



# INTELLIGENT MES FOR MANUFACTURING

CONNECT MONITOR ANALYZE PREDICT

Business Unit OPERA  
Phone: +39 02 76000000 (r.o.)  
Email: [info@operames.it](mailto:info@operames.it)  
Website: [www.operames.it](http://www.operames.it)

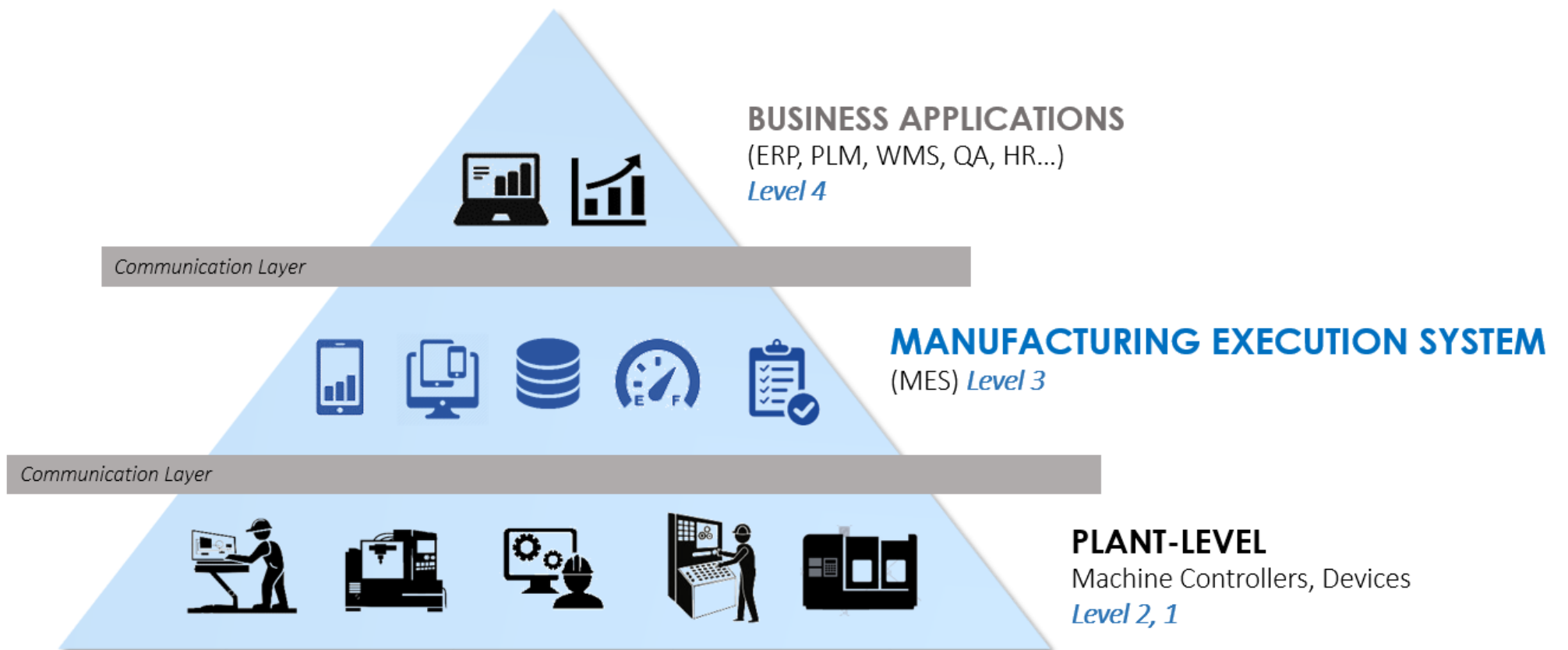
WWW

[WWW.OPERAMES.IT](http://WWW.OPERAMES.IT)

# INDUSTRY 4.0

Industry 4.0 es el término que indica e identifica la cuarta revolución industrial, un proceso de innovación tecnológica en tema de gestión de la producción. Una producción automatizada e interconectada, o sea un sistema integrado de equipos, máquinas, personas y sistemas informáticos que son capaces de comunicar entre ellos. Todo esto se convierte en un sistema operativo de fábrica capaz de gestionar y controlar en tiempo real todas las operaciones, optimizar los procesos y los recursos, analizar la eficiencia de los recursos, reducir los errores y las pérdidas, para una mejora continua del proceso.

En este escenario, los sistemas MES (Manufacturing Execution System) representan unas herramientas indispensables para informatizar y digitalizar la fábrica. El MES proporciona información en tiempo real para una gestión y una monitorización en tiempo real de todo el proceso de producción, desde el pedido de venta hasta la entrega del producto terminado. EL MES es el sistema que cierra la brecha de información entre el nivel decisional (Business Applications) y el nivel ejecutivo (PLANTA).



