicen. La cadena físicamente no cambia pero el número de empleados a lo largo de la cadena es variable, de forma que a mayor número de empleados, mayor cantidad de unidades por turno se pueden fabricar y viceversa.

En el sistema existen las siguientes hojas de ruta para la cadena física 2:

-2A: Hoja de ruta empleada cuando son capaces de fabricar 493 uds//turno.

-2B: Hoja de ruta empleada cuando son capaces de fabricar 378 uds//turno.

-2D: Hoja de ruta empleada cuando son capaces de fabricar 235 uds//turno.

-2S: Hoja de ruta empleada cuando son capaces de fabricar 603 uds//turno.

-2Z: Hoja de ruta empleada solo por el departamento de controlling. Se emplea para presupuestos y medir desviaciones. No sufre modificaciones a lo largo del año.

Para planificar las órdenes de la cadena 3, se dispone de las hojas de ruta 3A, 3B y 3S que al igual que en la cadena 2, serán empleadas siempre y cuando la cadencia de la cadena esté entre los 378 y los 603 uds/turno.

Por ejemplo, en el caso de la hoja de ruta 2S, tiene asignada un total de 6 operaciones, en las cuales se recogen los tiempos totales necesarios para elaborar las 603 uds/turno:

**Cuadro 3: Ejemplo de Hoja de ruta en SAP.**

Hoja de ruta específica visual.: resumen operación																
Material SK23E810TI SKSEG5507TI31248SE_E08 ContGpoH2S																
Secuencia 0																
Res.operaciones																
Oper.	SOp	Puesto tra.	Ce.	Clav.	Clave de...	Descripción	MAF	Exi...	Cantidad ba...	Un.	Tiempo mano...	Uni.	Clase a...	Tiempo de má...	Uni.	Tiemp
0001		FEG-CA02	5201	YPAP		603 un/turno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	603	UN	0	MIN	PER	442	MIN	
0110		FEG-CA02	5201	YP12		Jefe de Equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	603	UN	480	MIN	PER	0	MIN	
0120		SARES	5201	YP12		Arma. e insonor. cuba y contrapue...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	603	UN	1.440	MIN	PER	480	MIN	
0180		OLMA	5201	YP12		Conformar envol. exterior TT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	603	UN	400,564	MIN	PER	480	MIN	
0195		FEG-CA02	5201	YP19		Consumo componentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	603	UN	0	MIN	PER	0	MIN	
0200		FEG-CA02	5201	YP14		603 un/turno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	603	UN	15.597,120	MIN	PER	480	MIN	

Fuente: SAP.

Cada operación en la hoja de ruta tiene un significado. En primer lugar, la operación 0001 sirve para programar y nos dice cuántos aparatos se producen en un turno de trabajo. En el caso anterior, para fabricar 603 lavavajillas se necesitan 442 minutos (7,5 horas aprox.).

Por otro lado, existe una operación que hace el consumo de los componentes cuando la orden se notifica. Y por último, se encuentran las operaciones exentas a planificación que llevan los costes de mano de obra indirecta y los costes de mano de obra directa de cada uno de los puestos de trabajo.

- ***Puestos de trabajo***

Para FEG existe un puesto de trabajo llamado FEG-CA02. Los puestos de trabajo sirven para informar al sistema sobre la capacidad que va a tener la cadena de lavavajillas para un periodo de tiempo determinado.

Existe un puesto de trabajo principal denominado FEG-CA02, que hace referencia a la cadena de montaje física y dos puestos auxiliares que hacen referencia a dos máquinas ubicadas en la cadena (SARES y OLMA) con ritmos diferentes, que no sirven para planificar ya que la clave de control YP12 no está parametrizada para planificación pero sí para asignar costes de amortización de la máquina y de personal.

Por ejemplo, si queremos que la semana 33 la cadena de lavavajillas permanezca abierta al 100% de capacidad.

- ***Versiones de fabricación***

Las versiones de fabricación se crean en el subsistema ROP y son la suma de una hoja de ruta y una lista base. Una lista base es una lista de todos y cada uno de los componentes que componen el material. Puesto que los aparatos que se fabrican en Esquíroz disponen de listas bases exclusivas (no se trabaja con listas base alternativas), tendremos tantas versiones como hojas de ruta.

Además, al asignar versiones de fabricación a periodos (semanas concretas), lo que se hace es decirle al sistema a qué cadencia irá la cadena.

## 6. PROCESO DE PLANIFICACION EN BSH ESQUIROZ

A continuación se describe por diferentes apartados, el proceso general del departamento de planificación de la producción, que facilitará la comprensión del proyecto que se desarrolla posteriormente:

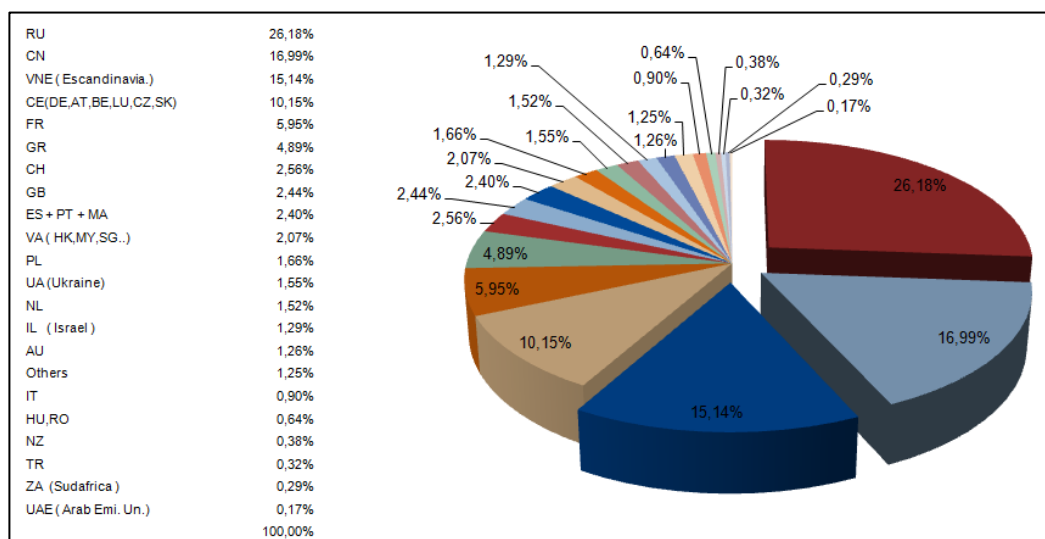
### 6.1. Inicio

En primer lugar, Marketing global junto con Desarrollo de Producto diseñan el catálogo de productos. Cada región de BSH, dentro del catálogo disponible elige los aparatos que quiere vender en función de sus posibles consumidores. En este punto, marketing define unas expectativas/previsiones de venta de cada región y cada aparato.

En el caso de lavavajillas, existen tres grupos de productos: el Table Top (TT a partir de ahora) que supone el 74% del total de lavavajillas y está formado por 34 modelos; el Built-in 45 (BI45 a partir de ahora) con 21 modelos y que supone un 5% del total de lavavajillas y el Built-in 60 (a partir de ahora BI60) con 29 modelos y un porcentaje del 21%.

Una vez diseñado el catálogo de productos, las necesidades de cada región quedan recogidas en un gráfico como el que se muestra a continuación:

**Gráfico 1: Análisis de necesidades de las regiones de BSH a nivel mundial.**



Fuente: BSH Intranet.

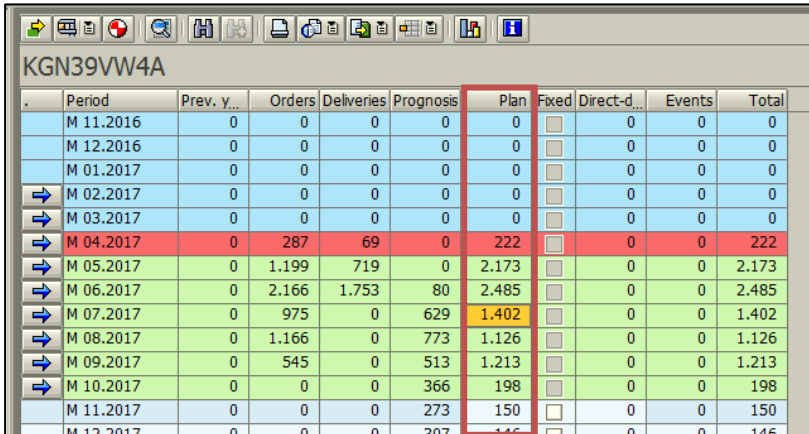
En el subsistema MOP, quedan recogidas la información de los diferentes modelos que conforman el lavavajillas, desde las fechas generales de fabricación y el estatus del material (activo/obsoleto) hasta los datos regionales, independientes según la región.

