

AEROESPACIAL Y DEFENSA

Preguntas y respuestas GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL (TQM)



Sumérjase en el mundo de la gestión de la calidad total (TQM, del inglés *Total Quality Management*) con Dassault Systèmes. Descubra cómo la plataforma **3DEXPERIENCE** mejora las operaciones del sector Aeroespacial y de Defensa mediante un enfoque basado en modelos, garantizando precisión, innovación y calidad a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

Nuestro equipo de expertos responde a las preguntas fundamentales sobre la gestión de la calidad total (TQM):

Enrico Scharlock	Director Sénior de Industry Solution Experiences para el sector Aeroespacial y Defensa, DASSAULT SYSTÈMES
Francisco Rivera	Especialista sénior en Procesos Industriales de Calidad, ENOVIA
Guillaume Belloncle	Director de Compromisos Estratégicos de MBSE, CATIA
Ron Watkins	Experto en Procesos Industriales, DELMIA
Stephan Erben	Responsable Sénior de cartera de productos, NETVIBES

[Haga clic aquí](#) para ver una vista ampliada.

GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL CON DASSAULT SYSTÈMES

1. ¿Puede describir cómo las soluciones de Dassault Systèmes mejoran y ayudan a la gestión de la calidad mediante un enfoque basado en modelos 3D?

Con la plataforma colaborativa **3DEXPERIENCE®**, los sistemas basados en modelos y la ingeniería de diseño y fabricación se han convertido en el estándar para ejecutar un programa desde la idea inicial hasta las actividades de soporte y servicio durante las operaciones. Integrar el proceso de gestión de la calidad total (TQM) en el proceso diario de gestión de programas e ingeniería, así como en el modelado y simulación 3D, es un factor clave para impulsar **proactivamente la calidad**, dándole visibilidad y convirtiéndola en **prioritaria** para todos los miembros de la empresa.

El uso de un **gemelo virtual basado en modelos 3D** ya desde que se empieza a innovar el producto prepara el escenario para una plataforma colaborativa proactiva que garantiza la calidad a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. Vincular la información de calidad con el modelo 3D también permite una gestión de los datos de calidad y del conocimiento relacionada directamente con el gemelo virtual de una aeronave y sus sistemas, impulsando mejoras continuas de la calidad. Hacer un análisis modal de fallos y efectos (P-FMEA/D-FMEA) sobre la versión virtual permite identificar posibles problemas de calidad y recomendar controles y soluciones en el mundo real.

2. ¿Cuáles son los principales retos para la calidad a los que se enfrentan los clientes y cómo facilitan las soluciones de Dassault Systèmes la integración de los principios de la gestión de la calidad total (TQM) en los flujos de trabajo de la industria aeroespacial y de defensa?

La industria Aeroespacial y Defensa se ha dado cuenta de las importantes ventajas de adoptar estándares de calidad para mejorar la colaboración entre los fabricantes de equipos originales (OEM) y su cadena de valor. Y lo ha hecho en un momento en el que **el sector prioriza la calidad**, el cumplimiento de estándares y la necesidad de contar con expertos en la materia, aspectos que se destacaron como las principales prioridades para los OEM y proveedores aeroespaciales en 2023. A pesar de contar con diversas herramientas dispersas para gestionar las tareas y documentación relacionadas con el estándar de planificación avanzada de la calidad del producto (APQP, del inglés *Advanced Product Quality Planning*), gran parte del esfuerzo por controlar la calidad ha sido reactivo y se ha centrado en solucionar los problemas a medida que surgen en las operaciones de fabricación y mantenimiento.

La solución TQM de Dassault Systèmes tiene como objetivo transformar este enfoque reactivo en un proceso proactivo de **mejora continua de la calidad**. Con una solución de extremo a extremo (E2E) con continuidad digital desde la ingeniería hasta las operaciones, unida a un bucle de retroalimentación integrado para la gestión de no conformidades y acciones correctivas y preventivas (CAPA, del inglés *Corrective And Preventive Actions*) basado en datos de operaciones reales, las empresas pueden dejar de apagar fuegos y empezar a mejorar activamente la calidad. Este bucle de mejora continua construido sobre el estándar APQP permite una mayor efectividad general de los equipos en la planta de producción, **entregas puntuales y de calidad a la primera** en la red de valor ampliada y una **reducción del coste de calidad total**.



