



Visión Artificial con IA para Inspección de Calidad

Automatiza la detección de defectos con inteligencia visual en tiempo real.



Visión Artificial con IA para la Manufactura

La fabricación moderna exige rapidez, precisión y consistencia, especialmente en lo que respecta al control de calidad.

La Visión Artificial con IA permite la detección y clasificación automatizada de defectos en tiempo real en la fabricación.

Esta solución sin código permite a no expertos entrenar y desplegar modelos fácilmente, proporcionando un control de calidad centralizado en las líneas de producción sin requerir cambios en los sistemas existentes.

Beneficios Clave



>90%

Precisión en la
Detección de Defectos



>90%

Reducción en los Costes
Laborales de Control de
Calidad



90%

Visibilidad en Tiempo Real
y Alertas





Puntos críticos



Evitar desperdicio y retiros de productos

Los defectos no detectados generan grandes volúmenes de desperdicio y costosos retiros del mercado.



Error humano e inspección inconsistente

La inspección manual es lenta, subjetiva y propensa a errores.



Altos costos laborales y dependencia del operador

El control de calidad requiere mucha mano de obra especializada y costosa.



Cuellos de botella por retrasos en control de calidad

Las inspecciones manuales ralentizan la línea y provocan retrasos productivos.



Visibilidad y trazabilidad limitadas

La falta de datos centralizados impide un control en tiempo real y dificulta la trazabilidad.



Control de Calidad Inteligente: Automatización, Precisión y Sostenibilidad en todas las dimensiones del control de calidad.

Nuestra solución de Visión por Artificial transforma el control de calidad al automatizar inspecciones visuales y permitir la detección de defectos en tiempo real.



Optimización de Tareas Visuales con Automatización

Nuestra solución automatiza la inspección visual en tiempo real, reduciendo errores humanos, garantizando calidad consistente y liberando operadores para tareas de mayor valor, optimizando el flujo de producción.



Validación del Empaquetado con Precisión

Nuestro sistema de IA verifica en tiempo real códigos de barras, fechas y etiquetas, asegurando empaques correctos, evitando errores costosos y mejorando la trazabilidad.



Reducción de Desperdicio a Través de la Detección Temprana

Nuestro sistema de Visión Artificial detecta defectos tempranamente, reduciendo desperdicio, reprocesos y costos, y apoyando la sostenibilidad.



Visión Artificial con IA

Casos de Uso

La Visión Artificial con IA de Tupl automatiza los controles de calidad, reduce el tiempo de inspección y asegura estándares de productos consistentes sin necesidad de código.



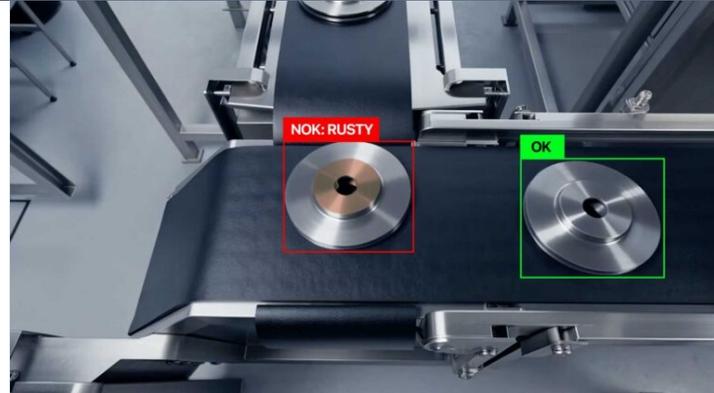
Fabricante global de componentes automotrices

Automatización del control de calidad manual para la producción de piezas metálicas.

La solución es un sistema de visión de doble estación impulsado por IA que inspecciona ambos lados de las piezas metálicas utilizando cámaras superiores y laterales, volteo automático y rechazo activado por láser. Incluye una interfaz fácil de usar para selección de modelos, monitoreo en tiempo real y gestión de reentrenamiento.

