

Inteligencia de planta: la automatización del siglo XXI

“Saber mucho no es lo mismo que ser inteligente. La inteligencia no es solo información, sino también juicio, la manera en que se recoge y se maneja la información”. (Carl Sagan)

1.- Antecedentes

Tal y como suele pasar en la vida, las cosas cambian y evolucionan, y la automatización no escapa a ello. De hecho los problemas que la automatización sucesivamente ha resuelto en el transcurso de las últimas décadas, hace que el horizonte de posibilidades sea más amplio, y los requerimientos más exigentes.

Tal parece ser que la época en la que todo se limitaba a que las máquinas funcionaran solas gracias a los autómatas programables es cosa del pasado. Dentro de las soluciones que una planta hoy en día requiere para ser competitiva a nivel global, el sistema de control como ente aislado e incomunicado con el mundo es cada vez menos gravitante.

En su lugar, dada la globalización de la economía y el posicionamiento de las tecnologías de comunicaciones y datos (también en la industria), surge una especie de automatización del siglo XXI, en la que el activo realmente valioso es la información producida automáticamente, teniendo su origen en hardware inteligente y siendo analizada y procesada por soluciones informáticas de aplicación industrial. Se trata de que en la planta, además de ella operar de manera automática, exista una fuente

continua de información útil que permita a los diferentes participantes dentro de la organización, ajustándose a los tiempos, tomar decisiones empresariales acertadas en tiempo real. Es el tiempo de la inteligencia de planta.



Fig. 1. Sistema de control basado en PLC

Si bien es cierto se puede tener una noción de inteligencia de planta, con frecuencia se describe de manera incompleta o segmentada, la mejor manera de entender su alcance e implicaciones, es a partir de la comprensión de lo que es y lo que no es.

2.- ¿Qué define adecuadamente a la inteligencia de planta?

- La inteligencia de planta agiliza los procesos de toma de decisiones empresariales.
- La inteligencia de planta parte de tener un conjunto de herramientas informáticas interconectadas y

relacionadas entre sí, en mayor o menor grado

- Las aplicaciones relacionadas con la inteligencia de planta, reciben y procesan datos para convertirlos en información útil
- La inteligencia de planta ayuda a un proceso más eficiente de toma de decisiones empresariales, las cuales ayudan a la competitividad de las organizaciones.
- La inteligencia de planta está relacionada con todas las áreas de la empresa: desde la alta dirección hasta el mantenimiento y operación de la maquinaria.
- La inteligencia de planta es un concepto multidisciplinario e integral, que requiere de un conocimiento más diverso de parte de los diferentes funcionarios de la organización.
- La inteligencia de planta es un concepto de implementación incremental, es decir, no es necesaria su implementación inicial y simultánea en todas las áreas de la planta para poder utilizarla.
- La inteligencia de planta es una forma de vida, una cultura. Requiere del cambio de prácticas y procedimientos dentro de la organización, junto al compromiso de todas las personas involucradas.

3.- ¿Qué no define a la inteligencia de planta, qué no es?

- La inteligencia de planta es un concepto que busca brindar

información de utilidad a todas las dependencias de una planta industrial. Sin embargo, busca ser una herramienta de apoyo, pero no una forma de reemplazar el talento humano.

- La inteligencia de planta no es un concepto focalizado que abarca solo ciertas áreas o funcionarios. La competitividad de una empresa siempre se logra con el compromiso de todos, por lo tanto todos debieran tener acceso a información útil.
- La inteligencia de planta no es un juguete tecnológico, pensado simplemente para causar impacto emocional y presumir.
- La inteligencia de planta no es un mecanismo de ajuste de cuentas, ya que no se trata de hallar culpables sino soluciones dentro de la dinámica diaria del trabajo en planta.

4.- ¿Y entonces, cómo podría definirse la inteligencia de planta?

