4DIGITAL

AI TECHNOLOGIES

AI OPERATIONAL INTELLIGENCE

AOI

Predictive

Anticipe desviaciones.
Prepare mejores decisiones.



MINERÍA Y GRANDES OPERACIONES INDUSTRIALES

Analítica predictiva sobre eventos y variables de AOI para estimar escenarios, reconocer anomalías y apoyar la planificación operacional.

01 / ANTICIPACIÓN BASADA EN DATOS

Transforme la historia operacional en capacidad de anticipación.

AOI Predictive es la capa de analítica avanzada diseñada para aprovechar la metadata de AICE, AI Safety, Process Intelligence, Thermal y las fuentes OT.

01 Prepare recursos con mayor contexto

Estime ventanas de término y duración de actividades para apoyar la coordinación del proceso y de sus recursos.

02 Priorice posibles desviaciones

Evalúe la probabilidad de eventos definidos y reconozca comportamientos atípicos que merecen revisión.

03 Aprenda de resultados verificables

Compare las estimaciones con lo que ocurrió y mantenga el desempeño del modelo visible para la operación.

Una evolución transversal del ecosistema AOI

El diseño parte de eventos y variables con contexto temporal: actividades, ciclos, zonas, activos y condiciones del proceso. Cada caso se construye y habilita según la disponibilidad de datos y los resultados de su validación.

Las capacidades descritas corresponden al diseño funcional de Predictive y a sus líneas de desarrollo por caso de uso.

02 / UNA RESPUESTA PARA CADA PREGUNTA

Estime lo que puede ocurrir. Detecte lo que se aparta.

El diseño distingue pronóstico, probabilidad de desviación y detección de anomalías, porque cada resultado requiere una interpretación diferente.

01 Pronóstico

¿Cómo podría evolucionar una variable?

Curva futura o ventana estimada, acompañada de un intervalo de incertidumbre.

Ejemplos: temperatura y término de ciclo.

02 Riesgo de desviación

¿Qué probabilidad tiene un evento definido?

Estimación para un horizonte explícito y una condición operacional acordada.

Ejemplo: exceder la duración de referencia.

03 Detección de anomalías

¿Qué comportamiento es poco habitual?

Identificación de patrones que se apartan de una línea base comparable.

Ejemplo: combinación atípica de variables.

Una anomalía indica que conviene investigar; no demuestra por sí sola una falla ni una causa.

03 / PROCESS INTELLIGENCE + PREDICTIVE

Estime cuándo termina el ciclo. Coordine lo que sigue.

La duración restante se plantea a partir de ciclos comparables, etapa actual y variables que estén disponibles al momento de la estimación.



Interfaz y datos ilustrativos. La ventana no representa una garantía de término.

01

Segmentar

Agrupar ciclos por producto, activo y condiciones pertinentes.

02

Actualizar

Recalcular con nuevas observaciones y el avance de las etapas.

03

Comparar

Contrastar la estimación con el término real y una referencia simple.

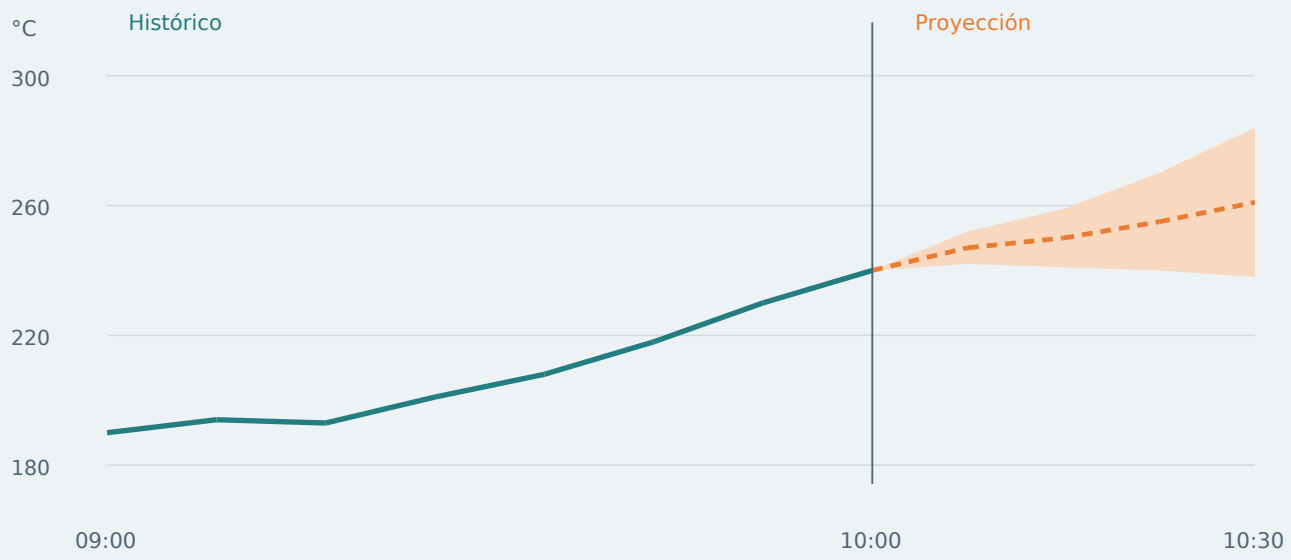
La preparación, el empaque y otras actividades concurrentes conservan su relación con el recurso y el lote correspondiente.