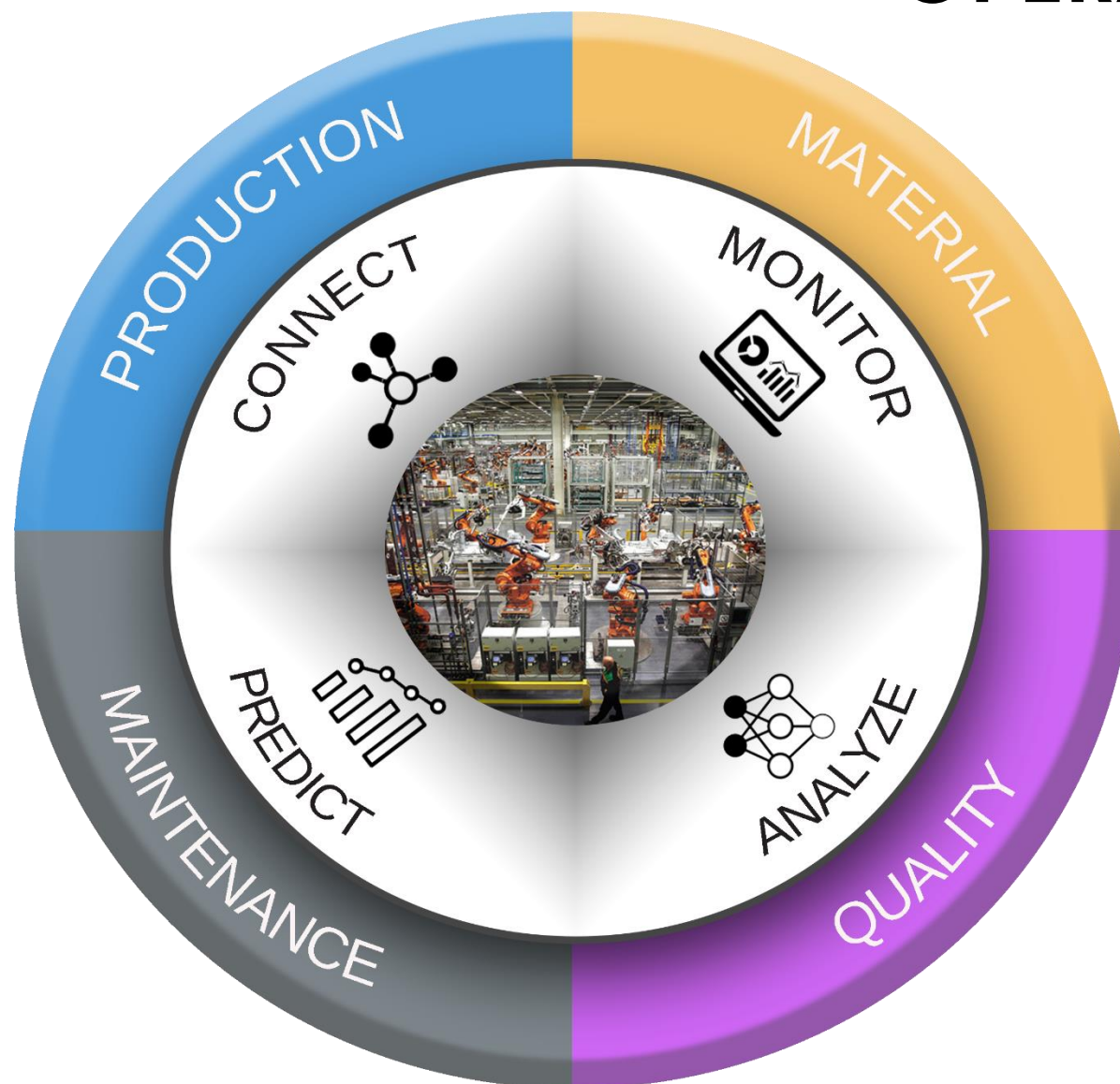
## MES INTELIGENTE

OPERA MES le permite administrar y monitorizar toda la planta de producción en tiempo real, a través de estaciones de trabajo web ubicadas en la fábrica y estaciones web de análisis y supervisión que permiten analizar los datos utilizando dashboards y layout gráficos dinámicos. A través de la interconexión con máquinas, plantas y líneas de producción, es posible adquirir y enviar datos automáticamente para permitir un control en tiempo real y un análisis detallado de la eficiencia de la fábrica.

Las nuevas tecnologías emergentes en el campo de 4.0 (IoT, Cloud, Big Data, Inteligencia Artificial, Machine Learning, Deep Learning, Redes Neuronales Artificiales) aplicadas a la fabricación, cambiarán la forma de gestionar las fábricas, mejorando el ingenio humano con la inteligencia, velocidad y precisión de las máquinas capaces de predecir el comportamiento de los recursos productivos.

