



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL GUADIANA O.A.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

JORNADA SOBRE LA AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE CANALES DE RIEGO

LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS REDES DE CONTROL EN LA EXPLOTACIÓN DE ZONAS REGABLES

ÁLVARO PANIAGUA DE LA CALLE

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Jefe de Área de Explotación

Confederación Hidrográfica del Guadiana O.A.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

INTRODUCCIÓN

- Planificación hidráulica potencia el regadío como motor de desarrollo social y económico.
- Regadío, principal consumidor de agua: papel especial.
- Redes de Control que trabajan sobre el ciclo del agua.
- Gestión integrada de las redes de control.
- Similitudes con la explotación en zonas regables.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

Zona Regable	Superficie (ha)	Canal principal	Longitud canal principal (km)
ORELLANA	60.000	ORELLANA	114
ZÚJAR	21.000	ZÚJAR	95
MONTIJO	27.000	MONTIJO	63
LOBÓN	15.000	LOBÓN	47
CENTRO DE EXTREMADURA (1)	10.000 (17.000)	DEHESAS	87
<u>TOTAL:</u>	<u>133.000</u>		<u>406</u>

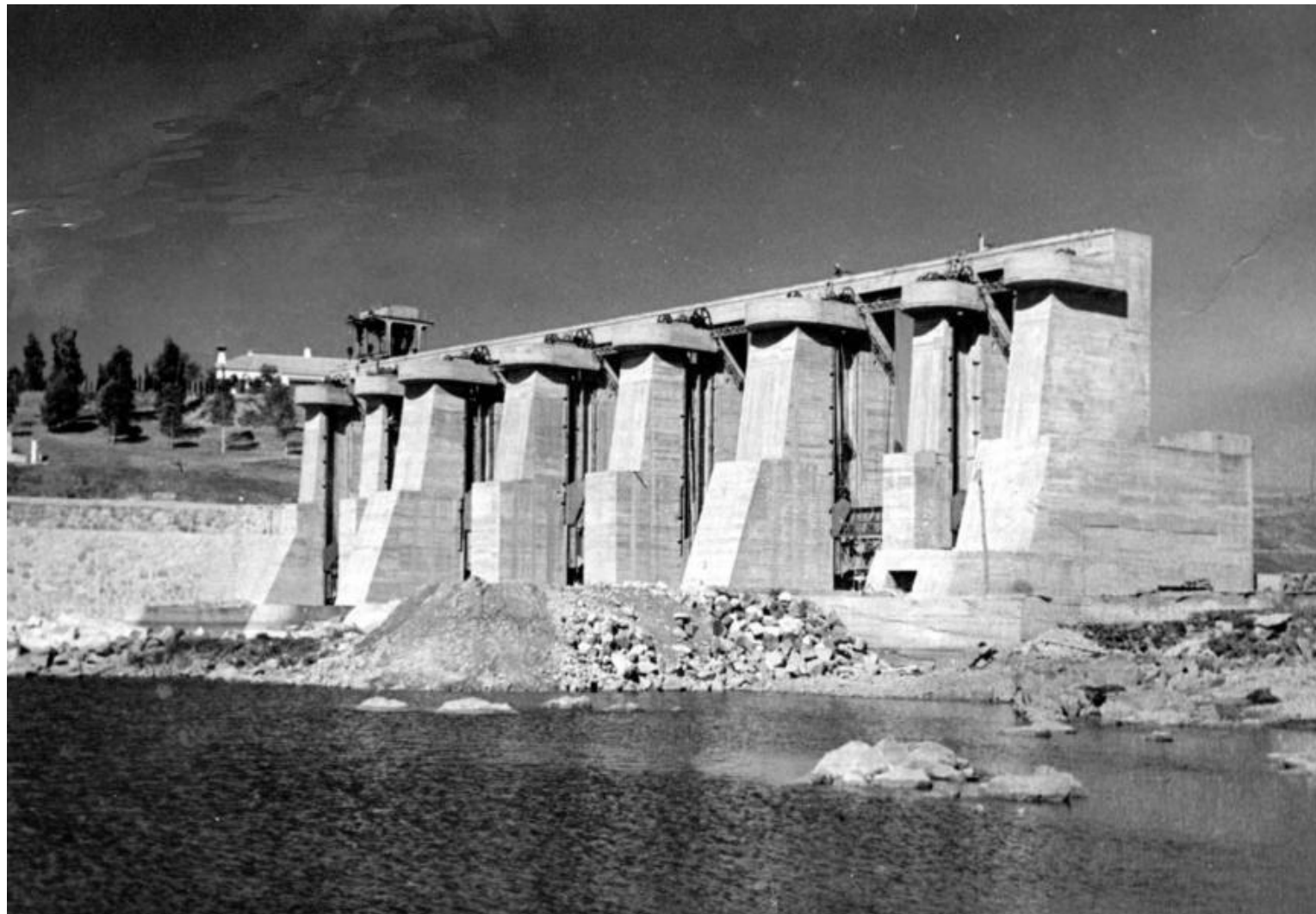
planificación hidráulica potencia el regadío como motor de desarrollo social y económico

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICOCONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL GUADIANA O.A.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



presa de Montijo en construcción, años 1940

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



presa de Montijo en explotación, año 2010

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

REDES DE CONTROL

- Impulso de la DGA por la gestión integrada de las redes de control.
- Apuesta por los nuevos desarrollos I+D+i.
- Requisito DGA para los nuevos contratos.
- Optimización recursos humanos y materiales.
- Figura del explotador de la red: datos a los usuarios.
- Los usuarios de las redes forman parte de la dirección de los trabajos realizando una función de control de calidad.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

PRIORIDADES EN LA G.I.R.C.

