



74 condiciones vigiladas. Los micro paros no aparecen en ningún reporte.

Diagnóstico continuo de la línea completa — llenadora, taponadora, etiquetadora, codificado, empaque y paletizado, con sus servicios de aire, vacío y agua — comparando cada segundo lo medido contra el comportamiento propio de cada máquina y contra el ritmo de la línea.

74

condiciones vigiladas por línea

≤ 3 meses

de anticipación según la falla

% eficiencia

tiempo produciendo contra tiempo disponible

0

conexiones a su red corporativa



Instalación tipo. El satélite en el tablero de la línea, leyendo cada estación y el transporte entre ellas.

Por qué este sistema antes que ningún otro. En una línea de envasado la producción no se pierde en los paros grandes: se pierde en los chicos. **Un paro de cuarenta segundos que ocurre ochenta veces por turno son casi una hora de línea, y no aparece en ningún reporte porque nadie lo anota** — el operador libera el atasco y sigue. Cuando por fin se busca la causa, ya no hay rastro. Aquí el valor no es anticipar una falla mecánica: es tener por primera vez el registro de por qué la línea no corre.

Cómo leer la confianza. **A** señal directa, física clara — accionable · **M** señal compartida por más de una causa: el sistema indica qué revisar · **B** indicio, no veredicto. Los plazos de anticipación son **objetivos de diseño**; cada confirmación de campo los convierte en estadística del propio sitio.

Predice, programa y genera la orden de trabajo.

Predice

Una desviación sostenida del comportamiento propio del equipo abre un diagnóstico con la señal de origen y su nivel de confianza.

Desviaciones desde el 5 % son detectables.

Órdenes de trabajo

Con la acción, la herramienta y la refacción; indica si la pieza está en el stock de sitio. La intervención se cierra con confirmación de campo y queda en bitácora.

Dice qué NO hacer

Cancela el mantenimiento preventivo sobre equipos sanos:

«no toques la llenadora, el ritmo lo está marcando la etiquetadora»

. Con tres personas y decenas de máquinas, el permiso para no hacer algo vale tanto como el aviso.

Dos señales antes de avisar

Un diagnóstico solo abre si dos señales independientes coinciden, o si una sola es físicamente inequívoca.

Cuantifica ignorar

El costo de posponer una intervención se acumula y se muestra *en pesos por unidad envasada*.

El equipo es suyo

Se vende, no se renta. Su historia completa vive en el disco del sitio —de por vida, a máxima resolución— y

sigue siendo suya aunque no renueve el servicio anual

Programa paros

Cada diagnóstico llega con ventana de intervención:

inmediata · esta semana · próxima semana · este mes

Se integra

Diagnósticos y órdenes de trabajo expuestos por API local en formato estándar desde el primer día. Conectores para

SAP PM, Fracttal, MP Software, Maximo y Fiix

Recuerda

Expediente vivo por equipo: qué se le hizo, qué se encontró, qué falló antes y cuándo se cambió. Se llena solo con lo que pasa por el canal, y

deja constancia de cada intervención que usted ordenó y de lo que consiguió

— con números, no de memoria.

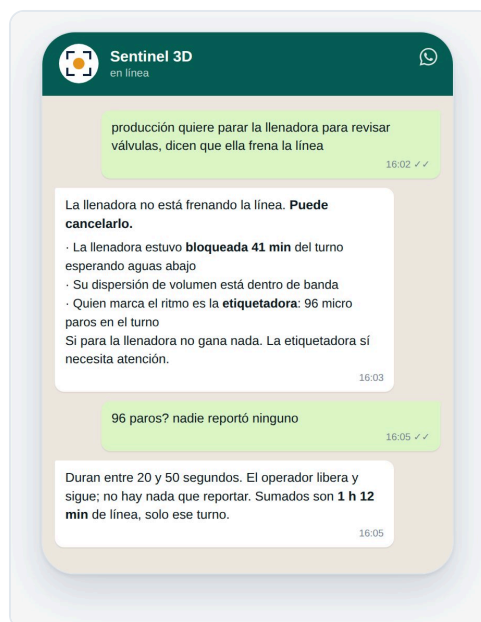
Protege desde el día uno

Falla de fase, presión de aire insuficiente, falta de insumo y paro de línea: activos desde el primer minuto. El diagnóstico fino llega al completar la línea base,

de 2 a 4 semanas

Se vigila a sí mismo

Autodiagnóstico por componente: si un sensor falla, el sistema dice exactamente cuál. Y declara de forma permanente lo que no ve.