Ciertamente hay numerosos factores que en algún grado definen la inteligencia de planta, aunque no en su totalidad. De allí que se tengan definiciones parciales, que solo se ven desde una perspectiva particular (PLC, SCADA, redes de comunicación, conexión a SAP), y además aislada. Sin embargo, teniendo en cuenta las diferentes manifestaciones de la inteligencia de planta, las cuales se detallarán más adelante en este artículo, es posible decir que:

“Inteligencia de planta es un sistema de aplicaciones informáticas, las cuales al tener como soporte una adecuada infraestructura de medición, control y comunicaciones, se enlazan de manera coherente con el fin de brindar a todas las dependencias de la organización que se vean involucradas en la competitividad de la misma, información de total utilidad y relevancia, de modo tal que haga más ágil su proceso de toma de decisiones empresariales al nivel que corresponda”.



Fig 2. Noción de la inteligencia de planta (Fuente: Internet)

Es a partir de una definición integral de inteligencia de planta que es posible abordar de manera más directa sus alcances e implicaciones. Sin embargo, la sola definición recién mencionada puede hacer ver a la inteligencia de planta como simple retórica o una idea artificialmente impuesta, si no se tiene en cuenta en qué áreas, disciplinas o lugares de la organización se manifiesta de alguna manera. Es a través de esas manifestaciones a lo largo y ancho de la organización como el concepto realmente cobra vida y aplicabilidad en la práctica como algo necesario e incluyente, y además da una

idea acerca de dónde y cómo puede ser implementada.

5.- Manifestaciones de la inteligencia de planta (Dónde puede ser implementada).

Son muy diversos los posibles escenarios dentro de una planta de producción industrial en los que se requiere de recolección y procesamiento de datos para crear información útil. A continuación los más visibles:

5.1.- Planeación y programación de la producción

A través de aplicaciones informáticas de planeación y programación de la producción, es posible lograr una mayor competitividad a partir de resolver asuntos como:

- ¿Cuándo producir?
- ¿Cuánto producir?
- ¿Cuándo producir?
- ¿Dónde producir?
- ¿Qué recursos se necesitan para producir?
- ¿Cómo producir de modo que se aproveche de la mejor manera la capacidad instalada? (Uso de máquinas, capacidad real de producción, secuencias de producción).

El no tener herramientas que produzcan información útil para saber en qué momento producir y cómo hacerlo, limita seriamente las posibilidades de producción justo a tiempo, junto con el cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos, esto sin desestimar que puede estarse subutilizando

la capacidad de algún recurso por una secuencia inapropiada de actividades. Las herramientas APS buscan resolver todos estos problemas.

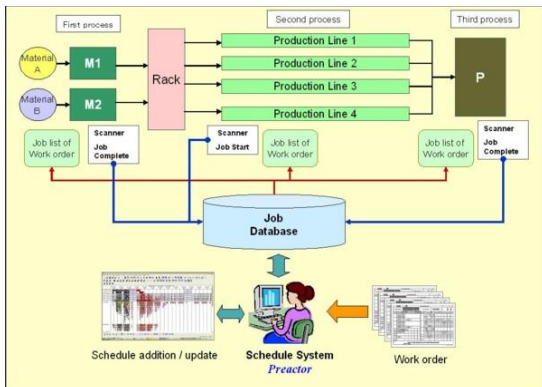


Fig. 3 Programación de la producción (Fuente: Internet)

5.2.- Gestión de la producción

Dada su interacción directa con los sistemas automáticos de control, esta es una de las caras más conocidas de la inteligencia de planta, al punto de suponerse en algunos casos como la única. Es aquí donde residen las clásicas aplicaciones relacionadas con el desarrollo del proceso de la producción: sistemas de ejecución de manufactura (MES), sistemas batch, HMI/SCADA, historiadores, reportes, entre otros.

Sin embargo, con miras a la competitividad integral de la planta, es muy poco lo que se puede obtener con simplemente tener un proceso automático que genera información, pero que no interactúa con otras áreas de la organización. Un proceso automatizado y aislado puede conducir a eventos como excedentes de inventario, consumo excesivo e ineficiente de energía o acciones de mantenimiento eminentemente correctivas.