## 6.2. Origen necesidades de producción

BSH Esquíroz fabrica contra pedido tanto en el caso de frigoríficos como de lavavajillas, es decir, personalizan cada artículo y lo diseñan conforme a las especificaciones exactas del cliente. BSH Esquíroz recibe los pedidos de las diferentes regiones de BSH distribuidas por todo el mundo en forma de necesidades y estas después de un periodo de tiempo de 5 días se convierten en órdenes de producción para posteriormente ser fabricadas.

Cada región de BSH se reúne con sus respectivos departamentos de marketing e introducen de forma manual en la transacción en SAP: “Demand Planner” qué cantidad de cada modelo esperan vender. A continuación se muestra un ejemplo de un modelo en concreto de la transacción Demand Planner:

**Cuadro 4: Ejemplo de transacción Demand Planner de SAP.**



Period	Prev. y...	Orders	Deliveries	Prognosis	Plan	Fixed	Direct-d...	Events	Total
M 11.2016	0	0	0	0	0		0	0	0
M 12.2016	0	0	0	0	0		0	0	0
M 01.2017	0	0	0	0	0		0	0	0
M 02.2017	0	0	0	0	0		0	0	0
M 03.2017	0	0	0	0	0		0	0	0
M 04.2017	0	287	69	0	222		0	0	222
M 05.2017	0	1.199	719	0	2.173		0	0	2.173
M 06.2017	0	2.166	1.753	80	2.485		0	0	2.485
M 07.2017	0	975	0	629	1.402		0	0	1.402
M 08.2017	0	1.166	0	773	1.126		0	0	1.126
M 09.2017	0	545	0	513	1.213		0	0	1.213
M 10.2017	0	0	0	366	198		0	0	198
M 11.2017	0	0	0	273	150		0	0	150
M 12.2017	0	0	0	307	146		0	0	146

Fuente: SAP.

Seguidamente, la información recogida en la Demand Planner viaja a la transacción MD04 de la región de España (centro: 1210) y de forma automática, esa información se traslada a la MD04 de BSH Esquíroz, al centro 1200.

A modo de ejemplo explicativo: La región BSH España, junto con el departamento de Marketing calcula unas necesidades de un modelo en concreto de 2.500 unidades. En la MD04 de ese modelo en concreto disponen de un stock de 2.000 unidades. Por lo tanto, automáticamente se genera una necesidad de 500 unidades que se transmite de forma automática a nuestra MD04 como una necesidad de producción previsional.

Puesto que cada región tiene una Demand Planner, la forma en la cual BSH Esquíroz analiza la cantidad total de modelos a producir, se realiza gracias a la transacción



en SAP MD47 en el subsistema ROP. Esta transacción, además permite conocer la cantidad de stock que dispone la empresa tanto en el corto como en el medio y largo plazo.

Esto permite ver de forma global y/o detallada, si la empresa está cumpliendo con los pedidos solicitados por el cliente, y además permite conocer los excesos o defectos de stock en la empresa.

A continuación se muestra a modo de ejemplo la transacción MD47 del lavavajillas, para las semanas 24 a 31:

**Cuadro 5: Ejemplo de transacción MD47 de SAP.**

Grupo productos FEC		LAVAVAJILLAS									
Centro 1200		CSC ES									
Segmentos		Almacén									
		Stock almacén		Visualiz. Unidad 6.589							
P	Eje de tiempos	S 24. 2017	S 25. 2017	S 26. 2017	S 27. 2017	S 28. 2017	S 29. 2017	S 30. 2017	S 31. 2017		
■	Salidas	34.340-	3.281-	4.905-	3.196-	3.123-	2.670-	4.098-	2.867-		
■	Entradas	4.521	5.256	5.352	2.976	4.560	4.204	3.888	4.584		
■	Disponible	22.991-	21.016-	20.569-	20.789-	19.352-	17.818-	18.028-	16.311-		
■	FEC STOCKS LAVAV 1200	22.991-	21.016-	20.569-	20.789-	19.352-	17.818-	18.028-	16.311-		
	3VC732XC 1200	17	11	5	1-	41	84	103	146		
	3VK301BC 1200	53	29	13	4-	28	15	28	17		
	3VK732XC 1200	24-	25-	30-	35-	17-	27	48	92		
	CG5C01SZIL 1200	3	6-	18	18	18	18	9	9		
	POWERJET6 1200	4-	4-	4-	19	22	76	86	1-		
	S66M64M1EU 1200	22-	48	47	58	105	153	151	151		
	SC73E61OTI 1200	1.663-	1.556-	1.389-	1.351-	1.018-	853-	857-	845-		
	SC73E81OTI 1200	2.639-	2.183-	1.930-	2.026-	1.576-	955-	913-	772-		
	SC73M61OTI 1200	4.766-	4.214-	4.214-	3.960-	4.492-	4.012-	4.444-	3.964-		
	SC73M81OTI 1200	4.316-	4.100-	4.676-	4.580-	4.694-	4.910-	5.582-	5.678-		
	SC76M22EU 1200	24	24	24	23	43	41	37	32		
	SC76M54OTI 1200	2.533-	2.629-	2.629-	2.365-	2.197-	2.461-	1.933-	1.693-		
	SC76M541EU 1200	15	3-	19-	22	186	360	457	456		
	SC76M64OTI 1200	2.050-	1.976-	1.713-	1.768-	1.677-	1.752-	1.587-	1.081-		
	SCE62M56RU 1200	27	25	22	16	40	32	32	25		
	SCE62M65EU 1200	54	52	50	66	155	270	296	268		
	SCE63M05AU 1200	26-	26-	26-	26-	26-	0	0	0		
	SCE64M05TI 1200	69-	21-	21-	45-	45-	45-	45-	70-		
	SCE64M06TI 1200	138-	2-	62	62	53	47	37	37		
	SCE64M65EU 1200	30	21	4	10-	79	122	143	182		
	SK23E61OTI 1200	1.749-	1.534-	1.543-	1.659-	1.486-	1.160-	1.227-	847-		
	SK23E80OTI 1200	26-	26-	26-	26-	26-	26-	26-	26-		
	SK23E81OTI 1200	3.752-	3.450-	3.402-	3.695-	3.877-	4.060-	4.272-	3.750-		
	SK23E203EU 1200	12	19-	14	34	10	20	52	28		
	SK25E211EU 1200	17	17	10	4	23	18	9	2		
	SK26E221EU 1200	17	38	9	3	16	29	42	5		
	SK26E821EU 1200	25	44	71	0	22	45	30	42		
	SK75M521EU 1200	70	63	48	53	160	221	276	262		
	SK76M544RU 1200	0	0	24	21	19	18	15	13		

Fuente: BSH Intranet.

Como podemos observar, en la semana 24 la cantidad de productos acabados que salen de la empresa son de 34.340 unidades y la cantidad de aparatos que se van a fabricar son de 4.521 unidades, con un stock total disponible de -22.991 unidades, lo que quiere decir que la empresa produce menos de lo que realmente debería debido a una falta de capacidad de producción.

Esto se debe a que la región de China solicita más cantidad de producto del que realmente podemos fabricar. Es por ello que recibe un tratamiento especial, en el cual se limita la cantidad de producto que se le va a entregar, para poder satisfacer al resto de las regiones del mundo.

Una vez conocidas las necesidades mensuales de los diferentes modelos de lavavajillas, teniendo en cuenta los días laborales del mes y la cobertura (stock máximo permitido en el almacén central que se tiene en cuenta para controlar los riesgos de

obsolescencia y costes financieros) se analizan la cantidad de turnos de trabajo que se van a llevar a cabo y se fijan distintas capacidades por turno (alta, media, baja).

A partir de las necesidades acumuladas, el MRP (Planificación de los Requerimientos de Material) propone unas soluciones en función de unos parámetros (CHAPMAN, 2006):

- Suma de las necesidades de un intervalo de tiempo (normalmente de una semana).
- Valores de redondeo, lote mínimo, máximo.