En concreto, Dassault Systèmes permite:

- **Sincronización de datos:** Ofreciendo una solución de plataforma E2E flexible para administrar e interactuar con datos de diseño, fabricación, calidad, materiales, plazos y requisitos
- **Prevención de defectos:** Utilizando un gemelo virtual como modelo del producto, los procesos y los recursos necesarios, permitiendo simulaciones y un completísimo análisis modal de los fallos y sus efectos (FMEA, del inglés *Failure Mode and Effect Analysis*) tanto para el proceso como para el diseño
- **Datos útiles:** Implementando una gestión de la calidad basada en datos y funcionalidades de diseño de seguridad basadas en modelos, se optimiza la gestión de la calidad a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.

Con estas estrategias, Dassault Systèmes no solo atiende las actuales necesidades de calidad en el sector aeroespacial y de defensa, sino que también sienta las bases para futuros avances en la gestión de la calidad y la eficiencia operativa.

3. Teniendo en cuenta las amplias capacidades de ENOVIA, CATIA, DELMIA y NETVIBES, ¿cómo pueden estas soluciones mejorar de forma colaborativa la gestión de la calidad total (TQM), no solo en la fabricación, sino también en el mantenimiento, reparación y puesta a punto (MRO) y durante las operaciones?

El camino hacia las operaciones de gestión de la calidad total (TQM) y mantenimiento, reparación y puesta a punto (MRO) comienza con las capacidades fundacionales de la plataforma **3DEXPERIENCE** y ENOVIA. Estos sistemas gestionan los datos de diseño, las prácticas recomendadas, los procedimientos de calidad y el proceso de gestión del cambio, garantizando la calidad a lo largo de todo el ciclo de vida y estableciendo un estándar para la mejora continua.

Para acelerar este proceso, **ENOVIA** y la plataforma **3DEXPERIENCE** ayudan a mejorar la gestión de las no conformidades y del proceso CAPA mediante la ejecución automática de procesos de calidad estándar.

Esto permite analizar e implementar rápidamente las acciones correctivas y los cambios de ingeniería necesarios, agilizando el proceso de resolución hacia la ejecución de fabricación y mantenimiento.

CATIA aporta otra capa de precisión con FMEA basado en modelos para garantizar la seguridad. El FMEA del diseño se realiza directamente sobre el modelo 3D del producto, identificando posibles riesgos que se pueden mitigar mediante medidas de mejora. Del mismo modo, el FMEA del proceso de fabricación minimiza los riesgos operativos gracias a medidas de mejora específicas, garantizando beneficios mucho antes de que se fabrique el producto.

La marca **DELMIA** mejora la gestión de las operaciones de fabricación y mantenimiento proporcionando la tecnología y los procesos empresariales necesarios para ejecutar las operaciones en el contexto de una gestión de las operaciones y los datos de calidad. DELMIA Digital Manufacturing presenta el gemelo virtual del producto y del proceso y define la línea base de fabricación y calidad según planificación, que se utiliza tanto para la simulación como para la ejecución. La gestión de operaciones de fabricación de DELMIA sigue este plan con un proceso de fabricación dirigido que guía a los operarios paso a paso, integrando la calidad como un componente esencial del flujo de trabajo.

Otro aspecto que contribuye a enriquecer el marco de TQM es la capacidad de recopilación de datos de trabajadores, máquinas, sensores y otras fuentes de datos IIoT (internet industrial de las cosas) que se integra perfectamente con las soluciones **NETVIBES** Data Perspective. NETVIBES es una herramienta excelente que utiliza y armoniza datos estructurados y no estructurados para revelar y compartir tendencias y KPI sobre calidad y predecir cómo podrían afectar en el futuro a la calidad. Mediante funciones de aprendizaje automático e inteligencia artificial, NETVIBES convierte diversas fuentes de datos sobre calidad en información útil, fomentando así la optimización continua.