5.3.- Logística y despacho

La planeación, programación y ejecución de la producción no tendrían demasiado objeto si no se tiene un método eficiente de cadena de suministro. De igual manera se puede incumplir de manera recurrente con los plazos de entrega teniendo un área de producción muy eficiente, pero con una logística del siglo XX.

A nivel de Latinoamérica, es difícil entender el papel secundario que hoy por hoy tienen los sistemas WMS (Warehouse management systems). En opinión de Puig Monserrat (2013), “la logística consiste en ahorrar segundos en aquello que se tiene que repetir miles de veces”. Errores de manejo, falta de suficiente personal para los niveles de operación requeridos, desconocimiento de los niveles exactos de inventario, son algunas de las razones que pueden impulsar a una organización a implementar un sistema WMS.

5.4.- Gestión Documental

Es frecuente que se prefiera convivir con un problema sin solución, antes que aceptar una solución difícil de entender. Uno de los ejemplos clásicos es el de la documentación de ingeniería (planos eléctricos, mecánicos, de proceso, detalle de tableros, etc.). Es frecuente que solo se disponga de copias físicas generadas al iniciar operaciones, sin tener en mente mecanismos viables de actualización.

Con miras a ingeniería, mantenimiento y operaciones más eficientes, las aplicaciones de gestión documental son un arma muy

poderosa, porque su propósito es mantener en una base de datos unificada y digitalizada toda la información referente a planos de la planta o grupo de plantas. Cualquier modificación que se haga sobre dichos planos se verá reflejada automáticamente hacia todos los usuarios de la aplicación. Con información al día, los procesos de ingeniería y mantenimiento pueden ser mucho más ágiles, y por ende el tiempo en ellas invertido será menor.

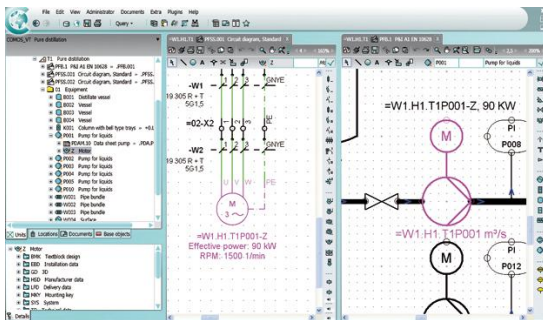


Fig 4. Gestión documental para ingeniería y mantenimiento (Fuente: Internet)

5.5.- Gestión de Operaciones

Para aterrizar un poco la idea, cuando se habla de gestionar operaciones se habla de administrar adecuadamente los diferentes recursos productivos. De acuerdo con Morales (2010), puede definirse la gestión de operaciones como *“el diseño, la operación y mejoramiento de los sistemas de producción que crean los productos y servicios primarios de la empresa”*.

Tomando este marco de referencia, son diversas las aplicaciones informáticas que soportan a la inteligencia de planta dentro de esta manifestación. Se pueden citar entonces:

- Sistemas EMI (Enterprise Manufacturing Intelligence), es decir aplicaciones capaces de alinear el desempeño de las operaciones con los objetivos del negocio a partir de indicadores claves de desempeño o KPI.
- Sistemas BPM (Business Process Management), es decir la creación de una metodología para la optimización de la organización a partir de la gestión de los procesos del negocio, lo cual implica migrar de una operación funcional a una operación regida por procesos. Entiéndase un proceso de negocio como una serie discreta de actividades o pasos de tareas que pueden incluir personas, aplicativos, eventos de negocio y organizaciones.
- Sistemas CMMS (Computer Maintenance Management System), es decir aquellos en los que toda la gestión, planeación y organización de operaciones y mantenimiento, incluida la documentación de planta, se lleva toda dentro de un mismo sistema. Quiere esto decir que cualquier cambio en planta debido a servicio o mantenimiento se reflejará de inmediato en los datos de ingeniería. Esto es especialmente importante en los sectores de aviación y barcos, así como en la industria de procesos y grandes plantas de manufactura.
- Sistemas AMS (Asset management system), es decir aquellos que, de manera centralizada gestionan,