- Calidad del dato.
- Simplificación de la explotación.
- Optimización redes de comunicaciones.
- Ahorro energético.
- Reducción de costes.
- Independencia de soluciones propietarias.
- Sostenibilidad.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

AUTOMATIZACIÓN DE LOS CANALES

- Es una red de control especial con capacidad de gestión.
- Actúa sobre el consumo más importante de agua en España. Para ello:
 - Dotar de telemetría y telemando a la infraestructura.
 - Sustitución de procesos manuales por automáticos.
 - Comparte los objetivos o prioridades de las redes de control.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

OBJETIVOS DE LA AUTOMATIZACIÓN

- Simplificación de la explotación.
- Optimización costes de explotación.
- Mejora de la gestión del agua.
- Ahorro energético.
- Integración de la demanda.
- Integración de la información.
- Sostenibilidad.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

SITUACIÓN PREVIA A LA AUTOMATIZACIÓN

- Actuación sobre canales antiguos.
- Sistema de explotación tradicional.
- Elevados costes de explotación (personal).
- Infraestructura no adaptada.
- Falta de mantenimiento adecuado.
- Rigidez en la contratación pública.
- Convenio colectivo no adaptado al servicio del riego.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

RECURSOS DISPONIBLES

- Amplia oferta de comunicaciones.
- Abaratamiento equipamiento electrónico.
- Existencia de hardware y software libre.
- Aplicaciones móviles.
- Energías renovables.
- Modelización hidráulica.
- Teledetección, Inteligencia artificial, machine learning, big data, Internet de las cosas.
- Realización de prototipos (vencer miedos).

