

GEE

GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO



Romm Occupancy Smart System (ROSS)

Informe Técnico

Grupo Empresarial Electromédico





GEE

GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	3
2.	OBJETO	4
3.	ANTECEDENTES	5
4.	SENSORES Y SISTEMAS EXISTENTES	6
5.	ROOM OCCUPANCY SMART SYSTEM - ROSS	8
6.	COSTES APROXIMADOS DEL SISTEMA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.	RESULTADOS Y CASOS DE ÉXITO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
8.	ANEXOS	15

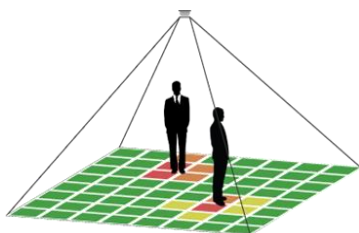
1. RESUMEN EJECUTIVO

La actuación mediante la implementación de medidas de ahorro de energía (MAEs) en edificios en España es prioritaria, teniendo incluso vías de subvención para específicas.

Dentro de estas medidas toman especial relevancia aquellas dirigidas a controlar y regular los sistemas de iluminación, climatización, ventilación y ACS ya que entre ellos pueden representar entre un 46% y un 90% del consumo en función del uso y la zona climática. Es especialmente crítico adaptar la generación y el consumo a la demanda de energía en tiempo real. Para esto nos deberíamos apoyar en sistemas de detección de personas fiables y no sólo en sistemas de control y regulación desde el punto de vista de la generación.

En el mercado ya existen diversas soluciones tecnológicas para tratar de detectar la presencia o el movimiento de personas, pero presentan problemas que imposibilitan que se pueda hacer recaer el funcionamiento de la climatización o ventilación de un edificio, así como otros sistemas críticos sobre ellas. Sin embargo, RADE Tecnologías, empresa del Grupo Empresarial Electromédico, ha desarrollado un sistema basado en:

- Unidades Sensoras tecnológicamente más avanzadas que permiten mapear las fuentes de calor y diferenciar la presencia humana de otras.
- Unidades Actuadoras capaces de comunicarse con las sensoras y el software de gestión, mientras que actúan sobre sistemas de iluminación (con regulación DALI o no) o climatización (válvulas 0-10v).
- Software de Gestión específico y de elaboración propia que permite gestionar toda la información, actuar y configurar el sistema, además de generar informes y alertas.





GEE

GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

2. OBJETO

El presente documento pretende mostrar las ventajas competitivas del “Room Occupancy Smart System” (ROSS) creado por la empresa RADE Tecnologías perteneciente al Grupo Empresarial Electromédico.

Dichas ventajas convierten al sistema en único en el mercado al basar su actuación no sólo en la detección de movimiento o puntos calientes, sino en la presencia de personas, móviles o inmóviles.

Esto permite tener un control mucho más exacto y preciso de los sistemas que tradicionalmente se controlaban con estos detectores y que planteaban fallos cuando las personas se quedaban un tiempo inmóviles, o cuando el movimiento no era generado por una persona sino por un objeto o animal.

Por otro lado, también permite plantear multitud de otras soluciones tecnológicas basadas en el mismo principio de “ocupación humana”. Actualmente RADE Tecnologías ya tiene en fase de pruebas de campo el sistema para poder controlar también los sistemas de climatización y ventilación (HVAC) basados en actuadores todo/nada mediante salidas 0-10v. Así mismo en estos momentos se están desarrollando las lógicas de control y el hardware necesario para controlar unidades terminales de sistemas de climatización más complejos y a futuro se podrían desarrollar otros como la contabilización de salas vacías, plantear un sistema de apoyo a las alarmas de intrusión, etc.

3. ANTECEDENTES

El marco de actuación de la Unión Europea en materia de clima y energía hasta el año 2030 contempla una serie de metas y objetivos para toda la UE durante periodo 2021-2030. Dentro de ellas se encuentra la reducción de un 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990, y la obligación para todos los países miembros de crear planes nacionales integrados de energía y clima, que en el caso español se define en el [“Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030”](#).