En la siguiente imagen se muestra la MD04 para un determinado aparato, en la cual se refleja el stock disponible y las soluciones que el MRP ha propuesto en forma de órdenes previsionales:

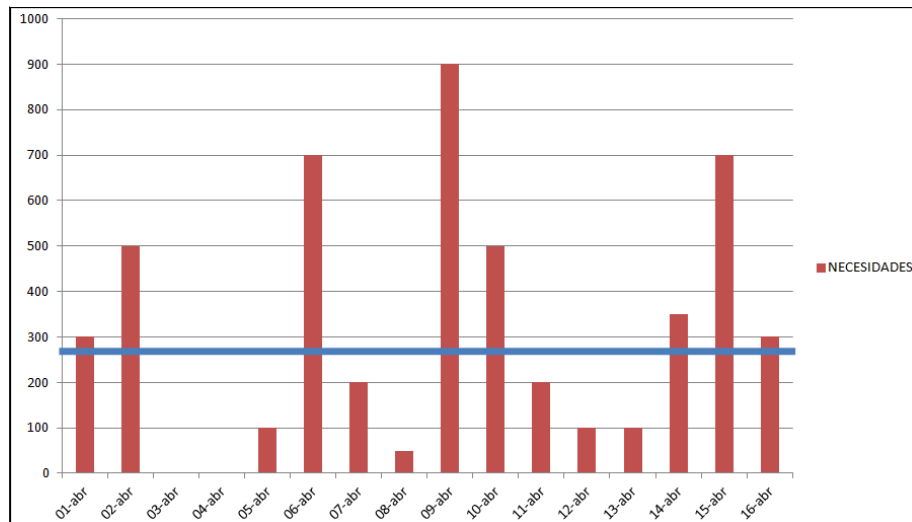
**Cuadro 6: Ejemplo de transacción MD04 en SAP.**

F.	Fecha	Elem.pl	Datos del ElemPlNec	Entrada/	Cda disp.	V.	Se.s
	29.10.2013	Stock			207		
	28.10.2013	Entr.	8500346129/DE/1931	3-	204		
	29.10.2013	Entr.	8500346128/DE/1921	13-	191		
	30.10.2013	Entr.	8500346128/DE/1921	12-	179		
	31.10.2013	Entr.	8500346156/SE/1021	57-	122		
	31.10.2013	OrEnPd	4551807865/000010/SE/++	6-	116	1021	
	04.11.2013	Entr.	8500346128/DE/1921	15-	101		
	05.11.2013	OrEnPd	4551807975/000390/ES/++	1-	100	1210	
	06.11.2013	OrEnPd	4551809653/000160/FR/++	8-	92	1001	
	07.11.2013	OEntSP	0326935796/000010/DE/->	20-	72	1921	
	08.11.2013	OrEnPd	4551811475/000430/ES/++	1-	71	1210	
	11.11.2013	OrdPrv	0516396537/ALM **	100	171	20	
	11.11.2013	OEntSP	0326969019/000010/ES/->	1-	170	1210	
	11.11.2013	OrEnPd	4551799327/000200/NL/++	7-	163	1171	
	11.11.2013	OrEnPd	4551811437/000080/FR/++	6-	157	1001	
	12.11.2013	OrdPrv	0517787404/ALM *	150	307	20	
	12.11.2013	NecPPI	LSF/19/BSP GR	50-	257		
	12.11.2013	OEntSP	0249937144/000010/ES/->	1-	256	1210	
	12.11.2013	OEntSP	0325132402/000010/DE/->	13-	243	1921	
	12.11.2013	OEntSP	0326181882/000010/GB/->	14-	229	1081	
	12.11.2013	OEntSP	0320190040/000010/DK/->	7-	222	1025	
	13.11.2013	OEntSP	0313570000/000010/ES/->	1-	221	1210	
	13.11.2013	OEntSP	0327598581/000010/FR/->	6-	215	1001	

Fuente: SAP.

Una vez recogidas todas las necesidades de las diferentes regiones, el sistema propone una fabricación similar a la de la siguiente gráfica:

**Gráfico 2: Necesidades producción vs propuesta de fabricación en FEG.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Como se puede observar en el gráfico, la fabricación en cualquier periodo de tiempo debe ser estable siguiendo las cadencias establecidas y la optimización del proceso productivo (primero se fabrican unos modelos y luego otros).

### **6.3. Ubicación órdenes de producción en el sistema**

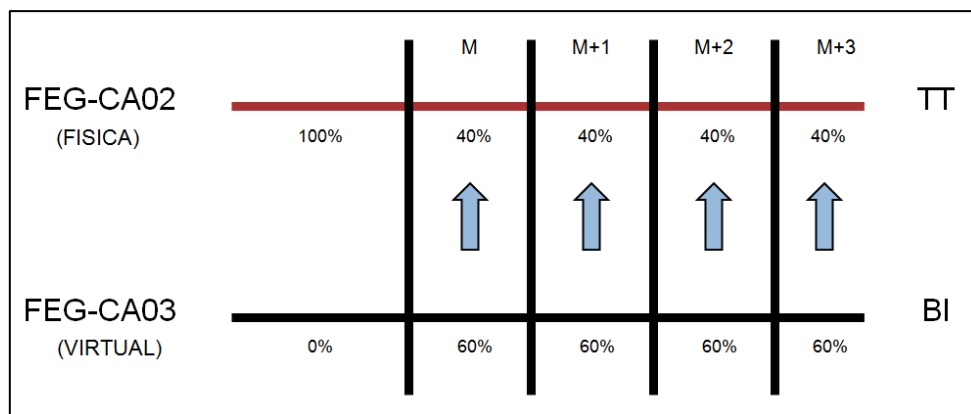
En la fábrica de BSH Esquíroz existe una cadena de montaje física para la producción de lavavajillas llamada FEG-CA02, en la que se almacenan las órdenes de producción del grupo de productos TT.

Además, con el objetivo de lograr una planificación más eficiente, se creó una cadena virtual denominada FEG-CA03 con el objetivo de almacenar las órdenes de producción del grupo de productos BI.

En la cadena FEG-CA02 se establecieron unos parámetros en el sistema definiendo un periodo fijo (los 4 primeros días de fabricación) y un periodo variable (a partir del quinto día). Esto se hizo para garantizar estabilidad en el proceso productivo, fijar horizontes temporales con proveedores y para cumplir con los índices de estabilidad para no ser sancionados.

En la siguiente imagen se muestra una imagen global de la cadena de lavavajillas:

**Cuadro 7: Cadenas de montaje en FEG.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Como se ha explicado, la cadena física 2 está alimentada por órdenes de producción del TT y del BI. Según las necesidades del sistema, en esa cadena se fabrican diferentes porcentajes de TT y de BI cada semana.

En el subsistema LOP, mediante la transacción en SAP “CR02- Modificar puestos de trabajo”, se indica al sistema en qué semanas se van a fabricar un tipo de producto u otro.

Si en la semana “M” se fabrican 60% de BI y 40% de TT, en la transacción anterior, en la cadena física 2 de forma manual se deja todos los días de la semana la cadena al 100% de capacidad. En cambio, en la cadena 3 en esa misma semana estará al 40% de capacidad.

El objetivo de este proceso conduce a tener la cadena 2 en la semana “M” trabajando al 100% y será alimentada por 40% de TT y 60% de BI.

Seguidamente, para que los órdenes del BI se ubiquen en la cadena 2, será necesario cambiar la versión de fabricación de forma manual, y a partir de ese momento se ubicarán en el sistema en la cadena física 2.

La razón por la cual el sistema almacena las órdenes de producción en las respectivas cadenas 2 y 3 se debe a que previamente se tiene que realizar el siguiente proceso en SAP:

En primer lugar, debido al elevado número de productos que ofrece la empresa, se crean tipos básicos gracias a la transacción interna de BSH “/BSHS/SSM\_CMOX\_10 - BSH CMOX -> Customizing -> Maintain basic types”.

En segundo lugar, se introducen en SAP de forma manual los diferentes materiales a los tipos básicos creados en el paso anterior mediante la transacción “/BSHS/SSM\_CMOX\_11 - BSH CMOX -> Customizing -> Assign mat. to bas.types”.

En tercer lugar, se deben asignar los tipos básicos a los diferentes puestos de trabajo mediante la transacción en SAP “/BSHS/SSM\_CMOX\_13 - Asignar tipos base a puestos de trabajo”. Con este movimiento, se le dice al sistema en qué línea (FEG-CA02 o en FEG-CA03) queremos que se ubiquen los tipos básicos (se asociará la versión de fabricación de ese puesto de trabajo a los tipos básicos).

Por último, se deben asignar las versiones de fabricación a los puestos de trabajo, es decir, se le dice al sistema a qué velocidad tiene que ir cada puesto de trabajo. La velocidad viene marcada por la cadencia de la cadena, mediante la transacción “/BSHS/SSM\_CMOX\_14 - Asignar Versiones Fabricación a Puestos Trabajo”.

#### **6.4. Secuenciación órdenes producción**

Una vez que en la cadena 02 están ubicadas las órdenes de producción, para que el sistema sepa en qué orden producir, se utiliza los subsistema LOP y ROP.

En LOP, mediante la transacción en SAP “CM25-Herramienta gráfica” se muestran todas las órdenes que hay programadas en la cadena 02. Las órdenes comprendidas entre los 4 primeros días, las cuales hacen referencia al horizonte temporal establecido por la empresa, aparecen con un color rojo y son órdenes que han sido convertidas a órdenes de fabricación.