Este modelo transformará la fábrica en una "fábrica inteligente" donde el MES, utilizando la inteligencia artificial y las redes neuronales, puede aprender el comportamiento normal/anormal de los recursos de producción y predecir los problemas antes de que ocurran.

## OPERA, THE NEW MES GENERATION...



## PRODUCTION MANAGEMENT

- Gestión datos maestros
- Gestión órdenes de fabricación
- Planificación y programación avanzada
- Dispatching electrónico actividades/documentación
- Adquisición datos de producción
- Gestión de fábrica sin papel
- Monitorización y supervisión en tiempo real
- OEE y Análisis Performance
- Web Plant Analysis
- Integración con otros sistemas (ERP, PLM, WMS, QA, HR)

## MAINTENANCE MANAGEMENT

- Gestión activos
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento autónomo
- Mantenimiento correctivo
- Gestión recambios/materiales de consumo
- Análisis performance de mantenimiento

## DEVICE CONNECTION

- Gestión protocolos y lógicas de conexión
- Adquisición automática de datos desde dispositivos
- Envío automático de datos desde el MES a los dispositivos
- Dashboards de control en tiempo real

## MATERIAL MANAGEMENT

- Identificación automática de materiales
- Gestión almacén/ubicaciones/lotes
- Recepción/Salida de materiales
- Gestión operaciones de picking de materiales
- Gestión de movimientos de materiales
- Monitorización y análisis niveles de stock
- Kanban electrónico
- Integración con almacenes automáticos

## QUALITY MANAGEMENT

- Gestión órdenes de calidad/control de calidad
- Gestión inspecciones cualitativas/cuantitativas
- Monitorización número de serie/lote/resultados
- Trazabilidad/Monitorización lote/número serie
- Genealogía lote/número de serie
- Identificación automática lote/número serie
- Gestión datos de procesos
- Adquisición automática datos de proceso
- Monitorización tiempo real datos de proceso
- Control estadístico de proceso (SPC)

## AI INTEGRATION (ANN)

- AI Integration (ANN)
- Condition Monitoring
- Mantenimiento Predictivo
- Calidad Predictiva
- Producción Proactiva