En dicho plan, se describe la estrategia a largo plazo para la renovación de edificios prevista en el artículo 4 de la Directiva de Eficiencia Energética fue publicada en 2014 por el Ministerio de Fomento (actual MITMA) y actualizada conforme a las previsiones de ese mismo artículo, en 2017 y 2020: [“ERESSEE 2020. Actualización de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España”](#).

Esto es lógico ya que en España nos encontramos con fuertes necesidades de mejora de las instalaciones energéticas de los edificios, que salvo contadas excepciones, cuenta con sistemas muy envejecidos pese a que tanto la iluminación como la climatización y ventilación pueden representar entre un 46% y un 90% del consumo en función del uso y la zona climática ([“Informe sobre prospectiva y evolución futura de los sistemas de climatización y ACS en edificios terciarios”](#) e [“Informe sobre tipologías, actuaciones de mejora y potenciales ahorros en el parque edificatorio del sector terciario”](#) para la ERESEE 2020).

Por tanto, para lograr los ahorros anteriormente mencionados y alcanzar los objetivos nacionales de eficiencia energética es indispensable la renovación de instalaciones de los edificios, lo que nos lleva a actuar aplicando no solo cambios en las tecnologías consumidoras (calderas, luminarias, etc.), sino también aplicando nuevas técnicas de control y gestión de los sistemas, tal y como se plantea en las distintas estrategias nacionales.

Para ello una de las herramientas más útiles es la incorrectamente denominada detección de presencia, tradicionalmente empleada únicamente para los sistemas de iluminación, y que como veremos en el apartado siguiente se basa en la detección de movimiento o calor para activar el sistema asociado, generalmente la iluminación.

El objetivo final de este documento por tanto es analizar las aplicaciones del detector desarrollado por RADE Tecnologías en el entorno edificatorio, y demostrar su superioridad frente al resto de sistemas presentes en el mercado al basarse en un cambio tecnológico disruptivo como es la detección de presencia humana, lo que permitirá gestionar distintos sistemas no en base a la regulación de los equipos, sino en función de la presencia real de personas.


4. SENSORES Y SISTEMAS EXISTENTES

Como se ha justificado anteriormente, la instalación de sensores y actuadores, así como de programas de gestión que actúen sobre los sistemas de iluminación, climatización y ventilación y/o sus elementos constituyentes se convierte en una actuación casi obligatoria para aquellos edificios que quieran realizar una gestión energética adecuada, y en particular para los que quieran optimizar sus consumos de energía y emisiones de CO2 asociadas.

Un detector de presencia es un sensor electrónico equipado con sensores cuyo objetivo es detectar movimiento en el área en la que está instalado, con el objetivo de activar un sistema que depende de él (iluminación generalmente).

Habitualmente se identifican los detectores de presencia y sensores de movimiento como el mismo dispositivo ya que pertenecen a la misma familia, pero habría que diferenciarlos en base a los distintos principios físicos que emplean para la detección y por tanto por sus distintas características y evolución tecnológica que ha tenido cada uno de ellos.

También, a partir de estas diferencias, las aplicaciones de unos y otros dispositivos suelen ser diferentes. Mientras los detectores o sensores de movimiento están especialmente indicados para zonas de paso como vestíbulos, escaleras, pasillos, etc., los detectores de presencia se utilizan frecuentemente en zonas de interior o áreas en las que las personas permanecen por un largo periodo de tiempo como oficinas, salas de reuniones o colegios. Es en este caso donde el sistema ROSS planteará unas ventajas muy claras frente a cualquier sistema existente en el mercado. Esto no quiere decir que

	Informe Técnico
	Detector Biométrico - ROSS

no sea útil en zonas de paso, pero su mayor factor diferencial es específicamente la detección de presencia humana.

Podemos clasificar los detectores de presencia actuales a través de diferentes tecnologías:

- **Detectores por infrarrojos:** denominados PIR (Passive Infrared) son los más comunes. Basan su funcionamiento en la variación de temperatura que se produce al entrar un objeto caliente con respecto al mismo espacio cuando está vacío. Se caracterizan por detectar con mayor precisión los movimientos que “cruzan” su campo de visión con respecto a aquellos movimientos que se producen desde o hacia el dispositivo.