En cambio, las órdenes que se encuentran fuera de ese periodo temporal, son órdenes previsionales que todavía no han sido convertidas y aparecen en color verde.



**Cuadro 9: Ejemplo de transacción CMOX propia de la empresa en SAP.**

*CMOX Order Sequencing*

1200  
FEG-CA02  
FEG-CA03

FEG-CA02 starting: 07.08.2017 / 06:10:55 | SGKey 2TT45S

CvFam	Prep	Orden	Material	Ctd.teór.	UMB	Período	No. sec.	Fijación	Inic.extr.	Hora inicio	Inic.prod.	VerF	Tipos bás	Dif. (día)
58I60GD		1084534131	SC76M640TI	120	UN	1	100	✓	07.08.2017	06:10:55	07.08.2017	2A	48I60S	0
48I60S		1084568416	SC73M610TI	240	UN	1	105	✓	07.08.2017	08:07:45	07.08.2017	2A	48I60S	0
68I60BK		1111484369	SC73E610TI	240	UN	1	110	✓	07.08.2017	12:01:25	07.08.2017	2A	48I60S	0
2TT45S		1111117407	SKS51E26EU	96	UN	1	150	✓	07.08.2017	15:55:05	07.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111198252	SKS62E22EU	168	UN	1	151	✓	08.08.2017	17:28:33	07.08.2017	2A	2TT45S	1-
2TT45S		1111094736	POWERJET6	144	UN	1	152	✓	07.08.2017	20:12:07	07.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1116130725	SKS40E22RU	72	UN	1	1252	✓	07.08.2017	20:49:54	07.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111187094	SK26E21EU	48	UN	1	200	✓	08.08.2017	07:20:47	08.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111189070	SK26E821EU	120	UN	1	201	✓	08.08.2017	09:17:37	08.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1101756497	SK23E210TI	240	UN	1	250	✓	08.08.2017	14:09:42	08.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111198253	SKS62E22EU	168	UN	1	251	✓	09.08.2017	07:53:52	09.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1101756542	SK23E810TI	216	UN	1	350	✓	09.08.2017	14:42:47	09.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1116448217	SKS40E22RU	72	UN	1		✓	10.08.2017	19:04:45	10.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111198052	SKS51E22EU	120	UN	1	351	✓	10.08.2017	07:28:32	10.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111134265	SKS51E28EU	120	UN	1	352	✓	10.08.2017	12:20:37	10.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1109274220	SK23E810TI	120	UN	1	400	✓	10.08.2017	17:12:42	10.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111197444	SKS50E32EU	144	UN	1	451	✓	11.08.2017	06:04:47	11.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111134602	SKS62E28EU	72	UN	1	452	✓	11.08.2017	19:04:45	11.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111171727	3VK301BC	48	UN	1	453	✓	11.08.2017	20:03:10	11.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111198254	SKS62E22EU	240	UN	1	550	✓	11.08.2017	13:52:07	11.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1101756543	SK23E810TI	216	UN	1	1152	✓	14.08.2017	09:33:07	14.08.2017	2A	2TT45S	0
2TT45S		1111187095	SK26E21EU	48	UN	1	1250	✓	16.08.2017	18:18:52	14.08.2017	2A	2TT45S	2-

Fuente: SAP.

A modo explicativo, un día después del horizonte temporal fijo, se localizan los órdenes previsionales con unos números de secuencia de menor a mayor que indican el orden en el cual se van a fabricar los aparatos. Tales números de secuencia establece de forma manual el planificador.

Al día siguiente, una transacción de SAP lanzará un juego de datos que convertirá de forma automática los órdenes que estaban ubicadas en el primer día del periodo variable de previsionales a órdenes de fabricación.

## **7. INFORME DE ESTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN EN BSH ESQUÍROZ**

A continuación, una vez explicado cómo se planifica la producción en BSH Esquíroz, se ha realizado un proyecto de mejora basado en la estabilidad de la producción en la cadena de lavavajillas.

### **7.1. Objetivos del informe**

El objetivo principal de este informe se basa en el estudio de la producción diaria de lavavajillas en cuanto a cumplimiento de cantidad y de secuenciación de las diferentes órdenes de producción que se realizan diariamente en FEG para, por un lado, analizar la producción diaria y por otro, medir el grado de eficiencia del trabajo del planificador.

Cabe destacar que la información obtenida del sistema recibe un seguimiento diario desde la sede en Alemania. El objetivo es mejorar el informe para poder mostrar con una mayor eficiencia la información de la empresa.

### **7.2. Sistema de producción CAM**

Antes de desarrollar el informe de estabilidad de producción, es necesario explicar qué es el sistema CAM, ya que está directamente relacionado con el proceso productivo en la empresa y por ello, también está relacionado con el informe de estabilidad de producción:

#### *7.2.1. ¿Qué es CAM?*

El sistema CAM es un módulo de SAP creado a medida para la empresa BSH con el objetivo de controlar la producción diaria. Es un sistema informático de producción que interactúa con los subsistemas LOP y ROP de SAP, y que además de encargarse del etiquetado de códigos de barras, placas de características, etiqueta de eficiencia y etiqueta de embalaje, se encarga de controlar la fabricación de productos en diferentes puntos de la cadena y de su notificación.



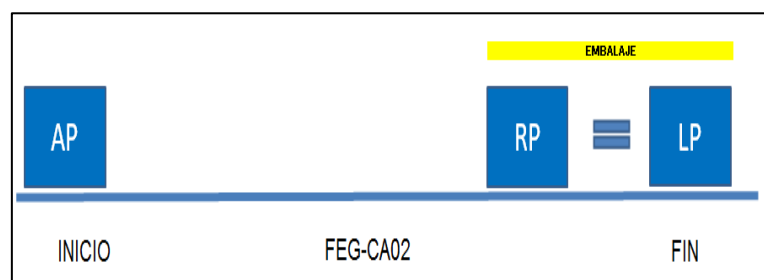
### 7.2.2. Puntos de notificación CAM en FEG

A continuación se describen los puntos de notificación en CAM en FEG:

- Punto “AP”: Es el primer punto de notificación de la cadena de lavavajillas.
- Punto “RP”: Punto en el cual el producto ya está fabricado pero no ha llegado al almacén de producto terminado. En este punto se realiza el movimiento 261 (descuento de materiales en SAP) en el subsistema LOP.
- Punto “LP”: Es el último punto de notificación de la cadena. Se realiza el movimiento 101 (se da de alta el electrodoméstico) y el 251 (venta a logística) en el subsistema LOP. Y para que la información en ROP sea la misma, se realiza otro movimiento 101.

En la siguiente imagen se muestran los puntos de notificación de CAM a lo largo de la cadena de lavavajillas:

**Cuadro 10: Puntos notificación CAM en FEG.**



**Fuente: Elaboración propia.**

### 7.2.3. Transacciones relevantes de CAM en SAP

Para poder controlar la producción en BSH, se crearon en exclusiva para la empresa transacciones que han ayudado a la hora de realizar el análisis de la estabilidad de producción.

En primer lugar, la transacción que muestra de forma detallada la producción programada para cada uno de los días de producción es /BSHP/FA\_PP – “Plan de producción”:

**Cuadro 11: Ejemplo de transacción FA\_PP de CAM en SAP.**

Plan de producción, variante AERCE, layout /FEE-FEG										
Plan de producción, variante AERCE, layout /FEE-FEG										
23.08.2017 11:45:16 LOC 060										
Inicio: 23.08.2017 / 00:00:00										
Final: 01.09.2017 / 24:00:00										
Puesto de trabajo FEG-CA02										
Inic. prog.	Hora inic.	Order nr.	Material	Ctd. te <sup>g</sup>	-Ctd.	-Ctd. pdte	Stai	ClvFamPr	Cuba	Txt. brv. oper.
<input type="checkbox"/>	11.08.2017	19:00:03	12851303	SKS62E88RU	48	0	48	STRT	2TT45S	9000610301 493 un/turno
<input type="checkbox"/>	23.08.2017	06:00:59	12863952	POWERJET6	240	0	240	STRT	2TT45S	9000610301 493 un/turno
<input type="checkbox"/>	23.08.2017	06:02:00	12863949	SC76M540TI	120	0	0	4BI60S	9000777727	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	23.08.2017	07:49:35	12863940	SKS40E22RU	72	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	23.08.2017	09:03:08	12863944	SK23E810TI	240	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	23.08.2017	13:07:18	12863937	POWERJET6	48	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	23.08.2017	13:50:20	12863950	SK23E810TI	192	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	28.08.2017	08:51:28	12863938	SK26E821EU	96	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	28.08.2017	10:37:32	12863948	SK26E221EU	72	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	28.08.2017	11:42:05	12863945	SK23E810TI	240	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	29.08.2017	07:26:15	12863946	SKS51E22EU	72	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	29.08.2017	08:39:48	12863942	SK23E810TI	192	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	29.08.2017	11:51:56	12863939	SKS50E32EU	120	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	29.08.2017	13:48:31	12863947	SK25E203EU	48	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	30.08.2017	06:31:33	12863941	SKS62E22EU	216	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	30.08.2017	10:14:12	12863943	SK23E810TI	240	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	30.08.2017	13:58:22	110015443	SKS51E28EU	120	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno
<input type="checkbox"/>	31.08.2017	07:45:57	110015435	SK23E810TI	240	0	0	2TT45S	9000610301	493 un/turno

Fuente: SAP.