Quitar trabajo también es trabajo. Cancela el preventivo cuando el equipo está sano.

Sentinel le escribe. No hay pantalla que vigilar.

Sentinel es un contacto

Está en el grupo de mantenimiento de

WhatsApp

y habla en privado con cada quien. No hay que instalar nada, ni cambiar de red, ni aprender un sistema nuevo.

La bitácora se llena hablando

El técnico manda una nota de voz o una foto desde donde está y queda archivada contra ese equipo.

Con guantes nadie escribe.

Mensajes de texto

El respaldo que llega a cualquier celular

sin datos, sin app y sin red

. Si el enlace falla, los avisos siguen saliendo.

Semáforo y panel

Verde, ámbar y rojo en el tablero, legibles al pasar. Y las 74 condiciones completas en el navegador, con sus cinco estados:

Normal · En observación · Detectada · Requiere confirmar · Fuera de cobertura

Avisa a quien le toca

El padrón por especialidad decide el destinatario. El aviso llega con botones:

Voy en camino · No puedo · Ya está

. Si nadie acusa recibo en el plazo definido, escala al siguiente contacto.

Pregúntele

Una foto del display y una duda: contesta con lo que pasó en los milisegundos previos, no con el manual.

Código en cada equipo

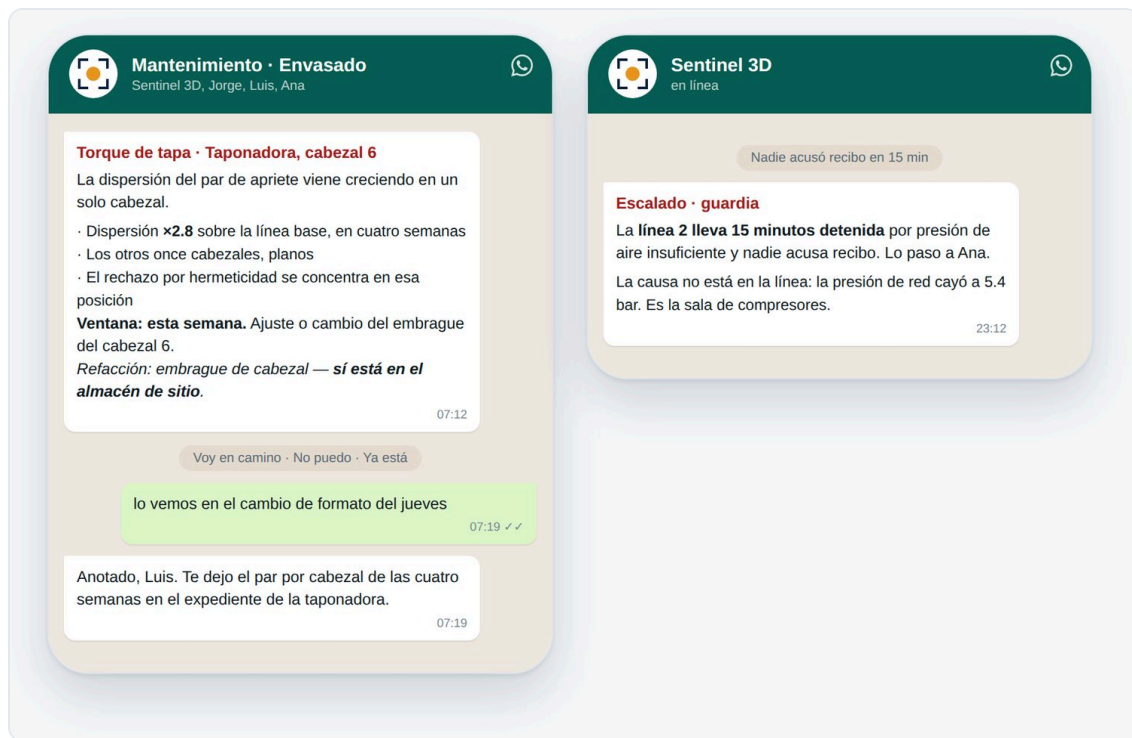
El código de la carátula identifica al nodo: se escanea desde el mismo chat y la orden, el descargo y la foto quedan archivados *contra el equipo correcto*.