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

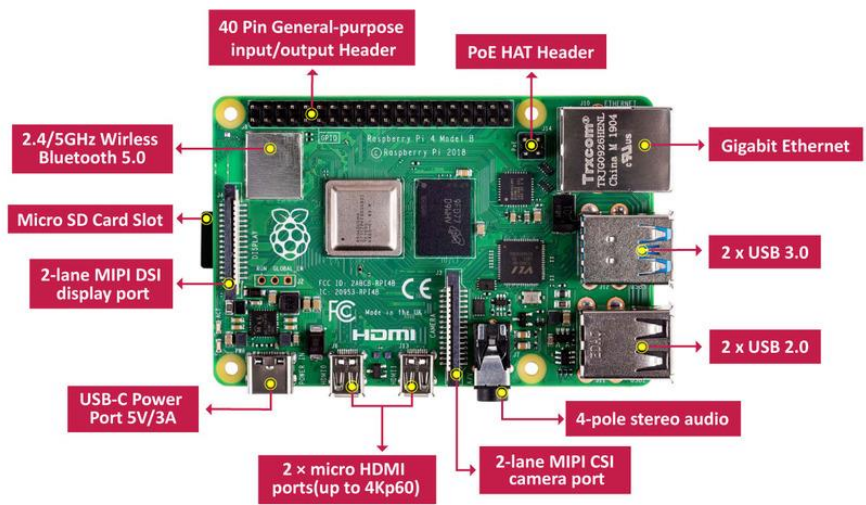


amplia oferta de comunicaciones

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



abaratamiento equipamiento electrónico

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



aplicaciones móviles

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



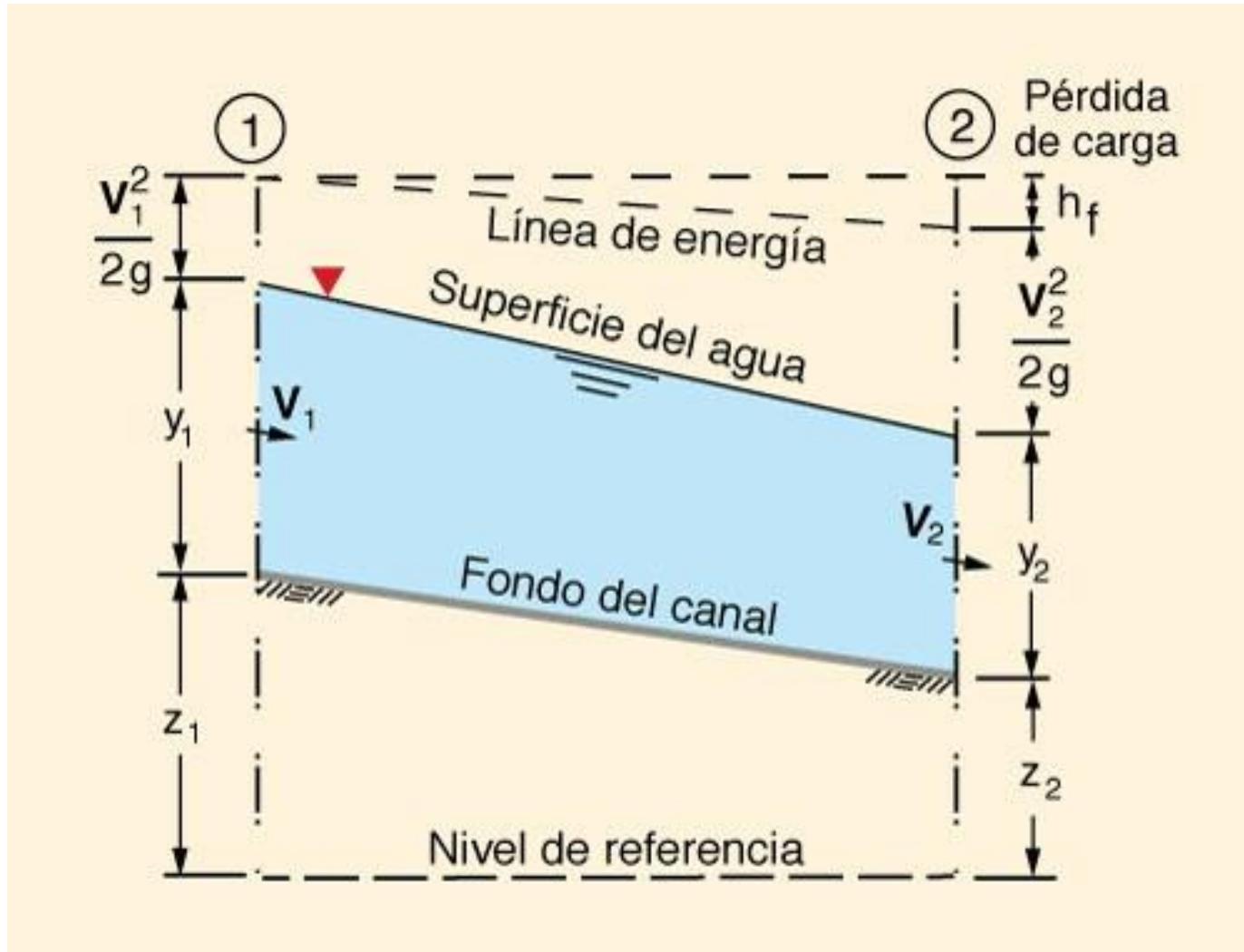
energías renovables



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

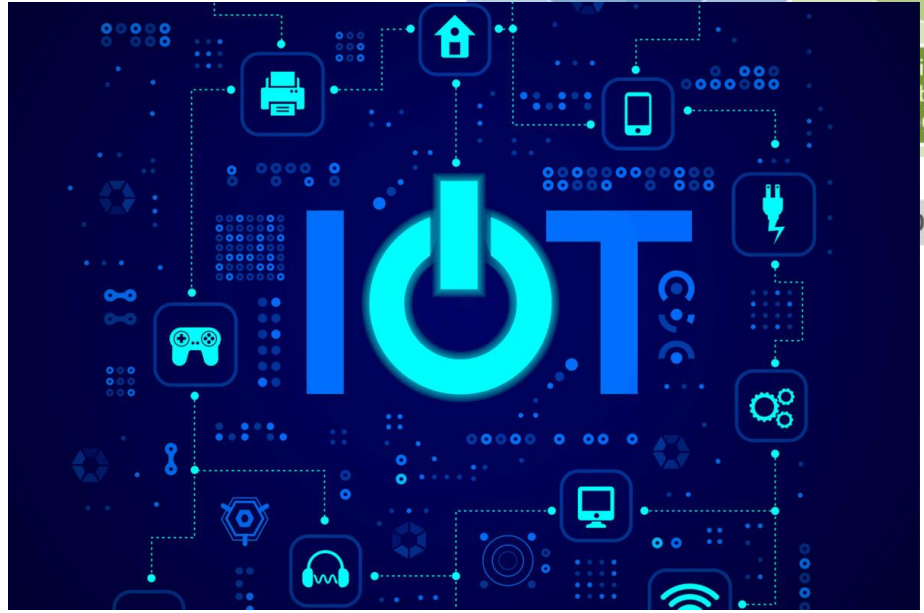
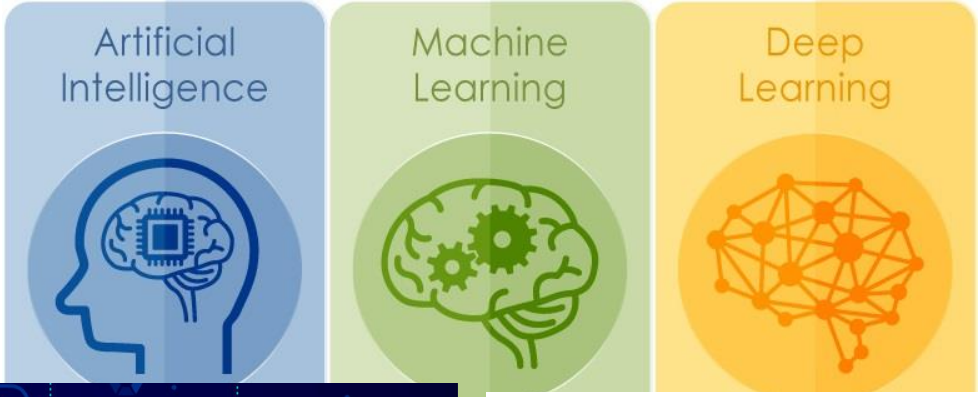
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



modelización hidráulica

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
 La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



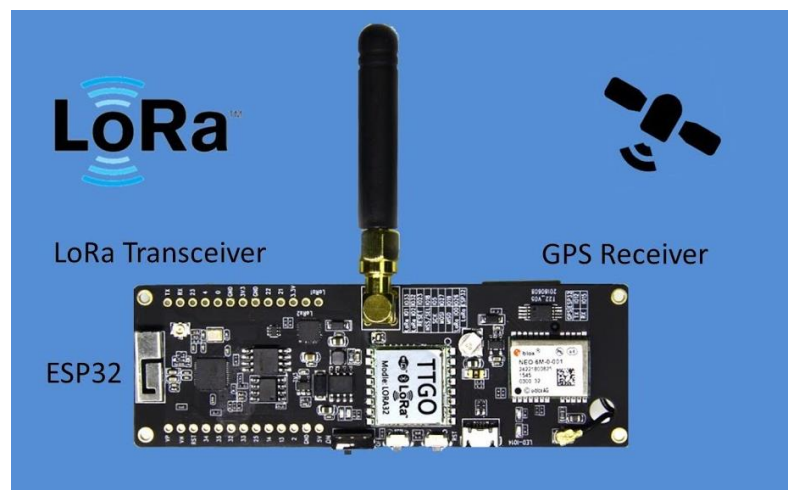
teledetección, inteligencia artificial, machine learning, big data, internet de las cosas

