GAMBRO

Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

"Los drones no son solo un juguete que choca contra las paredes, son una herramienta industrial"

Elan Frantz, Director of Product at Airobotics

Obtener datos, transformar información y tomar decisiones con menor costo, menor riesgo y mayor eficiencia

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G

PARTNERS TO GROW

CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS

INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

Agosto 2018 - Colombia

Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

MODELO ESTRATÉGICO

Sector Económico

- Minería
- Eléctrico
- Petróleo y Gas
- Construcción

Tecnología aplicable

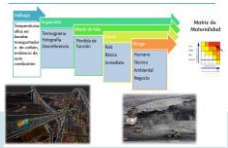
- **Fotografía**
  - Ortomosaicos
  - Panorámicas
- **Fotogrametría**
  - Topografía
  - Cartografía
- Termografía
- Movimientos

Propósitos

- Operaciones
- Mantenimiento
- Inspección
- Emergencia
- Ambiental
- Seguimiento
- Planeación
- Seguridad Ind.
- Seguridad Física

Beneficios

- Desempeño
- Costos
- Tiempo
- Riesgos



Reportes tipo RCM

- Hallazgo
- Inspección
- Modo de falla
- Causa
- Riesgo
- Recomendación

GRACIAS

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

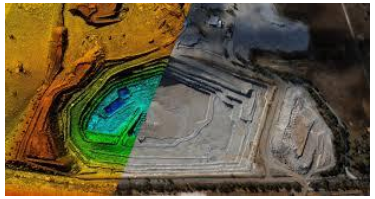
TECNICAS APLICABLES DE “INGENIERIA CON DRONES”

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

FOTOGRAFIA

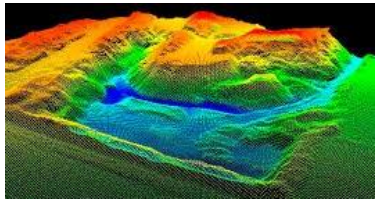
Obtener
imágenes sobre una superficie y definir características físicas, cartográficas

FOTOGRAMETRIA



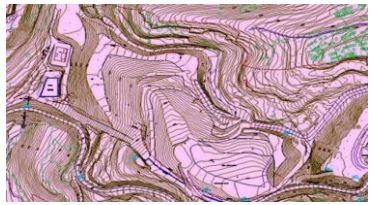
Determinar
propiedades geométricas bi- y tri- D de objetos, a partir de fotografías

TERMOGRAFIA



Medir
temperaturas a distancia, con exactitud y sin necesidad de contacto físico con el objeto a estudiar

TOPOGRAFIA



Describir
representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. Condición volumétricas sobre el terreno

