Nasuvinsa
Navarra de Suelo y Vivienda, S.A.

PLATAFORMA DE GESTIÓN DE EDIFICIOS

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

V04 (11-11-2026)

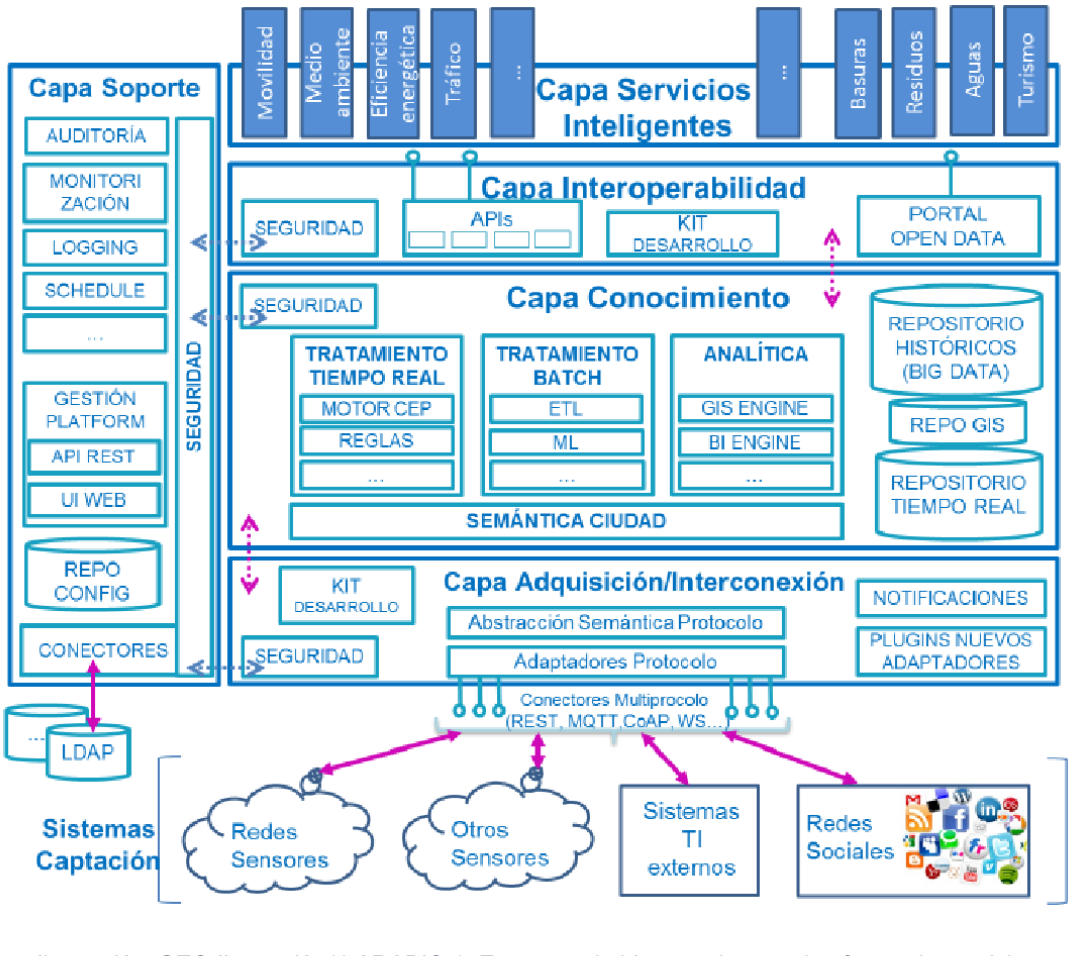
Contenido

1 Características generales de la plataforma 3
1.1 Norma de referencia 3
1.2 Arquitectura de la plataforma 4
1.3 Diagramas de bloques 5
2 Infraestructura física de la plataforma 7
2.1 Conectividad 7
2.2 Esquema de red 8
2.3 Servidores 9
3 Componentes utilizados para el desarrollo de la plataforma 9
3.1 Docker 9
3.2 Sistemas gestores de bases de datos 10
3.3 Fiware 11
3.4 Desarrollos ad hoc 17
4 Estructura de la información generada por los edificios 18
5 Características funcionales de la plataforma 25
5.1 Gestión de eventos 25
5.2 Interfaz de estado del edificio 26
5.3 Variables estáticas 26
5.4 KPIS 27
5.5 Interfaz de gráficos 31
5.6 Acceso a datos de edificios por terceras aplicaciones mediante API Rest 31
5.7 Acceso específico de sistemas Stardust 31
5.8 Interfaz de alarmas 34
5.9 Control de accesos y permisos 35
5.10 Informe de consumos energéticos 36
5.11 Notificación automática de alertas 37
5.12 Análisis automático 38
5.13 Solar 39
5.14 Sinóptico 40
5.15 Promoción: tabla de variables, Inf. Arquitectura, Inf. Ingeniería 42
5.16 Portada con promociones 46

Características generales de la plataforma

1.1 Norma de referencia

La arquitectura de la plataforma sigue los principios recogidos en la **norma UNE 178104**. Esta norma esquematiza el concepto de plataforma de servicios inteligente así:



Los objetivos principales de una Plataforma Integral de Ciudad Inteligente son:

- Recoger la información de la Ciudad, ciudadanos y empresas, cumpliendo los requisitos de privacidad que fueran pertinentes.
- Distribuir la información, para que pueda ser procesada por los responsables de los diferentes servicios.
- Analizar la información según los criterios definidos
- Tomar decisiones devolviendo la información refinada a los sistemas encargados de ejecutar las distintas acciones.
- Exponer datos y capacidades a desarrolladores para facilitar la creación de un ecosistema de aplicaciones sobre la plataforma, que cree un valor adicional para el ciudadano.

Estas plataformas simplifican el desarrollo de aplicaciones, reduciendo los tiempos de desarrollo y los costes de mantenimiento. Permiten la adopción de estándares de mercado y hacen los desarrollos más reusables y extensibles.

Los conceptos principales pueden trasladarse a las necesidades de la plataforma de gestión de edificios de Nasuvinsa.

1.2 Arquitectura de la plataforma

En la siguiente figura se presenta la arquitectura de la PLATAFORMA incluyendo un detalle a alto nivel de los módulos que la componen.

