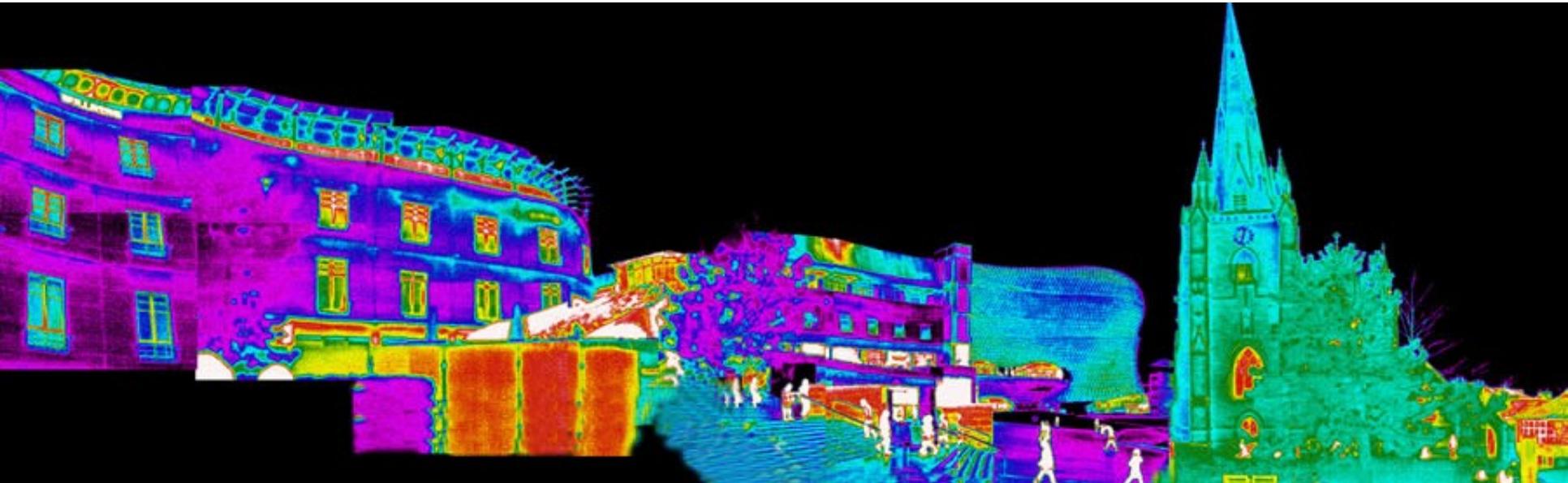


# CASO DE ESTUDIO COMPAÑÍA CEMENTERA HORNO DE CALCINACION



# Presentación



- Ing. O. Eduardo Agraz Reynaga
- [eduardo@agrazindustrial.com](mailto:eduardo@agrazindustrial.com)
- Tel: (33) 36708669 ext 101
- [www.agrazindustrial.com](http://www.agrazindustrial.com)

# Definición de mantenimiento

**Cualquier actividad, como comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones, necesarios para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones para las cuales fue diseñada.**

## Generaciones del Mantenimiento



- 1. Mantenimiento Correctivo**
- 2. Preventivo**
- 3. Predictivo y/o basado en Confiabilidad.**

# Mantenimiento Predictivo

Está basado en determinar el estado de una máquina en operación. El concepto se basa en que las máquinas darán algún tipo de aviso antes del que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas mediante pruebas no intrusivas detectando cambios en las condiciones de los equipos para después tomar acciones.