Esta transacción, mediante juegos de datos automáticos, copia las órdenes programadas en SAP-PP y las crea en el módulo de CAM. Desde aquí se controla la producción según se va notificando en los diferentes puntos de la cadena, de tal forma que permite analizar la cantidad exacta de productos que se van a producir e información detallada sobre el producto para que el personal de la cadena no tenga problemas con los cambios de moldes y sepan en todo momento las características de los aparatos.

Otra transacción del módulo de CAM que es fundamental para poder realizar el informe de estabilidad de producción ha sido la /BSHP/FA\_DG - CAM “generación de datos”.

Esta transacción permite generar las órdenes de SAP-PP en el módulo de CAM, ya que al haber realizado el proyecto en un subsistema de pruebas, se carece de los juegos de datos anteriormente citados.

**Cuadro 12: Ejemplo de transacción FA\_DG propia de CAM en SAP.**

**Generación de datos de la PDC**

Datos de la orden

Centro

Número de orden

Clase de orden

Generación de PDC: Opciones Adicionales

Generar PCD

Generar VIS

Fuente: SAP.

Lo único que hay que hacer para generar una orden en CAM es introducir el código de la orden y el centro en el cual deseas crearla. A partir de ese momento, esa orden además de SAP\_PP estará creada con el mismo código en CAM.

A continuación, la siguiente transacción de CAM denominada /BSHP/FA\_DD – “Visualizar datos del CAM” ha sido empleada para poder realizar de forma manual todas las notificaciones diarias de las órdenes de producción.

### **7.3. Descripción detallada del informe**

Todos los días entre las 5 y las 6 de la mañana, el sistema automáticamente saca una foto a las órdenes que el planificador de la producción secuenció el día anterior. El sistema toma por defecto que la primera orden secuenciada por el planificador se realizará la primera.

En el momento en que empieza el primer turno de trabajo, las órdenes se irán produciendo y a las 14:00 horas se pasa automáticamente un juego de datos que descuenta la capacidad y el consumo de los materiales que componen cada aparato en el punto “RP”.

Esto quiere decir que, en el momento en el que las órdenes de producción se notifiquen por el punto “RP”, se reducirán automáticamente en SAP los stocks de las materias primas que componen el lavavajillas.

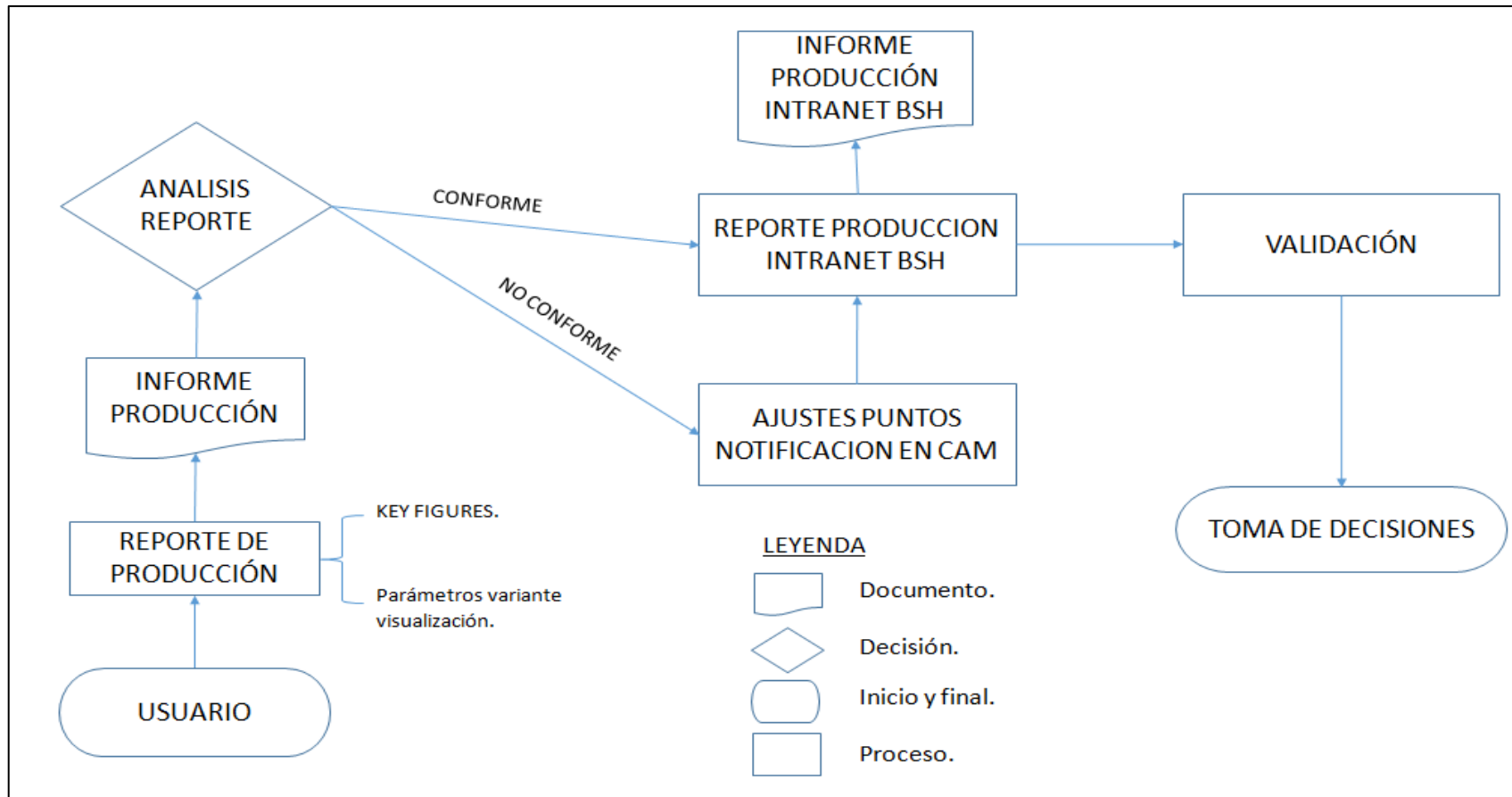
El subsistema en el cual se ha desarrollado el Report de este proyecto ha sido en LOC, un subsistema de pruebas en el cual todo tipo de modificación no interfiera con el proceso productivo de la empresa.

Este proceso está limitado, ya que en comparación con el subsistema LOP, no existen juegos de datos automáticos, por lo que se han realizado de forma manual.

A continuación se describe de forma global y esquematizada el mapa de procesos que se han realizado en la empresa para poder desarrollar el proyecto:

#### 7.4. Mapa de procesos

Cuadro 13: Diagrama de flujo BSH Esquíroz.



Fuente: Elaboración propia.

## 7.5. Proceso 1: Selección de variante de visualización

Mediante la transacción propia de la empresa: /BSHP/FP\_KEY\_FIG – “Key figures and process stability” se obtiene la información necesaria para analizar la estabilidad de la producción en FEG.

Esta transacción permite realizar un análisis detallado sobre las distintas órdenes de producción secuenciadas para un día en concreto.

Lo primero que hay que hacer es escoger la variante de visualización que va a cargar los parámetros que queremos que muestre el sistema.

**Cuadro 14: Ejemplo de transacción Key Figures de CAM en SAP.**

Favoritos de variante de selección	
Variante de selección	

Criterio selección	
Fecha de generación	15.06.2017
Fecha de planificación	15.06.2017
Parámetros del turno de noche	
Fecha de creación	
Fecha y hora de comienzo turno	00:00:00
Fecha y hora de finalización de turno	00:00:00
Clase de orden	CAM
Puesto de trabajo	FEG-CA02
Notificaciones con poster.	5
Centro	5201
Punto de registro	RP
Clase movimiento	

Filtro	
Despues inicio planificado	04:30:00
cantidad minima planificada	1
Tolerancia duracion permitida	10,00
Excluir	0031
Almacén	
Clasificación tiempo planificada	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> considerar exceso de sum.	

**Fuente: SAP.**

Los parámetros relevantes para obtener el Report de estabilidad de la producción en FEG son, en primer lugar, la fecha de generación y de planificación, que muestran la producción que se realiza en un día en concreto.