Juntos, ENOVIA, CATIA, DELMIA y NETVIBES forman la **columna vertebral** de TQM para las operaciones de fabricación y MRO, garantizando una estrategia integral de gestión de la calidad que es a la vez **predictiva y proactiva**.





4. En el contexto de la gestión de la calidad total (TQM), ¿cómo sugiere Dassault Systèmes a las empresas aeroespaciales y de defensa que gestionen y mejoren la calidad en su extenso ecosistema de proveedores?

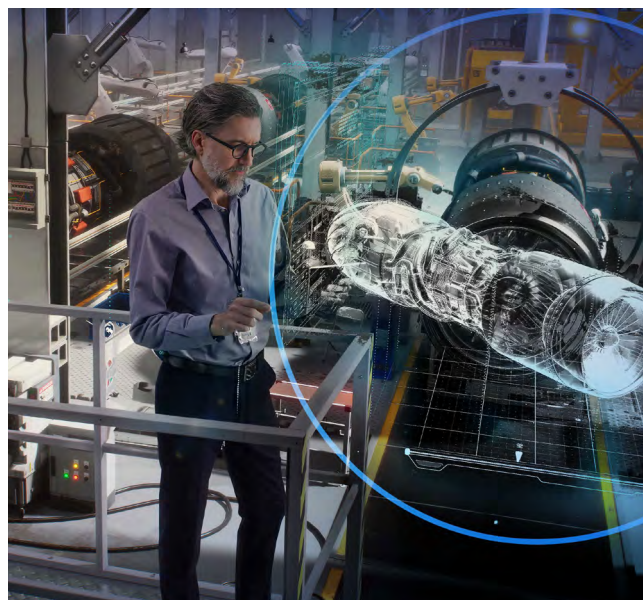
En el ámbito de planificación avanzada de la calidad del producto (APQP), un aspecto crucial del proceso de gestión de la calidad dentro de la cadena de suministro ampliada viene definido por el proceso de aprobación de piezas de producción (PPAP). La integración de la cadena de suministro con el OEM en la plataforma **3DEXPERIENCE** revoluciona la forma en que los proveedores gestionan la colaboración, el intercambio de datos y las revisiones PARA los 18 documentos de calificación PPAP requeridos. **Este enfoque deja atrás los procesos tradicionales, desconectados, basados en documentos y correos electrónicos, para adoptar una metodología digital basada en gran medida en modelos.** Esta transformación facilita importantes ganancias en visibilidad, innovación y mejoras al trabajar colaborativamente para mejorar los objetivos de calidad. Esta estrategia proactiva es clave para identificar y mitigar posibles riesgos para la calidad antes de que se manifiesten, mejorando así la calidad en toda la cadena de suministro ampliada.

Dassault Systèmes potencia aún más este espíritu de colaboración extendiendo los procesos empresariales de calidad a la cadena de suministro. Esto incluye operaciones críticas como cualificación de proveedores, PPAP, inspección de fuentes, auditorías, revisiones de diseño, gestión de cambios, análisis de causa raíz (RCA) y resolución de acciones correctivas de proveedores. Mediante estos mecanismos, **Dassault Systèmes no solo fomenta un proceso de gestión de la calidad más integrado y transparente, sino que también garantiza que se cumplan y excedan los objetivos de calidad, destacando la importancia de la colaboración y la digitalización para lograr unos resultados de calidad superiores en la cadena de suministro.**

5. ¿Cómo ayudan las soluciones de Dassault Systèmes a las organizaciones aeroespaciales y de defensa a identificar, evaluar y mitigar los riesgos de calidad en línea con las prácticas de la gestión de la calidad total (TQM)?