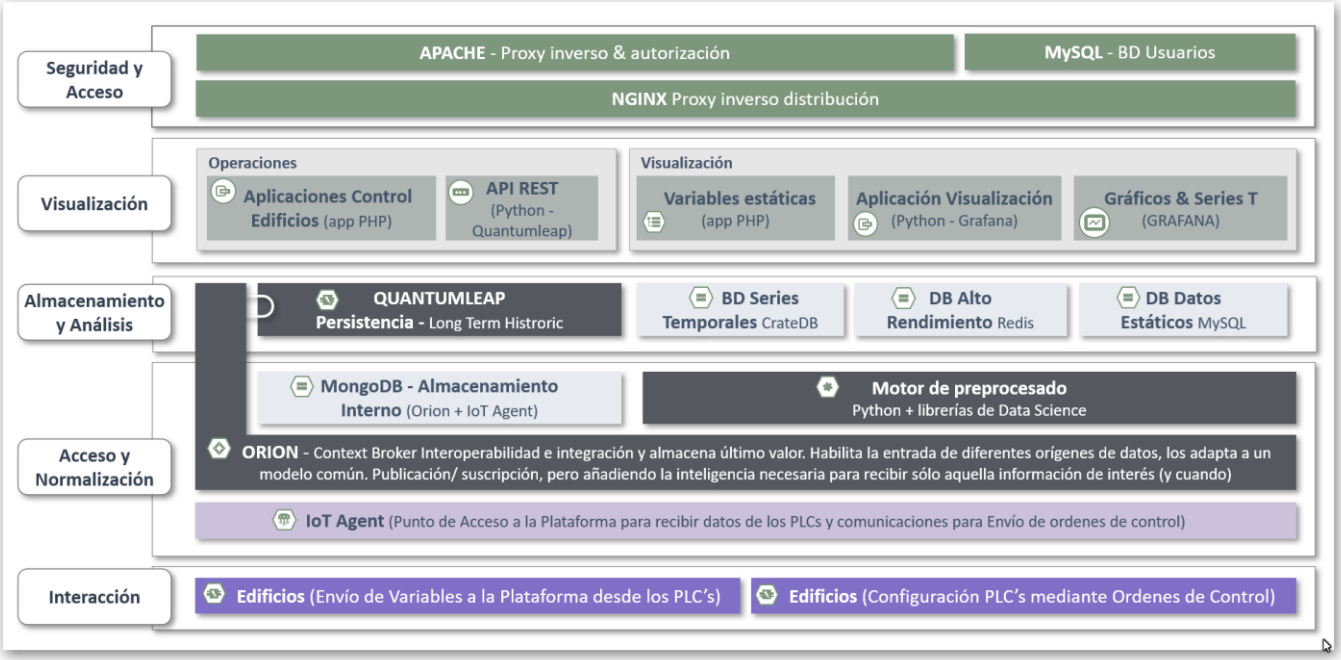
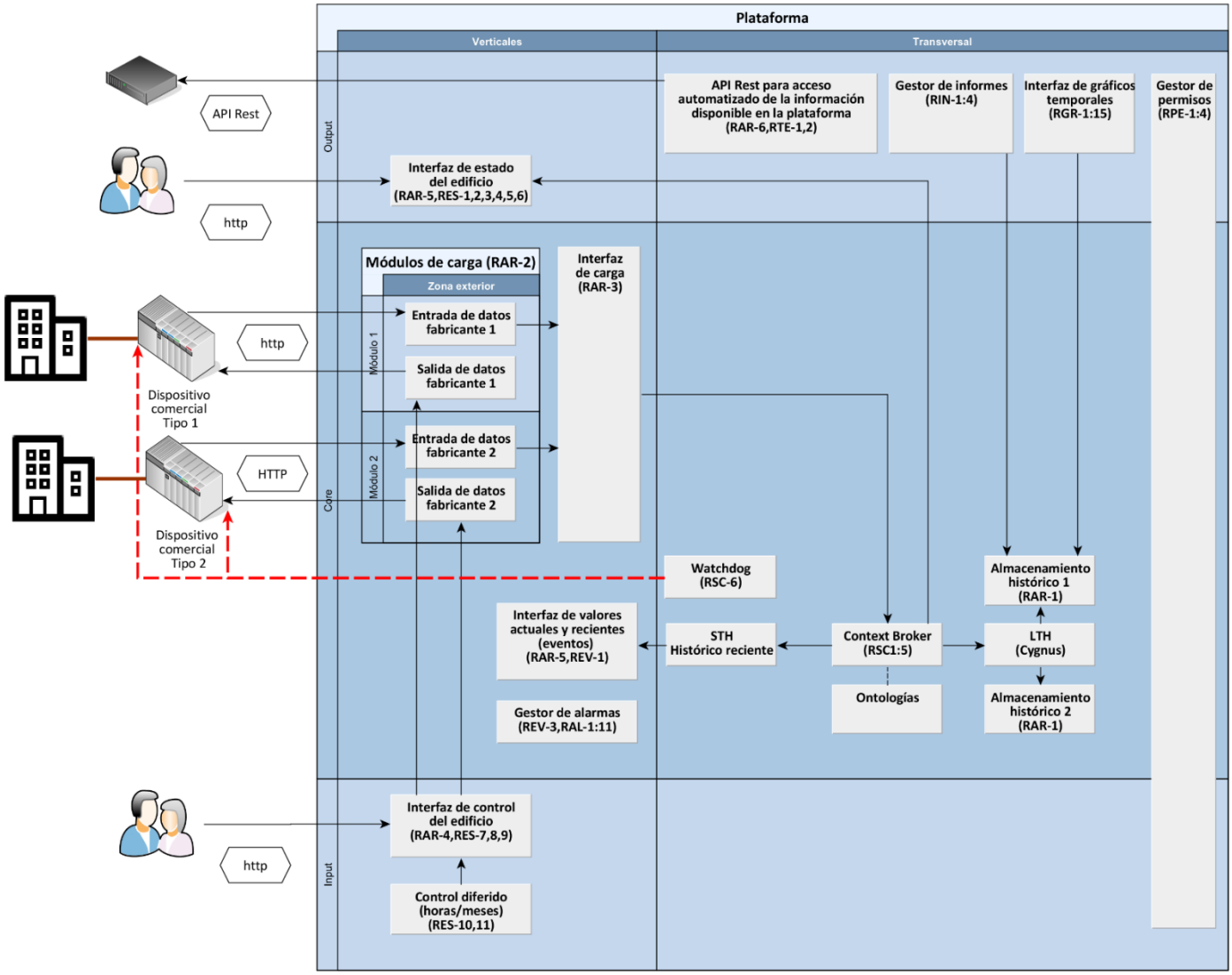


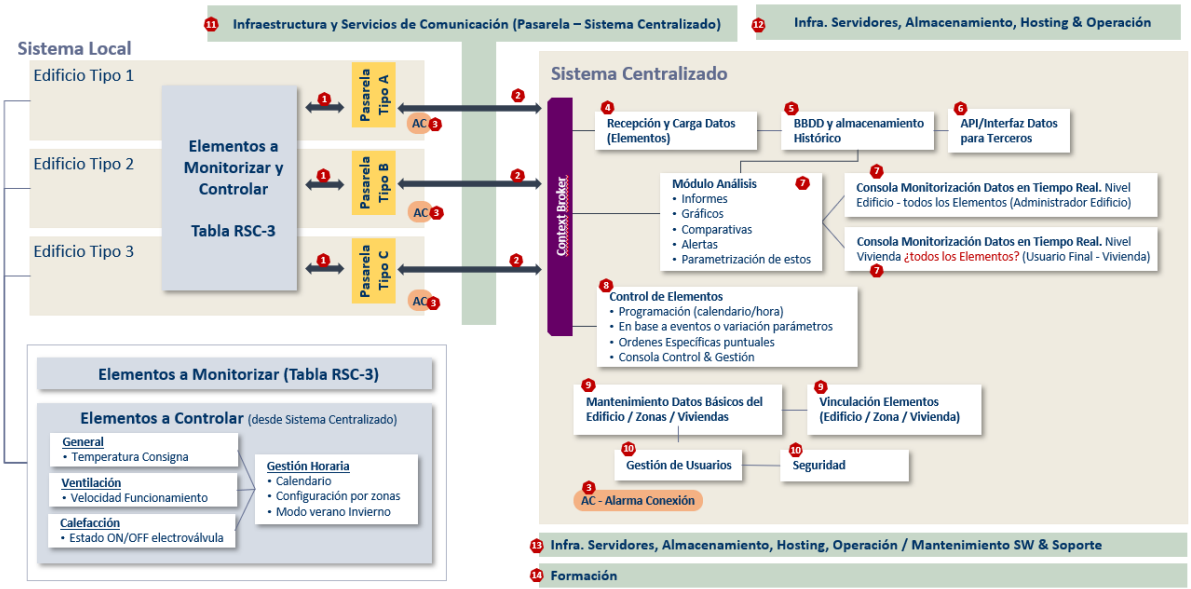
Ilustración 2. Esquema de bloques de la plataforma de servicios inteligentes

1.3 Diagramas de bloques

El objetivo de la plataforma es, por una parte, capturar información de estado de los elementos de edificios de viviendas y por otra parte controlar manualmente y los parámetros de funcionamiento de sus automatismos. Durante el proyecto se integrará un total de 25 edificios desde los que se recabará información en tiempo real cuantificable en aproximadamente 600 variables por edificio cada 5 minutos. El sistema dispone de un sistema de alertas programable que permite notificar a los responsables del edificio o actuar sobre parámetros de control en tiempo real. Además, se dispone de información histórica para su análisis estadístico e información de indicadores clave o KPI.