Sin embargo, no son los más indicados para captar pequeños movimientos. Detectan por diferencia de temperaturas (antes y después de la entrada del objeto caliente) por lo que si los elementos calientes son relativamente estáticos como un trabajador escribiendo en el ordenador o un visitante sentado en una sala de espera no podrá percibirlos. Tampoco discriminan entre elementos a distintas temperaturas, por ejemplo un ordenador de un radiador o una persona.
- **Detectores por ultrasonidos:** se utilizan en espacios que requieren un mayor nivel de sensibilidad y utilizan una tecnología más avanzada. Su funcionamiento se basa en la diferencia entre la frecuencia de onda emitida y la recibida. Son detectores capaces de captar la presencia a través de objetos y obstáculos que bloqueen la “vista” del sensor.

Su principal desventaja es que no sólo responden al movimiento de personas, sino también de cualquier objeto y son sensibles a elevados niveles de vibración o flujos de aire, lo que impide ponerlos cerca de salidas del sistema de climatización.
- **Detectores duales:** combinan las dos tecnologías anteriores. Lógicamente son más fiables ya que eliminan parte de los problemas de encendido o apagado al funcionar ambas tecnologías al mismo tiempo. Actualmente estos detectores duales se utilizan en aplicaciones donde es necesario un elevado nivel de detección por lo que se aplican de forma habitual en salas de conferencias, aulas e incluso son muy utilizados en el ámbito de la seguridad.



GEE
GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

Sin embargo, siguen heredando algunos defectos de sus predecesores como son el no distinguir entre distintas fuentes de calor y no percibir personas que tengan movimientos pequeños como trabajadores delante de un ordenador o personas sentadas en una sala de espera, sobre todo si los sistemas de climatización son por impulsión de aire o los índices de ventilación son elevados.

5. ROOM OCCUPANCY SMART SYSTEM - ROSS

En el caso del sistema ROSS, consta de los siguientes elementos:



La gran diferencia de este sistema frente a los existentes está tanto en la tipología de las unidades sensoras y actuadoras como en el software específico también desarrollado por RADE Tecnologías.

La unidad sensora se encarga de la detección de presencia en un área determinada. Para llevar a cabo la detección de presencia utiliza una combinación de varios sensores:

- Detección de movimiento.
- Medida de la intensidad lumínica.
- Medida de la temperatura del área de detección.