Las soluciones de Dassault Systèmes y las mejores prácticas de TQM se basan en los procesos estándar de planificación avanzada de la calidad del producto (APQP). Este marco permite identificar riesgos de calidad en prácticamente cualquier fase del ciclo de vida de la aeronave. Aprovechando las capacidades de la plataforma **3DEXPERIENCE**, estas soluciones permiten registrar, identificar y clasificar los riesgos de calidad en cualquier fase como información crucial para la gestión de problemas de calidad. Esto abarca un amplio espectro de fuentes de datos, desde las comunicaciones de los empleados en documentos o comunidades hasta FMEA estandarizado basado en plantillas, simulaciones relacionadas con la calidad basadas en modelos, inspecciones de la primera pieza y control de la calidad, recopilación de datos y análisis en las operaciones de fabricación y mantenimiento. Más allá de simplemente recopilar y compartir grandes cantidades de datos de calidad, la integración de procesos automatizados, la plataforma y las recomendaciones basadas en las mejores prácticas, junto con acciones correctivas inteligentes, facilita el conseguir la calidad correcta a la primera.

La mejor práctica recomendada en la industria aeroespacial y de defensa es priorizar el método virtual para construir una calidad preventiva desde las primeras etapas del ciclo de vida del producto, cuando el coste de realizar mejoras es significativamente menor. Los riesgos de calidad pueden surgir en diversas fases, como durante la ideación, el diseño, las simulaciones, los estudios comerciales virtuales o directamente en la planta de fabricación. Esto indica que cualquier trabajador de ingeniería, mecanizado, pruebas, proveedores, *marketing*, gestión de proyectos, soporte, fabricación, planta de producción y calidad tiene el potencial de introducir riesgos. **Estos riesgos se integran en un hilo común del producto, lo que hace que se puedan revisar de forma exhaustiva.** Esta metodología estratégica garantiza que se puedan identificar y abordar los posibles problemas de calidad en cualquiera de las fases de desarrollo del producto, lo que mejora la fiabilidad y calidad general del producto final.



6. Dada la creciente complejidad de los productos aeroespaciales, ¿cómo ayudan las herramientas de software de Dassault Systèmes a analizar los datos de calidad?

Las soluciones de Dassault Systèmes, basadas en un enfoque empresarial basado en modelos, utilizan los datos técnicos fundamentales de gestión de la calidad de APQP (Planificación Avanzada de la Calidad del Producto), combinándolos con un diseño, ingeniería de fabricación y operaciones también basados en modelos. Este enfoque sinérgico proporciona información temprana, continua y en profundidad sobre los datos relativos a la calidad, lo que permite un aprendizaje automatizado y continuo para distinguir entre buena y mala calidad. Esto es particularmente importante en la industria aeroespacial y de defensa, donde la complejidad de los sistemas de vuelo hace necesario entender los problemas de calidad del pasado. Aprender de estos problemas y conectar con la nueva ingeniería de sistemas de aeronaves basada en modelos es esencial para desenvolverse en el futuro de la fabricación y el mantenimiento para conseguir calidad en las operaciones a la primera.

Adoptando una **estrategia basada en datos que pueda detectar problemas inesperados en el diseño, la ingeniería, la cadena de suministro, la fabricación, la entrega del producto e incluso el feedback de los clientes**, esta solución agiliza la investigación para determinar rápidamente las acciones correctivas inmediatas e identificar el origen del problema. Este enfoque preventivo tiene como objetivo evitar que se repita el problema.

El hecho de tener una visión de 360° de los productos, operaciones y procesos facilita una toma de decisiones informada en el día a día tan pronto como se identifican desviaciones de calidad, problemas, reclamaciones o solicitudes de excepciones en cualquier paso de la cadena de valor. Aprender del pasado para mejorar el futuro implica:

- Entrenar modelos de inteligencia artificial con datos históricos para que identifiquen secuencias de eventos que podrían desembocar en problemas de calidad. **Lanzar alertas tempranas sobre posibles desviaciones de la calidad** para que los usuarios puedan anticiparse a los problemas.
- **Detectar problemas de calidad recurrentes** en contextos similares o en tipos de productos similares para identificar problemas que justifiquen una investigación más profunda.
- Este gran bucle de retroalimentación ayuda a **identificar las causas raíz de los problemas**, iniciando acciones correctivas y preventivas (CAPA, del inglés *Corrective and Preventive Action*) o solicitudes de cambios (CR, del inglés *Change Request*). A largo plazo, esto contribuye a reducir los gastos de capital (CAPEX) al ofrecer productos más fiables, mejorando así la calidad general del producto y la eficiencia operativa.