**El PdM no es una bola de cristal !!!  
Nadie puede tener la certeza de  
que determinada condicion se  
vaya a mantener un determinado  
tiempo**

# Técnicas de Mantenimiento Proactivo



**Técnicas  
Se complementan  
Aplicaciones  
Vale la pena invertir en ellas**

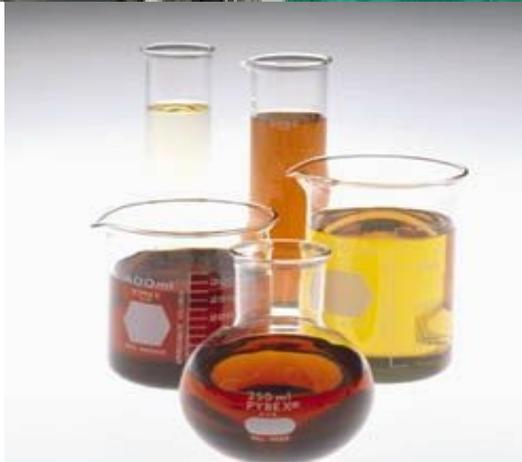


# Técnicas de Mantenimiento Predictivo



**Técnicas  
Que detectan  
Se complementan  
Aplicaciones**

**Siempre hemos  
escuchado que las  
tecnologías predictivas se  
complementan, la  
pregunta es, como**



# Objetivo del Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo no debe ser visto como técnicas o tecnologías de detección de fallas incipientes o tempranas. **Sino como la posibilidad clara de evitarlas ...**

**PdM debería de ayudarme a ¡EVITAR FALLAS!** y como consecuencia convertirse en uno de los pilares de la disponibilidad y confiabilidad de mi planta.



# Optimización de los Procesos de PdM



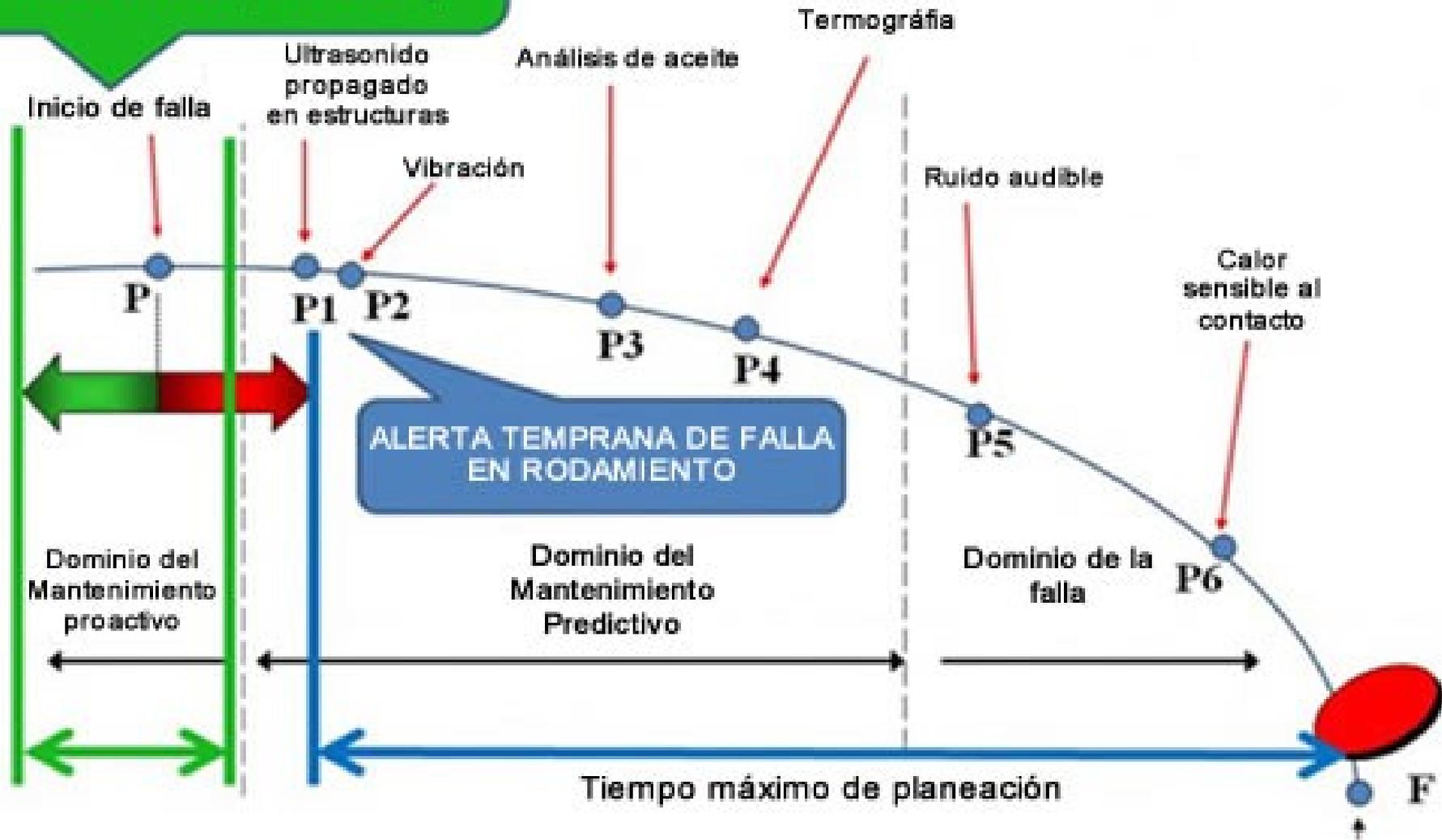
**Teniendo en cuenta el objetivo de evitar fallas, debemos de saber con exactitud el tipo de falla que aqueja a mis equipos en la Planta.**