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



IoT
MKR FOX
1200



realización de prototipos (vencer miedos)

Madrid, 19 de noviembre de 2020

DISEÑO DE LA AUTOMATIZACIÓN

- Experiencias vividas en la automatización de otros canales.
- Punto de vista del explotador.
- Punto de vista del usuario.
- Importancia de la instrumentación.
- Régimen de tarifas.
- Análisis detallado de la solución a adoptar.
- Asesoramiento externo independiente.



Madrid, 19 de noviembre de 2020

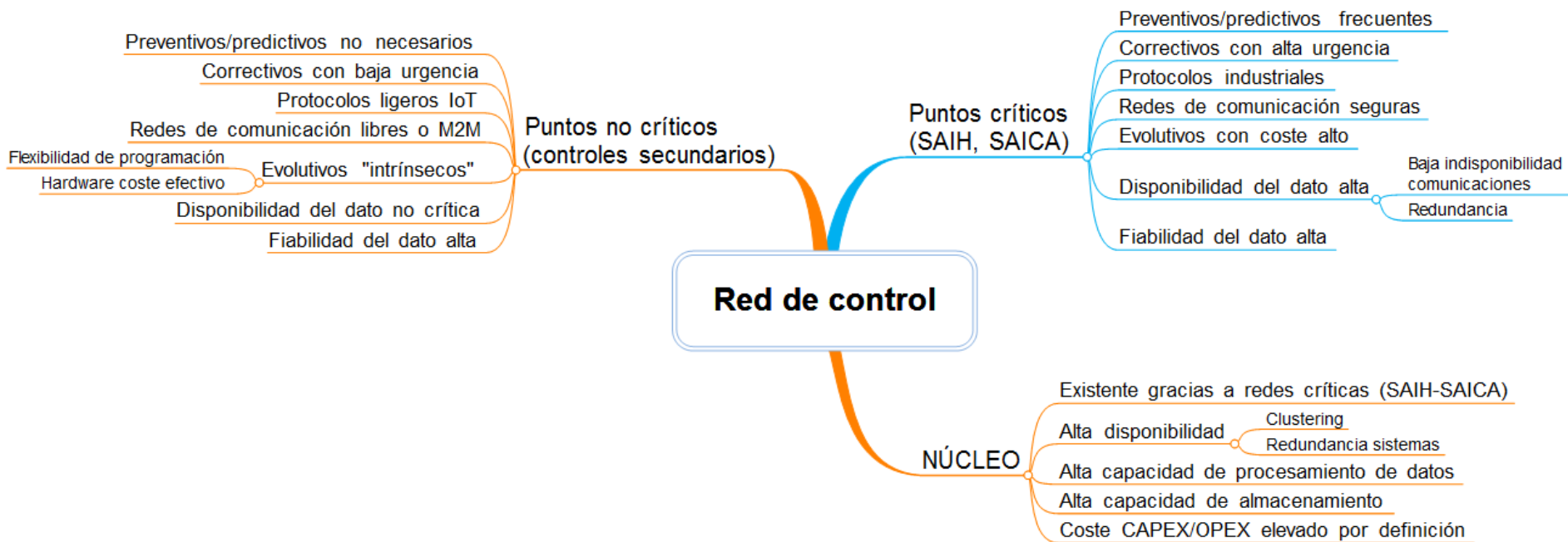
RIESGOS DE LA AUTOMATIZACIÓN

- Mismos riesgos que en las redes de control.
- Adaptación costosa de la obra civil.
- "Secuestro tecnológico" del instalador.
- Uso de comunicaciones inadecuadas.
- Requiere un cambio de "mentalidad".

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



mismos riesgos que en las redes de control

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

RIESGOS: ADAPTACIÓN COSTOSA OBRA CIVIL

- Elementos de regulación y distribución.
- Realización de balsas.
- Control de retornos de riego.
- Reparación de la infraestructura que se mantiene.
- Otros asuntos: control vegetación, accesos a recintos...

Madrid, 19 de noviembre de 2020



elementos de regulación y distribución

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



elementos de regulación y distribución

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



elementos de regulación y distribución



automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



realización de balsas

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



realización de balsas



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



control de retornos de riego

automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



reparación de la infraestructura que se mantiene



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



reparación de la infraestructura que se mantiene

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



otros asuntos: control vegetación, accesos a recintos

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

RIESGOS: "SECUESTRO TECNOLÓGICO" I

- Empleo de tecnologías complejas y fuera del alcance del explotador.
- Soluciones propietarias.
- Cuidado con las cajas negras.
- El instalador puede abusar, incluso desaparecer.
- Cuidado con los SCADA donde no sean necesarios.
- Cuidado con los videowall (alternativa LCD)
- Aplicación honesta de la tecnología.