7. La implementación de TQM a menudo hace necesario un cambio cultural significativo dentro de las organizaciones. ¿Cómo ayuda Dassault Systèmes a las empresas del sector aeroespacial y de defensa a impulsar una cultura de calidad y mejora continua?

La tecnología por sí sola no basta para llevar a cabo una transformación hacia la TQM con repercusión sobre prácticamente todos los equipos de una organización. La clave del éxito radica en la amalgamación de nuevos procesos, el cambio organizacional, la transparencia y una visión holística de la calidad, el riesgo, las oportunidades, la innovación y, lo más importante de todo, el aprovechamiento del conocimiento y el saber hacer de todos los empleados para prevenir problemas y mejorar la calidad. Dassault Systèmes va más allá de simplemente proporcionar tecnología y aplicaciones en la plataforma **3DEXPERIENCE**: ofrece procesos empresariales recomendados, mejores prácticas y años de experiencia en consultoría para guiar a toda la organización hacia la adopción de TQM en toda la empresa y la cadena de suministro.

Para integrar eficazmente una cultura de calidad, debe apoyarse y promoverse desde arriba, con métricas e incentivos alineados con el objetivo de fomentar unas buenas prácticas de calidad, haciendo que el cumplimiento de la calidad sea un aspecto natural de la cultura corporativa. La plataforma **3DEXPERIENCE** desempeña un papel fundamental en este cambio cultural al permitir la estandarización de los procesos de calidad, métricas, cuadros de mando e hitos en toda la organización. **Esta estandarización garantiza la uniformidad de prácticas y estándares, fomentando una cultura de colaboración, mejora continua y calidad en todos los niveles de la empresa.**

En Dassault Systèmes (3DS), potenciamos esta transformación mediante nuestro proceso de compromiso de valor 3DS, dedicando bastante tiempo a entender el negocio de nuestros clientes, identificar sus problemas y cuantificar el potencial de creación de valor. Una vez acordado en la definición conjunta del valor, este enfoque colaborativo conduce a un compromiso mutuo para avanzar, consolidando aún más los cimientos para una transición exitosa a la TQM. Esta estructura de soporte integral garantiza que las organizaciones no solo implementen nuevas tecnologías, sino que también adopten una cultura y prácticas que perpetúen las mejoras de calidad y la excelencia operativa.



Más información: [Elevar la calidad para hacer realidad su visión](#)

NUESTRO EQUIPO DE EXPERTOS



Enrico Scharlock, A&D

Enrico es el **director sénior de Industry Solution Experiences para el sector Aeroespacial y Defensa**. Lleva desde 2017 proporcionando liderazgo y dirección estratégica para las soluciones de **3DEXPERIENCE** de extremo a extremo para el área aeroespacial y defensa de la empresa enfocadas en fabricación y posventa. Trabajando con nuestra base de clientes global, Enrico se centra en los retos de los clientes en estas áreas.



Francisco Rivera, ENOVIA

Francisco es un experimentado **especialista sénior en Procesos Industriales de Calidad** con más de una década de experiencia. Se incorporó en 2021 a Dassault Systèmes, donde aplica sus conocimientos sobre gestión de la calidad. Una temporada en la planta de producción de un importante OEM del sector de la automoción permitió a Francisco sumergirse a fondo en la excelencia en la fabricación y conocer sus matices en primera persona. Al pasar a la gestión de productos de software, trabajó con clientes globales, personalizando las soluciones tecnológicas para mejorar los procesos de fabricación. Su enfoque de liderazgo multicultural le permite implementar tecnología adaptada a las necesidades de fabricación en todo el mundo.



Guillaume Belloncle, CATIA

Guillaume se incorporó a Dassault Systèmes hace 18 años. Tiene 12 años de experiencia con clientes de diversos sectores trabajando en proyectos de ingeniería de sistemas. Actualmente es **director de Compromisos Estratégicos de MBSE en CATIA** y asesora y ayuda a clientes y socios en su transformación hacia la ingeniería de sistemas basada en modelos.