MOVIMIENTO

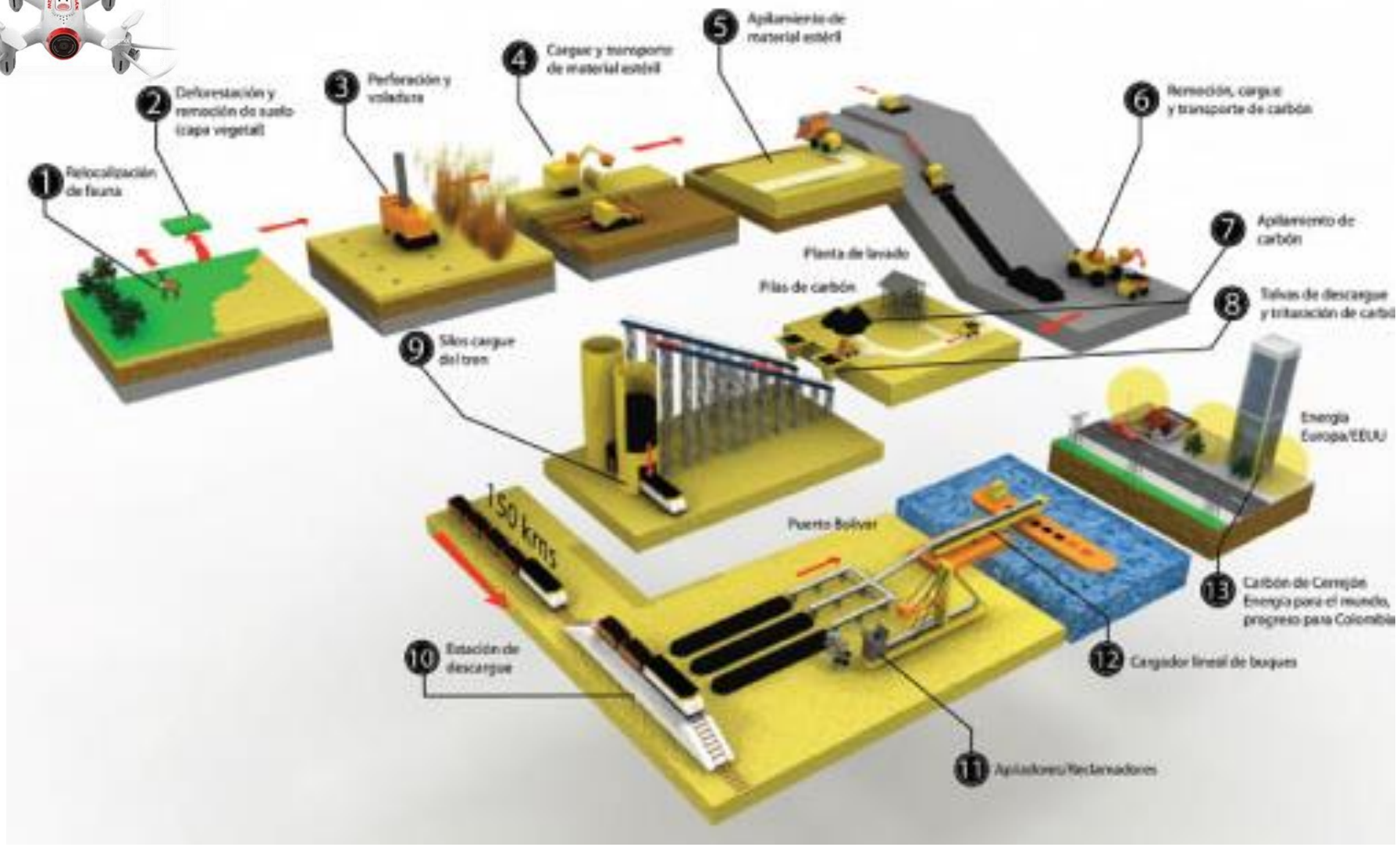
Transporte
Movilizar pequeñas cargas y realizar desplazamientos 3D con propósitos específicos

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

APLICACIÓN EN TODOS LOS PROCESOS



GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

S.A.M.I - Soluciones Aéreas para Minería Inteligente

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

APLICACIÓN

PROCESOS

- Geología
- Minería
- Acarreo
- Almacenamiento
- Plantas de proceso
- Mantenimiento
- Ambiental
- Security
- Safety
- Civil

- Seguimiento de avances mineros, medición volumétrica de estéril y producto en tajos y pilas, control de equipos , estándares de pilas, inspección de bermas, control de taludes, fragmentación y efectividad de voladuras, Modelos 2D y 3D,
- Termografías de equipos y procesos para Inspección y monitoreo, inspección de silos interna y externamente, revisión de techos y antenas, inspección de bandas transportadoras, rutas para evitar daño de cables de alimentación de palas expuestos sobre carbón caliente, identificación de auto combustión en mantos y pilas.
- Inspección de bandas transportadoras (carbón caliente, rodillos calientes), inspección de tolvas, estructuras, motores, trituradoras, torres de comunicación, subestaciones eléctricas, tendido de líneas
- Medición y Evaluación ambiental en áreas intervenidas y restauradas, identificación de riesgos, termogramas y fotogramas para evaluación de fauna y flora
- Inspección de intrusos en áreas restringidas, monitoreo de vías, monitoreo zonas de riesgo operacional o de seguridad física.
- Atención de emergencias , evaluación de escenarios, soporte sala de crisis, observaciones de seguridad y competencias operativas

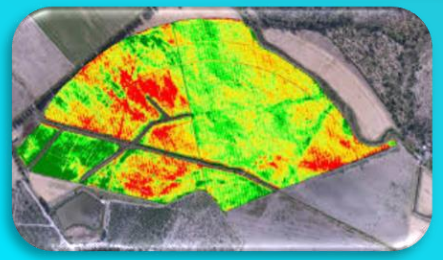
LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