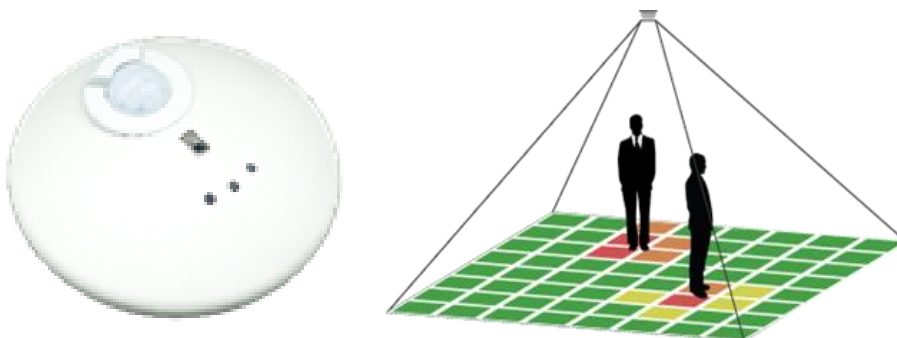


GEE

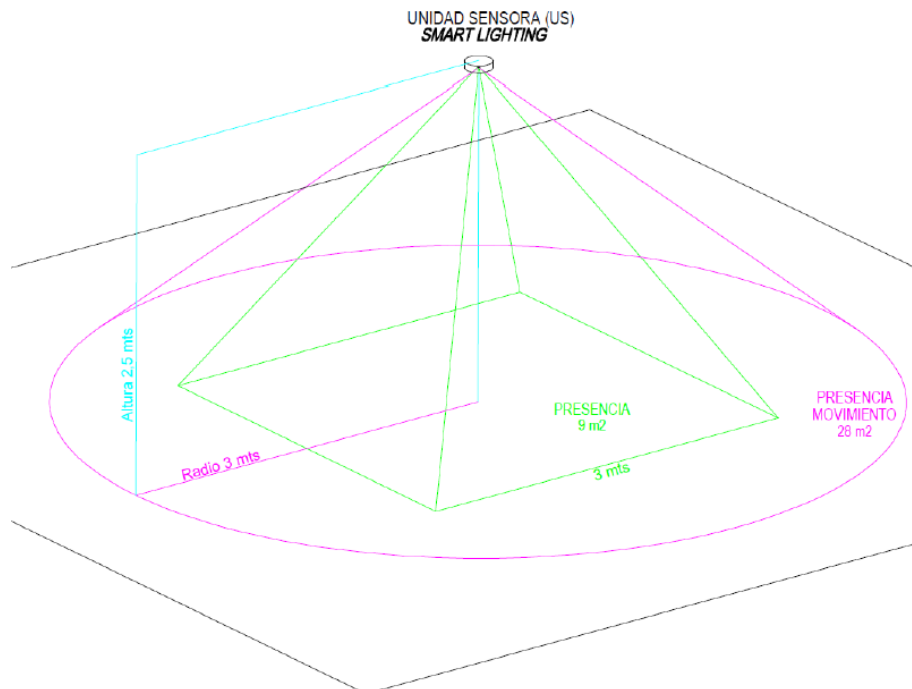
GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS



Su capacidad de detección dependerá de la propia geometría de la estancia, pero para el caso típico de una sala con altura libre de 2,5 metros, tendríamos una superficie de detección de movimiento de 28m² y de presencia de 9 m² como se muestra en la figura. Para su funcionamiento precisa alimentación eléctrica (mediante batería o red eléctrica) y se comunica vía Bluetooth lo que le permite ser configurada inalámbricamente, y le da la posibilidad de comunicarse con el resto de elementos del sistema.





GEE

GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

Se ha diseñado un algoritmo avanzado capaz de detectar la presencia usando estas variables. Además, puede utilizar el valor de intensidad lumínica para el control de la iluminación en la estancia cuando el sistema así lo permita. La innovación tecnológica del equipo, por tanto, no sólo está en el hardware presente sino en el tratamiento de los datos adquiridos, ya que la unidad discrimina el calor corporal de un humano del “calor del fondo” que podría provenir de sistemas que disipen calor (por ejemplo, un ordenador o un radiador) aspecto crítico sobre todo en edificios con temperaturas ambiente elevadas, caso éste muy típico de algunos edificios terciarios (hospitales por ejemplo) o de las oficinas de determinados sectores industriales.

La instalación del sistema es muy sencilla no necesitando ningún tipo de cableado adicional en instalaciones ya existentes. Eso siempre es así, salvo los casos en los que se desee regular el sistema de iluminación en función de la iluminación natural exterior. En este caso el sistema debería instalarse cableado.

La **unidad actuadora** centraliza el modo de funcionamiento del sistema y es la unidad que actúa sobre el sistema de iluminación. El usuario final podrá colocar el sistema en funcionamiento manual (siempre encendido/apagado) o automático con un mando de control remoto. No requiere mantenimiento pues su instalación es fija y su alimentación es AC 230V.

Cada unidad actuadora puede controlar 8 unidades sensoras y se comunicará con el software de gestión ROSS mediante comunicación por cable. Las unidades actuadoras disponen de comunicación por RS-485 que permitirán comunicar a la unidad actuadora con la aplicación de gestión.



Las unidades actuadoras son las encargadas por tanto de recoger la información de las sensoras y transmitirla a la BBDD sobre la que trabaja el software de gestión. Además, tienen la función de transmitir las órdenes recibidas a los sistemas asociados. Actualmente ya se tienen probados los controles de sistemas de iluminación, tanto regulables DALI como no regulables, y se está en fase de pruebas de campo para la regulación de sistemas de climatización mediante apertura/cierre de válvulas empleando señales de 0-10v.

Este paso es fundamental ya que representa un cambio de paradigma frente a la regulación de los sistemas HVAC actuales, principalmente basados en la regulación y control desde la parte de generación térmica (regulando caldera, enfriadora, etc.). Si pensamos en la mayoría de los edificios españoles, tenemos una sala de generación casi siempre alejada de los puntos de consumo, cuya regulación no puede hacerse en función de la ocupación y uso de una o varias salas de diversas plantas o zonas del edificio.