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



empleo de tecnologías complejas y fuera del alcance

Madrid, 19 de noviembre de 2020



soluciones propietarias

Madrid, 19 de noviembre de 2020



cuidado con las cajas negras

Madrid, 19 de noviembre de 2020

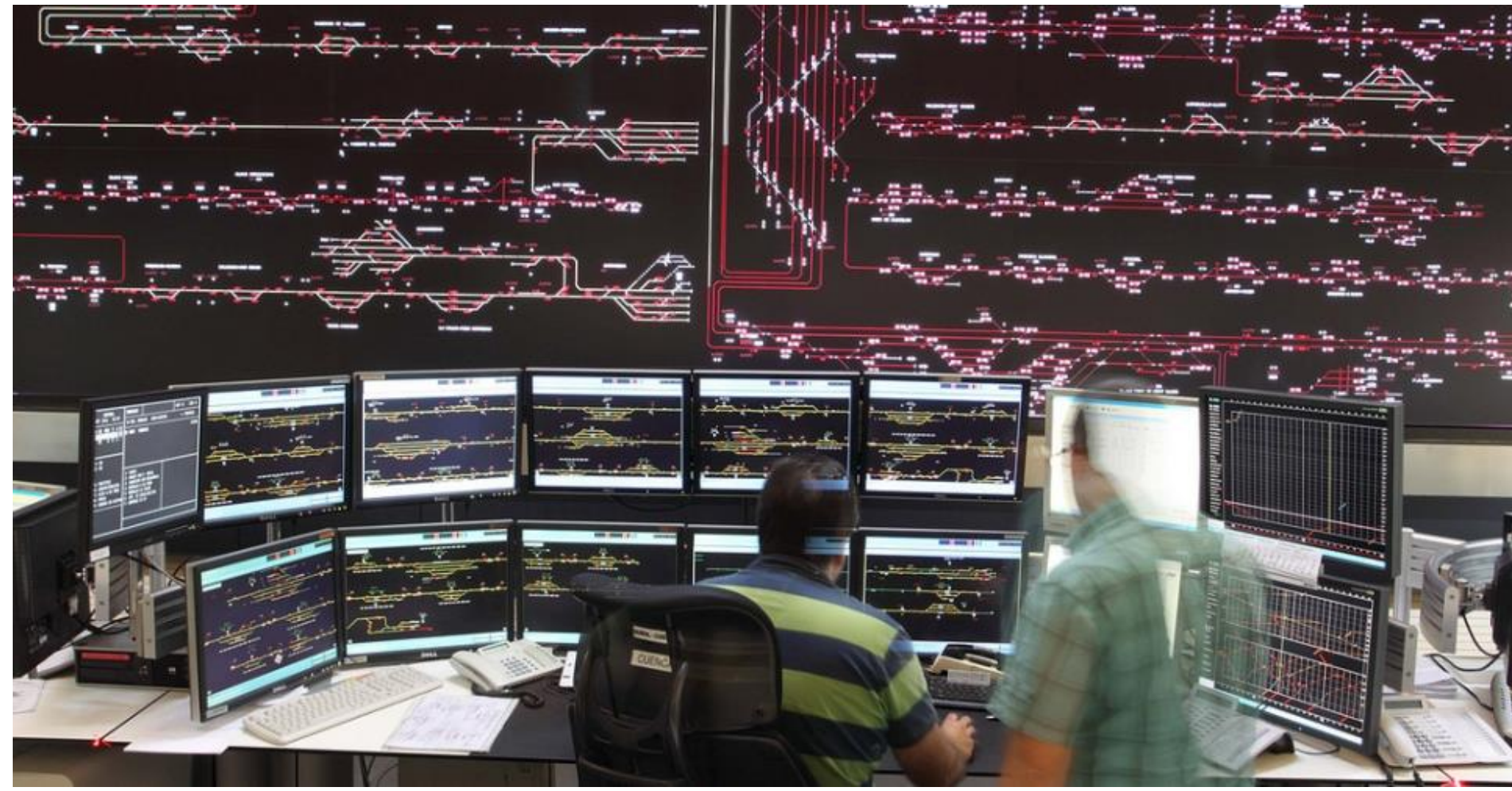


el instalador puede abusar, incluso desaparecer

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



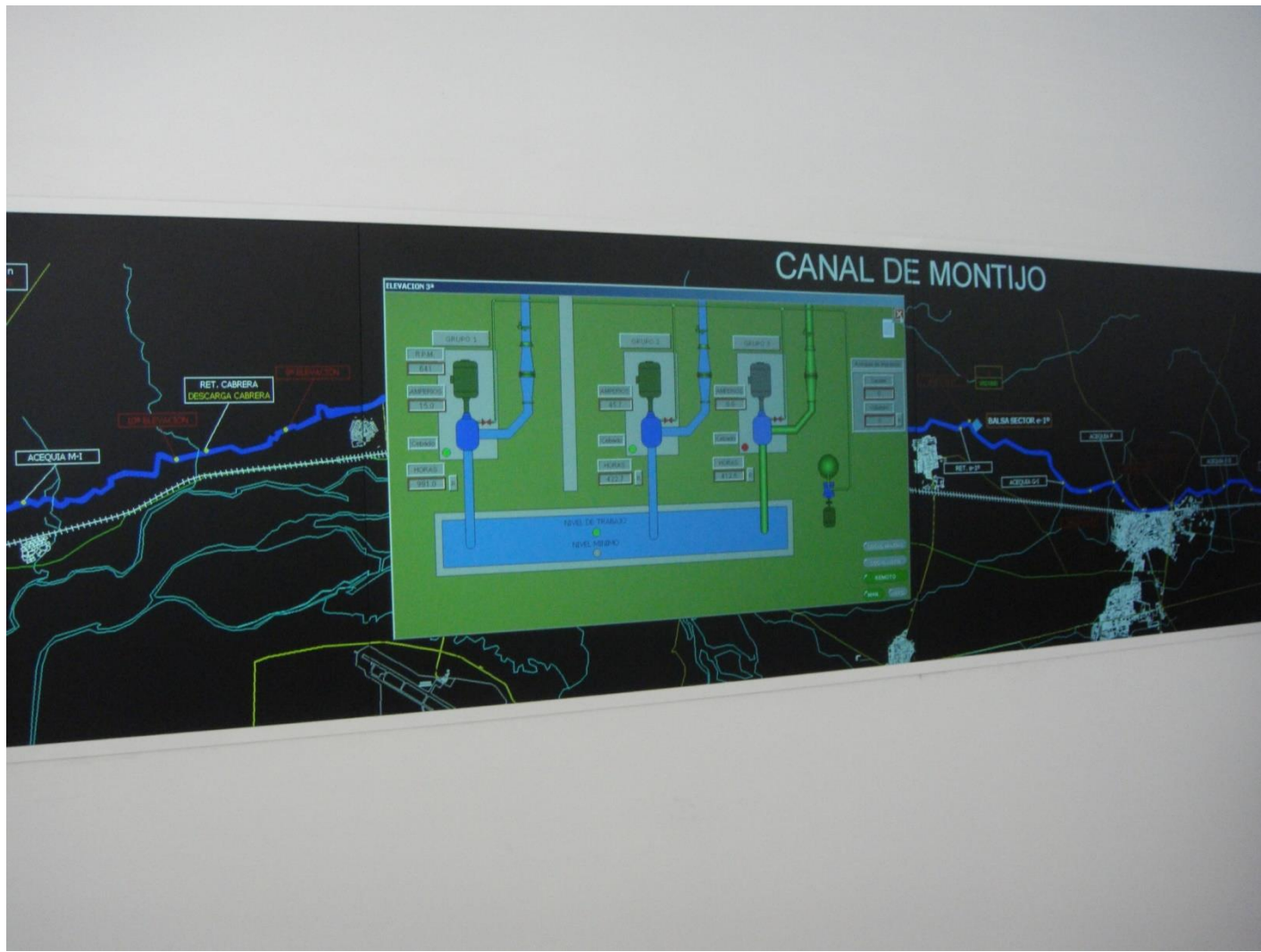
cuidado con los SCADA donde no sean necesarios



Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



cuidado con los videowall