El diagrama funcional de la plataforma es el siguiente:




11 Infraestructura y Servicios de Comunicación (Pasarela – Sistema Centralizado)
12 Infra. Servidores, Almacenamiento, Hosting & Operación
Sistema Local
Edificio Tipo 1
Edificio Tipo 2
Edificio Tipo 3
Elementos a Monitorizar y Controlar
Tabla RSC-3
Pasarela Tipo A
Pasarela Tipo B
Pasarela Tipo C
AC
Sistema Centralizado
Context Broker
4 Recepción y Carga Datos (Elementos)
5 BBDD y almacenamiento Histórico
6 API/Interfaz Datos para Terceros
Módulo Análisis
• Informes
• Gráficos
• Comparativas
• Alertas
• Parametrización de estos
Consola Monitorización Datos en Tiempo Real. Nivel Edificio - todos los Elementos (Administrador Edificio)
Consola Monitorización Datos en Tiempo Real. Nivel Vivienda ¿todos los Elementos? (Usuario Final - Vivienda)
8 Control de Elementos
• Programación (calendario/hora)
• En base a eventos o variación parámetros
• Ordenes Específicas puntuales
• Consola Control & Gestión
9 Mantenimiento Datos Básicos del Edificio / Zonas / Viviendas
9 Vinculación Elementos (Edificio / Zona / Vivienda)
10 Gestión de Usuarios
10 Seguridad
3 AC - Alarma Conexión
Elementos a Monitorizar (Tabla RSC-3)
Elementos a Controlar (desde Sistema Centralizado)
General
• Temperatura Consigna
Ventilación
• Velocidad Funcionamiento
Calefacción
• Estado ON/OFF electroválvula
Gestión Horaria
• Calendario
• Configuración por zonas
• Modo verano Invierno
13 Infra. Servidores, Almacenamiento, Hosting, Operación / Mantenimiento SW & Soporte
14 Formación

2 Infraestructura física de la plataforma

La arquitectura física de la plataforma se compone de los elementos principales indicados en el diagrama a continuación

2.1 Conectividad

Conectividad interna

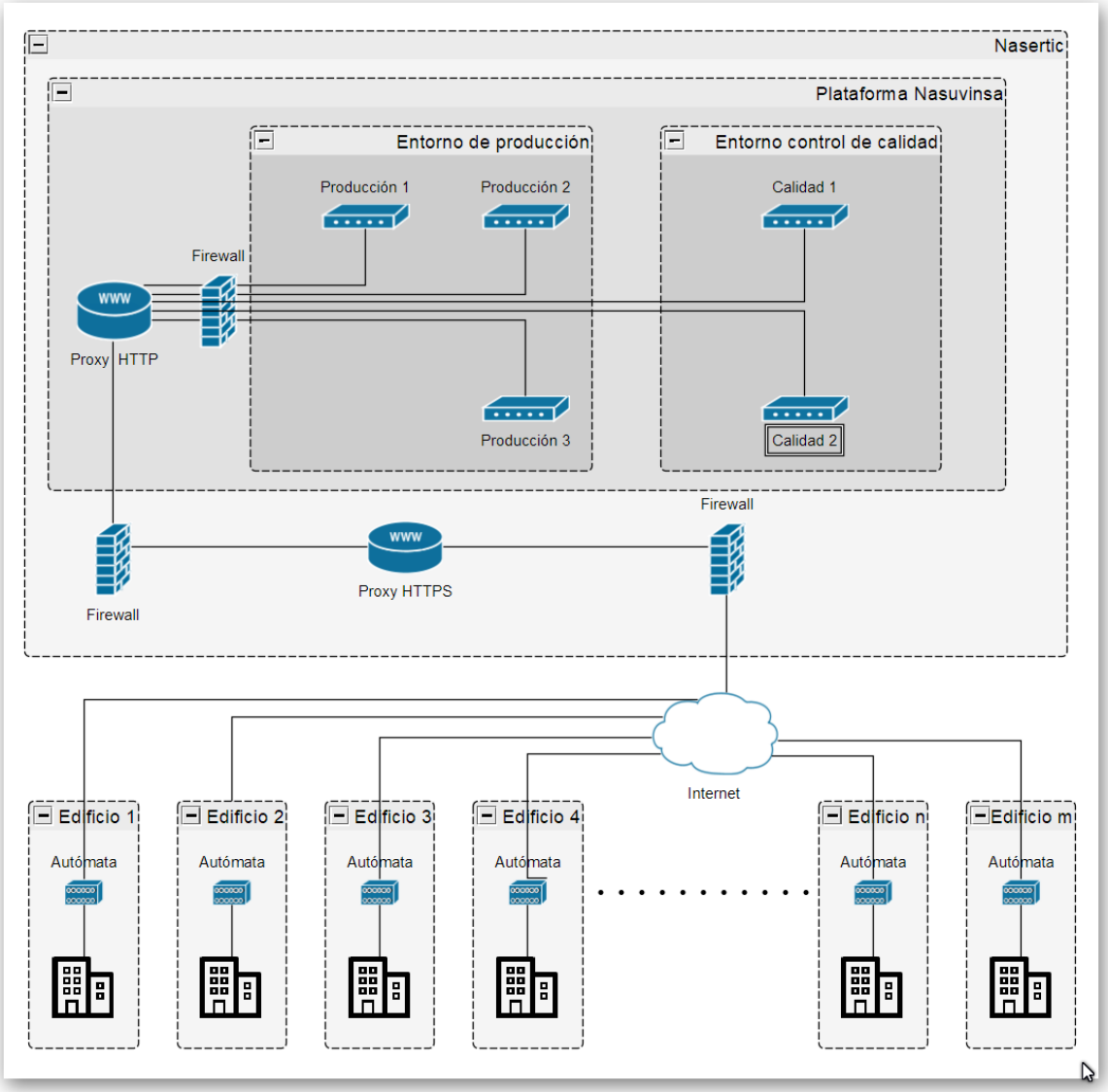
Los servidores que alojan los elementos constructivos de la plataforma se encuentran en una VLAN aislada del resto de redes en Nasertic. El objetivo de esta topología es aislar todo el sistema de otros sistemas por motivos de seguridad y rendimiento. Para gestionar la plataforma es necesario acceder a la VLAN mediante VPN a un equipo puente con SO Windows desde el que se accede a los servidores de la plataforma mediante protocolo SSH.

Conectividad externa

La conexión principal desde los edificios a la plataforma se realiza mediante acceso HTTPS al API Rest correspondiente al edificio. Para acceder a la API Rest es necesario previamente crear conexión con la VPN de Nasertic.

Dicho servicio podrá ser un Iot agent cuando el remitente de la comunicación sea un autómata de edificio o una aplicación web cuando el usuario sea un administrador de aplicación.

2.2 Esquema de red



Edificios con su correspondiente autómata que se comunica con la plataforma a través de internet mediante protocolo HTPPS y API Rest proporcionado por Fiware IotAgent. Adicionalmente, los edificios reciben instrucciones de control de la plataforma para configurar los valores operativos del edificio mediante un desarrollo adhoc programado con lenguaje PHP.

Infraestructura alojada en Nasertic. Como se ha indicado, la conexión desde los edificios a la plataforma se realiza mediante acceso HTTPS al API Rest específico para cada edificio. El punto de acceso es el proxy https gestionado por Nasertic que redirige la conexión al proxy HTTP inverso gestionado por la plataforma Nasuvinsa. Este segundo proxy, que es parte integrante de la plataforma, redirige la conexión entrante al servicio final solicitado, que podrá ser:

1. Un Iot agent cuando el remitente de la comunicación sea un autómata de edificio o

2. Una aplicación web cuando el acceso sea de un usuario o un administrador de la aplicación.
3. Un servicio API Rest específico cuando el acceso sea para un consumo automatizado de datos desde otras plataformas o aplicaciones

2.3 Servidores

La plataforma se encuentra instalada en 3 servidores con sistema operativo Rocky Linux 8 con las siguientes características:

Entorno	Función	Servidores
Datos	Docker CrateDB Bases de datos auxiliares Mongodb Gestión de KPIs	1
Ingesta y contexto	Docker Context broker + QuantumLeap IoTagent Api rest + STH	1
Proxy y autenticación	Proxy inverso apache Servidor de autenticación y control de accesos	1
Producción	Docker Grafana Aplicaciones web Ad hoc	1

Gran parte de los servicios y subsistemas se despliegan mediante tecnología Docker pero otra parte considerable se configura mediante paquetes disponibles en la distribución Rocky Linux 8

3 Componentes utilizados para el desarrollo de la plataforma

3.1 Docker

La parte principal de los componentes se despliega mediante contenedores Docker. Esta modalidad optimiza el uso de recursos hardware, facilita el despliegue de infraestructura lógica y permite disponer de una estructura de múltiples elementos similares en un solo servidor, al contrario que mediante instalación de dichos elementos (por ejemplo, Orion) directamente en sistema operativo.