PROPÓSITOS

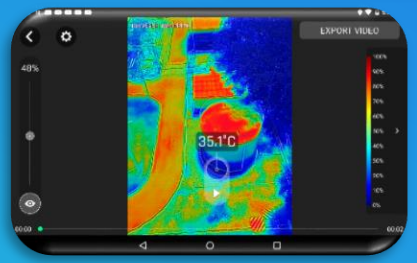
Flexibilidad



Precisión

Propósitos

- Mantenimiento
- Operaciones
- Inspección
- Emergencia
- Ambiental
- Seguimiento
- Planeación
- Seguridad Ind.
- Seguridad Física



Velocidad

Seguridad

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

BENEFICIOS DEL USO DE DRONES

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

CÓMO SE OBTIENE BENEFICIO

- Análisis en tiempo real
- Alta productividad de inspección
- Alta precisión de resultados para tomar decisiones
- Detección de defectos en zonas complejas o retiradas
- Fácil inspección de componentes grandes
- Inspección de geometría compleja
- Control de perdidas de material minado

- Reducción en costos de inspección
- Identificación temprana de incendios de carbón
- Control de inventarios en la cadena productiva
- Ahorro en costos de mano de obra de cuadrillas
- Identificación de perdidas de energía por calentamiento o perdida de aislamientos
- Menor costo asociados a logísticas de Seguridad
- Programación por misiones especificas

Aumento al 90% — **PRODUCTIVIDAD**

COSTOS — **Reduccion al 25%**

Reducción al 25% — **RIESGOS**

TIEMPO — **Reducción al 50%**

- Menor exposición en actividades de riesgo
- Reducción de riesgos en seguridad y salud
- Anticipación de fallas en sitios de difícil acceso
- Aislamiento de riesgos de proceso
- Evita cortes y caídas del sistema
- Estrategia centrada en la prevención
- AST Análisis de Seguridad de trabajo en cada vuelo , Pilotos y procedimientos certificados

- Menor tiempo en seguimiento de estándares
- Mayor agilidad de inspección
- Reducción tiempos de logística
- Ahorro tiempos de diagnostico
- Tiempos de inspección para anticipación de fallas
- Ahorro por trabajos sobre líneas vivas

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

APLICACIÓN EN TAJOS…

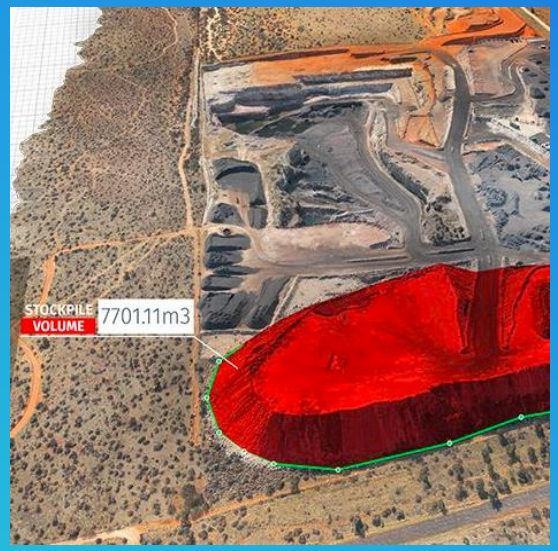
GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

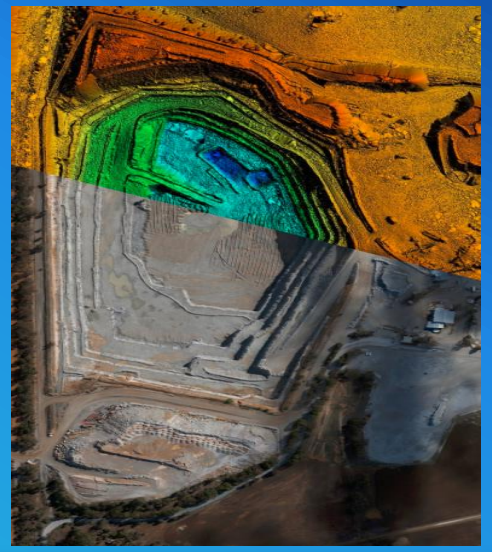
LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