automatización y control de canales de riego La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



cuidado con los videowall

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



cuidado con los videowall

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



aplicación honesta de la tecnología



Madrid, 19 de noviembre de 2020

RIESGOS: "SECUESTRO TECNOLÓGICO" II

- Hardware debe ser sencillo y también el software.
- Empleo de estándares abiertos.
- Tener la posibilidad de cambio de prestador del servicio.

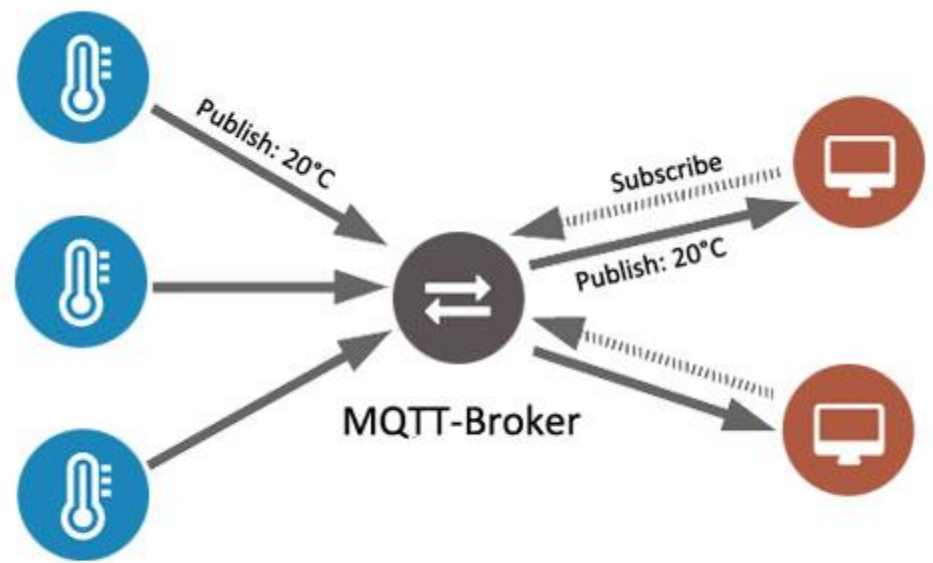
Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