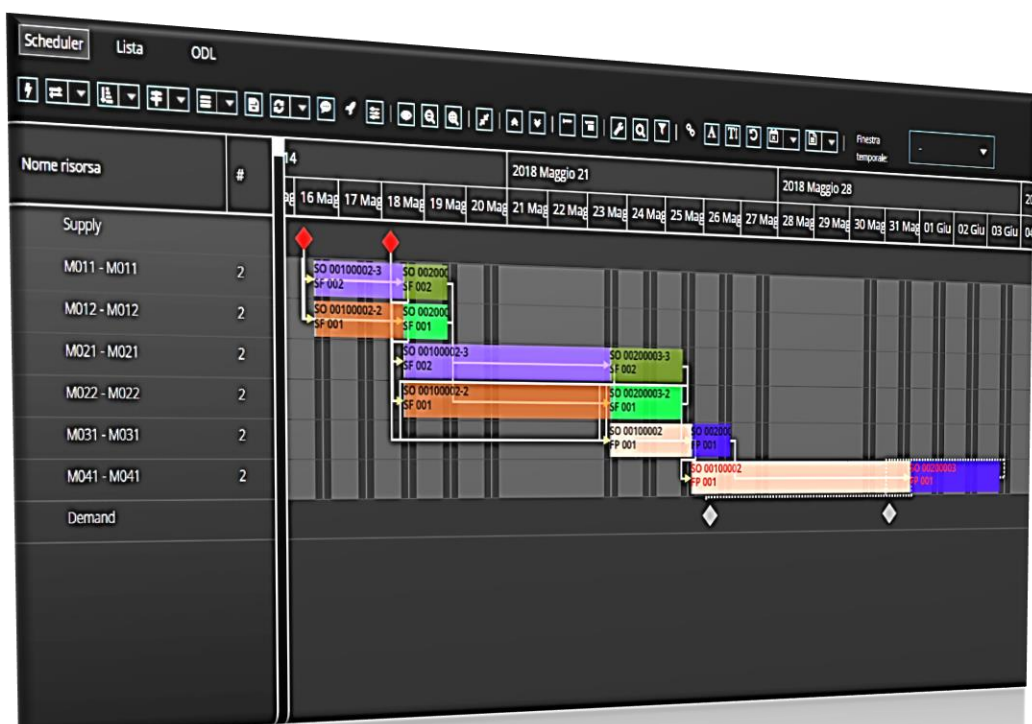


# PRODUCTION MANAGEMENT

OPERA Production Management es el corazón del sistema MES ya que es exactamente en este área que se definen todos los datos maestros de la compañía (plantas/departamentos/centros de trabajo...), del producto (productos/rutas de producción/composición BOM...), todos los recursos de producción (operadores/máquinas/equipos/herramientas...) y todos los procedimientos de adquisición automática de los datos para trazar cualquier tipología de actividad de producción (actividades directas, indirectas, paros de máquina, cantidades producidas, rechazos, retrabajos...). OPERA Workflow Manager permite hacer la gestión completa de todas las estaciones de trabajo en planta y de todos los procedimientos de adquisición de datos, mientras que OPERA Management Console permite hacer la supervisión de los datos en tiempo real y análisis de tipo histórico. Podemos resumir el flujo lógico en 4 macro-fases: Planificación y Programación, Dispatching y Adquisición de datos, Paperless Manufacturing y Supervisión de la producción en tiempo real. Le gestión de la documentación en planta es una funcionalidad muy importante para convertir la fábrica en una fábrica digitalizada sin papel. En cada estación de captura, OPERA permite visualizar y cargar en tiempo real cualquier tipo de información (documentos, imágenes, fotos, videos...) asociada a cualquier recurso/actividad..

## PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

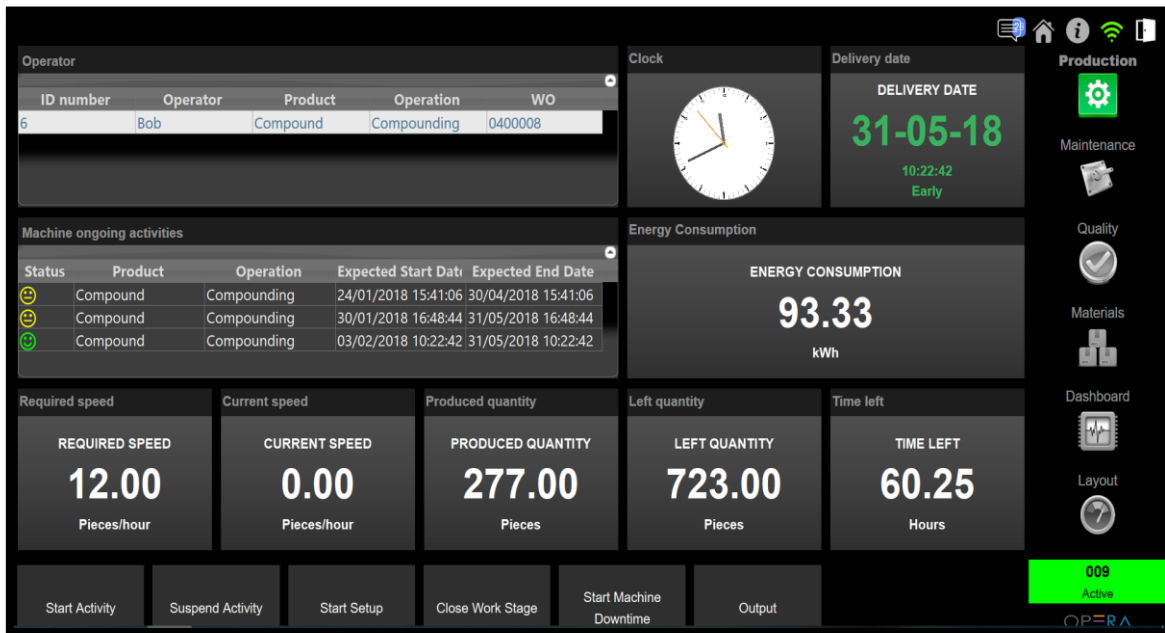
Mediante la funcionalidad de planificación y programación a capacidad finita, es posible elaborar un plan de producción que, una vez que las actividades de producción se envían a planta y se empiezan a trabajar, se sincronizará en tiempo real de acuerdo a los eventos de producción. Cada estación de trabajo será por lo tanto siempre on-line: recibe en tiempo real las tareas programadas y retroalimenta el sistema en tiempo real con la información acerca del avance y de los eventos de la producción.



- ✓ Programación automática de órdenes de fabricación
- ✓ Programación de capacidad finita e infinita
- ✓ Programación de restricciones múltiples (recursos primarios, recursos secundarios y materiales)
- ✓ Consumo del material por orden
- ✓ Minimización de los tiempos de setup
- ✓ Diagrama Gantt web (con drag & drop)
- ✓ Histograma de carga de trabajo de los recursos
- ✓ Reprogramación en tiempo real basada en eventos en planta de producción.

