



LOGÍSTICA INTEGRAL DE LA FÁBRICA DE COMBUSTIBLE NUCLEAR DE JUZBADO

P. Pérez

La Logística de una fábrica comprende el proceso completo desde el trabajo de previsiones de demanda, planificación de la producción, acopio de materias, control de la producción y entrega de productos al cliente. Este proceso completo se dirige actualmente en todo su alcance bajo un único departamento denominado Planificación y Logística. Esta integración, en ocasiones compleja, ha permitido a la fábrica de Enusa tener bajo el mismo control todos los aspectos que permiten una gestión completa del funcionamiento de la fábrica, consiguiendo sinergias y ventajas importantes que son explotadas para hacer frente a las distintas problemáticas que surgen. En este artículo describimos como trabajamos en las áreas fundamentales de gestión de acopios, planificación y gestión de la producción, entrega de elementos combustibles y planificación de proyectos de implantación o modificación de equipos y sistemas, realizando una gestión integrada de todas ellas.

The Logistic considers the complete process since the determination of possible demand, production planning, materials procurement, production control and delivery of final products to customer. This complete process is managed in all the scope under the same department called Planning and Logistic. This integration, some times really complex, has allowed to Enusa factory to control all the key aspects that allow its running completely, considering the synergies and important advantages to solve different problems. This article describes how we work of the main areas of procurement, production planning and control, fuel delivery and project planning of improvements on equipments and factory systems, with an integrated management of all of them under the same direction.



PILAR PÉREZ MILLÁN

Responsable del Departamento de Planificación y Logística

FABRICA DE COMBUSTIBLE NUCLEAR DE JUZBADO

Ingeniera Industrial por la ETSII de Madrid, con especialidad en Organización Industrial, Master Executive MBA por el Instituto de Empresa. Desde 1997 trabaja en la Fábrica de Combustible Nuclear de Juzbado en el área de Logística siendo responsable del Departamento de Planificación y Logística desde el año 2010.

LOGÍSTICA INTEGRAL

El proceso logístico completo requerido en la Fábrica de Juzbado comprende de forma integral las siguientes facetas:

- Gestión de acopios.
- Planificación y gestión de la producción.
- Entrega de elementos combustibles.
- Planificación de proyectos de implantación o modificación de equipos y sistemas.

Actualmente se gestiona bajo el mismo departamento las cuatro vertientes, lo que permite la integración y coordinación de las mismas. Realizar su gestión de forma integrada permite considerar alternativas de distinta índole a las problemáticas que deben afrontarse en la gestión de la Fábrica. La visión y gestión global que permite una logística completa aporta un abanico más amplio de posibles soluciones, consiguiéndose una ejecución finalmente más exitosa.

GESTIÓN DE ACOPIOS

Se trata de la parte más diversa que comprende distintas áreas fundamentales.

Acopio de polvo de UO_2

El acopio más importante es la disponibilidad de uranio para la fabricación de las recargas. En dicha gestión se engloban distintas fases: determinación de uranio equivalente, definición de entregas físicas de UF_6 con enriquecedores y transporte a convertidores, gestión con convertidores, gestión global de los almacenes de polvo de UO_2 , gestión de uranio con impurezas procedente del proceso de fabricación de pastillas.

Se inicia en la gestión con clientes para la determinación del uranio equivalente que entregan en los enriquecedores. Se calcula la cantidad en *Feeds* y UTS, y la cola aplicable que el cliente acredita en la cuenta del enriquecedor para su disposición por el fabricante.

Posteriormente se establece con los enriquecedores las entregas físicas de UF_6 en función de las necesidades de uranio para la fabricación, fruto de la simulación de necesidades según distintos escenarios posibles. En esta operación se tiene especial cuidado en mantener balances coherentes entre *Feeds* y UTS. Esta fase también engloba la gestión del transporte del UF_6 a los convertidores. En algunos casos esta etapa no es realizada por nosotros, dado que el cliente realiza directamente la entrega física en forma de UF_6 .