hardware debe ser sencillo y también el software

Madrid, 19 de noviembre de 2020



empleo de estándares abiertos



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

entrance



exit



tener la posibilidad de cambio de prestador del servicio

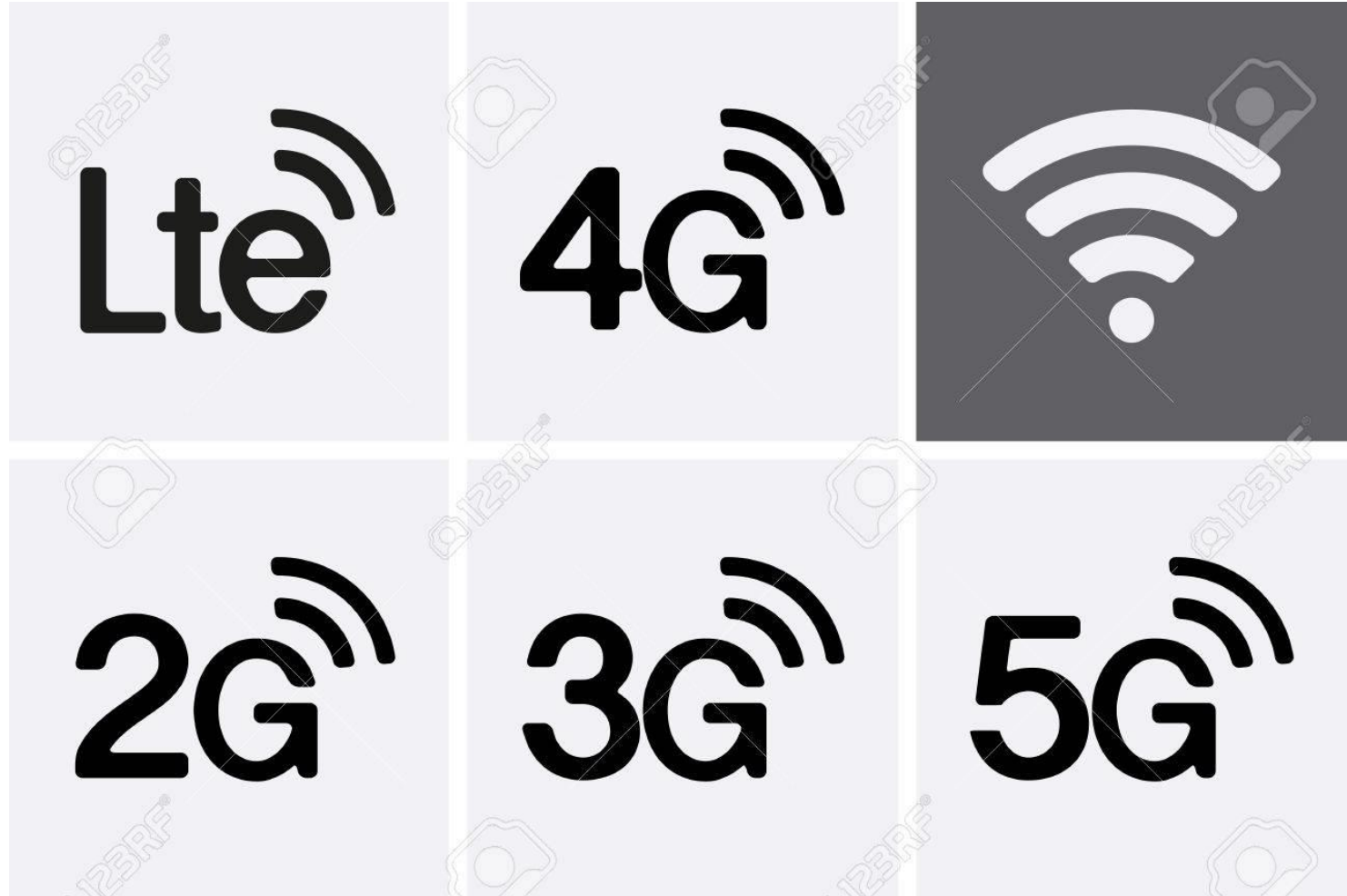


Madrid, 19 de noviembre de 2020

RIESGOS: COMUNICACIONES

- Redundancia en la comunicación (móvil, wifi).
- Evitar el uso de bandas licenciadas.
- Nuevas tecnologías en zonas sin cobertura (lora, sigfox,...).
- Importancia del volumen de datos a transferir.
- Otros servicios (video, VoIP, auscultación).
- Seguridad exterior (hackeo).

Madrid, 19 de noviembre de 2020



redundancia en la comunicación (móvil, wifi, VSAT)

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



evitar el uso de bandas licenciadas

Madrid, 19 de noviembre de 2020



nuevas tecnologías en zonas con poca cobertura

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



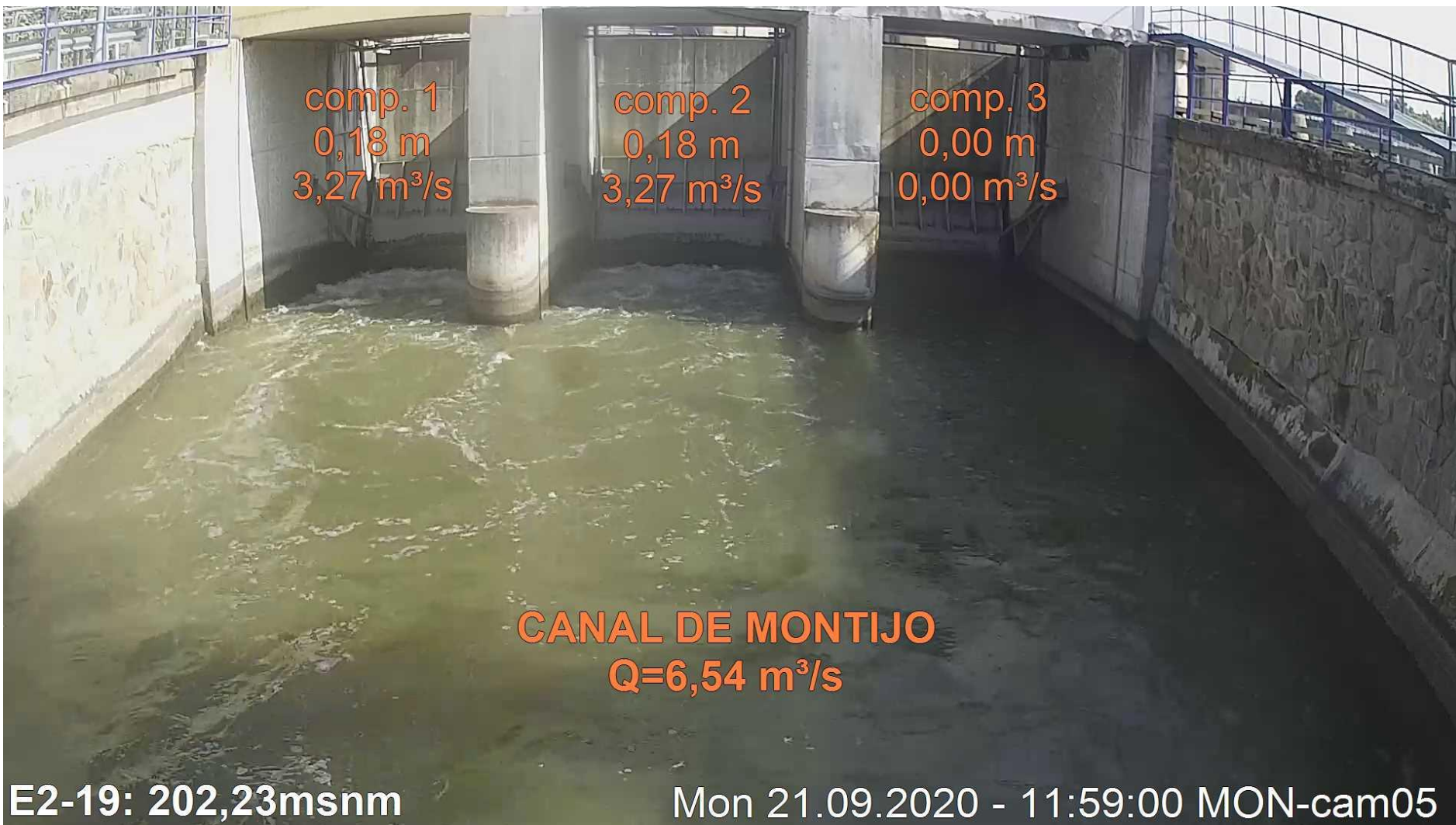
importancia del volumen de datos a transferir