## DISPATCHING Y ADQUISICIÓN DE DATOS

La estaciones de trabajo en planta son web-based, dinámicas y amigables. No sólo permiten la adquisición automática de los datos de producción, sino también la visualización online de toda la documentación técnica útil para la ejecución correcta de las actividades por parte del operario (instrucciones de setup, manuales de máquina, especificaciones de producto...). Las estaciones pueden ser fijas y/o portátiles, compatibles HTML5, mono-recurso (o sea ligadas a una específica máquina/operador) o multi-recurso (uso compartido de la misma estación para gestionar más de una máquina). Además, es posible interconectar OPERA directamente con las máquinas para la adquisición automática de los datos (tiempos, cantidades, rechazos, paros/motivos de paro, consumos de energía...). Todo esto es posible activando la funcionalidad adicional de DEVICE CONNECTION.



**Interface gráfica  
Amigable  
Interactiva  
Personalizable**

**Compatible con  
cualquier dispositivo  
Browser Html 5**

## PLANT ANALYSIS

Monitorizar en tiempo real el proceso de producción significa analizar y elaborar los datos de producción para poder tener una visión de detalle acerca de todo lo que ocurre en planta y de esta manera hacer una gestión "proactiva" de los eventos, llevando a cabo las acciones correctivas adecuadas en el momento adecuado y en el lugar adecuado. Mediante la interface amigable de OPERA, es posible hacer una supervisión de detalle de todos los recursos y de todas las actividades de producción (máquinas/centros de trabajo/operadores/órdenes de fabricación/materiales...), en tiempo real o en un determinado periodo de tiempo, como por ejemplo día/semana/mes/año. OPERA dispone de gráficos, informes dinámicos y cuadros de mando personalizados para analizar las diferencias entre lo programado y lo producido. Gracias a la interface web, los responsables y directivos fuera de su lugar de trabajo pueden visualizar el avance de la producción, el estado de una orden de fabricación, la eficiencia de un centro de trabajo, de una línea, de una máquina, desde tablets, PCs o teléfonos móviles. OPERA MES es por lo tanto una herramienta ideal de análisis y de soporte al equipo gestor de fábrica para la toma de decisiones. **La tecnología web permite tener acceso a toda la información desde cualquier dispositivo con browser web html5 (PC, Tablet, smartphone) garantizando de esta manera una monitorización online de la planta de producción en cualquier momento y desde cualquiera parte del mundo.**

- Compatible con cualquier dispositivo y Sistema operativo
- Compatible con Cloud
- Altamente configurable
- Facil integración con sistemas de BI





## QUALITY MANAGEMENT

Para garantizar la calidad y la conformidad de los productos (materias primas, semielaborados y productos terminados) a los estándares de calidad, es necesario realizar pruebas de calidad de forma precisa y puntual, desde la inspección de entrada de materiales a las pruebas realizadas en las líneas de producción. El objetivo es garantizar la conformidad del producto definida por el cliente. Las pruebas de calidad pueden ser realizadas de manera manual por los operadores o de manera automática por los equipos según unas ciertas condiciones que se pueden programar (cantidad producida, tiempo de trabajo, calibración de las herramientas...).

OPERA MES permite gestionar tres aspectos clave del área Control de Calidad:

- **CONFORMIDAD DEL PRODUCTO, mediante el Control de Calidad**
- **GENEALOGÍA DEL PRODUCTO, mediante la trazabilidad y la genealogía de los lotes**
- **CONTROL DE PROCESO, mediante la monitorización y el control de los parámetros de proceso**

El objetivo principal es asegurar un producto de calidad al cliente con un mínimo esfuerzo económico. Algunas de las características principales: captura de los parámetros de calidad, mediante captura manual por parte del operador y/o conexión directa a instrumentos de medición (básculas etc. etc) para el registro automático de los valores; definición de frecuencias de muestreo para la detección de parámetros del proceso desde el PLC/SCADA, como por ejemplo temperatura, presión, velocidad, etc. etc. Por lo tanto, la calidad no es un objetivo que se puede lograr de una manera definitiva, sino que debe ser perseguido mediante la aplicación de procedimientos internos de calidad, de acuerdo con las características del producto y los requisitos del cliente.



## QUALITY CONTROL (Conformidad del producto)

OPERA garantiza la conformidad del producto a los estándares de calidad definidos por el cliente mediante la gestión y la ejecución de las pruebas de calidad. El sistema permite la definición de las pruebas de calidad a realizar sobre materias primas, semielaborados y productos acabados; el envío electrónico de las órdenes de calidad y la adquisición y la monitorización de los resultados de los controles para poder reaccionar en tiempo real en relación a las no conformidades registradas. El análisis preciso de los datos (estado de lotes, resultados de los controles, herramientas utilizadas, personal involucrado, motivos de incumplimiento...) permite determinar los motivos principales que afectan a la conformidad de los productos e identificar las acciones correctivas a tomar para garantizar la conformidad del producto y mantener altos los niveles de calidad. OPERA MES permite definir y ejecutar pruebas cualitativas (inspecciones visuales), así como pruebas cuantitativas basadas en instrumentos.