Por otra parte, la instalación mediante contenedores Docker es la modalidad propuesta por gran parte de los fabricantes de componentes individuales.

Debido a la relativa sencillez de la topología propuesta no se recomienda el uso de orquestadores para la gestión del ciclo de vida de los contenedores, por lo que se utiliza una configuración basada en Docker-compose.

Componente	Enlace	Licencia
Docker	https://www.docker.com/	Los componentes de código abierto de Docker generalmente se distribuyen bajo la licencia Apache 2.0 https://www.docker.com/legal/components-licenses https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0

3.2 Sistemas gestores de bases de datos

La plataforma usa varios sistemas gestores de bases de datos: Mariadb, Mongodb y Cratedb

Cratedb para almacenamiento histórico de datos generados por los edificios. Es el SGBD principal de la plataforma.

Mariadb para almacenamiento de información estática, de configuración y de datos para desarrollos adhoc

Mongodb para almacenamiento de datos necesarios para el funcionamiento de componentes, principalmente Orion e IotAgent.

Se puede acceder a la documentación de cada uno de los sistemas en sus correspondientes sitios web:

Componente	Enlace	Licencia
Mariadb	https://mariadb.com/	The MariaDB server is available under the terms of the GNU General Public License, version 2. https://mariadb.com/kb/en/library/mariadb-license/ http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html
Mongodb	https://www.mongodb.com/	Server Side Public License https://www.mongodb.com/licensing/server-side-public-license
Cratedb	https://crate.io	Crate is licensed under the Apache License, Version 2.0.

		https://crate.io/legal/license/

3.3 Fiware

FIWARE es un marco seleccionado de componentes de plataforma de código abierto que se pueden ensamblar entre sí y con otros componentes de plataforma de terceros para acelerar el desarrollo de soluciones inteligentes.

FIWARE es una plataforma abierta que integra las tecnologías clave para el desarrollo de aplicaciones IoT permitiendo la creación de un ecosistema sostenible de innovación abierto.

Mediante el uso de Fiware es posible abordar soluciones a retos como la conexión con sensores y dispositivos, el almacenamiento, acceso, procesado, publicación y análisis tanto de contenidos multimedia como de datos a gran escala (BigData), la cocreación de aplicaciones y contenidos, el desarrollo de interfaces de usuario avanzadas con capacidades 3D y de realidad aumentada.

Las especificaciones de la plataforma FIWARE son públicas y libres de royalties.

La mayor parte de los componentes utilizados son implementaciones de componentes que cumplen con las especificaciones FIWARE, lo que asegura una convergencia efectiva y la creación de un ecosistema de Innovación y Emprendimiento en torno a ella.

Se puede obtener más información del ecosistema Fiware en la página web https://www.fiware.org/ y de los componentes individuales que forman el catálogo de elementos Fiware para desarrolladores en https://www.fiware.org/catalogue/

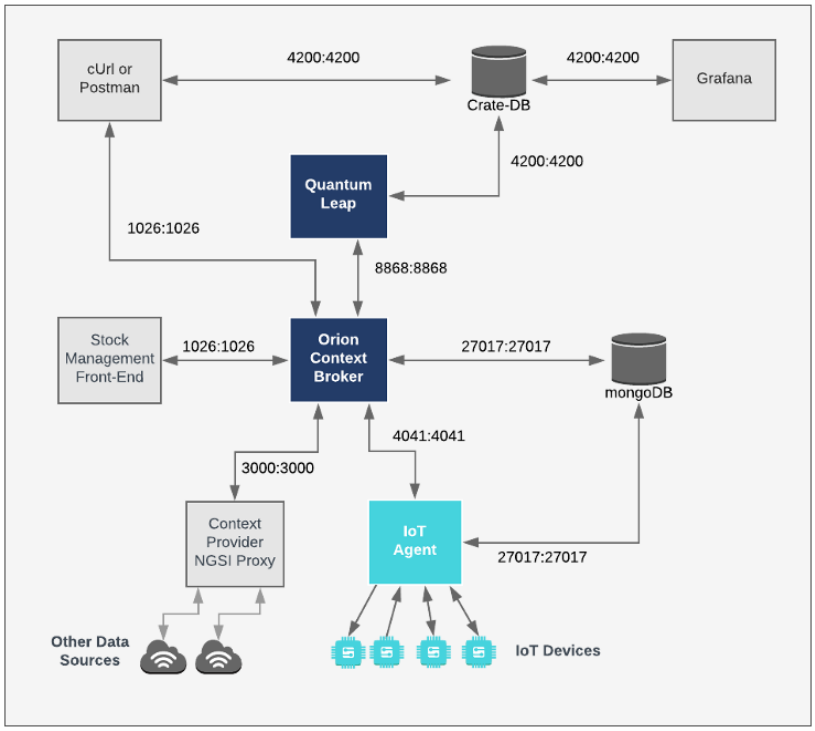
Se indica a continuación la relación de componentes principales de fiware o adicionales utilizados en el desarrollo de la plataforma:

Persistencia de datos

QuantumLeap es un servicio REST para almacenar, consultar y recuperar datos espacio-temporales NGSI v2.

QuantumLeap convierte los datos semiestructurados de NGSI en formato tabular y los almacena en una base de datos de series de tiempo, asociando cada registro de base de datos con un índice de tiempo y, si está presente en los datos de NGSI, información de geoposición.

Los clientes REST pueden recuperar entidades NGSI filtrando conjuntos de entidades a través de rangos de tiempo y operadores geoespaciales. Desde el punto de vista del cliente, estas consultas se definen en entidades NGSI en lugar de tablas de base de datos. Sin embargo, la funcionalidad de consulta disponible a través de la interfaz REST es bastante básica y las consultas más complejas generalmente requieren la utilización directa de la base de datos.



Componente	Enlace	Licencia
Quantumleap	https://github.com/smartsdk/ngsi-timeseries-api	MIT License https://github.com/smartsdk/ngsi-timeseries-api/blob/master/LICENSE
Cratedb	https://crate.io	Crate is licensed under the Apache License, Version 2.0. https://crate.io/legal/license/

Interfaz de estado del edificio

Toda la información de estado de los edificios se ha implementado con instancias individuales para cada edificio de Grafana

Grafana es una herramienta de visualización de datos en series temporales distribuida bajo licencia open source habitualmente usada en monitorización de infraestructura y sensores, automatización,

condiciones ambientales y control de procesos. Ofrece una interfaz web para la creación de componentes gráficos basadas en series temporales utilizando distintas bases de datos con sus respectivos lenguajes y sentencias.

Componente	Enlace	Licencia
Grafana	https://grafana.com/	AGPLv3 LICENSE https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.en.html
Cratedb	https://crate.io	Crate is licensed under the Apache License, Version 2.0. https://crate.io/legal/license/

API Rest para accesos automatizados

Permite el acceso a datos de terceros, por ejemplo, la plataforma Stardust del Ayuntamiento de Pamplona

Componente	Enlace	Licencia
Desarrollo mediante Python y desarrollo AdHoc.	https://www.python.org/	
QuantumLeap	https://github.com/orchestracities/ngsi-timeseries-api	MIT License

Interfaz de gráficos temporales

El acceso a información temporal se ha desarrollado mediante Grafana.