La combinación de estas unidades sensoras con las actuadoras, nos permite regular el consumo de energía en función de su demanda a tiempo real, siendo compatible además con la optimización previa del sistema de generación que en este caso podrá adaptarse fielmente a la demanda existente.

Previo al sistema de gestión que centralizará toda la información y nos permitirá actuar de forma remota en el sistema, cabe destacar que el sistema contará también con una pasarela Ethernet RS-485 para realizar la distribución de todo el cableado de comunicaciones entre las unidades actuadoras de forma estructurada (dos buses de comunicaciones, uno de bajo nivel RS-485 y otro de alto nivel Ethernet) y en algunos casos puede ser necesario también un repetidor RS 485 que se encargará, si es necesario, de repetir y amplificar la señal de comunicaciones de los buses RS-485 para garantizar unos niveles correctos en las trasmisiones de datos.

El **software de gestión** consiste en una aplicación que puede correr en PC y que va conectada a una base de datos que almacena los datos de configuración, así como registros históricos almacenados durante el funcionamiento del sistema.

Esta herramienta permite configurar el sistema por áreas o plantas de forma que determinadas áreas del edificio puedan configurarse en funcionamiento manual (encendidas/apagadas) y otras podrán estar configuradas en modo automático de tal forma que los sistemas se activen/apaguen en función de la presencia de personas.



GEE
GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

Además, permitirá enlazar las distintas unidades sensoras con sus correspondientes actuadoras, puesto que una misma sala puede tener distintos grupos de luminarias o ser lo suficientemente grande para necesitar varios detectores de presencia.

En el caso de las luminarias DALI, se pueden definir distintos perfiles de iluminación por cada área, de tal forma que el nivel de luminosidad sea diferente en función de si hay o no hay presencia. Dichos perfiles también podrán ser configurables según calendario y rango horario. El sistema gestiona automáticamente el calendario, adaptando los niveles de luminosidad según sea fin de semana, o laboral, o si es horario diurno, nocturno etc.



El software nos permite también visualizar posibles alarmas del sistema (diferenciando entre advertencias y alarmas) y generar informes personalizados.



GEE

GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

Informes generales	
	Información básica del sistema
	Unidades actuadoras: estado actual, elementos asociados y última información de estancias recolectada
	Unidades sensoras: estado actual y última trama recibida por el sistema
	Controles remotos: estado actual y última trama recibida por el sistema
	Unidades DALI: estado actual y última trama recibida por el sistema
Informes específicos	
	Estado de una unidad actuadora en un instante de tiempo concreto
	Evolución de los grupos de iluminación de una unidad actuadora en un rango de tiempo
	Evolución de una unidad sensora en un rango de tiempo
	Evolución de un control remoto en un rango de tiempo
	Evolución de una unidad DALI en un rango de tiempo
	Tiempo de funcionamiento de un grupo de iluminación o una unidad DALI en un rango de tiempo
Informes de alertas	
	Avisos y alarmas de una unidad actuadora en un rango de tiempo
	Avisos y alarmas de una unidad sensora en un rango de tiempo
	Avisos y alarmas de un control remoto en un rango de tiempo
	Avisos y alarmas de una unidad DALI en un rango de tiempo
	Avisos y alarmas de comunicación en un rango de tiempo
Otras	
	Opción de exportar los informes a hoja de cálculo

La **estructura del sistema** se basa en una organización piramidal, donde el ordenador principal o equipo de gestión es capaz de tener comunicación con todos los elementos del sistema, para poder configurarlos y en su caso recopilar información, dar los pertinentes avisos y generar alarmas.