Desafío

- Inspección en tiempo real a una tasa de 1 pieza por segundo, a pesar de las vibraciones y la posición aleatoria en la cinta transportadora.
- Combinar imágenes de varias cámaras para inspeccionar ambos lados de la pieza.
- Iluminación difusa personalizada para revelar micro-defectos ocultos.
- Asegurando condiciones de inspección consistentes para piezas que varían de 5 cm a 500 cm de tamaño.
- Integración con disparadores láser y expulsores para el rechazo automático de piezas defectuosas.



Beneficios

- ✓ Reduce el equipo de control de calidad de 4 operadores a 1 por turno (un supervisor), resultando en una reducción total de 12 operadores.
- ✓ Permite decisiones de aprobado/rechazado en menos de 1 segundo, coincidiendo con la velocidad de la línea.
- ✓ Reduce los rechazos falsos y el desperdicio en un 40% a través de un filtrado preciso basado en reglas.
- ✓ Elimina la subjetividad al reemplazar el juicio humano con decisiones consistentes impulsadas por IA.



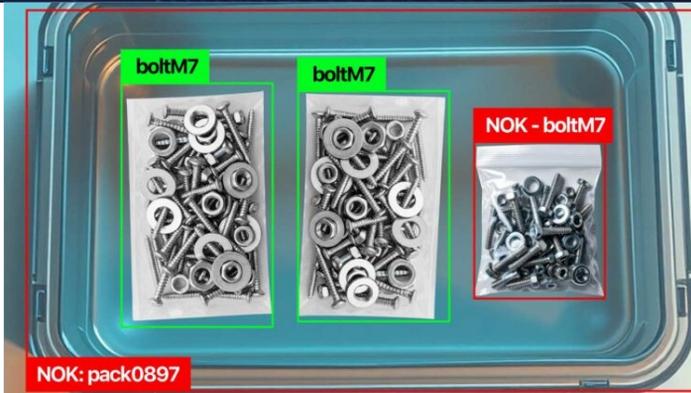
Fabricante multinacional de herramientas y sistemas de fijación

Sistema de IA Multimodal para la Verificación Automática del Contenido de Paquetes

La solución es un sistema de visión con IA que verifica contenido por imagen y peso en tiempo real, adaptándose a nuevos productos en minutos sin interrumpir la producción ni requerir etiquetado manual.

Desafío

- Automatización del Entrenamiento de Modelos sobre la marcha con Auto-etiquetado para Nuevas Referencias, Sin Interrumpir el Flujo de Producción.
- Integración en tiempo real con cobots, sensores de peso y sistemas ERP para la captura y análisis de datos sincronizados.
- Asegure la disponibilidad en tiempo real de modelos entrenados en una estación dedicada para su implementación inmediata en más de 10 estaciones de verificación basadas en Jetson.
- Garantiza velocidad, precisión y escalabilidad en un entorno de alta variabilidad donde se introducen nuevas referencias de producto a diario.



Beneficios

- ✓ Reduce los errores de inspección en más del 90% gracias a la verificación de doble capa (visión + peso).
- ✓ Reduce el tiempo de incorporación de SKU de días a minutos a través del entrenamiento de modelos completamente autónomo.
- ✓ Disminuye el retrabajo y las devoluciones en hasta un 40%, mejorando la calidad del producto y reduciendo los costos operativos.
- ✓ Acelera los ciclos de empaquetado en un 30% mientras se mantiene la velocidad de producción.
- ✓ Consigue una trazabilidad completa mediante la sincronización en tiempo real del ERP, apoyando el proceso de garantía de calidad de la empresa.



Fabricante de película PET

Medición y Clasificación de Defectos de Superficie

La solución es un sistema de visión basado en IA diseñado para detectar, clasificar y localizar defectos de superficie en tiempo real. El sistema filtra anomalías tolerables, genera informes estructurados e integra con el MES para crear órdenes de reparación automáticamente.

Desafío

- Integración con sistemas de visión heredados que capturan imágenes de defectos, pero carecen de metadatos estructurados o información de posicionamiento.
- Localización precisa de defectos correlacionando marcas de tiempo de las imágenes con posiciones de rodillos a través de fuentes externas como APIs.
- Minimización de falsos positivos mediante el filtrado de anomalías tolerables basadas en tamaño, posición o tipo para evitar reparaciones innecesarias.
- Gestión eficiente del almacenamiento de imágenes, integración con sistemas NAS existentes y garantía de durabilidad de datos a largo plazo (por ejemplo, limpieza automática de datos obsoletos).