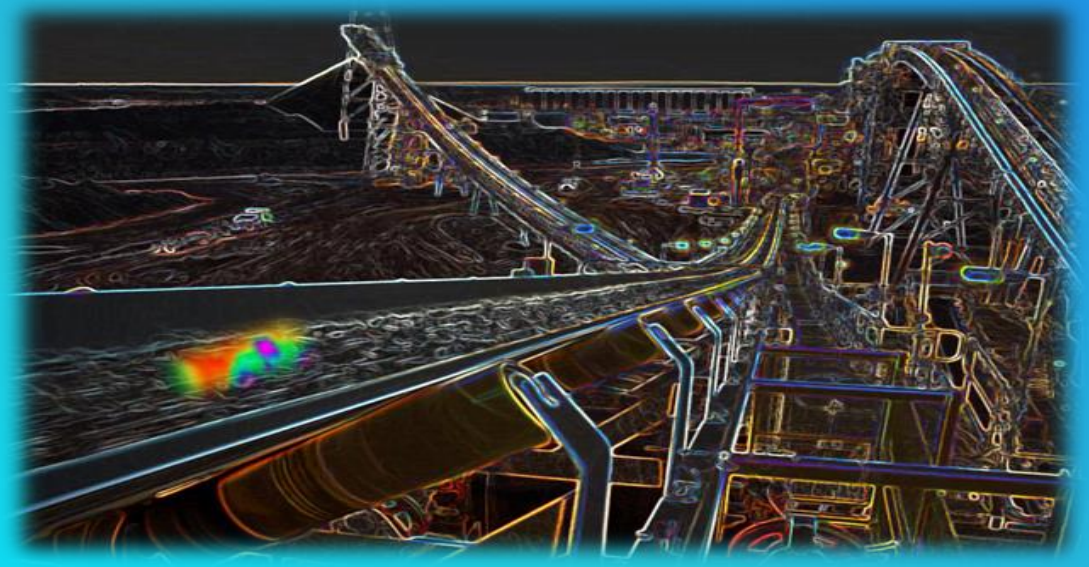
P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

INSPECCIÓN DE AREAS OPERATIVAS







GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

INSPECCIÓN DE EQUIPOS EN OPERACION

- Cables
- Mangueras
- Estructura
- Puntos calientes

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

TOMA DE DECISIONES

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

MONITOREO DE AVANCES

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

MANEJO DE INVENTARIOS

Derecho fuente : https://www.youtube.com/watch?v=y99mhxEUv2I

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

MONITOREO DE VOLADURAS

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

REVISION DE VÍAS Y TALUDES

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

INSPECCIÓN ESTRUCTURAL

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

INSPECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

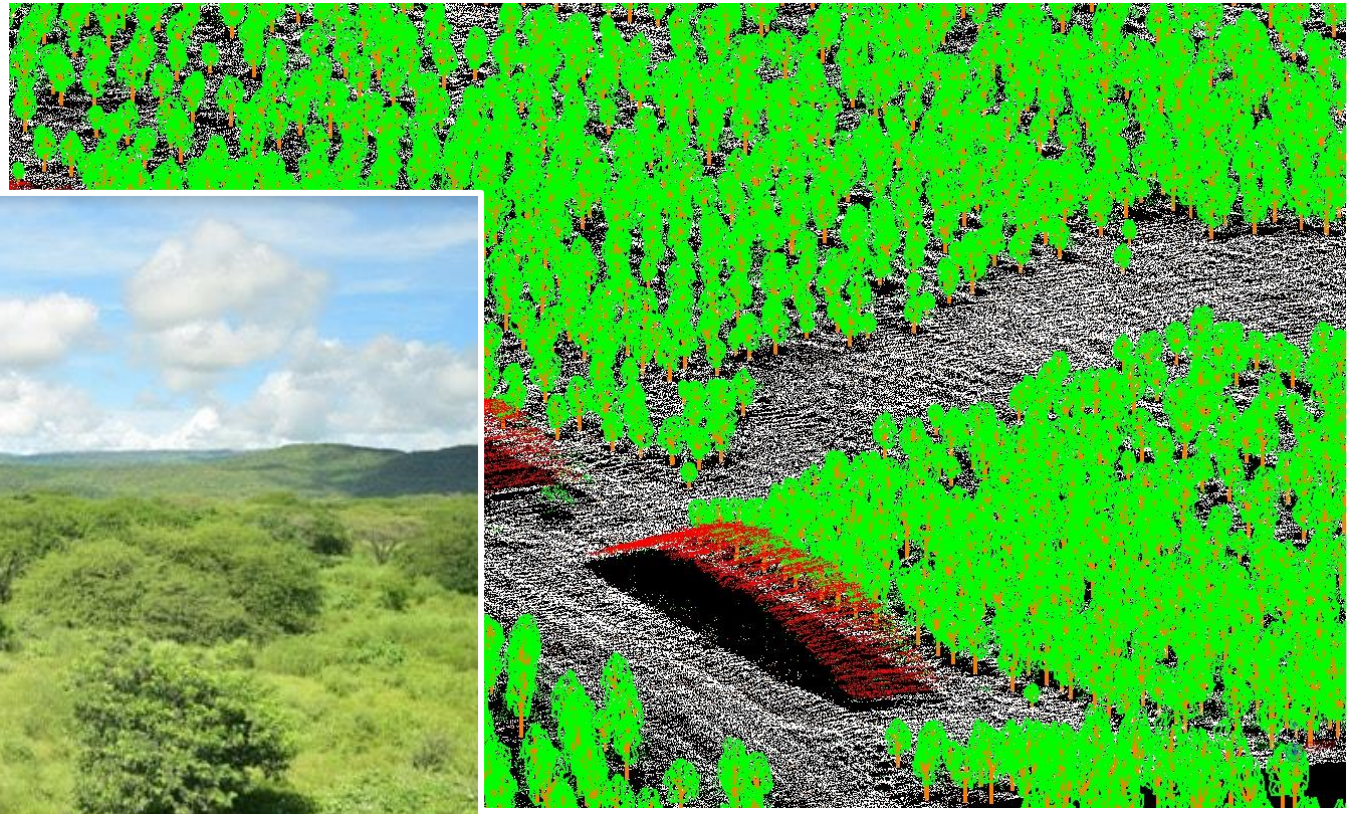
GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