**En base al tipo de falla y al conocimiento que tenemos de las capacidades de detección de las técnicas predictivas, podemos determinar con exactitud en que momento del desarrollo de la falla estaríamos detectando la desviación operativa del sistema, siendo esto determinante para la toma de decisiones.**



# DOMINIO DE LA LUBRICACION

OPTIMIZA LA VIDA DEL RODAMIENTO (Grease Caddy)



# TECNOLOGIAS DE PDM

## Mantenimiento Proactivo:

- Selección de rodamiento adecuado (incluye cuidados desde almacén)
- Tribología (lubricación con grasa o aceite)
- Montaje utilizando equipo de impacto adecuado
- Montaje utilizando inductor
- Alineación laser
- Ultrasonido (aplicación mecánica)

## Mantenimiento predictivo

- Análisis de rodamiento (Impulso de choque)
- Análisis de vibraciones mecánicas
- Análisis de aceite
- Termografía

## Mantenimiento correctivo

- Extractores hidráulicos
- Herramientas especiales

# Antecedentes

Existe una gran variedad de cementos según la materia prima base y los procesos utilizados para producirlo, que se clasifican en procesos de vía seca y procesos de vía húmeda.

El proceso de fabricación del cemento comprende cuatro etapas principales:

- 1.Extracción y molienda de la materia prima
- 2.Homogenización de la materia prima
- 3.Producción del Clinker
- 4.Molienda del cemento

# CLINKER PORTLAND

El Clinker Portland es el principal componente del cemento portland, es el cemento más común y por lo tanto del hormigón.

Este se forma tras calcinar caliza y arcilla a una temperatura que esta entre  $1,350^{\circ}\text{C}$  y  $1,450^{\circ}\text{C}$ . El Clinker es el producto del horno que se muele para fabricar el cemento portland.

En una inspección de visita a una fabrica de cemento ubicada a las afueras de Aguscalientes encontramos las siguientes anomalías.