En esta faceta de nuestro trabajo es de capital importancia la determinación de necesidades de uranio para fabricar. Enusa ha desarrollado un *software* de gestión específico llamado "Urano" que nos ayuda en la gestión global del uranio, que nos permite realizar la contabilidad de cuentas de uranio con los clientes, los convertidores y los enriquecedores, así como ejecutar las simulaciones de necesidades de uranio según distintos escenarios.

Una parte importante característica de la Fábrica de Juzbado es la gestión de la conversión con nuestros proveedores. La Fábrica no posee esta fase del proceso de fabricación del combustible, lo que nos obliga a realizar una gestión integrada con nuestros proveedores SFL y GNF. Se trata de un acopio en continuo, con envíos entre 10 y 15 t U cada dos semanas. Tanto la conversión como la logística de transporte se monitorizan semanalmente para garantizar este acopio fundamental.

Finalmente, destacar la gestión también importante que se realiza del uranio degradado durante el proceso de fabricación y que su valor obliga a la búsqueda de alternativas de recuperación. La de mayor valor es la gestión de uranio contaminado procedente de limpiezas de equipos y que requiere un tratamiento químico para su recuperación en otras insta-

laciones. Otra parte importante es la búsqueda de opciones para la recuperación de materiales contaminados, en lugar de su disposición final como residuos.

Acopio de componentes

El acopio de componentes debe iniciarse con plazos bastante largos respecto a su necesidad, lo que obliga a una anticipación de determinación de necesidades con antelación incluso a la petición de la recarga por parte del cliente. La coordinación con nuestros proveedores Westinghouse, GNF y ENSA, es fundamental para garantizar la disponibilidad en fecha, así como la gestión en caso de producirse no conformidades en los mismos. Dentro de este acopio también es fundamental el trabajo con transitarios fiables que garanticen el transporte y entrega en plazo.

También asociado a este acopio, realizamos la gestión de aduanas de importación y declaraciones de Intrastat, con el consiguiente pago de impuestos asociado, no exento de cierta complejidad. Ya en fábrica, gestionamos la recepción, inspección y almacenamiento de dichos componentes hasta alimentar las líneas de producción, gestionando distintos *stocks* de seguridad requeridos según los acuerdos con cada cliente. Finalmente también realizamos la búsqueda de servicios de revalorización de desechos de componentes procedentes del proceso de fabricación, intentando recuperar una parte de su valor.

Acopio de materiales y servicios generales

Dentro del Departamento de Logística una parte importante está dedicada a la gestión del acopio de todos los materiales y servicios requeridos para su funcionamiento, con un volumen de compra anual de unos ocho millones de euros. La aplicación de la Ley de contratación del sector público a la dinámica de adquisiciones ha supuesto un reto importante en los



Imagen 1. Contenedor modelo 3516 para el suministro de UO_2 desde SFL.



Imagen 2. URANO, gestión integral de la cadena de suministro de uranio.



Imagen 3. Nuevo almacén de componentes de la Fábrica de Juzbado.

últimos años. También éste área gestiona un almacén de materiales significativo, necesario para el funcionamiento fluido de una instalación de estas características.

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Esta faceta del funcionamiento de la Fábrica es de las más apasionantes. Constituye un puzzle complejo considerando todos los condicionantes. Su fase más genérica se inicia con la determinación de los niveles anuales de producción en un horizonte de cinco años, en función de los contratos de recargas conseguidos y la previsión futura de los mismos. La clave para su ejecución es la valoración de picos y valles de demanda, intentando articular soluciones que permitan la mayor nivelación de carga posible. Con dicha previsión se realiza el dimensionamiento de recursos para su ejecución, entrada fundamental para el ejercicio de presupuestación.