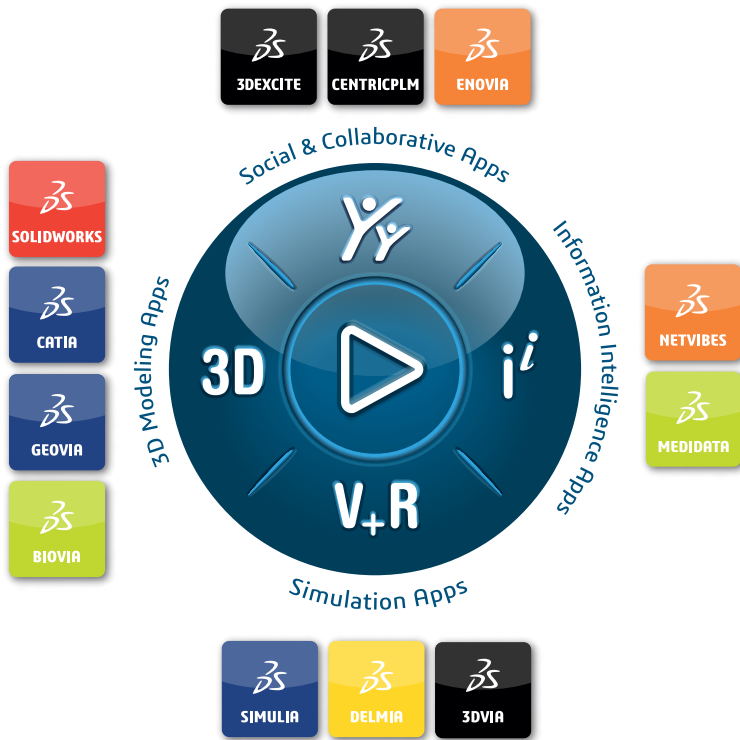
Ron Watkins, DELMIA

Como **experto en procesos industriales en DELMIA** para Dassault Systèmes, Ron aporta más de 25 años de especialización en el campo MES/MOM y ERP, específicamente en planificación estratégica, evaluación, implementación y mejora continua de las soluciones de calidad y fabricación de los clientes. Con sus 11 años de carrera en Dassault Systèmes, Ron ayuda a los clientes a hacer realidad su visión estratégica de implementar soluciones para las operaciones de fabricación basadas en la experiencia del gemelo virtual.



Stephan Erben, NETVIBES

Stephan tiene más de 20 años de experiencia como integrador de sistemas en control de procesos, optimización, sistemas de información de fabricación y sistemas de planificación de recursos empresariales. Como **responsable sénior de la cartera de productos de NETVIBES** desde 2020, Ron utiliza IA y *big data* para desarrollar soluciones inteligentes que permiten a los clientes tomar decisiones informadas basadas en la información obtenida de los datos de los modelos de aprendizaje automático mediante la experiencia del gemelo virtual.



La plataforma 3DEXPERIENCE® impulsa nuestras aplicaciones y ofrece un extenso portfolio de experiencias que dan solución a 12 industrias diferentes.

Dassault Systèmes es un catalizador del progreso humano. Suministramos a empresas y usuarios entornos virtuales colaborativos en los que pueden dar rienda suelta a su imaginación para crear diseños innovadores y sostenibles. Al crear experiencias de gemelos virtuales del mundo real con nuestras aplicaciones y la plataforma 3DEXPERIENCE, nuestros clientes pueden redefinir los procesos de creación, producción y gestión del ciclo de vida de sus productos, contribuyendo así a lograr un mundo más sostenible. La ventaja de la economía de la experiencia es que se centra en las personas para el beneficio de todos: consumidores, pacientes y ciudadanos.

Dassault Systèmes aporta valor a más de 300 000 clientes de todo tipo, de cualquier sector y en más de 150 países. Si desea obtener más información, visite www.3ds.com/es

Europa/Oriente Próximo/África
Dassault Systèmes
10, rue Marcel Dassault
CS 40501
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex
Francia

Asia-Pacífico
Dassault Systèmes
17F, Foxconn Building,
No. 1366, Lujiazui Ring Road
Pilot Free Trade Zone, Shanghai 200120
China

América
Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, Massachusetts
02451-1223
Estados Unidos