Reporte semanal

Llega en PDF por mensaje al responsable de mantenimiento: qué cambió, qué está en observación, qué viene y

qué puede cancelarse porque el equipo está sano

. Se genera solo; él lo revisa, lo firma y lo reenvía.



Cómo llega y qué pasa si nadie contesta. El aviso lleva la falla, el plazo y la refacción; si nadie lo toma, escala solo.



Pregúntele. Y la bitácora se llena hablando: una nota de voz queda archivada contra ese equipo.

03 · CÓMO SE IMPLEMENTA

Tres componentes. Solo lectura.

1

Instrumentación

- Corriente por estación, para detectar paro y re arranque sin tocar el control
- Sensores de paso y de acumulación entre estaciones
- Presión de aire y de vacío en los puntos de uso
- Temperaturas de producto, de adhesivo y de sala
- Visión térmica del tablero y vibración de los accionamientos principales

2

Satélite

- Se instala junto al tablero existente; lee el variador —si expone puerto— y los sensores
- Calcula y guarda la historia localmente, a 1 dato por segundo
- Autónomo: sigue operando si se cae la comunicación
- Interruptor propio: no puede afectar a su equipo

3

Servidor de zona

- Recibe por radio de largo alcance; kilómetros, sin internet
- Atiende hasta 150 equipos
- Sin PC dedicada, sin Windows, sin antivirus
- No se conecta a su red: enlace propio, saliente y cifrado
- Disco en el sitio, de por vida: su historia vive aquí y la nube es solo respaldo

La instalación no interviene el control de las máquinas ni sus recetas: se leen corrientes con toroides de abrazadera y se añaden sensores de paso en el transporte, sin perforar guardas ni tocar la lógica de seguridad.

El sistema observa el equipo; no lo controla.



Cómo se conecta todo. Un solo par trenzado en sitio, radio de largo alcance hasta la oficina, y una sola salida al exterior — que no pasa por su red.

04 · LAS 74 CONDICIONES, UNA A UNA

Qué se vigila, con qué señal, con cuánta anticipación.

1 · Ritmo de línea y paros 11 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
1 Micro paros no registrados	Detención y re arranque de segundos, detectados por corriente y por sensor de paso	A	Continuo	El hallazgo que cambia la conversación con producción
2 Máquina que marca el ritmo	Comparación de tiempos de bloqueo y falta de producto entre estaciones	A	Continuo	Casi nunca es la que todos creen
3 Bloqueo por acumulación aguas abajo	Sensor de acumulación con la máquina lista y detenida	A	Continuo	El problema está adelante, no aquí
4 Falta de producto aguas arriba	Estación lista sin entrada de producto	A	Continuo	El problema está atrás
5 Velocidad real por debajo de la nominal	Piezas por minuto contra la capacidad declarada	A	Continuo	Con la causa de cada desviación
6 Arranque de corrida prolongado	Tiempo y producto hasta estabilizar el ritmo	A	Por corrida	Reducir el desperdicio de arranque
7 Cambio de formato por encima del estándar	Duración real del cambio contra el objetivo	A	Por cambio	El costo real del portafolio de presentaciones
8 Paro por falta de insumo	Línea detenida con nivel bajo de tapa, etiqueta o preforma	A	Inmediato	Separar la falla del abasto
9 Paro por falta de operador	Línea lista y detenida sin causa de máquina	A	Continuo	Separar la falla de la organización
10 Eficiencia de la línea	Tiempo produciendo a ritmo nominal contra tiempo disponible	A	Continuo	Es el indicador maestro del sistema
11 Patrón horario de paros	Distribución de paros por turno y por hora	A	Semanas	El patrón es la mitad del diagnóstico