La valoración se realiza de una forma más precisa en la determinación de las cargas de fabricación del año siguiente. El calendario de trabajo y el máster de fabricación con el orden de fabricación de recargas queda establecido en función de capacidades, fechas de entrega, definición de esquemas de recarga, limitaciones en la disponibilidad de uranio, cantidad de contenedores para transporte de EECC, etc.... Para nosotros, tan importante es la determinación de dicho máster como el tener establecidos los planes de contingencia con los cambios que deben realizarse a dicha planificación en función de las incertidumbres existentes a la fecha de su elaboración. Todo un ejercicio de búsqueda de alternativas que permite tener preparada la solución de posibles variaciones.

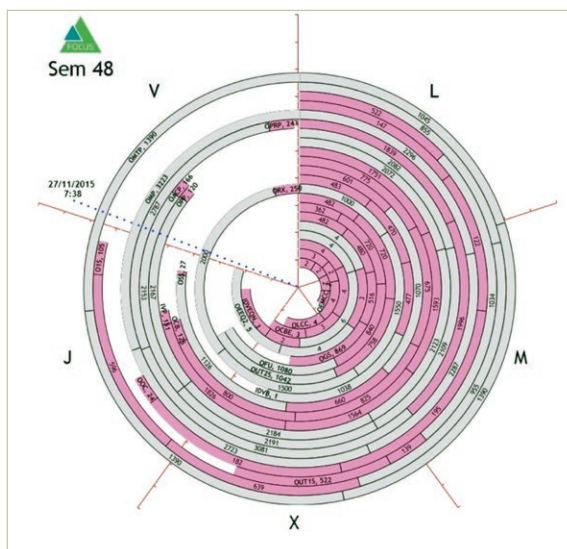


Imagen 4. FOCUS, monitorización ágil de objetivos diarios/semanales para el ciclo completo de fabricación.

Ya en el día a día, realizamos el seguimiento semanal de la ejecución del programa de producción. La gestión se inicia cada semana en una reunión de coordinación con los

principales responsables de la producción y la calidad, verificando la situación de la instalación y los recursos para acometer el trabajo establecido. Luego cada día, dirigimos la reunión de producción donde se identifican problemáticas, responsables de solución o interdependencias para conseguir el trabajo de cada día. Para esta gestión hemos desarrollado herramientas de captura de información y visualización que nos faciliten la toma de decisiones. La disponibilidad de la información de forma gráfica agiliza la percepción de la situación de la fábrica, aglutina más información que mostrada de forma conjunta permite identificar mejor interrelaciones, interferencias y puntos de la cadena crítica en riesgo.

ENTREGA DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES

La logística de entrega de elementos combustibles también requiere una previsión de medio plazo por los siguientes aspectos:

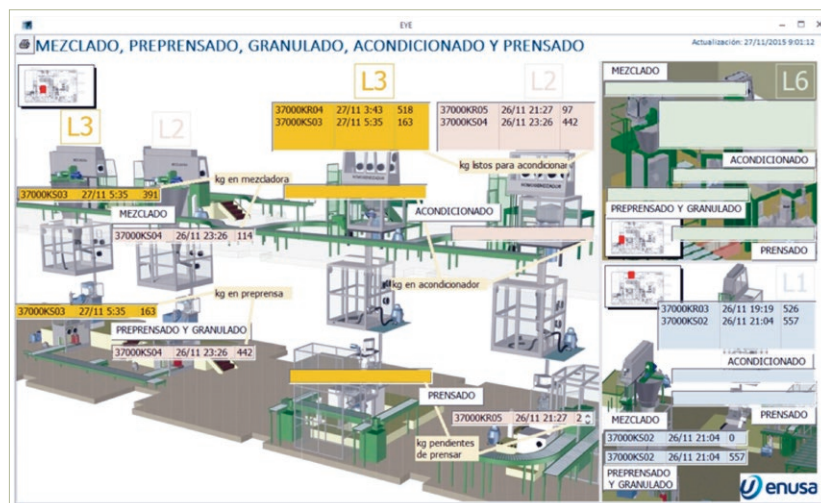


Imagen 5. EYE, seguimiento en tiempo real del estado de actividad de las estaciones de la línea de fabricación (I).