En segundo lugar, hay que seleccionar el puesto de trabajo “FEG-CA02”, que está asociado a la cadena 2 de lavavajillas. En tercer lugar hay que indicar el centro en el cual quiere que el sistema extraiga la información. En nuestro caso, escogeremos el centro 5201.

Y el último parámetro a tener en cuenta es el punto de registro, en el cual se muestra la producción en el momento en que se notifican las órdenes de producción. Hasta ahora se ha realizado con el punto “RP”.

## 7.6. Proceso 2: Análisis información extraída del informe

En la siguiente tabla se muestra toda la información sobre la producción de la cadena de lavavajillas del 15 de Junio de 2017:

**Cuadro 15: Informe Key Figures en SAP.**

PostoTbjo	Fecha	Hora inc.	Pri. cre	Orden	Material	SecOr	Secuencia	Secuen	Quan. plan	CarConf	Cantida	Rendim. p	Secuen.
Notifi.	Typ	Texts											
TOTAL						000	000	1,00	1.206	1.131	0,96	0,21	0,22
FEG-CA02	15.06.2017	06:00:00	06:01:23	12623368	SC73M612TI	001	001	1,00	163	163	1,00	1,00	0,00
FEG-CA02	15.06.2017	08:08:29	08:12:56	12623371	SC76M640TI	002	002	1,00	120	120	1,00	1,00	0,00
FEG-CA02	15.06.2017	09:56:27	10:25:20	12628658	SK23E810TI	003	003	1,00	96	96	1,00	1,00	0,00
FEG-CA02	15.06.2017	11:06:49	11:44:53	12628783	SKS62E28EU	004	004	1,00	48	48	1,00	1,00	0,00
FEG-CA02	15.06.2017	11:42:00	12:36:19	12631195	SKS62E22EU	005	005	1,00	72	72	1,00	1,00	0,00
FEG-CA02	15.06.2017	12:43:47	13:39:13	12628659	SKS51E22EU	006	006	1,00	72	72	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	15.06.2017	13:36:34	14:33:59	12628784	SKS51E26EU	007	007	1,00	72	72	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	15.06.2017	14:29:21	15:27:50	12628782	SK23E610TI	008	008	1,00	120	120	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	15.06.2017	15:57:19	16:59:43	12628786	SC73M610TI	009	009	1,00	240	240	1,00	1,00	0,00
FEG-CA02	15.06.2017	19:22:14	20:33:56	12628785	SC74M621TI	010	010	1,00	203	128	0,63	0,63	0,00

Fuente: SAP.

Como se aprecia en la tabla, se muestran las órdenes de producción que se han fabricado en FEG el 15 de Junio de 2017, reflejado en las columnas 1 y 2. Con el fin de que no existan problemas a la hora de interpretar la información, se decidió mostrar el material de la orden como se ve reflejado en la columna 2.

Por otro lado, el orden de producción lo establece el planificador unos días anteriores a la fabricación y queda reflejado en la columna número 3. Como se ha explicado anteriormente, el sistema el mismo día de la producción saca una foto de las distintas órdenes planificadas para ese mismo día.

Además, una vez se han fabricado los aparatos, en la columna 4 se refleja la verdadera secuencia de producción que se ha seguido y en la columna 5 se muestra si se ha cumplido con la secuencia planificada.

En caso de que los valores de la columnas 4 y 5 coincidan, los valores serán 1 y en caso de que sean diferentes, la secuencia tendrá valor 0. En este caso, la labor del planificador ha sido la correcta, puesto que las órdenes planificadas son las que se han producido, independientemente del cumplimiento de cantidad.

No siempre coinciden estos valores, puesto que a última hora pueden surgir cambios en el programa debido a falta de materiales, de personal o de cambios en los moldes de producción que provocan cambios inesperados en la secuenciación.

En el caso de que se decida producir una orden que no estaba planificada, el sistema le pondrá un número de secuencia 999 y no tendrá repercusión a la hora de interpretar el informe.

Para analizar el cumplimiento de la cantidad de las órdenes, en la columna 6 se compara la cantidad planificada con la realmente producida y es en la columna 7 donde se muestra el porcentaje de cumplimiento ponderado.

Este porcentaje se calcula dividiendo la cantidad producida entre la planificada de cada orden. En este caso en concreto, se realizaron todos los aparatos de las órdenes salvo en la última orden programada, puesto que de los 203 lavavajillas planificados solo realizaron 128, con un porcentaje de cumplimiento del 63%.

Por último, en la columna 8, que indica la secuencia ponderada de las diferentes órdenes de producción muestra los datos con valores 0. La principal razón de esta rotura de la secuencia es causada por las re-operaciones y auditorías que sufren los aparatos a lo largo de la cadena, que provoca que se notifiquen menos aparatos de los planificados y por lo tanto una rotura de la secuencia ponderada.

### **7.7. Proceso 3: Análisis información extraída de la intranet de la BSH**

En la página principal de BSH, todo el personal de la empresa puede extraer información de bases de datos que se van rellenando automáticamente con el paso del tiempo y que reflejan los resultados del subsistema LOP de SAP de una forma resumida y de fácil comprensión.

Cabe destacar que los datos de la página web reciben un seguimiento especial desde Alemania que se encargan de controlar el funcionamiento de la empresa.

Es por ello que existe un apartado denominado Production Stability Report, el cual refleja los datos obtenidos del informe de estabilidad de la producción.

Para que muestre los datos específicos de la fábrica de Esquíroz, en primer lugar se deben escoger los datos que se quieren mostrar, como los que se muestran en la siguiente imagen:

**Cuadro 16: Ejemplo informe de producción BSH Intranet.**

Variable Entry

Available Variants:  Save Save As... Delete [Show Variable Personalization](#)

Variable	Current Selection	Description
Plant	5201	5201 BSH Electrodomésticos España
Assembly Line	FEG-CA02	FEG-CA02
Calendar Year		
Month		
Calendar Day	13.06.2017	13.06.2017
Production Order		
Product		
Brand		
Business Field		

OK Check

Fuente: SAP.

En primer lugar, se tiene que indicar la planta/fábrica en la cual se va a analizar e interpretar la información. Seguidamente, se debe indicar la cadena de montaje en la cual se fabrican los aparatos y por último, la fecha en la cual se produjeron los aparatos.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran los datos de la producción del 15.06.2017 una vez introducidos los parámetros anteriores:

**Cuadro 17: Datos del informe en la BSH intranet.**

		Rendimiento	Cumplimiento Cantidad	Cumplimiento Secuencia	Cantidad Planificada	Cantidad Confirmada
15.06.2017	FEG-CA02	0,205	0,938	0,219	1.206	1.131

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar que la información es la misma que la que se obtiene con la transacción en SAP: /BSHP/FP\_KEY\_FIG – “Key figures and process stability”. Es una herramienta muy útil que ofrece la posibilidad de mostrar datos globales de la producción como en la tabla anterior, pero también permite mostrar información detallada sobre la producción de un día en concreto como la que se muestra a continuación:



**Cuadro 18: Datos del informe en la BSH Intranet.**

		Rendimiento	Cumplimiento Cantidad	Cumplimiento Secuencia	Cantidad Planificada	Cantidad Confirmada
15.06.2017	12623368	0,000	1,000	0,000	163	163
15.06.2017	12623371	0,000	1,000	0,000	120	120
15.06.2017	12628658	0,000	1,000	0,000	96	96
15.06.2017	12628659	1,000	1,000	1,000	72	72
15.06.2017	12628782	1,000	1,000	1,000	120	120
15.06.2017	12628783	0,000	1,000	0,000	48	48
15.06.2017	12628784	1,000	1,000	1,000	72	72
15.06.2017	12628785	0,000	0,630	0,000	203	128
15.06.2017	12628786	0,000	1,000	0,000	240	240
15.06.2017	12631195	0,000	1,000	0,000	72	72

**Fuente: Elaboración propia.**

Gracias al informe anterior, en la columna de cumplimiento de secuencia de la orden, la información no es válida, puesto que da valores 0 a la mayoría de las órdenes, cuando en realidad todos los valores de la columna deberían ser 1.

#### **7.8. Proceso 4: Identificación de los problemas detectados.**

El problema principal de este informe se ve reflejado en la columna de la secuencia ponderada, ya que el sistema interpreta de forma incorrecta la información y establece valores 0 a todas las órdenes programadas, provocando una rotura de la secuencia y por lo tanto un informe con datos erróneos.

La principal causa de este problema es que una vez que los aparatos pasan por el punto de CAM “AP”, justo antes de notificarse en el “RP”, algunos aparatos sufren reoperaciones y/o auditorías.

A modo de ejemplo explicativo, si de una orden de 120 aparatos, sufren auditorías 10, cuando se notifican en el punto “RP” solo se notifican 110 y esto provoca que la secuencia se rompa y el sistema da un valor 0 a esa orden en cuanto a secuencia ponderada.