2 · Llenadora 10 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
12 Dispersión del volumen llenado	Peso o nivel por válvula, contra la banda de especificación	A	Días	El sobrellenado es producto regalado
13 Sobrellenado sistemático	Media del volumen contra el nominal, por válvula	A	Continuo	Medio por ciento de más es medio por ciento de producto
14 Válvula de llenado con goteo	Producto detectado fuera de ciclo en esa posición	A	Días	Revisar asiento y sello

15	Válvula de llenado obstruida	Volumen por debajo del nominal en una posición fija	A	Inmediato	Sacar la válvula de servicio y limpiar
16	Presión de llenado fuera de banda	Presión del tanque contra la receta del producto	A	Inmediato	Afecta volumen y espuma
17	Temperatura de producto fuera de receta	Sonda de entrada contra la banda del proceso	A	Inmediato	Cambia la densidad y el llenado
18	Espuma por encima de lo normal	Tiempo de asentamiento y rechazo por nivel	M	Días	Revisar temperatura, presión y velocidad
19	Carrusel con torque creciente	Corriente del accionamiento contra la línea base	A	1 a 3 meses	Revisar rodamientos y guías del carrusel
20	Estrella de entrada desgastada	Aumento de golpes y de rechazo en la transferencia	M	Meses	Cambiar estrella y guías
21	Rechazo por envase dañado en la entrada	Conteo de rechazos por posición de la estrella	M	Semanas	Ajustar transferencia

3 · Taponado y sellado

7 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
22 Torque de tapa fuera de banda	Par de apriete medido contra la especificación	A	Días	El defecto que llega al consumidor
23 Torque en deriva por cabezal	Comparación entre cabezales, contra su propia línea base	A	Semanas	Identificar el cabezal antes del lote perdido
24 Cabezal de taponado con embrague desgastado	Dispersión del par creciente en un cabezal	A	1 a 3 meses	Ajustar o cambiar embrague
25 Tapa mal alimentada	Conteo de posiciones sin tapa por vuelta	A	Inmediato	Revisar tolva, orientador y canaleta
26 Tolva de tapas en nivel bajo	Sonda de nivel contra el consumo previsto	A	Horas	Reponer antes del paro
27 Fuga en el sellado	Rechazo por prueba de hermeticidad, por posición	A	Días	Correlacionar con el cabezal
28 Sellado por inducción fuera de parámetro	Potencia y velocidad contra la receta	A	Inmediato	Revisar generador y distancia de bobina

4 · Etiquetado, codificado e inspección

8 condiciones

#	FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
29	Etiqueta mal colocada	Conteo de rechazo por posición de la etiquetadora	A	Días	Revisar guías, vacío y sincronía
30	Rollo de etiqueta agotado o mal empalmado	Evento de fin de rollo y paro asociado	A	Inmediato	Programar el empalme antes del paro
31	Vacío insuficiente en el tambor	Presión de vacío contra la requerida	A	Días	Revisar bomba y filtros de vacío
32	Adhesivo fuera de temperatura	Sonda del fundidor contra la banda de la receta	A	Inmediato	Etiqueta que se despegas en almacén
33	Codificador sin marcar o marcando mal	Conteo de rechazo por lectura de código	A	Inmediato	Es un problema de trazabilidad, no de estética
34	Consumibles de codificado en nivel bajo	Nivel de tinta o solvente contra el consumo	A	Horas	Reponer antes del paro
35	Rechazo por inspección de nivel o de tapa	Conteo por causa y por posición	A	Continuo	El rechazo es un dato, no un descarte
36	Rechazo creciente sin cambio de receta	Tasa de rechazo contra la línea base de la corrida	A	Días	Algo se movió: buscar qué y cuándo