Componente	Enlace	Licencia
Grafana	https://grafana.com	grafana está licenciado bajo la Licencia Apache 2.0 https://github.com/grafana/grafana/blob/master/LICENSE

Cratedb	https://crate.io	Crate is licensed under the Apache License, Version 2.0. https://crate.io/legal/license/

Módulos de carga

Para la entrada de datos desde los edificios hasta la plataforma: Desarrollo mediante Fiware IoT Agent + Node.js utilizando el protocolo Ultralight 2.0 utilizado para la carga de datos desde los PLCs de edificios.

IoT agent emplea mongodb como backend para almacenamiento de datos y configuración

"Un agente de IoT es un componente que permite a un grupo de dispositivos enviar sus datos (y ser administrados) desde context broker mediante sus propios protocolos nativos. Los agentes de IoT también deben ser capaces de tratar los aspectos de seguridad de la plataforma FIWARE (autenticación y autorización del canal).

Orion Context Broker utiliza exclusivamente solicitudes NGSI para todas sus interacciones. Cada agente de IoT proporciona una interfaz NGSI de puerto norte que se utiliza para las interacciones con el agente de contexto y todas las interacciones debajo de este puerto se producen mediante el protocolo de comunicación definido para los dispositivos IoT.

Esto aporta una interfaz estándar a todas las interacciones de IoT en el nivel de administración de información de contexto. Cada grupo de dispositivos IoT puede usar sus propios protocolos propietarios y mecanismos de transporte dispares internamente, mientras que el agente de IoT asociado ofrece una interfaz común para manejar esta complejidad."[1]

IoT agent Ultralight 2.0 utiliza los siguientes componentes:

Componente	**Enlace**	**Licencia**
IotAgent UL 2.0	https://fiware-iotagent-ul.readthedocs.io/en/latest/	The IoT Agent for JSON is licensed under Affero General Public License (GPL) version 3.
Mongodb	https://www.mongodb.com/	Server Side Public License https://www.mongodb.com/licensing/server-side-public-license
Node.js	https://nodejs.org/es/	https://github.com/nodejs/node/blob/master/LICENSE
Eclipse [2]Mosquitto™	http://mosquitto.org/	This project is dual licensed under the Eclipse Public License 1.0 and the Eclipse Distribution

[1] Información extraída de https://github.com/FIWARE/tutorials.IoT-Agent

[2] Mosquitto y RabbitMq no se utilizan directamente por la plataforma, su instalación es requisito para la instalación de IoTagent

An open source MQTT broker		License 1.0 as described in the epl-v10 and edl-v10 files. https://github.com/eclipse/mosquitto/blob/master/LICENSE.txt
RabbitMQ, open source message broker	https://www.rabbitmq.com/	MOZILLA PUBLIC LICENSE Version 1.1 https://www.rabbitmq.com/mpl.html

Salida de datos

Desarrollo mediante Python para la exportación mediante API Rest

Gestor de permisos y seguridad

Fiware Keyrock, Fiware Wilma y Auth Force

Componente	Enlace	Licencia
Proxy inverso Apache	https://httpd.apache.org/	Server Side Public License https://www.mongodb.com/licensing/server-side-public-license
Mariadb	https://mariadb.com/	The MariaDB server is available under the terms of the GNU General Public License, version 2. https://mariadb.com/kb/en/library/mariadb-license/ http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html

Interfaz de carga, Interfaz de valores actuales y recientes

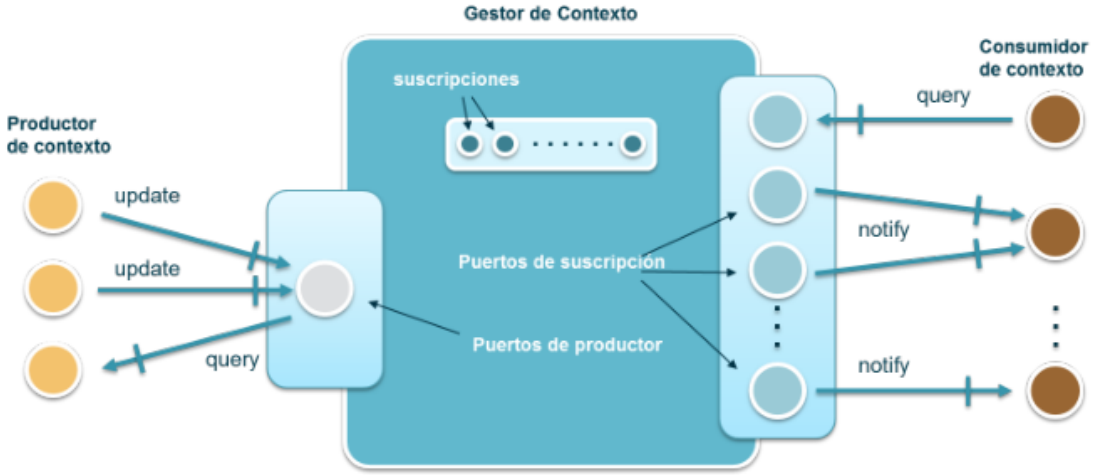
Desarrollo mediante Python

Context broker

El Gestor de contextos es la pieza clave dentro del entramado de la plataforma FIWARE en la que se basa la plataforma. Este componente juega un papel estratégico en la capa de interoperabilidad e

integración, habilitando la entrada de los diferentes orígenes de datos y adaptándolos a un modelo común.

Por otra parte, Orion proporciona toda la información de contexto[3] de los dispositivos gestionados.



Componente	Enlace	Licencia
Orion	https://github.com/telefonicaid/fiware-orion/	GNU Affero General Public License v3.0 https://github.com/telefonicaid/fiware-orion/blob/master/LICENSE
Mongodb	https://www.mongodb.com/	Server Side Public License https://www.mongodb.com/licensing/server-side-public-license

Ontologías

Diseño y definición ad hoc de la ontología edificio compatibilizando necesidades de gestión de edificio, interfaz de carga mediante IoT Agent UltraLight 2.0 y Orion context broker.

LTH (Histórico de largo plazo)

La información histórica de series temporales se almacena mediante el sistema gestor de bases de datos Cratedb. La conexión Orion-Cratedb se implementa mediante el componente Fiware Quantumleap.

El acceso a información temporal se desarrollará mediante Grafana.

Componente	Enlace	Licencia

[3] La información de contexto es el conjunto de datos relevantes de un elemento controlado con sus valores actuales. La documentación completa de Orion se encuentra en https://github.com/Fiware/context.Orion

Cratedb	https://crate.io	Crate is licensed under the Apache License, Version 2.0. https://crate.io/legal/license/
Quantumleap	https://github.com/smartsdk/ngsi-timeseries-api	MIT License https://github.com/smartsdk/ngsi-timeseries-api/blob/master/LICENSE
Grafana	https://grafana.com/	grafana está licenciado bajo la Licencia Apache 2.0 https://github.com/grafana/grafana/blob/master/LICENSE

3.4 Desarrollos ad hoc

Interfaz de control del edificio

Desarrollo ad hoc mediante PHP con conexiones API Rest a PLCs en los edificios

Sistema de KPIs

Desarrollo ad hoc mediante Python y librerías de análisis de datos Pandas con almacenamiento en CrateDb y visualización con Grafana

4 Estructura de la información generada por los edificios

La información a gestionar se resume a modo de ejemplo en la siguiente tabla. Se debe tener en cuenta que la tabla de datos puede variar de edificio a edificio, tanto en número de variables, como en tipología de variables como en nomenclatura.

Cada edificio tiene asociada una tabla de variables. Cada edificio genera una media de 600 datos cada 5 minutos.

Aunque algunos elementos son comunes, la plataforma almacena y gestiona la información en bases de datos específicas para cada edificio.