# Presentando la Serie E

## Características E60

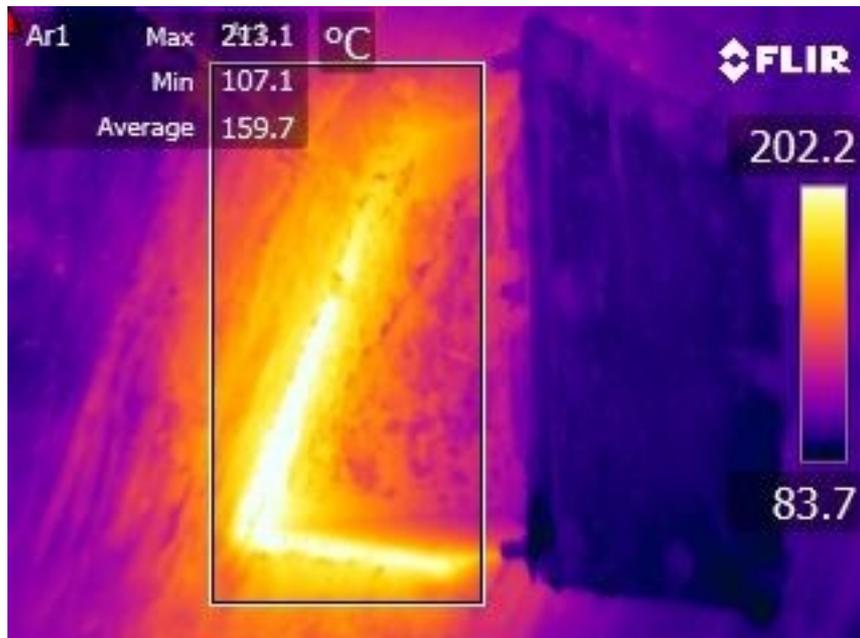


- Sensibilidad Térmica: 0.05o C @ 25o C
- Resolución IR: 320 x 240 (76,800 pixeles)
- Rango de Temperatura: -20 a 650° C (-4° F to 1202° F)
- Fusión Picture-in-Picture (escalable)
- Fusión térmica
- Zoom 4X
- Comentarios de voz y texto
- Comunicación METERLiNK™ via Bluetooth®
- Conectividad Wi-Fi
- Reporte Instantáneo - Crea un reporte (pdf) de la inspección directamente en la cámara
- Lentes intercambiables con opciones de 25° (estándar), 15° y 45°



# Anomalías térmicas detectadas

Al realizar una inspección al sistema de calcinación de la cementera encontramos serios problemas con el aislamiento y el desgaste de los materiales estructurales del horno de calcinación presentándose los siguientes fenómenos:

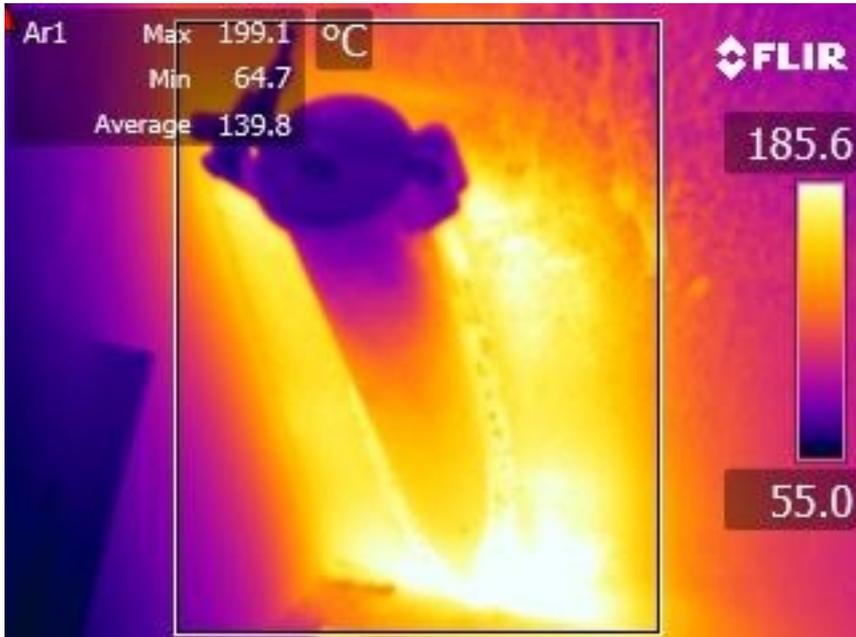


# Anomalías térmicas detectadas

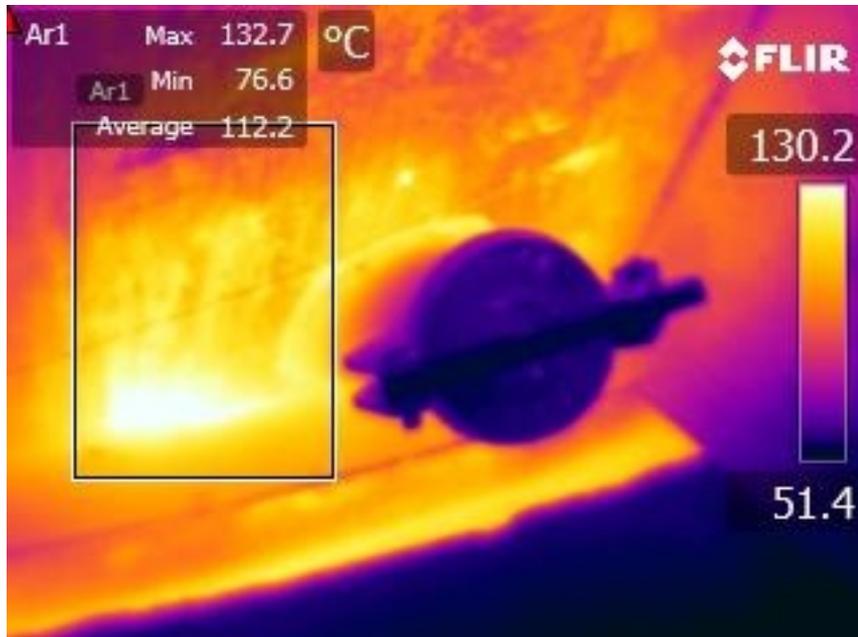
El personal encargado del mantenimiento menciona que después de cierto tiempo de operación del horno algunas secciones del recorrido de calcinación, las secciones “Brillan” y son visibles durante la noche.