MONITOREO DE RESTAURACION Y REHABILITACION



GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES
EN EL SECTOR
MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

METODOLOGIA DE REPORTE CON BASE EN RCM

Hallazgo

Temperaturas altas en bandas transportadora de carbón,

Evidencia de auto combustión

Inspección

Termograma
Fotografía
Georeferencia

Modo de falla

Perdida de función

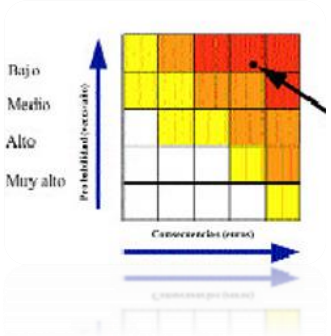
Causa

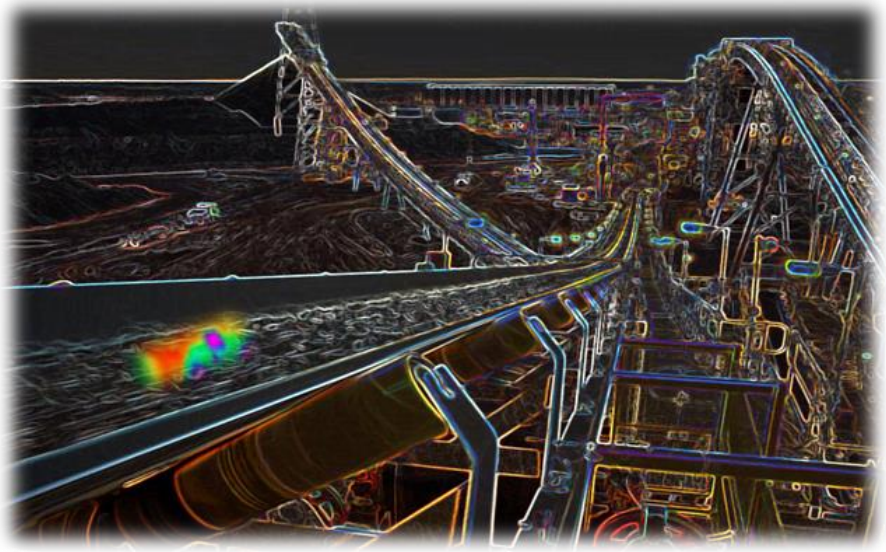
Raíz
Básica
Inmediata

Riesgo

Humano
Técnico
Ambiental
Negocio

Matriz de Materialidad





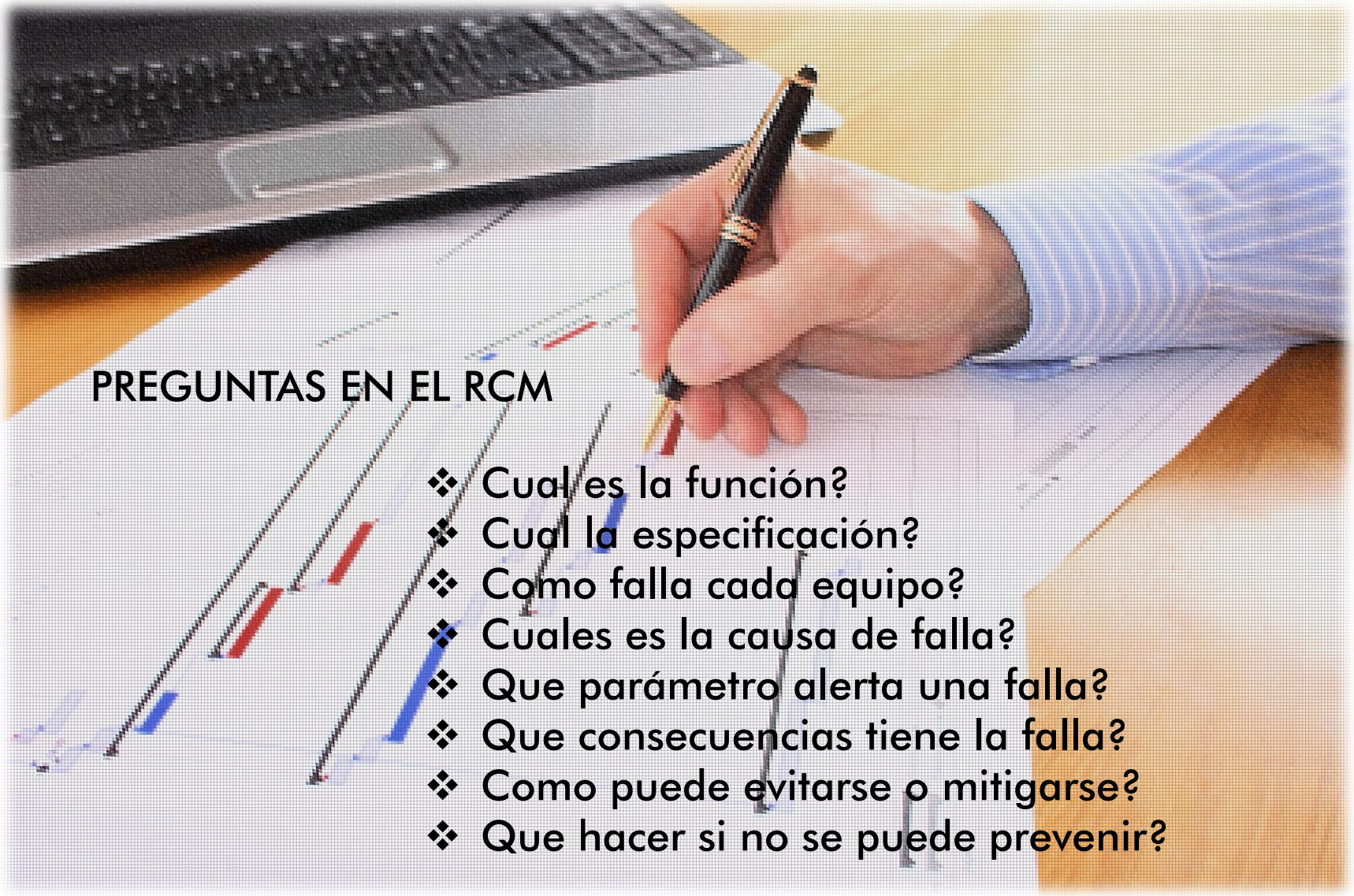
GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

ACOMPAÑAMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN



PREGUNTAS EN EL RCM

- Cual es la función?
- Cual la especificación?
- Como falla cada equipo?
- Cuales es la causa de falla?
- Que parámetro alerta una falla?
- Que consecuencias tiene la falla?
- Como puede evitarse o mitigarse?
- Que hacer si no se puede prevenir?

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES

GAMBRO

… con los ojos en el cielo, se hace visible lo invisible

(57) 315 294 8371
gambro@p2grow.com

www.p2grow.com

GAMBRO
Gestión de Activos y Mantenimiento Basado en Robótica

LOS DRONES EN EL SECTOR MINERO

P2G
PARTNERS TO GROW
CONSULTING & SERVICES

PROYED SAS
INSPECCIONES AÉREAS INDUSTRIALES