Beneficios

- ✓ Reduce la carga de trabajo del operador en más del 80%.
- ✓ Acelera el tiempo de análisis de defectos de minutos a segundos por imagen.
- ✓ La integración en tiempo real con MES permite la generación instantánea de órdenes de reparación.
- ✓ Minimiza los desechos en un 25% y se centra en problemas críticos.



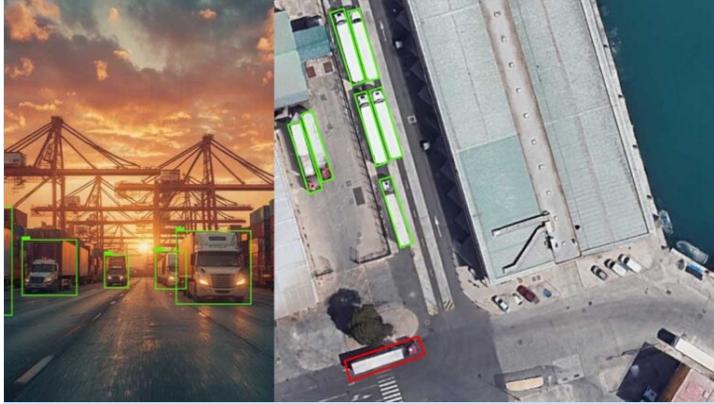
Operador de terminal portuaria

Monitoreo en Tiempo Real para Controlar el Acceso de Camiones a Áreas Restringidas

Sistema de visión con IA que detecta y rastrea camiones en múltiples zonas, asigna una ID global, integra reconocimiento de matrículas y muestra su ubicación en tiempo real con mínima infraestructura.

Desafío

- Seguimiento continuo de cada vehículo a través de múltiples zonas a pesar de obstrucciones, puntos ciegos o maniobras complejas (por ejemplo, retroceso, adelantamiento).
- Mantiene una identificación de vehículo consistente a través de más de 20 fuentes de cámaras sin duplicación ni pérdida durante las transiciones.
- La integración del reconocimiento de matrículas (LPR) y el mapeo basado en zonas asegura actualizaciones de ubicación precisas y control de acceso en puntos de control.
- Procesamiento en tiempo real de grandes volúmenes de datos de video.



Beneficios

- ✓ Reemplaza el registro manual con un seguimiento visual continuo de los movimientos de los camiones a lo largo del puerto.
- ✓ Reduce la carga de trabajo del operador al eliminar comprobaciones manuales y papeleo.
- ✓ Permite la visibilidad en tiempo real de todos los montacargas autorizados, agilizando la toma de decisiones operativas.
- ✓ Mejora la trazabilidad mediante el seguimiento de la identificación de vehículos consistente en todas las zonas.
- ✓ Ofrece una solución escalable lista para más de 20 transmisiones de cámara y futuras ampliaciones del terminal.



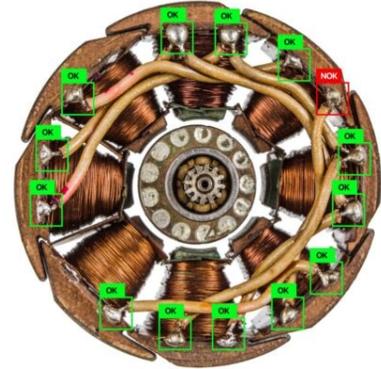
Fabricante global de componentes electromagnéticos

Inspección de Calidad Microscópica Basada en IA para la Producción de Microcomponentes

Sistema de visión artificial con IA que automatiza la inspección de microcomponentes críticos como bobinas y pines, detectando defectos complejos en tiempo real y garantizando calidad constante sin afectar la producción.