5 · Transporte y acumulación dentro de la línea

7 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
---------------------	----------------------------	-------	--------------	--------

37	Banda con deslizamiento	Diferencia entre velocidad ordenada y velocidad real	A	Semanas	Revisar tensión y tambor motriz
38	Motorreductor de banda degradado	Corriente y vibración contra la línea base	A	1 a 3 meses	Revisar reductor y lubricación
39	Atasco recurrente en un punto	Localización de los paros por sensor, con su frecuencia	A	Semanas	El punto que hay que rediseñar
40	Presión de acumulación excesiva	Fuerza en el transporte con producto acumulado	M	Semanas	Daña envase y desgasta cadena
41	Lubricación de cadena insuficiente	Consumo de lubricante contra los metros de transporte	A	Semanas	Aumenta fricción y rechazo por caída
42	Guía desajustada tras el cambio de formato	Aumento de caídas y atascos después de un cambio	A	Inmediato	Revisar el ajuste del cambio anterior
43	Envase caído en la línea	Evento de caída detectado con su ubicación	A	Continuo	Con el patrón se corrige la guía o la velocidad

6 · Empaque y paletizado

7 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
44 Envolvedora con película mal tensada	Par y velocidad del carro contra la receta	M	Semanas	Tarima que se abre en almacén
45 Consumo de película por tarima	Metros consumidos contra el estándar	A	Semanas	Un consumo que nadie mide y siempre sube
46 Formadora de caja con atasco recurrente	Conteo de paros por causa en la formadora	A	Semanas	Revisar cartón, vacío y ajuste
47 Ventosas de vacío degradadas	Presión de vacío decreciente con caídas de producto	A	1 a 3 meses	Cambiar ventosas y revisar filtros
48 Robot o paletizador con torque creciente	Corriente por eje contra la línea base	A	1 a 3 meses	Revisar reductores y guías
49 Tarima fuera de patrón	Conteo de correcciones y de rechazos en el paletizado	M	Semanas	Revisar programa y calidad del envase
50 Falta de tarima o de cartón	Línea detenida por insumo de empaque	A	Inmediato	Separar la falla del abasto

7 · Servicios de la línea

6 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
51 Presión de aire insuficiente en la línea	Presión en el punto de uso contra la requerida	A	Inmediato	Revisa el compresor, no la máquina
52 Fuga de aire en la línea	Consumo de aire con la línea detenida	A	Semanas	Se paga las 24 horas
53 Vacío insuficiente	Presión de vacío contra la requerida por las estaciones	A	Días	Revisar bomba, filtros y fugas
54 Agua de enjuague fuera de parámetro	Presión, caudal y cloro residual contra la receta	A	Inmediato	Es un punto sanitario
55 Ciclo de limpieza acortado	Duración real de cada fase contra el protocolo	A	Por ciclo	Queda registrado quién y cuándo
56 Temperatura de la sala fuera de banda	Sonda ambiente contra el rango del proceso	M	Días	Afecta adhesivo, espuma y condensación

8 · Alimentación eléctrica y tablero

7 condiciones

#	FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
57	Desbalance de tensión entre fases	Comparación de las tres tensiones de línea en el tablero	A	Semanas	Revisar acometida y cargas monofásicas
58	Desbalance de corriente del motor	Diferencia entre las tres corrientes contra la línea base	A	Semanas	Revisar conexiones y bobinado

59 Fuga a tierra creciente	Descomposición resistiva y capacitiva de la corriente residual	A	1 a 3 meses	El lavado de piso llega al tablero por aquí
60 Punto caliente en borne o barra	Matriz infrarroja continua: elevación contra la corriente medida	A	Semanas	Reapretar en paro programado
61 Humedad y condensación en el tablero	Cruce de temperatura y humedad contra el punto de rocío calculado	A	Semanas	En zona húmeda de alimentos es la falla número uno
62 Huecos de tensión de la red	Caídas de milisegundos con su profundidad y duración, fechadas	A	Inmediato	Explican el paro de línea que nadie supo justificar
63 Variador de estación degradado	Corriente de entrada contra corriente de salida del accionamiento	M	Meses	Revisar etapa de potencia