Las principales funcionalidades son:

- Definición de las pruebas sobre materias primas, semielaborados y productos terminados
- Dispatching y ejecución de las pruebas
- Captura manual y/o automática de los resultados de calidad en tiempo real
- Monitorización en tiempo real de los datos de calidad
- Análisis e informes de calidad



## PROCESS CONTROL (SPC – Control estadístico de proceso)

Mediante la funcionalidad de Control de Proceso, a cada orden/lote de fabricación es posible asociar unos controles de proceso a ejecutarse con una cierta frecuencia. Mediante la conexión directa a los equipos, el sistema OPERA es capaz de adquirir y monitorizar en tiempo real los valores de proceso, detectando su posible variación que puede afectar tanto a la calidad del producto como al estado de salud de la máquina. OPERA grafica en tiempo real los datos en las cartas de control, permitiendo de esta manera monitorizar la tendencia de los puntos, detectar si el proceso está fuera de control y poder reaccionar con eventos (paro de la máquina, llamada a calidad, llamada a

## LOTS TRACKING AND TRACING (Trazabilidad y genealogía de lotes)

La trazabilidad es un procedimiento utilizado por las empresas para reconstruir la genealogía de un lote de producto, mediante la registración de cada componente utilizado y producido durante el proceso de fabricación. La funcionalidad de trazabilidad permite por tanto trazar en cada fase del proceso de producción los lotes de materias primas y de semielaborados utilizados para la fabricación del lote de producto terminado. En sentido contrario, la funcionalidad de genealogía permite, a partir de un lote de producto terminado, identificar los lotes de semielaborados y de materias primas utilizados.

Durante el proceso de fabricación, OPERA permite gestionar y capturar toda una serie de información que describe el ciclo de vida del producto desde su origen hasta su destino final. Las principales funcionalidades son:

- Registros de lotes de materia prima consumida
- Generación y codificación de nuevos lotes para los productos semielaborados y terminados
- Monitorización en tiempo real del consumo y de la producción de lotes durante la fabricación





# MATERIAL MANAGEMENT

El principal objetivo de la gestión de materiales es garantizar el suministro de materiales de forma correcta y a tiempo a la fábrica, minimizando los costes por movimientos de materiales, así como organizando y optimizando físicamente los almacenes. La funcionalidad de OPERA Material Management gestiona en tiempo real todas las entradas y salidas de/a el almacén y todos los movimientos de materiales en producción, con el objetivo de proveer al usuario de información actualizada acerca de la disponibilidad de materiales. Los principales beneficios de la funcionalidad son:

- **Reducción del nivel de stocks:** cuando el almacén no está correctamente gestionado, no es posible conocer exactamente donde se encuentra un lote y la cantidad disponible de este lote. Conocer el nivel de stock actual en los almacenes permite reducir stocks innecesarios.
- **Reducción de tiempos e incremento de eficiencia:** sabiendo exactamente donde se encuentra un lote, es posible reducir los movimientos de materiales garantizando el suministro puntual a los diferentes departamentos de fábrica.
- **Trazabilidad:** la identificación y la gestión de los flujos de material son necesarios para implementar la trazabilidad de los lotes de producto.

Generalmente las actividades de almacén son realizadas por los operadores mediante terminales portátiles o terminales industriales. El flujo del material empieza con su entrada e identificación electrónica y con el almacenamiento del material en una específica ubicación. De acuerdo a la orden de fabricación a ejecutar con su BOM correspondiente, el sistema genera unas órdenes de traslado de material a ejecutar por parte del equipo de almacén, con el objetivo de aprovisionar las máquinas/líneas con el material que necesitan para la producción. De acuerdo al avance de la producción, el sistema genera, de manera manual o de manera automática, unas órdenes de traslado de material para almacén, con la finalidad de aprovisionar de manera continua las líneas de producción, evitando paros por falta de material. De mismo modo, una vez que una máquina o una línea ha fabricado el output, el sistema, de manera manual o de manera automática, genera unas órdenes de traslado de material para almacén, permitiendo de esta manera llevar el material a almacén (asignando al producto una específica ubicación) junto con la posibilidad de hacer una devolución a almacén del material no utilizado. Todos estos procedimientos de gestión de materiales permiten verificar, en cualquier momento, la ac donde se encuentran, ad de los materiales en las dif







# MAINTENANCE MANAGEMENT

OPERA permite hacer una gestión y un control de todas las intervenciones de mantenimiento realizadas en los activos y en particular en los activos involucrados en el proceso de producción, como máquinas, equipos y herramientas. El objetivo principal de esta funcionalidad es garantizar la disponibilidad de los recursos, tratando de eliminar averías y/o roturas de máquinas que afectan a la productividad y al rendimiento, así como mantener un elevado nivel tecnológico de los activos y reducir a cero las pérdidas debidas por actividades de mantenimiento correctivo.

