

## **Jornada “Industria Eléctrica e Industria Asociada”**

### **Su articulación sustentable**

**15 de junio de 2011**

---

#### **Ing. Jean Paul Claisse – Tecnología y desarrollo industrial**

Hemos discutido durante todo el día en temas de regulación, hemos discutido temas de situación económica del mundo. Ahora vamos a discutir un poco temas de tecnología desde el punto de vista de la oferta.

En principio vamos a hacer una breve introducción de Wartsila corporativa, después vamos a ir más bien a temas operacionales, y cuál es la aplicación de estos sistemas de generación.

Wartsila Power Plants además de tener 48.000 GW instalados en el mundo es líder en la aplicación de plantas de generación con motores de combustión modernos. Esto representa una solución única y flexible ante demandas de estabilización de redes como seguimiento de puntas y también como generación en carga base. Además es líder también en plantas de generación con biocombustibles líquidos.

Dentro de sus soluciones existen plantas de generación con combustibles gaseosos solamente o también dentro de los líquidos una amplia variedad de dichos combustibles como ser desde crudos hasta biocombustibles. Además también cuenta con tecnología dual que permite el switch entre combustibles líquidos a combustibles gaseosos o también un mix, una mezcla, compartir combustibles en diferentes proporciones.

El rango de potencias arranca desde el mega hasta plantas de 500 M de generación con una cantidad de unidades de generación. Esto tiene varias ventajas que vamos a tratar de discutir en lo que viene que son las aplicaciones, principalmente.

Tenemos aplicaciones de pico o carga intermedia, balance de vientos o carga base flexible. Lo que es carga pico e intermedia, hicimos mención a los combustibles en los cuales se puede utilizar y también hablamos de eficiencia de 45% y estas eficiencias son estables a todo nivel de carga. A diferencia de algunas tecnologías que cuando se reduce la carga también se reduce en gran

medida la eficiencia. En motores de combustión modernos permite una estabilización de esa eficiencia y además también arranques rápidos y paradas rápidas sin ningún desgaste, sin horas equivalentes como se habla en otras tecnologías.

Como muestra de esto vamos a ver algunos ejemplos de tiempos y de toma de carga de diferentes tecnologías.

En el caso de una planta de carbón los tiempos son bastante largos. Arrancamos a empezar a tomar carga a los 50 minutos y una pendiente bastante baja hasta tomar el 100% de carga. En los ciclos combinados con turbinas de gas también a los 45 min aproximadamente estaríamos tomando el 100% de la carga. En turbinas industriales estamos en 20, 25 minutos entre que se sincronice y se tome el 100% de carga. En turbinas aeroderivativas mucho más rápido, por supuesto, y en el caso de motores aún más rápido todavía, 5 minutos.

La descarga también puede hacerse en 1 minuto, puede descargarse el 100% de carga y volverse a cargar o descargar el 30% de carga y volver a cargar el 100% en cualquier momento. No hay necesidad de parada entre carga y carga.

El hecho de que sean unidades no tan grandes y la eficiencia de cada unidad también se ve reflejada en un mejor aprovechamiento de esa eficiencia en una planta de múltiples unidades. La planta de múltiples unidades permite que cada una de esas unidades no solamente esté usada al máximo punto de carga que sería su máximo punto de eficiencia sino que se esté generando con la cantidad necesaria de equipo para generar. Es decir, uno no estaría usando un equipo de 100 MW para generar 80 si no estaría usando 8 unidades de 10 MW cada uno, para hacer un ejemplo sencillo.

Una segunda aplicación sería el balance del viento. Aquí se discutió mucho sobre energía eólica y hay acá gente que sabe mucho de esto pero hay un concepto que nosotros queremos complementar a lo ya discutido que es que el verdadero costo de la integración del viento no solamente es el equipamiento necesario para generar energía eléctrica sino todo el equipamiento necesario para balancear ese sistema. Ese es un enunciado que nosotros planteamos y como ejemplo de eso en sistemas con gran penetración de energía eólica podemos ver en el gráfico de Texas que en el término de 1 hora se agregan 4.000 MW al sistema. Todos conocemos la variabilidad de la energía eólica. De la misma manera, en el término de 1 hora también se reduce algo así como 3.000 MW. Esta es una situación que existe y hay diferentes maneras de balancear ese sistema.

En el sistema de despacho de Colorado podemos ver que hay una turbina a gas y vemos que a las 6 de la mañana empieza a incrementarse.

En esta generación eólica vemos que también al mismo momento que la demanda se empieza a incrementar, aproximadamente a las 6 de la mañana, vemos que también hay una caída en la capacidad de generación de eólica. Existen dos plantas que funcionan para estabilizar la red. Mientras tanto, el ciclo combinado a gas, que no tiene una respuesta tan rápida, puede ir tomando esa carga. Esas 2 plantas que tienen una respuesta rápida son paradas en el término de 1 hora, 2 horas y están compuestas, son 227 MW de motores de combustión modernos.

Obviamente, como hicimos mención recién, seguir al viento requiere mucha flexibilidad. Hablamos de entre 5 minutos, 10 minutos en algunos casos donde hay un complemento de generación como un ciclo combinado, después curvas de carga rápida. No hay restricción en las paradas y arranques y además tiene una confiabilidad alta en el arranque los motores.

Obviamente, estamos hablando en todo momento, de alta eficiencia y mínimo impacto desde el punto de vista operativo en esas paradas y arranques. No sólo son irrestrictos sino que no tienen costo adicional por haber detenido una planta.

La energía no despachada no siempre es programable.

La tercera aplicación es una carga base flexible. En esta carga base flexible los rangos de potencia son de 1 a los 500 MW. Obviamente si estamos hablando de carga base es aplicación continua y puede ser o un sistema de ciclo abierto o también de un ciclo cerrado. Nosotros tenemos valores de un 50% de eficiencia a ciclo combinado. La base instalada que tiene Wartsila en esta aplicación son 27 GW.

En qué consiste una planta de combustión con ciclo cerrado? Básicamente el concepto es: con los calores producidos por la combustión de los combustibles en un motor de combustión interna se genera un vapor y ese vapor es turbinado en una turbina de vapor. Con eso se agrega potencia adicional del orden de un 10% la potencia instalada en motores. Así es como se pasa de un 45% a un 50% de eficiencia.

Referencias: 300 MW con gas natural y con combustible con fuel oil y planta de 270 MW sería en Turquía, exclusivo gas natural. En Brasil son 38 unidades, combustible líquido HFO en este caso, son 332 MW. Y en la actualidad, Wartsila está construyendo una planta de 380 MW en Brasil. Tenemos plantas de

generación a gas en los Estados Unidos, en Honduras, éstas son solamente algunas.