	VARIABLE A REGISTRAR	UNIDADES	VARIABLE A CONTROLAR	FREC
SALA PRODUCCIÓN				
GENERAL	Temperatura exterior	ºC		5 min
	CO_2 Exterior	ppm		5 min
	Temperatura entrada agua	ºC		24h
	Caudal entrada agua	m^3 || m^3/h		60 min
MEDICIÓN CONSUMOS ENERGÍA *(nº Según esquema principio sala)*	Térmica Primario 1	kWh		5min
	Térmica Primario 2	kWh		5min
	Térmica Primario 3	kWh		5min
	Térmica Bomba de calor 1	kWh		5min
	Térmica Bomba de calor 2	kWh		5min
	Térmica Bomba de calor 3	kWh		5min
	Térmica Secundario 1	kWh		5min
	Térmica Secundario 2	kWh		5min
	Térmica Secundario 3	kWh		5min
	Térmica Primario ACS	kWh		5min
	Térmica Secundario ACS	kWh		5min
	Térmica Distribución *(circuito 1)*	kWh		5min
	Térmica Distribución *(circuito 2)*	kWh		5min
	Térmica Distribución *(circuito 3)*	kWh		5min
	Térmica Distribución ACS	kWh		5min
	Eléctrica sala calderas	kWh		5min
	Eléctrica sistema de apoyo 1	kWh		5min
	Eléctrica sistema de apoyo 2	kWh		5min
	Eléctrica sistema de apoyo 3	kWh		5min
	Eléctrica Bomba de calor 1	kWh		5min
	Eléctrica Bomba de calor 2	kWh		5min
	Eléctrica Bomba de calor 3	kWh		5min
	Eléctrica sistema ventilación viviendas	kWh		60min
	Eléctrica garajes	kWh		5min
	Eléctrica sistemas generales (portal)	kWh		60min
	Eléctrica TIC (RITI)	kWh		60min
CIRCUITO PRIMARIO 1	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO PRIMARIO 2	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO PRIMARIO 3	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio

	VARIABLE A REGISTRAR	UNIDADES	VARIABLE A CONTROLAR	FREC
BOMBA DE CALOR 1	Estado	Frio/calor		Cambio
	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5min
	Temperatura acumulador	ºC		5min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
BOMBA DE CALOR 2	Estado	Frio/calor		Cambio
	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura acumulador	ºC		5min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
BOMBA DE CALOR 3	Estado	Frio/calor		Cambio
	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura acumulador	ºC		5min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO SECUNDARIO 1	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO SECUNDARIO 2	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO SECUNDARIO 3	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO PRIMARIO ACS	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Estado bomba	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO SECUNDARIO ACS	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5min
	Estado bomba	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO 1 DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Estado bomba	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO 2 DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Estado bomba	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO 3 DISTRIBUCIÓN	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min

	VARIABLE A REGISTRAR	UNIDADES	VARIABLE A CONTROLAR	FREC
	Estado bomba	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN ACS	Temperatura almacenamiento depósito ACS	ºC		5min
	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Estado bomba recirculación	ON / OFF		Cambio
GESTION HORARIO	Modo verano/invierno	ON / OFF	X	
SILO	CO	ppm		
	Centralita de CO alarma (sala calderas)	Estado		Cambio
	Centralita de incendios alarma (sala calderas)	Estado		Cambio

PATINILLOS / VIVIENDAS (nº viviendas)				FREC
VENTILACIÓN VIVIENDAS (Nº VIVIENDAS)	Estado ON/OFF/AUT del recuperador	ON / OFF/AUT	X	Cambio
	Velocidad de funcionamiento	V1-V2-V3		Cambio
	Humedad relativa en vivienda	% v1 0 - 62 v2- 62 - 70 v3 > 70	X	5min
	Sonda CO_2 vivienda	ppm v1 – 0 - 1000 v2- 1000 - 1.500 v3 > 1.500	X	5min
	Temperatura ambiental vivienda	ºC		5min
	Temperatura admisión recuperador	ºC		5min
	Temperatura expulsión recuperador	ºC		5min
	Temperatura impulsión vivienda recuperador	ºC		5min
	Temperatura extracción vivienda recuperador	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5min
	Alarma ensuciamiento filtros	ON / OFF		Cambio
	Estado ON/OFF by pass	ON / OFF		Cambio
	Estado ON/OFF bat. postratamiento	ON / OFF		Cambio
ACS (Nº VIVIENDAS)	Caudal	m^3 || m^3/h		60min
	Temperatura entrada	ºC		5min
CALEFACCIÓN (Nº VIVIENDAS)	Temperatura ida	ºC		60min
	Temperatura retorno	ºC		60min
	Térmica Calefacción vivienda	kWh		60min
	Caudal	m^3 || m^3/h		60min
	Estado ON/OFF/AUT electroválvula	ON/OFF/AUT	X	Cambio
	Temperatura mínima	ºC	X	Cambio
	Temperatura máxima	ºC	X	Cambio
	Energía de servicio	ON / OFF		Cambio

La carga de datos desde el PLC de un edificio se realiza mediante un API Rest específico que permite enviar información de cada elemento controlado a partir de una petición HTTPS GET que posteriormente se almacenará en base de datos.

Cada edificio dispone de su propio mapa de datos, a continuación mostramos un ejemplo:

fiware-servicepath	CADENA_DE_TEXTO
fiware-service	general

Transporte	HTTP		
Interfaz	API Rest		
Protocolo	UltraLight 2.0 sobre HTTP https://fiware-iotagent-ul.readthedocs.io/en/latest/usermanual/index.html		
Forma general	http://{{host}}:7896/iot/d?k={apikey}&i={i}&d={d}|{valor} * falta autenticación		
Ejemplo 1	http://{{host}}:7896/iot/d?k=zaqwsx9876&i=prod-energia&d=elec_sala|38		
Ejemplo 2	http://{{host}}:7896/iot/d?k=zaqwsx9876&i=1a-general&d=temp_min|19		
	Parámetros		
em42	**i**	**d**	**Descripción**
	Sala de producción		
	general	nombre	
	general	descr	
	general	direccion	
	general	num_viv	
	general	sup_total	
	general	sup_util	
	prod-general	temp_ext	TEMPERATURA EXTERIOR {TEMP_EXT}
	prod-general	co2_ext	CO2 EXTERIOR {CO2_EXT}
	prod-general	temp_red	TEMPERATURA ENTRADA AGUA FRIA {TEMP_RED}
	prod-general	caudal_red	CAUDAL ENTRADA AGUA FRIA {CAUDAL_RED}
	prod-energia	elec_sala	Electrica sala calderas
	prod-energia	elec_apoyo	Electrica sistemas apoyo
	prod-energia	term_sala	Termica sala calderas
	prod-energia	term_apoyo	Termica sistema apoyo
	prod-energia	term_acs	Termica acs
	prod-energia	term_prim	Termica primario
	prod-energia	term_distr	Termica distribucion
	prod-energia	elec_vent	Electrica sistema ventilacion viviendas
	prod-energia	elec_garaje	Electrica garajes
	prod-energia	elec_comun	Electrica sistemas generales
	prod-energia	elec_tics	Electrica riti
	prod-circuito_prin	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
	prod-circuito_prin	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
	prod-circuito_prin	est_bomba_ret	ESTADO BOMBA RETORNO {EST_BOMBA_RET}
	prod-circuito_dist	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
	prod-circuito_dist	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
	prod-circuito_dist	est_bomba_ret	ESTADO BOMBA RETORNO {EST_BOMBA_RET}
	prod-acs	temp_deposito	TEMPERATURA ALMACENAMIENTO {TEMP_DEPOSITO}
	prod-acs	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
	prod-acs	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
	prod-acs	caudal	CAUDAL {CAUDAL}
	prod-horario	conf_horario	CALENDARIO CONFIGURACION DIARIO/SEMANAL {CONF_HORARIO}
	prod-horario	conf_zonas	CONFIGURACION POR ZONAS {CONF_ZONAS}
	prod-horario	modo	MODO VERANO/INVIERNO {MODO}
	prod-silo	co	CO {CO}
	prod-silo	alarma_co	CENTRALITA CO {ALARMA_CO}
	prod-silo	alarma_incendio	CENTRALITA INCENDIOS {ALARMA_INCENDIO}
	Viviendas (en los ejemplos, vivienda 1a)		
	GENERAL {GENERAL}		
	1a-general	pe	POBREZA ENERGETICA {PE}
	1a-general	temp_min	TEMPERATURA CONSIGNA MINIMA {TEMP_MIN}
	1a-general	temp_max	TEMPERATURA CONSIGNA MAXIMA {TEMP_MAX}
	VENTILACION {VENT}		
	1a-vent	est	ESTADO DEL EQUIPO {EST}
	1a-vent	vel	VELOCIDAD DE FUNCIONAMIENTO {VEL}
	1a-vent	hum	HUMEDAD EN VIVIENDA {HUM}
	1a-vent	co2	CO2 EN VIVIENDA {CO2}
	1a-vent	temp_viv	TEMPERATURA EN VIVIENDA {TEMP_VIV}
	1a-vent	temp_adm	TEMPERATURA ADMISION RECUPERADOR {TEMP_ADM}
	1a-vent	temp_exp	TEMPERATURA EXPULSION RECUPERADOR {TEMP_EXP}
	1a-vent	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION RECUPERADOR {TEMP_IMP}
	1a-vent	temp_ext	TEMPERATURA EXTRACCION RECUPERADOR {TEMP_EXT}
	1a-vent	caudal	CAUDAL AIRE RECUPERADOR {CAUDAL}
	1a-vent	alarm_filtro	ALARMA FILTROS SUCIOS {ALARM_FILTRO}
	1a-vent	est_bateria_post	ESTADO BATERIA POST-CALENTAMIENTO {EST_BATERIA_POST}
	ACS {ACS}		
	1a-acs	caudal	CAUDAL {CAUDAL}
	1a-acs	e_acs	ENERGIA ACS {E_ACS}
	1a-acs	temp	TEMPERATURA ENTRADA {TEMP}
	CALEFACCION {CAL}		
	1a-cal	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
	1a-cal	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
	1a-cal	e	ENERGÍA CALEFACCION {E}
	1a-cal	caudal	CAUDAL {CAUDAL}
	1a-cal	est_ev	ESTADO ELECTROVALVULA {EST_EV}