**OPERA gestiona el área funcional de mantenimiento de manera integrada con los otros áreas funcionales de producción, gestión de materiales y calidad.**



- **Mantenimiento Preventivo**

El Mantenimiento Preventivo gestiona las intervenciones programadas de mantenimiento con un enfoque "cero averías". Permite gestionar alertas de mantenimiento por cantidades producidas, tiempo de trabajo, fecha y otras opciones.

- **Mantenimiento Correctivo**

El Mantenimiento Correctivo gestiona las actividades de mantenimiento como consecuencia de averías inesperadas de máquinas. Cuando se detecta una avería, el sistema permite generar automáticamente una solicitud de mantenimiento, que puede convertirse de manera manual o de manera automática en un pedido de intervención de mantenimiento sobre el cual el personal de mantenimiento realizará sus actividades de mantenimiento, registrando tareas realizadas, tiempos, recambios utilizados. Toda la información permitirá hacer un análisis del rendimiento de mantenimiento (tiempo de espera hasta que el personal empiece a atender la incidencia; tiempo de intervención...).

- **Mantenimiento Autónomo (Checks diarios/Inspecciones)**

El Mantenimiento Autónomo permite a los operadores de producción la realización de comprobaciones diarias sobre máquinas o activos de la compañía (checks, normas de seguridad, DPI...). OPERA permite gestionar el mantenimiento de tipo autónomo mediante la generación de las comprobaciones a realizar. Los operadores registran en el sistema la realización del control y su resultado. A menudo en las empresas, el mantenimiento autónomo se realiza para tener el control del estado general de las máquinas, para asegurar, antes de que el operador empieza a trabajar, que están conformes a las normas de seguridad.

- **Mantenimiento Predictivo**

El Mantenimiento Predictivo permite gestionar las intervenciones de mantenimiento de acuerdo a unas combinaciones de valores que evidencian situaciones críticas de derivación del proceso. OPERA permite hacer una visualización en tiempo real de estos valores de proceso fuera de control y los representa en los gráficos de control que evidencian situaciones críticas las cuales generan alertas y solicitudes de intervención de mantenimiento/calidad.



# DEVICE CONNECTION

OPERA MES La funcionalidad de OPERA Device Connection permite la interconexión entre el sistema y todas las máquinas de la planta, todas conectadas a la red, para la adquisición automática de datos de producción, calidad, proceso... Normalmente en las empresas hay maquinarias de diferentes tipologías, marcas, modelos, pero el sistema OPERA es capaz de conectarse a cualquiera de estas, mediante procedimientos estándares de interface o conectores específicos.

El sistema OPERA representa el sistema operativo de la máquina y establece con ésta una comunicación bidireccional: permite capturar de manera automática datos del proceso de producción (tiempos, cantidades producidas, rechazos, paros de máquina, motivos de paro, consumos de energía...) y enviar a las máquinas los datos necesarios para la ejecución del proceso (parámetros de proceso, instrucciones de setup, programas...).

**Gracias a OPERA MES cada máquina o línea de producción se convierte en una device inteligente y "Social" ya que está conectada al sistema informático de fábrica, recibiendo y mandando información en tiempo real.** La "Fábrica Inteligente" es una fábrica en la que todas las máquinas están perfectamente interconectadas al sistema MES que las gestiona, controla y supervisa y que las pone en comunicación entre ellas y con todos los demás recursos (operadores, materiales...).

## Dashboards & Machine Apps

**COMMUNICATION PROTOCOLS & AUTOMATIC INTERFACE**

Opc std, Opc Ua, MTConnect, Euromap63, SQL, Broker Message Viox-XML, FANUC, Siemens S7..





## AI INTEGRATION (ANN)

**La Inteligencia Artificial transformará la relación entre las personas y la tecnología, mejorando el ingenio humano con la inteligencia, la velocidad y la precisión de las máquinas, para realizar fábricas modernas, digitales e inteligentes.**

Nuestra plataforma MES OPERA es capaz de hacer análisis predictivo de la fábrica, gracias al uso de la inteligencia artificial y de las redes neuronales artificiales. Al analizar big data y entrenar las redes neuronales, es posible implementar aplicaciones de mantenimiento predictivo, calidad predictiva y, en general, predecir el comportamiento futuro de la fábrica. Este enfoque transforma el sistema MES en un "MES inteligente" que, debidamente entrenado, puede prever posibles problemas y "sugerir" la ruta óptima.