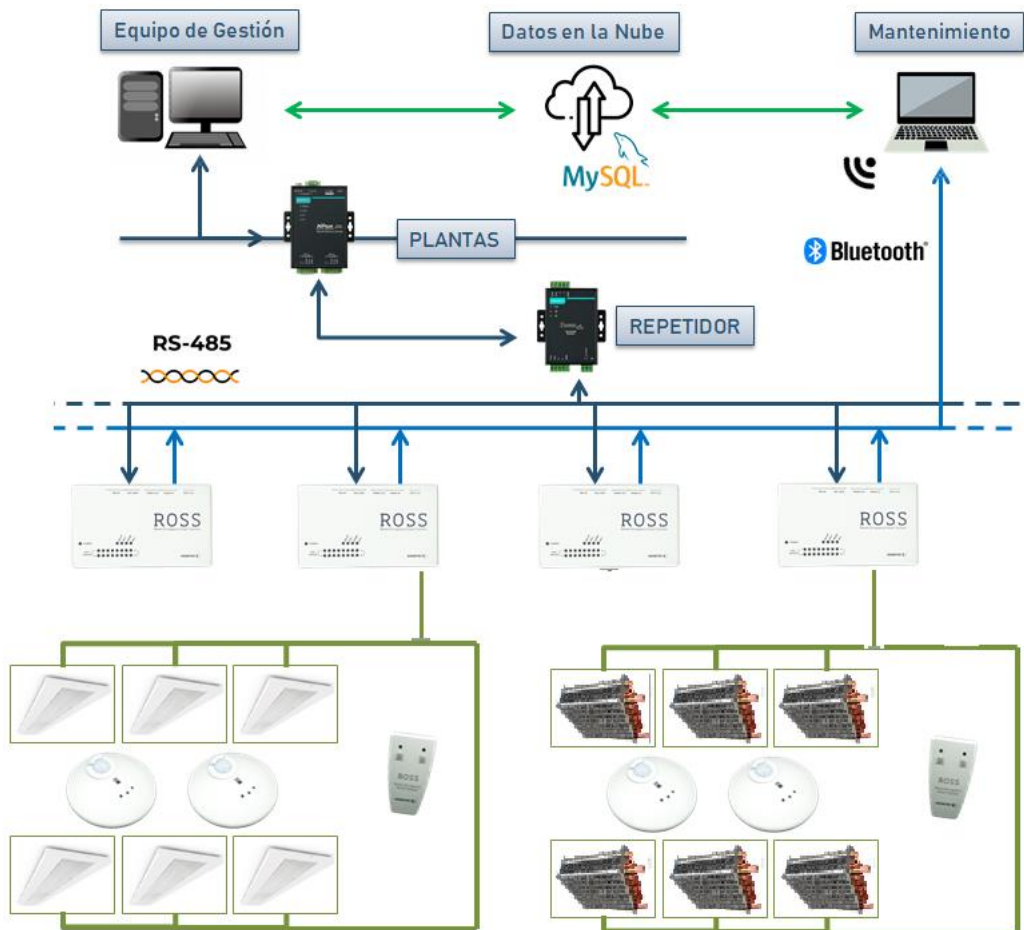
Del ordenador principal se despliegan todas las sub-redes necesarias mediante comunicación TCP/IP y de éstas, a su vez, las redes RS-485 necesarias para conectarse con todas las unidades actuadoras del sistema. Las unidades sensoras y los controles remotos se comunican con las unidades actuadoras mediante comunicación Bluetooth, lo que permite la plena integración de todos los elementos sin cableado.



GEE
GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS



Debido a la arquitectura del sistema y al protocolo inalámbrico Bluetooth el sistema es escalable y ampliable.

El sistema también permite centralizar otro tipo de información que se considere relevante por la propiedad como pueden ser humedad, nivel de sonoridad, calidad del aire, alarmas por presencia en zonas no permitidas, estadísticas de ocupación de salas u otras necesidades propias del cliente (a estudiar por RADE Tecnologías).

Esto demuestra que el sistema de gestión y control creado por RADE Tecnologías es una herramienta muy útil para optimizar el funcionamiento de instalaciones y complementario totalmente con otros sistemas o BMS instalados.



GEE

GRUPO EMPRESARIAL ELECTROMÉDICO

Informe Técnico

Detector Biométrico - ROSS

6. ANEXOS

- Anexo I: Especificaciones Productos ROSS
- Anexo II: Manual de Instalación de Equipos y Cableado.
- Anexo III: Manual Herramienta de gestión ROSS