04 / THERMAL + PREDICTIVE

Proyecte la evolución térmica con su incertidumbre visible.

El caso se construye sobre series depuradas, regiones consistentes y contexto de proceso. La proyección debe evaluarse antes de su uso operacional.

EJEMPLO ILUSTRATIVO / SERIE TÉRMICA Y PROYECCIÓN



Datos sintéticos e intervalo predictivo ilustrativo. Sin umbral normativo ni desempeño medido.

Estabilidad por contexto

Comparar períodos y regiones bajo estados operacionales equivalentes.

Calidad de las fuentes

Reconocer datos faltantes, cambios de medición y condiciones fuera de referencia.

Evolución especializada

La predicción de degradación o vida remanente requiere inspecciones y referencias adicionales.

05 / UNA PROBABILIDAD CON SIGNIFICADO

Defina el evento. Explique el horizonte.

El riesgo predictivo requiere una condición concreta y una ventana futura. El resultado debe comunicar su significado y las fuentes que lo sustentan.

EJEMPLO CONCEPTUAL / PROCESO

65%

Probabilidad estimada de superar 45 minutos de duración total

Ciclo en curso / Próximos 20 minutos

Emitida a las 10:30 / Caso y valores ficticios

La probabilidad del evento no equivale a la precisión del modelo.

Aplicación propuesta en AI Safety

La metadata de presencia, eventos de EPP y señales ambientales permite plantear modelos de condiciones operacionales definidas. Su utilidad depende de la calidad del historial, las etiquetas y el horizonte elegido.

Qué puede evaluarse

Probabilidad de una desviación ambiental definida o recurrencia de un evento operacional, cuando exista evidencia suficiente.

Cómo se interpreta

Identificar variables que contribuyen a la estimación y contrastar el resultado con el contexto de la operación.

Los casos de seguridad requieren validación específica. Una estimación no permite asegurar que ocurrirá un accidente ni atribuirlo a una persona.

06 / ANALÍTICA CENTRAL SOBRE EVENTOS Y VARIABLES

Aproveche la información que AOI ya organiza.

La arquitectura propuesta separa la inferencia visual de AICE del análisis predictivo central sobre metadata y series temporales.



Resultados para vistas y servicios de AOI dentro del alcance acordado.

Diseño que prioriza la ejecución en CPU

La VM Ubuntu de AOI puede evaluarse para reglas, agregaciones y modelos predictivos compatibles con CPU. El entrenamiento puede realizarse en un entorno separado y la inferencia ejecutarse en la plataforma central.

Dimensionamiento por caso

El modelo, la carga, el volumen de datos y la latencia requerida determinan los recursos. La viabilidad sin GPU se verifica con pruebas representativas de cada implementación.

07 / MODELOS QUE DEBEN DEMOSTRAR UTILIDAD

Compare la predicción con el resultado real.

El desempeño debe evaluarse con datos posteriores a los utilizados para desarrollar el modelo y compararse con una referencia simple.

RESULTADO	QUÉ REVISAR	DECISIÓN
Pronóstico	Error de estimación y cobertura de sus intervalos.	¿Mejora la planificación frente a una referencia?
Probabilidad	Calibración y balance entre alertas útiles y falsas alarmas.	¿El resultado ayuda a priorizar?
Anomalía	Relevancia operacional de los episodios señalados.	¿El hallazgo merece investigación?

Información disponible a tiempo

El modelo utiliza solo datos que existían al momento de emitir la estimación.

Cambios bajo seguimiento

Revisar pérdida de calidad, cambios de operación y degradación del desempeño.

Vigencia y trazabilidad

Registrar versión, horizonte, hora de emisión y condición de las fuentes.

08 / DE LA PREGUNTA AL USO OPERACIONAL

Comience con una decisión. Valide antes de ampliar.

El caso de entrada debe vincular datos disponibles, una ventana de actuación útil y un resultado que pueda verificarse.

01 Definir el objetivo
Precisar el evento o variable, horizonte y decisión que se busca apoyar.

02 Auditar el historial
Revisar cobertura, calidad, etiquetas y condiciones comparables.

03 Construir una referencia
Establecer la línea base que el modelo debe superar.

04 Entrenar y evaluar
Validar con separación temporal y medir errores e incertidumbre.

05 Probar en observación
Emitir estimaciones y compararlas con resultados antes de habilitar su uso.

06 Habilitar y monitorear
Acordar criterios de uso, seguimiento y revisión del modelo.

VALOR PARA LA OPERACIÓN

Anticipación útil y decisiones mejor informadas

Evalúe tiempo de anticipación, error, falsas alarmas y utilidad para el equipo. Cuantifique beneficios a partir de acciones y resultados observados, con una línea base acordada.



AOI PREDICTIVE

Prepare la próxima decisión con la historia de su operación.

Definamos qué necesita anticipar su equipo.

Con Operaciones, Excelencia Operacional y TI/OT, seleccionamos el caso, evaluamos el historial y estructuramos una validación con criterios de éxito medibles.

Conozca AOI y evalúe su caso predictivo

4digital.ai

ALCANCE Y MADUREZ

Este brochure presenta el diseño funcional y las líneas de desarrollo de AOI Predictive. Cada capacidad requiere datos, ingeniería y validación antes de su habilitación operacional. No se implica disponibilidad productiva universal, control autónomo ni desempeño garantizado.

Imágenes, interfaces, curvas y valores conceptuales. No representan predicciones ni resultados de una instalación de cliente.