brindan seguridad, construyen versiones, hacen seguimiento y reportan acerca de la información referente a los activos de información de la planta. Esto podría verse como un subconjunto de los CMMS, o tal vez como una aplicación equivalente. Sin embargo, hay una diferencia fundamental a tener en cuenta: mientras que los CMMS se enfocan en el mantenimiento y operación de la planta como un conjunto global, los AMS concentran sus esfuerzos en la salud, mantenimiento y óptima operación de los dispositivos y equipos de planta como entidades individuales.

5.6.- Gestión Energética y uso racional de la energía

Una de las mayores preocupaciones de la industria en estos tiempos es el conocer qué tan eficientemente es capaz de utilizar sus recursos energéticos en sus operaciones y producción. A eso se suman las presiones por el costo de la energía y su impacto en el medio ambiente. Por tal motivo, las empresas han comenzado a adoptar normativas (ISO 50001 por ejemplo), como una forma de conocer en tiempo real acerca del consumo energético y las acciones preventivas y correctivas para optimizarlo. Es muy común en tener puntos de medición de energía para todos los servicios industriales (agua, vapor, gas, aire comprimido, electricidad), pero lo que recién se está abriendo paso es la disponibilidad de

herramientas que tomen esos datos energéticos y los conviertan en información para la toma de decisiones. En consecuencia, las aplicaciones informáticas para gestión energética contribuyen a tomar decisiones en asuntos tales como:

- Consumos de energía en órdenes de producción / baches
- Consumo energético en unidades operativas, fases de proceso, áreas de plantas / edificios.
- Ocupación energética en días fríos y días cálidos.
- Respuesta a la demanda y condiciones de alto flujo
- Estado de los diferentes equipos: arranque, ocioso, en producción.

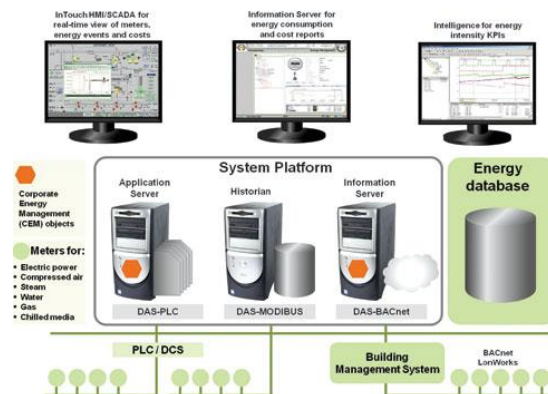


Fig 5. Arquitectura para sistema de información orientado a la eficiencia energética

Con las herramientas de gestión energética, es posible la administración de las fuentes de energía de una planta, en cualquiera de sus manifestaciones, del mismo modo como se haría con mano de obra o materiales.

5.7.- Gestión de la Calidad

Este tópico bien se hubiera podido considerar dentro del grupo de la gestión de la producción, y hasta en el de gestión de operaciones. Sin embargo, y particularmente enfocándose en Latinoamérica, se aborda por separado, ya que se tienen con frecuencia deficiencias competitivas derivadas de la calidad de los productos, o de los procesos (al no cumplir con normativas internacionales por ejemplo). No basta con producir rápido y a tiempo, también se trata de que los productos tengan la mejor calidad posible para poder figurar en el mapa internacional.

El pensar en pequeño y la informalidad son dos males que debieran ser erradicados de la mentalidad del industrial latinoamericano, ya que solo de ese modo se podrá lograr la excelencia. En ese orden de ideas, dos elementos pueden ser mencionados en este punto:

- Herramientas de análisis de los procesos productivos, las cuales a partir de técnicas de control estadístico de la calidad permiten la toma de decisiones en cuanto a corrección de excesivas desviaciones de proceso (las cuales pueden ser definidas previamente como límites o tendencias, y además monitoreadas en tiempo real), que conduzcan a deficiencias de calidad del producto. Se predicen los problemas antes de que se conviertan en costosos productos no conformes.