### PREDICTIVE MAINTENANCE

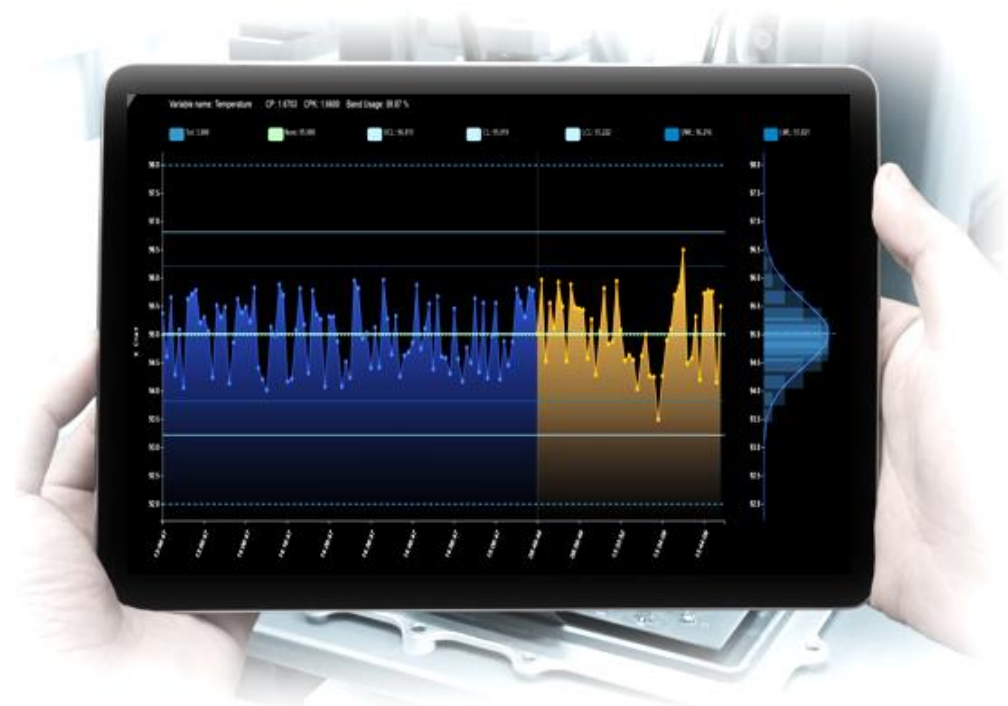
OPERA PREDICTIVE APP es una aplicación que le permite implementar mantenimiento predictivo en los activos. Es posible monitorizar en tiempo real el estado de "salud" de los activos y predecir su comportamiento futuro, anticipando posibles fallas y haciendo mantenimiento proactivo para maximizar el tiempo de operación del activo y aumentar su eficiencia.

La aplicación le permite ver los parámetros de la máquina en un único dashboard web, destacando los valores registrados en tiempo real y los previstos, con alarmas y notificaciones sobre posibles desviaciones y fallas. OPERA le permite configurar un proyecto experimental de mantenimiento predictivo, siguiendo los siguientes pasos:

- **Identificación de activos e interconexión**
- **Adquisición de datos/Integración IoT**
- **Análisis de datos/fallas/causas**
- **Entrenamiento de la red neuronal (ANN)**
- **Predicciones y alarmas**

### PREDICTIVE QUALITY

Otro uso de la ANN es en el ámbito de Control de Calidad. Los algoritmos predictivos permiten eliminar la producción de productos defectuosos, alertar a los operadores de línea y usuarios de calidad, en tiempo real y de antemano, sobre posibles defectos y sus causas. Los valores de prueba de calidad, adquiridos automáticamente y en tiempo real de las máquinas, son procesados por el software que hará predicciones sobre valores futuros, con el objetivo de evitar procesos fuera de control.



### PROACTIVE PRODUCTION

En el campo de la producción y la optimización de procesos, gracias a la tecnología ANN, OPERA permite predecir el comportamiento futuro de los procesos, analizando las relaciones entre eventos y datos y establecer parámetros de producción óptimos para la fábrica, lo que la ayuda a alcanzar la excelencia operativa.

**Este modelo aprende comportamientos "virtuosos" transformando la fábrica en una "fábrica inteligente", donde el MES puede prever posibles problemas y "sugerir" la manera óptima para llevar a cabo una actividad específica.**

# OPERA

*International Expertise*

AGGITY Ecuador  
Business Unit OPERA  
Av. Orellana y 10 de Agosto, E2-08  
Edificio El Cid, piso 8  
Quito - ECUADOR

Teléfono: +593 999 067684  
Email: [esteban.garzon@aggity.com](mailto:esteban.garzon@aggity.com)  
Website: [www.operames.it](http://www.operames.it)

Distributed by: AGGITY Ecuador