La realidad es que una vez que esos 10 aparatos han pasado las auditorías y/o reoperaciones, se vuelven a introducir de forma manual en otra orden del mismo material y la secuencia de nuevo se vuelve a romper, provocando que uno de los datos más importantes

del informe sean erróneos, puesto que la realidad es que sí que se produce lo que se planifica.

### **7.9. Proceso 5: Propuesta de mejora y ventajas**

La propuesta para mejorar el informe basado en la estabilidad de la producción en FEG se basa en cambiar el punto de notificación de CAM en el cual el sistema realiza el consumo de materiales y descuenta la capacidad de la línea.

Actualmente se realiza en el punto “RP”, pero se propone cambiarlo al punto “AP”, punto que marca el inicio de la producción en FEG y en el cual las re-operaciones y/o auditorías no repercuten en la secuenciación.

Este cambio provocaría múltiples ventajas a la compañía, entre las cuales destacan las siguientes:

- A partir de ahora, la secuencia será la correcta. No se verá afectada por las re-operaciones ni por las auditorías, puesto que se realizan entre el punto “AP” y el “RP”. Por lo tanto, el informe de estabilidad de la producción será correcto y puesto que recibe un seguimiento por parte de Alemania, a partir del momento en el cual se realice el cambio, se verá reflejada la eficiencia en la planificación de BSH Esquíroz.
- Además, actualmente el sistema muestra el inicio de las ordenes de producción cuando se notifican en “RP”, momento en el cual el aparato ya se ha producido. Por lo que, para conocer el momento en el cual comienza una orden de producción al inicio de la cadena, hay que realizar un cálculo mental sobre la hora que muestra el sistema. Con este cambio, se eliminaría ese cálculo mental, favoreciendo al personal de la cadena de la fábrica.
- Por último, en el departamento de aprovisionamiento de materiales, los daylists (recordatorios que se envían a los proveedores para que envíen en la fecha establecida la mercancía) son enviados indicando el inicio de la orden cuando se notifica en el punto “RP”, que es el momento en el cual el aparato ya se ha producido. Con este cambio, los proveedores conocerían con exactitud el momento en el cual deben de traer las piezas a la empresa.

## 7.10. Proceso 6: Implantación de la mejora

En la transacción /BSHP/FP\_KEY\_FIG – “Key figures and process stability” he tenido que crear una variante de visualización acorde con la nueva propuesta denominada “5201-HY”. En la siguiente imagen, se muestran los parámetros que componen dicha variante.

**Cuadro 19: Selección variante de visualización transacción Key Figures en SAP.**

The screenshot shows the SAP Key Figures selection screen for variant 5201-HY. The interface is divided into several sections:

- Indices estabilidad de procesos, variant / 5201-HY:** The main title of the screen.
- Favoritos de variante de selección:** A section for saving and loading selection variants.
- Criterio selección:** The main selection criteria section, containing:
  - Fecha de generación: 21.08.2017
  - Fecha de planificación: 21.08.2017
  - Parámetros del turno de noche:
    - Fecha de creación: [empty]
    - Fecha y hora de comienzo turno: [empty] 00:00:00
    - Fecha y hora de finalización de turno: [empty] 00:00:00
  - Clase de orden: CAM
  - Puesto de trabajo: FEG-CA02
  - Notificaciones con poster.: 5
  - Centro: 5201
  - Punto de registro: AP
  - Clase movimiento: a
- Filtro:** Filter section with:
  - Después inicio planificado: 04:30:00
  - cantidad mínima planificada: 1
  - Tolerancia duración permitida: 10,00
  - Almacén: 0031
  - Excluir: a
  - Clasificación tiempo planificada:
  - considerar exceso de sum.
- Opciones de sa.:** Variant selection section with:
  - Variante: /FDG\_TEST\_HY

Fuente: SAP.

Puesto que un usuario funcional no tiene acceso a la mayoría de transacciones en SAP y que se requieren conocimientos técnicos experimentados, gracias a dos técnicos de BSH Huarte del departamento de IT, se ha realizado una serie de cambios en el sistema:

En primer lugar, se ha programado la producción para un determinado periodo de tiempo en el subsistema de pruebas “LOC” de SAP, creando y secuenciando diferentes órdenes de producción en FEG, siguiendo el proceso de planificación anteriormente explicado.

Seguidamente se han modificado los puestos de trabajo en SAP con el objetivo de que se trabaje de 06:00 AM a 14:00 PM, es decir, un único turno de trabajo diario.

Con el objetivo de que en el informe de estabilidad de producción aparezca la columna 3 que muestra la secuencia establecida por el planificador, hay que ejecutar una transacción del módulo de CAM llamada “/BSHP/FA\_PLAN”.

Esta transacción copia las órdenes planificadas en SAP-PP al módulo de CAM, como se muestra en la siguiente tabla:

**Cuadro 20: Ejemplo transacción FA\_Plan de CAM en SAP.**

Plant	Gen date	Planning date	Prod. line	Work Ctr	PC	Order nr.	Material	Startdate	Starttime	Enddate of	Endtime of	Order quan	Unit	Reqmts	Shift nr.	Cap.	NoEmpl
5201	22.08.2017	22.08.2017	FEG-CA02	FEG-CA02	1	12863895	SK23E810TI	22.08.2017	06:01:59	22.08.2017	06:35:09	37	PC	0,55	1	100	1,00
5201	22.08.2017	22.08.2017	FEG-CA02	FEG-CA02	2	12863891	SKS62E22EU	22.08.2017	06:35:09	22.08.2017	10:39:19	240	PC	3,59	1	100	1,00
5201	22.08.2017	22.08.2017	FEG-CA02	FEG-CA02	3	12863880	SK23E210TI	22.08.2017	10:39:19	22.08.2017	14:00:00	214	PC	3,19	1	100	1,00

**Fuente: SAP.**

A continuación, en el sistema de pruebas “L0C” hay que crear en el sistema CAM de forma manual las órdenes que estaban secuenciadas en SAP-PP mediante la transacción /BSHP/FA\_DG - CAM “generación de datos” como se ha explicado anteriormente.

Tras realizar este proceso, en la transacción propia de la empresa /BSHP/FA\_DD “Visualizar datos del CAM” se realizan diariamente notificaciones de forma manual de las órdenes planificadas para días en concreto en el punto “AP”, como se aprecia en la siguiente imagen:

**Cuadro 21: Ejemplo transacción FA\_DD propia de CAM en SAP.**

Visualizar datos de la orden: unidades

Número de orden: 12845299      Fecha creacó: 31.07.2017  
 Clase orden: FA      Hora creacó: 05:06:40  
 Pos. orden: 0010      A borrar      Usuario creac: SY-BATCH

Unidad	1er PTID	2do PTID	COMPR	Cantidad	Stat	Hora acti.	Usuario actualiz.	Fecha de fab.	hora fabric.	Cód. logístico	Código de service
117080280550000014			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000021			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000038			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000045			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000052			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000069			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000076			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000083			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000090			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000106			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000113			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000120			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000137			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000144			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000151			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000168			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000175			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000182			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000199			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000206			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000212			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000229			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000236			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000243			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000250			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000267			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000274			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		
117080280550000281			1			05:06:40	SY-BATCH	01	00:00:00		

Fuente: SAP.

Para cada unidad de la orden, el módulo de CAM genera un código personalizado. Por lo tanto, seleccionamos todas las unidades y mediante el dibujo representado en la imagen anterior, el sistema pedirá en qué punto se quieren notificar esas unidades.