- Aplicaciones MES Quality, las cuales, si bien es cierto velan por la calidad del proceso, a diferencia de las herramientas de análisis recientemente mencionadas, van mucho más al detalle, por cuanto son capaces de definir especificaciones de calidad de productos a ser producidos, equipos a ser utilizados y operaciones a ser ejecutadas. Se habla más fino en este caso.

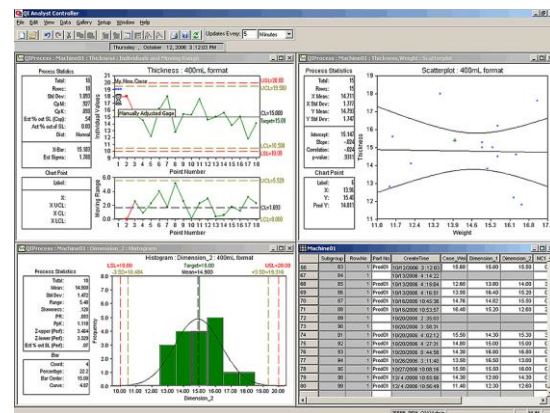


Fig. 6 Control de desviación de parámetros de calidad (Fuente: Internet)

5.8.- Gestión administrativa y Financiera

En este nivel tal vez no sea lo más adecuado hablar de la optimización de los procesos, sino más bien de la optimización de las prácticas del negocio. Y es que el negocio no solamente involucra el área productiva, sino también diferentes áreas denominadas de back office (finanzas, recursos humanos, contabilidad, compras, nóminas, etc.), sin las cuales la operación productiva de la planta no sería posible. En este punto brillan con luz propia las aplicaciones ERP (Enterprise Resource Planning), dado su enfoque hacia la

optimización de todos los procesos de la empresa y el acceso a la información desde una fuente unificada, lo cual supone la reducción drástica de reprocesamientos. Sin un ERP, cada sección o división de la empresa tendría sus propios formatos de información, sus propias fuentes y hasta sus propias formas de obtenerlos / calcularlos. Sin embargo, es bueno aclarar que el alcance de los sistemas ERP no se limita exclusivamente al área administrativa, sino que dichos sistemas lo pueden hacer también en las áreas referentes a los procesos productivos en sí. De allí la presencia de un dilema para los usuarios del sistema: si la inteligencia de planta en el área productiva se hace a través de módulos del ERP, o a través de herramientas de terceros que se integren y/o comuniquen con el ERP. Ambas opciones son viables en la práctica.

5.9.- Gestión Ambiental

Hoy por hoy no es posible pensar en una empresa u organización industrial que no esté comprometida con la preservación del medio ambiente. El reto está en orientar los procesos y operaciones hacia un esquema de sostenibilidad, es decir, que se pueda ser productivo y competitivo sin deteriorar el entorno o ecosistema circundante. En este caso el punto no es tanto hablar de aplicaciones de gestión ambiental en sí, sino cómo todo lo ya mencionado en el presente documento puede aportar en términos medioambientales:

- Cómo tener sistemas de combustión lo suficientemente eficientes como

para que se minimicen las emisiones contaminantes

- Cómo a partir de procesos y prácticas monitoreadas en forma de indicadores de éxito (KPI), se le puede dar un mejor y más eficiente uso al agua de proceso
- Cómo hacer los procesos y máquinas lo suficientemente eficientes como para que se reduzca en cierta medida el consumo de combustibles fósiles
- Cómo lograr, a partir de indicadores de éxito (KPI), un esquema en el que la electricidad se utilice de manera racional (sobre todo en regiones en la que la electricidad producida se hace por medio de termoeléctricas).

Solo para mencionar algunos casos de referencia.