Desafío

- Coordinación de capturas de múltiples cámaras (vistas superior y lateral), identificación y correlación de características de partes a través de diferentes imágenes.
- Tolerancias de defecto configurables, incluida la capacidad de ignorar ciertos defectos según estándares de producto o cliente.
- Gestión de diversas configuraciones de inspección y cambios frecuentes de componentes en más de 10 líneas de producción.
- Inspecciones basadas en IA en tiempo real realizadas en menos de 2.5 segundos para coincidir con los tiempos de ciclo de producción.
- Integración con PLCs a través de un protocolo bidireccional personalizado para operación sincronizada.



Beneficios

- ✓ Reduce los costos laborales disminuyendo el número de operadores por turno en más de 10 líneas, ahorrando más de 30 operadores a nivel empresarial.
- ✓ Acelera los ciclos de inspección a -2.5 segundos por parte, manteniendo la velocidad completa de la línea sin comprometer la calidad.
- ✓ Mejora la trazabilidad de defectos y la detección de causas raíz, reduciendo costos de chatarra y retrabajo en hasta un 25%.
- ✓ Estandariza el control de calidad en todas las líneas, minimizando la variabilidad de turno a turno y el sesgo del operador.
- ✓ Reduce el tiempo de configuración gracias a su arquitectura escalable y adaptable a la lógica de cada estación.



Fabricante de pantallas electrónicas

Automatización de Inspección Visual Potenciada por IA para Pruebas de Dispositivos Electrónicos

El sistema de visión basado en IA de Tupl automatiza la inspección visual de pantallas electrónicas durante las pruebas funcionales. Totalmente integrado con la infraestructura existente de Raspberry Pi, sincroniza la captura de imágenes con los eventos de prueba y verifica con precisión varias salidas de pantalla.

Desafío

- Captura de imágenes de pantalla con sincronización precisa, alineada con eventos del botón de prueba a través de comunicación Raspberry Pi–Jetson.
- Manejo de varios tipos de pantalla y programas de prueba, cada uno requiriendo plantillas de imagen específicas y lógica de aprobado/rechazado.
- Diferenciación entre patrones esperados y salida real, incluyendo desplazamientos de píxeles, desviaciones de color, segmentos faltantes o errores de arranque.
- Asegura la robustez de la inspección bajo condiciones de iluminación variables y comportamientos de actualización de pantalla para evitar falsos positivos/negativos.



Beneficios

- ✓ Elimina las verificaciones visuales manuales, reduciendo la carga de trabajo del operador y el tiempo de inspección.
- ✓ Mejora la consistencia y fiabilidad al eliminar el error humano.
- ✓ Permite la detección precisa de defectos para mejorar la trazabilidad y el análisis de causas raíz.
- ✓ Proporciona decisiones en tiempo real de aprobar/reprobar en la estación de prueba.



Distribuidor farmacéutico global

Sistema de inspección inteligente para bandejas y cajas de medicamentos

El sistema de visión artificial con IA automatiza el control de calidad en la industria farmacéutica. Su función es verificar que las bandejas estén limpias y que cada caja de medicamentos tenga el empaque intacto, las etiquetas correctas y no esté deformada.

Desafío

- Inspección en tiempo real de bandejas completas con múltiples cajas, manteniendo la velocidad de despacho.
- Variabilidad en tamaños, colores y materiales de empaques farmacéuticos (cartón, plástico, blísteres).
- Detección de defectos sutiles como etiquetas mal alineadas, daños en esquinas o contaminación superficial.
- Garantizar condiciones de inspección estables pese a la iluminación artificial de almacenes y la posible suciedad acumulada en bandejas reutilizadas.
- Integración con sistemas de trazabilidad y ERP para asegurar registros digitales de cada lote.



Beneficios

- ✓ Asegura el cumplimiento de regulaciones de calidad y seguridad en el sector farmacéutico (GMP, GDP).
- ✓ Reduce la necesidad de inspección manual intensiva, liberando al personal para tareas de mayor valor.
- ✓ Disminuye errores humanos que pueden derivar en devoluciones, sanciones o pérdida de confianza del cliente.
- ✓ Garantiza entregas consistentes al punto de venta con productos en perfecto estado.



www.tupl.com
info@tupl.com