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



otros servicios (video, VoIP, auscultación)

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



otros servicios (video, VoIP, auscultación)

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



seguridad exterior (hackeo)

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

RIESGOS: SUMINISTRO DE ENERGÍA

- Evitar tener líneas eléctricas propias.
- Optimización de consumos de los equipos.
- Aprovechamiento energías renovables donde sea posible.
- Variadores de frecuencia.
- Bombes solares.
- Aprovechamiento de superficies disponibles para generación de energía.

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICOCONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL GUADIANA O.A.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



evitar tener líneas eléctricas propias



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA O.A.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

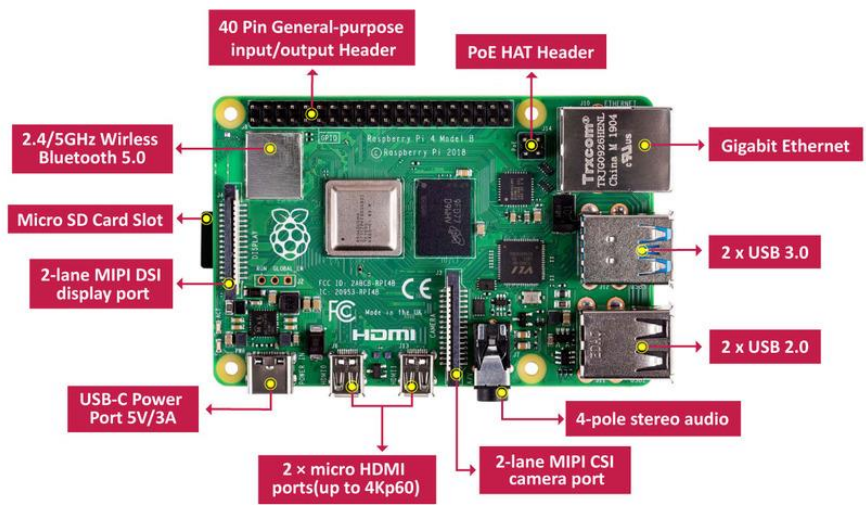


aprovechamiento energías renovables

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

Madrid, 19 de noviembre de 2020



optimización de consumos de los equipos

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



variadores de frecuencia

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



bombes solares

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICOCONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL GUADIANA O.A.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego

La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables



aprovechamiento de superficies disponibles

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en la explotación de zonas regables

RIESGOS: CAMBIO DE "MENTALIDAD"

- Cambios en la organización del trabajo.
- Cambios en la composición y formación del personal.
- Mayor importancia de los temas tecnológicos.
- Adquirir confianza en el nuevo sistema.
- Interiorizar las ventajas de la automatización.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

VENTAJAS DE LA AUTOMATIZACIÓN

- Mayor control sobre el canal y en tiempo real.
- Aplicaciones de acceso remoto.
- Integración de la demanda.
- Videovigilancia (ayuda, incidencias, intrusismo).
- Seguridad redundante (el video tranquiliza...).
- Reducción y especialización del personal.
- Actuación remota en modo manual o automático.
- Empleo de modelos hidráulicos.
- Inteligencia artificial.

Madrid, 19 de noviembre de 2020

CONCLUSIONES

- La automatización es un tren imparable que hay que coger y también controlar.
- Diseño pensando en la explotación.
- Optimización de los costes.
- Simplificación del sistema.
- Conocimientos mínimos del sistema tecnológico implantado.
- Empleo de la tecnología justa para nuestras necesidades.



Madrid, 19 de noviembre de 2020

Jornada sobre
automatización y control de canales de riego
La gestión integrada de las redes de control en
la explotación de zonas regables

MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA
ATENCIÓN



apaniagua@chguadiana.es