**Cuadro 22: Ejemplo transacción FA\_DD propia de CAM en SAP.**

Generar mensajes de unidades (múltiple)

Número de orden: 12845299      Fecha creacó: 31.07.2017      Punto toma de datos:   
 Clase orden: FA      Hora creacó: 05:06:40      Tipo movmient:   
 Pos. orden: 0010      A borrar      Usuario creac: SY-BATCH

Unidad	1er PTID	2do PTID	COMPR	Cantidad	Stat	BCP ident.	BCP text
117080280550000014			1			AP02	Punto Inicio CV550 ( Impresión SNR)
117080280550000021			1			APFE	Punto Inicio CV550 FE (Impresión SNR)
117080280550000038			1			FP01	Pruebas funcionales y programación en línea CV550
117080280550000045			1			LP2	Notificación CV550
117080280550000052			1			LWO_LTW	Salida de material -> almacén logístico Bretten
117080280550000069			1			LWO_CKY	Salida de material -> almacén logístico Cerkezköy
117080280550000076			1			LWO_DIL	Salida de material -> almacén logístico Dillingen
117080280550000083			1			LWO_ESQ	Salida de material -> almacén logístico Bretten
117080280550000090			1			LWO_GIW	Salida de material -> almacén logístico Giengen
117080280550000106			1			LWO_NAU	Salida de material -> almacén logístico Nauhen
117080280550000113			1			LWO_POL	Salida de material -> almacén logístico Polonia
117080280550000120			1			LWO_TKT	Salida de material -> almacén logístico Trossaurot
117080280550000137			1			LWO_YOH	Salida de material -> almacén logístico Vohenstein
117080280550000144			1			OP02	Impresión On-line Placa de características CV550
117080280550000151			1			OPFLO2	Impresión On-line Etiqueta Energética CV550
117080280550000168			1			OPPEFE	Impresión On-line Etiqueta Energética FE CV550
117080280550000175			1			OPPE	Impresión On-line Placa de características FE CV550
117080280550000182			1			QS01	Punto E para la cadena 1
117080280550000199			1			RF2	Descarga de componentes
117080280550000206			1			RFPE	Post Entry delivery point FE CV550
117080280550000212			1			EW2	Impresión Banda de embalaje CV550 for Rework
117080280550000229			1			VP02	Impresión On-line Banda de embalaje CV550
117080280550000236			1			VPFE	Impresión On-line Banda de embalaje FE CV550
117080280550000243			1				
117080280550000250			1				
117080280550000267			1				
117080280550000274			1				
117080280550000281			1				

Fuente: SAP.

A continuación, se introduce de forma manual el punto AP02 y volvemos a pinchar en el dibujo anterior. Seguidamente, se repite el proceso para el resto de órdenes de ese mismo día.

Una vez que se realizan las notificaciones en CAM, los técnicos de Huarte realizan la misma notificación en SAP-PP y en ese momento se descuenta la capacidad y el consumo de materiales.

Finalmente, se procede a analizar de nuevo la transacción en SAP: /BSHP/FP\_KEY\_FIG – “Key figures and process stability” con los nuevos datos y obtenemos los siguientes resultados:

**Cuadro 23: 2ºAnálisis transacción Key Figures.**

<i>Indices estabilidad de procesos</i>														
PstoTbjo	Fecha	Hora inc.	Pri. cre	Orden	Material	SecOr	Secuencia	Secuenc	Quan. plan	CanConf	Cantida	Rendim. p	Secuen	po Cantidad p
Notifi.	Typ	Texts												
<b>TOTAL</b>						000	000	1,00	491	491	1,00	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	21.08.2017	06:02:00	09:41:03	12863907	SK25E203EU	001	001	1,00	48	48	1,00	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	21.08.2017	06:45:02	09:41:51	12863856	3VK301BC	002	002	1,00	48	48	1,00	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	21.08.2017	07:28:04	09:42:30	12863882	SKS40E22RU	003	003	1,00	72	72	1,00	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	21.08.2017	08:41:37	09:43:17	12863857	SKS50E32EU	004	004	1,00	144	144	1,00	1,00	1,00	1,00
FEG-CA02	21.08.2017	11:10:43	09:45:39	12863895	SK23E810TI	005	005	1,00	179	179	1,00	1,00	1,00	1,00

**Fuente: SAP.**

Como se puede observar, los datos aparecen ahora de forma correcta. En cuanto al cumplimiento de la cantidad de la orden, en una situación en la cual se produce exactamente lo planificado, la cantidad ponderada muestra valor 100%.

Además, analizando la eficiencia en cuanto a secuenciación, gracias a este cambio los datos aparecen de forma correcta, con un porcentaje de secuencia ponderada del 100%.

### **7.11. Proceso 7: 2º Análisis información extraída de la intranet de la BSH**

Puesto que los datos que muestra la transacción en SAP: /BSHP/FP\_KEY\_FIG – “Key figures and process stability” se ven reflejados en la intranet de la BSH, a partir de este momento se mostrarán de forma correcta.

Además, como el cambio se ha realizado en el subsistema de pruebas “LOC”, no podemos comprobar que los datos sean los correctos. Para ello, todo el proceso anteriormente explicado, se debería realizar en el subsistema “LOP”, un proyecto que ha aprobado la fase de aprobación y que recientemente se ha implantado en la fábrica.

## **8. CONCLUSIONES**

El hecho de haber realizado las prácticas en BSH Esquíroz, el alumno ha tenido la oportunidad de poner en práctica la mayoría de los conocimientos y competencias aprendidos durante el periodo lectivo.

A pesar de que en los meses en los que se han realizado las prácticas se han adquirido una gran cantidad de conocimientos técnicos del ERP SAP, además de comprender que en el mundo empresarial, no basta con tener una carrera universitaria y un máster, hay que valer en la práctica, ya que todos los días se aprenden cosas nuevas y en el día a día surgen nuevos problemas que sin actitud y motivación no se pueden llevar a cabo.

El proceso productivo de BSH Esquíroz comienza en el departamento de planificación de la producción, en el cual el alumno ha desarrollado las prácticas. Consiste en planificar diariamente toda la producción de lavavajillas y frigoríficos, con más de 150 aparatos y una serie de limitaciones como son la cantidad necesaria de empleados, los cambios en los moldes de fabricación o los posibles cambios de última hora que implican re planificar la producción. Una tarea nada fácil, pero que con el tiempo y con la ayuda de los compañeros del departamento se adquieren los conocimientos necesarios para desarrollarla.

Es de agradecer la labor de los compañeros del departamento de planificación de la producción, puesto que gracias a sus conocimientos y a su feedback, en la actualidad el alumno es capaz de comprender la complejidad de la empresa y de los procesos que se llevan a cabo diariamente.

El proyecto sobre el que se centra este trabajo basado en el informe de estabilidad de producción ha aportado mucho en cuanto a desarrollo profesional al alumno. Al principio se encontraba sin los conocimientos ni recursos necesarios para poder

desarrollarlo, pero tras muchas horas de esfuerzo y de análisis se ha llegado a proponer una mejora de dicho proceso.

Los conocimientos aprendidos en el máster han sido claves para poder desarrollar la mejora en el proceso productivo de la empresa. Tras días de estudio, de análisis y de llamadas telefónicas y sobre todo gracias a las ganas y a la motivación empleada, se ha logrado identificar un problema con uno de los procesos de la empresa y se ha mejorado para lograr un incremento en la eficiencia de la empresa.

El objetivo principal era mejorar el funcionamiento del departamento y conseguir unos resultados mejores. Sin embargo, no solo ha mejorado el departamento de planificación sino la mayoría de ellos.

Con respecto a las notificaciones de CAM en SAP acerca del punto en el cual se realiza el consumo de materiales y el descuento de la capacidad, se ha demostrado con unos resultados más eficientes, que debe realizarse en el punto “AP”. Ello ha supuesto el ponerse en contacto con personal experimentado del centro de Huarte y actualmente ya se ha comenzado a utilizar en la fábrica de Esquíroz.



## 9. BIBLIOGRAFIA

Sitios webs y similares empleados en la realización del proyecto:

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A. (2017), historia de la empresa, recuperado el 20 de Mayo de 2017 de: <https://www.bsh-group.com/es/la-compania/perfil-de-la-compania>.

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A. (2017), internacionalización de la compañía, recuperado el 20 de Mayo de 2017 de: <https://www.bsh-group.com/es/la-compania/bsh-en-el-mundo>.

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A. (2017). *BSH Spain presentation 2017*.

Universidad Pública de Navarra. (2016). *Ejecución de la producción* [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: [https://miaulario.unavarra.es/portal/site/2016\\_0\\_73074\\_1/tool/fc49a164-0031-4267-a336-9e333908309e?panel=Main](https://miaulario.unavarra.es/portal/site/2016_0_73074_1/tool/fc49a164-0031-4267-a336-9e333908309e?panel=Main).

Universidad Pública de Navarra. (2016). *Ejecución de la producción 3* [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: [https://miaulario.unavarra.es/portal/site/2016\\_0\\_73074\\_1/tool/fc49a164-0031-4267-a336-9e333908309e?panel=Main](https://miaulario.unavarra.es/portal/site/2016_0_73074_1/tool/fc49a164-0031-4267-a336-9e333908309e?panel=Main).

Universidad Pública de Navarra. (2016). *Aprovisionamiento de materiales* [Diapositivas en pdf]. Recuperado de: [https://miaulario.unavarra.es/access/content/group/2016\\_0\\_73074\\_1/Gesti%C3%B3n%20de%20materiales-MM/aprovisionamientox.pdf](https://miaulario.unavarra.es/access/content/group/2016_0_73074_1/Gesti%C3%B3n%20de%20materiales-MM/aprovisionamientox.pdf).

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A. (2015). *Versiones de fabricación en FEG*.

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A. (2015). *Hojas de ruta de la fábrica en FEG*.

Chapman, Stephen N, (2006). *Planificación y control de la producción*. Pearson Educación, México, 2006.