El método de acceso a la plataforma por parte de los autómatas de edificio se resume en la tabla a continuación.

Transporte	HTTPS
Interfaz	API Rest
Protocolo	UltraLight 2.0 sobre HTTP(S) https://fiware-iotagent-ul.readthedocs.io/en/latest/usermanual/index.html
Forma general	https://{{host}}:7896/iot/d?k=**{apikey}**&i=**{i}**&d=**{d}**|**{valor}** * falta autenticación
Ejemplo 1	https://{{host}}:7896/iot/d?k=--------9876&i=prod-energia&d=elec_sala|38
Ejemplo 2	https://{{host}}:7896/iot/d?k=--------9876&i=1a-general&d=temp_min|19

A partir de las variables indicadas en rojo en la URL de acceso general:
https://{{host}}:7896/iot/d?k=**{apikey}**&i=**{i}**&d=**{d}**|**{valor}**

Se muestra a continuación un ejemplo de tabla de parámetros que podría corresponder a un edificio concreto.

Parámetros		
i	**d**	**Descripción**
Sala de producción		
general	nombre	
general	descr	
general	direccion	
general	num_viv	
general	sup_total	
general	sup_util	
prod-general	temp_ext	TEMPERATURA EXTERIOR {TEMP_EXT}
prod-general	co2_ext	CO2 EXTERIOR {CO2_EXT}
prod-general	temp_red	TEMPERATURA ENTRADA AGUA FRIA {TEMP_RED}
prod-general	caudal_red	CAUDAL ENTRADA AGUA FRIA {CAUDAL_RED}
prod-energia	elec_sala	Electrica sala calderas
prod-energia	elec_apoyo	Electrica sistemas apoyo
prod-energia	term_sala	Termica sala calderas
prod-energia	term_apoyo	Termica sistema apoyo
prod-energia	term_acs	Termica acs
prod-energia	term_prim	Termica primario
prod-energia	term_distr	Termica distribucion
prod-energia	elec_vent	Electrica sistema ventilacion viviendas
prod-energia	elec_garaje	Electrica garajes
prod-energia	elec_comun	Electrica sistemas generales
prod-energia	elec_tics	Electrica riti
prod-circuito_prim	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
prod-circuito_prim	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
prod-circuito_prim	est_bomba_ret	ESTADO BOMBA RETORNO {EST_BOMBA_RET}
prod-circuito_distr	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
prod-circuito_distr	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}

prod-circuito_distr	est_bomba_ret	ESTADO BOMBA RETORNO {EST_BOMBA_RET}
prod-acs	temp_deposito	TEMPERATURA ALMACENAMIENTO {TEMP_DEPOSITO}
prod-acs	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
prod-acs	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
prod-acs	caudal	CAUDAL {CAUDAL}
prod-horario	conf_horario	CALENDARIO CONFIGURACION DIARIO/SEMANAL {CONF_HORARIO}
prod-horario	conf_zonas	CONFIGURACION POR ZONAS {CONF_ZONAS}
prod-horario	modo	MODO VERANO/INVIERNO {MODO}
prod-silo	co	CO {CO}
prod-silo	alarma_co	CENTRALITA CO {ALARMA_CO}
prod-silo	alarma_incendio	CENTRALITA INCENDIOS {ALARMA_INCENDIO}
Viviendas (en los ejemplos, vivienda 1ª		**a**
GENERAL		
1a-general	pe	POBREZA ENERGETICA {PE}
1a-general	temp_min	TEMPERATURA CONSIGNA MINIMA {TEMP_MIN}
1a-general	temp_max	TEMPERATURA CONSIGNA MAXIMA {TEMP_MAX}
VENTILACION		
1a-vent	est	ESTADO DEL EQUIPO {EST}
1a-vent	vel	VELOCIDAD DE FUNCIONAMIENTO {VEL}
1a-vent	hum	HUMEDAD EN VIVIENDA {HUM}
1a-vent	co2	CO2 EN VIVIENDA {CO2}
1a-vent	temp_viv	TEMPERATURA EN VIVIENDA {TEMP_VIV}
1a-vent	temp_adm	TEMPERATURA ADMISION RECUPERADOR {TEMP_ADM}
1a-vent	temp_exp	TEMPERATURA EXPULSION RECUPERADOR {TEMP_EXP}
1a-vent	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION RECUPERADOR {TEMP_IMP}
1a-vent	temp_ext	TEMPERATURA EXTRACCION RECUPERADOR {TEMP_EXT}
1a-vent	caudal	CAUDAL AIRE RECUPERADOR {CAUDAL}
1a-vent	alarm_filtro	ALARMA FILTROS SUCIOS {ALARM_FILTRO}
1a-vent	est_bateria_post	ESTADO BATERIA POST-CALENTAMIENTO {EST_BATERIA_POST}
ACS		
1a-acs	caudal	CAUDAL {CAUDAL}
1a-acs	e_acs	ENERGIA ACS {E_ACS}
1a-acs	temp	TEMPERATURA ENTRADA {TEMP}
CALEFACCION		
1a-cal	temp_imp	TEMPERATURA IMPULSION {TEMP_IMP}
1a-cal	temp_ret	TEMPERATURA RETORNO {TEMP_RET}
1a-cal	e	ENERGÍA CALEFACCION {E}
1a-cal	caudal	CAUDAL {CAUDAL}
1a-cal	est_ev	ESTADO ELECTROVALVULA {EST_EV}

5 Características funcionales de la plataforma

5.1 Gestión de eventos

En este apartado se definen y explican todos los desarrollos correspondientes a la "Configuración del Interfaz de Eventos" de la Plataforma Nasuvinsa.

Los módulos utilizados en para la configuración del interfaz de eventos son: IoTAgent, Orion+MongoDB, Mosquitto, Rabbitmq, Quantumleap, CrateDB y Redis.

Se definen como "eventos a recibir de un edificio" como aquellas variables que se envían desde el edificio en cuestión hasta la plataforma. Estos eventos son definidos y dados de alta mediante un fichero que lanza una orden de definición.

El fichero de definición se compone de dos partes diferenciadas.

Definición del entorno:

En esta sección se define el entorno de trabajo que equivale a un edificio concreto. Así pues, para cada nuevo edificio, se generará un nuevo entorno.