6.- ¿Qué beneficio concreto debiera aportar la inteligencia de planta a una organización?

Para intentar responder a esta pregunta, es preciso considerar como seres vivos tanto a las economías como a las organizaciones. Recurriendo a una analogía, el organismo humano, un ser vivo, se puede describir como una serie de órganos interconectados entre sí ; cuando uno de estos órganos falla, se percibe un malestar que afecta al sistema completo.

De acuerdo con Kotler (2010), gracias a las tecnologías de la información, vivimos en una sociedad interconectada a nivel global. Este hecho al mismo tiempo hace más vulnerable a todo el sistema económico, una situación de fragilidad interconectada, ante

cualquier incidente negativo que se suscite en cualquier lugar. Dado que las noticias y la información viajan a la velocidad de la luz, el término de los ciclos económicos ha sido reemplazado por palabras como turbulencia, incertidumbre o volatilidad.

Desde el punto de vista de los procesos productivos, si bien es cierto las tecnologías de la información han contribuido a crear el problema de la turbulencia de los mercados, las mismas tecnologías de la información han aportado los mecanismos para poder reaccionar de manera oportuna a los vaivenes de la economía: la inteligencia de planta.

Más allá de qué manifestaciones puedan estar implicadas, la inteligencia de planta promete un aspecto de gran valor: la capacidad de reaccionar oportunamente frente a cualquier variación del entorno, ahora turbulento por naturaleza, gracias a la producción en tiempo real de información que apoye la toma de decisiones adecuadas.

7.- ¿Cuánto cuesta la inteligencia de planta?

Esta no es en realidad una pregunta simple de responder, dado el carácter modular que la inteligencia de planta tiene, y la diversidad de intereses y expectativas que en cada caso se pueda tener al respecto. La inteligencia de planta, al ser un concepto absolutamente configurable y a la medida, demarca el ADN de cada organización.

Si bien es cierto no es fácil saber cuánto cuesta la inteligencia de planta, tal vez es más fácil imaginar cuánto cuesta no tenerla. Y en ese caso es una muy buena ocasión para

invitar al lector a reflexionar acerca de los siguientes tópicos:

- ¿Qué tan flexibles son sus operaciones con miras a responder de manera eficiente y rentable frente cambios en la demanda de sus productos?
- ¿Cuánto tiempo le toma tener la información necesaria para poder implementar correctivos? ¿Qué tan actualizada se encuentra dicha información al momento en que usted la recibe?
- ¿A qué mercados pueden tener acceso sus productos si no es posible mantener bajo control la variabilidad en la calidad y especificaciones de los mismos?
- ¿Cuánto dinero está destinando de manera involuntaria a las diversas ineficiencias (operativas, de proceso, energéticas, etc.)?

Desde esa perspectiva, solo una muestra, no es una locura pensar que la inteligencia de planta es tan solo una pequeña porción de las futuras utilidades de la organización.

8. Conclusión

La mayor característica de los tiempos actuales es la incertidumbre de los acontecimientos, y su tendencia a cambiar de manera más o menos abrupta. Esto implica que las organizaciones deban estar preparadas para responder con agilidad a esos cambios, lo cual las obliga en primer lugar a monitorear el entorno de una manera más rigurosa, y en segundo lugar a tener la flexibilidad de responder rápidamente a las

amenazas y oportunidades que el entorno ofrece. Por ello, la automatización industrial ha tenido que transformarse, para pasar de tener un foco en el control a tener un foco en la información útil que permita un esquema de toma de decisiones para afrontar más efectivamente las variaciones del mercado. Es el momento de una nueva transformación del personal encargado de la producción, automatización y mantenimiento en las plantas (vale decir que sería ya la cuarta mutación de roles), virando hacia un perfil más multidisciplinario y ejecutivo, con más bagaje en la toma de decisiones, y con la capacidad de utilizar adecuadamente y a tiempo todo el conjunto de herramientas que la inteligencia de planta tiene a disposición.