9 · Costo, uso y decisión

5 condiciones

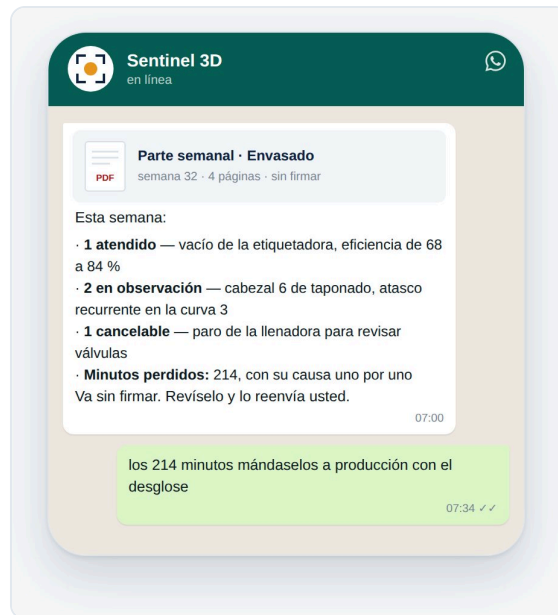
# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
64 Costo del minuto de línea detenida	Producción no entregada valorizada, por causa	A	Continuo	El número con el que se prioriza todo lo demás
65 Consumo específico por unidad envasada	Energía, aire y agua entre unidades producidas	A	Continuo	Para costear de verdad cada presentación
66 Producto perdido por corrida	Desperdicio de arranque, cambio y rechazo, sumado	A	Por corrida	Casi siempre supera a la falla mecánica
67 Horas reales de operación por estación	Contador propio, no calendario	A	Continuo	Programar rutinas por uso real
68 Punto de rentabilidad de la intervención	Costo acumulado del paro contra el costo de intervenir	A	Meses	Decidir con números qué se atiende primero

10 · Salud del propio sistema de monitoreo

6 condiciones

# FALLA O CONDICIÓN	CÓMO LA DETECTA EL SISTEMA	CONF.	ANTICIPACIÓN	ACCIÓN
69 Nodo sin reportar	Ausencia en el sondeo del servidor de zona	A	Inmediato	Revisar energía y enlace
70 Enlace de radio degradado	Relación señal a ruido contra la línea base de instalación	A	Semanas	Revisar antena y obstrucciones
71 Sensor fuera de rango eléctrico	Lectura fuera del rango válido del lazo	A	Inmediato	Revisar sensor y cableado
72 Reloj del nodo desincronizado	Contraste contra la referencia del servidor	A	Inmediato	Sin hora confiable no hay análisis de paros
73 Pérdida de contacto con el sitio	Latido vigilado desde fuera de la planta	A	20 minutos	Avisar y revisar energía del sitio
74 Hueco en la cobertura	Periodo en que una señal no estuvo disponible	A	Continuo	Declarado, nunca interpolado

Además de las fallas, el sistema entrega: la eficiencia real de la línea con el desglose de cada minuto perdido y su causa, la máquina que marca el ritmo en cada corrida —que casi nunca es la que todos creen—, el costo del cambio de formato medido en lugar de estimado, y el expediente de la línea: cada paro, cada ajuste y cada intervención con fecha y con contexto.



El parte semanal llega sin firmar, para que el responsable lo revise, lo firme y lo reenvíe.

Solicite la evaluación de su sistema. Una evaluación no es una cotización: es entender qué sistema tiene, qué se puede anticipar en él y qué no. · info@3dddvision.com · [+52 55 73 40 10 91](tel:+525573401091) · www.3dddvision.com