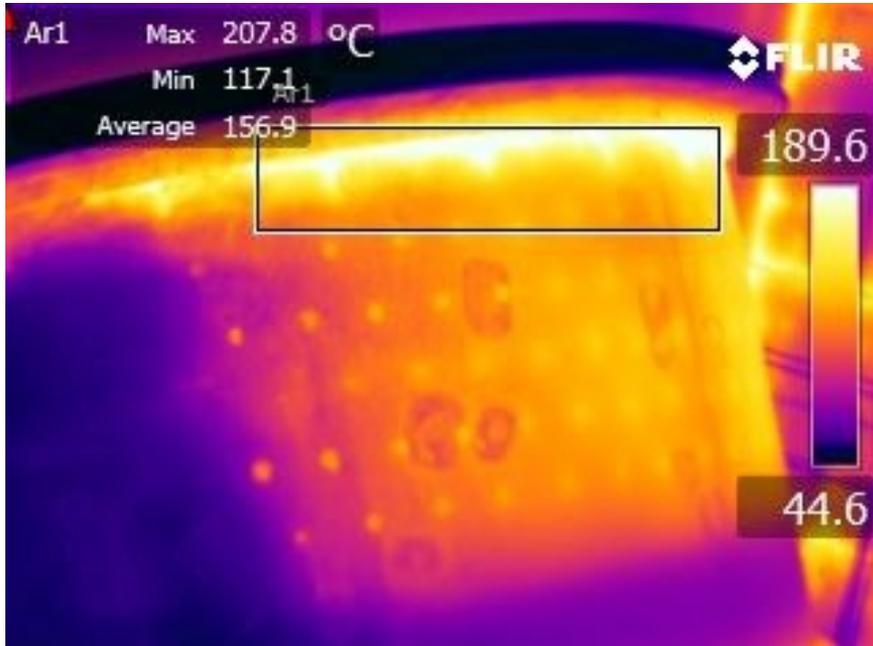
# Anomalías térmicas detectadas



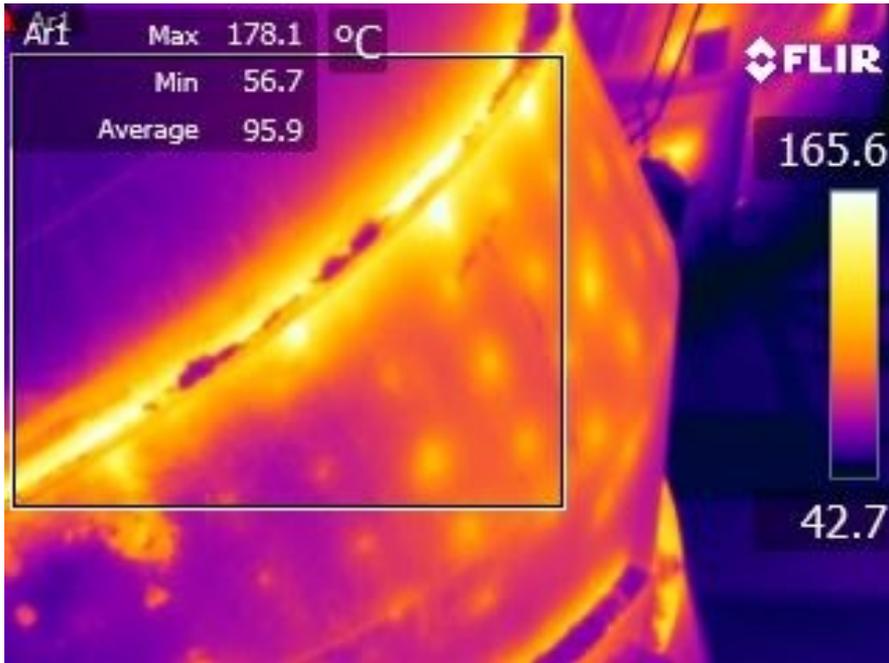
# Anomalías térmicas detectadas



# Anomalías térmicas detectadas



# Anomalías térmicas detectadas



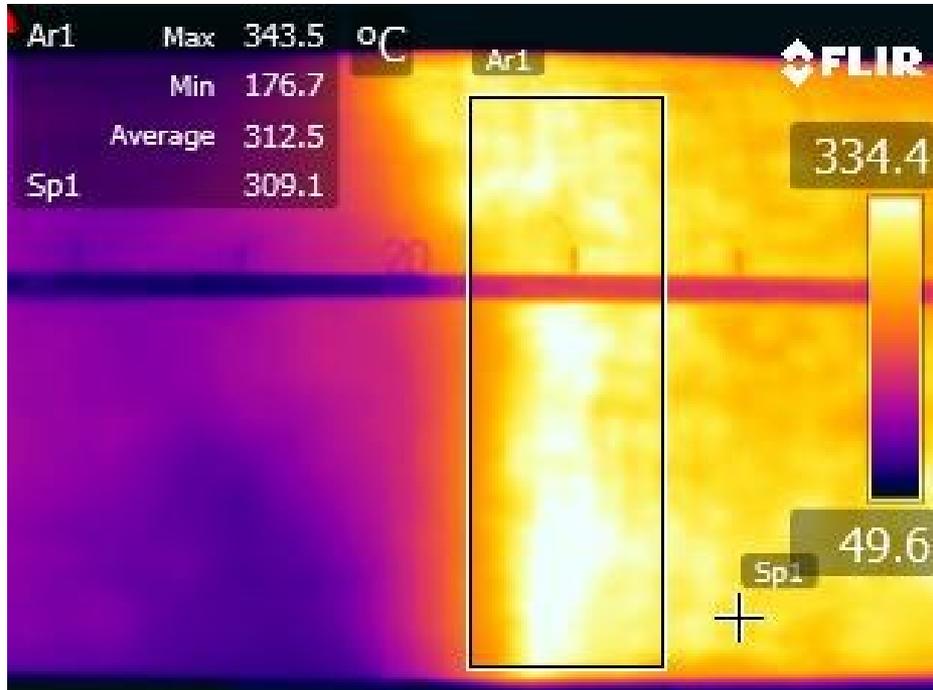
# Anomalías térmicas detectadas



# Anomalías térmicas detectadas



# Anomalías térmicas detectadas



# Anomalías térmicas detectadas



# Anomalías térmicas detectadas



# CONCLUSION

Los efectos sobre el sistema de control del proceso de fabricación de cemento, produce interrupciones en la producción; bajando el rendimiento de la planta.

Tómese en cuenta que en el enfriador planetario cede al ambiente el 25% del calor del clinker por perdidas a través de sus paredes.