Cada fiware-service define un entorno de trabajo que en el caso de la plataforma se asociará a cada edificio por separado. De manera que todas las variables de todos los edificios quedan totalmente diferenciadas por este identificador único.

Definición de los eventos:

Las variables que cada edificio genera se definen también en este fichero. Se asocian internamente a cada entorno, de forma que cada edificio pueda tener variables idénticas y variables diferentes. Lo habitual será que las variables de zonas comunes, sala de calderas, etc… sean idénticas a todos los edificios, y las variables de viviendas puedan coincidir o no en función de su identificador y de los elementos de campo.

Puede obtenerse información detallada del proceso de definición de entornos y eventos en la documentación de Fiware IotAgent UltraLight 2.0: https://fiware-zone.readthedocs.io/es/latest/iot-agent.html

Algunas de las variables de cada edificio tienen un umbral asociado dentro del cual, el estado de la variable se considera normal, y fuera del cual, el estado de la variable pasa a un estado de "alarma". Según el tipo de variable, un valor concreto puede considerarse alarma. Dada la naturaleza de la plataforma, se ha optado por tratar las alarmas a modo de suscripciones al context broker, de forma que será éste quien conozca los umbrales correctos de cada variable, y en el caso de que dichas variables se salgan de su umbral, generen un trigger y registren dicho evento y valor.

Para simplificar la carga de estos umbrales de alarma, se ha definido una estructura en un fichero .CSV que será parseado por un script en Python que se encargará de refrescar las suscripciones de alarma del context broker.

Los módulos implicados en este apartado son IoTAgent, Orion+Mongo, QuantumLeap y Cratedb.

Se dispone de un entorno de desarrollo en lenguaje Python que permite automatizar la creación de alarmas a partir de un fichero CSV con rangos de valores aceptables.

Dado el listado completo de variables, cada edificio tendrá unas u otras variables a utilizar. El proceso para configurar qué variables se dan de alta para cada edificio se genera mediante una hoja de cálculo Excel que tras ser parseada genera ficheros de texto intermedios que permiten generar semiautomáticamente los scripts que mediante conexión API Rest configuran los eventos del edificio.

Como se ha avanzado con anterioridad, se utiliza la propiedad del sistema ***fiware-service*** como identificador único para cada edificio. Se trata de un entorno de trabajo diferenciado para cada edificio. En otras topologías se suele denominar galaxia o universo para designar a un subconjunto muy extenso dentro de una aplicación, que no puede mezclarse salvo por un gestor global externo como sería en este caso la Plataforma Nasuvinsa.

En otras palabras, es una forma lógica de separar virtualmente todas las variables de cada uno de los edificios de la plataforma. De modo que están totalmente aislados unos de otros. Y sólo la plataforma podrá solicitar datos de cada uno de ellos y realizar el tratamiento que sea preciso.

Esta definición se realiza en primera instancia en **IoTAgent** que es quien recibe los datos del exterior, los organiza y estructura, y envía a Orion para que sean almacenados. La definición del entorno ya se ha documentado en el apartado REV-1. A continuación se documenta cómo consultar los entornos existentes y sus datos asociados. Todo queda recogido en el fichero *entornos.rest*. Al lanzar la consulta (en el ejemplo, al edificio entremutilvas_42) se devuelven los parámetros asociados.

De este modo *Las variables pueden cambiar de un edificio a otro y por lo tanto cada uno de los edificios tendrá un tabla de diferente.*

La variabilidad de los edificios es muy alta, de modo que es previsible que ocurran casos como, por ejemplo, un edificio con múltiples salas de caldera, múltiples portales, diferentes tipos de agrupaciones, etc. De modo que sólo habrá que adaptar las nuevas nomenclaturas de variables, identificadores únicos, y generar los nuevos archivos de configuración para el caso concreto.

5.2 Interfaz de estado del edificio

Este interfaz tiene como función principal mostrar los parámetros de un edificio y modificar

sus variables de funcionamiento. Es la principal aplicación con la que el operador se

comunicará con el sistema.

El estado del edificio se muestra en tiempo real mediante Grafana. El sistema de modificación de variables de control es una aplicación desarrollada con lenguaje PHP que presenta un formulario con los valores actuales del autómata y permite modificarlos mediante comunicación API Rest.

Puesto que la herramienta base que muestra la interfaz de usuario es Grafana, para cualquier modificación o ampliación se debe recurrir a la documentación de desarrollo disponible en su página web.[4]

5.3 Variables estáticas

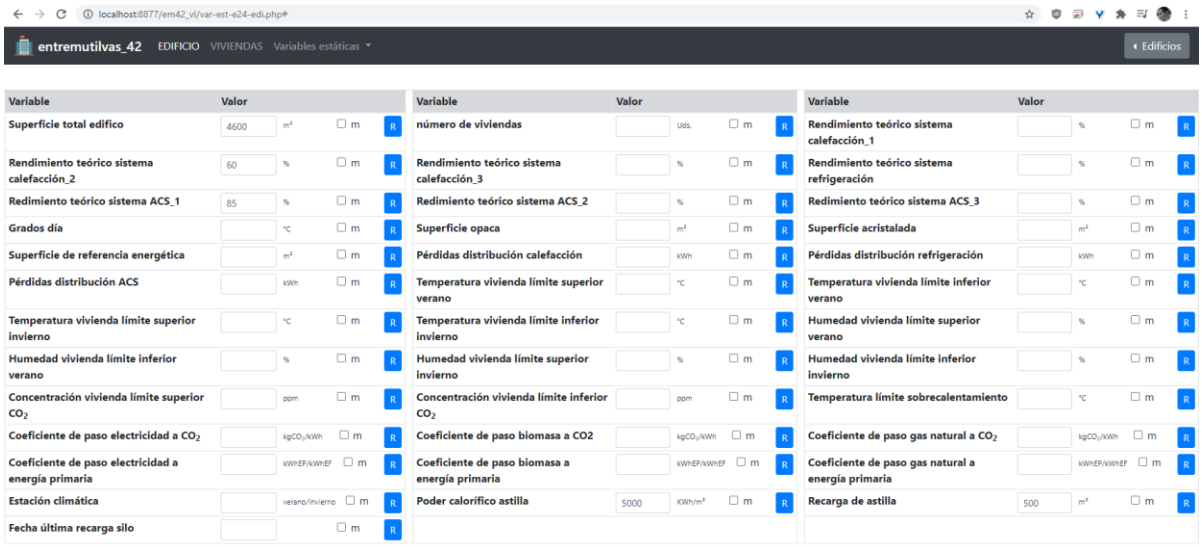
Cada edificio cuenta con una serie de variables estáticas (aproximadamente 50) que se establecen manualmente. Se almacenan del mismo modo que las variables dinámicas (generadas por el edificio) mediante un desarrollo ad hoc en lenguaje PHP.

[4] Se puede acceder a la documentación de desarrollo de Grafana desde el enlace https://grafana.com/docs/

La carga inicial se realiza generando un script para automatización de conexiones API Rest con la ayuda de una hoja de cálculo. La secuencia de comandos API Rest resultante se debe enviar a la plataforma.

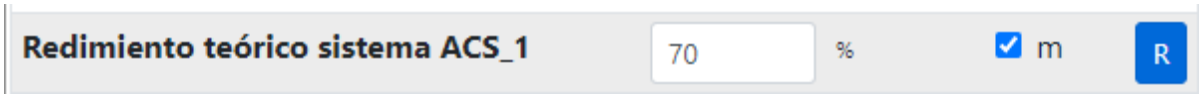
Tras la configuración de variables estáticas mediante el procedimiento descrito anteriormente, es posible acceder a la visualización y modificación de valores mediante la aplicación web desarrollada en php indicada anteriormente.

El interfaz de usuario es el mostrado en la imagen





Para modificar el valor de una variable es necesario colocar el valor deseado en el campo 'Valor', marcar el checkbox 'm' y pulsar el botón 'R':



5.4 KPIS

La plataforma cuenta con la sección KPIs en la que se puede consultar una serie de indicadores agrupados en dos niveles: KPIs de edificio y KPIs de vivienda:

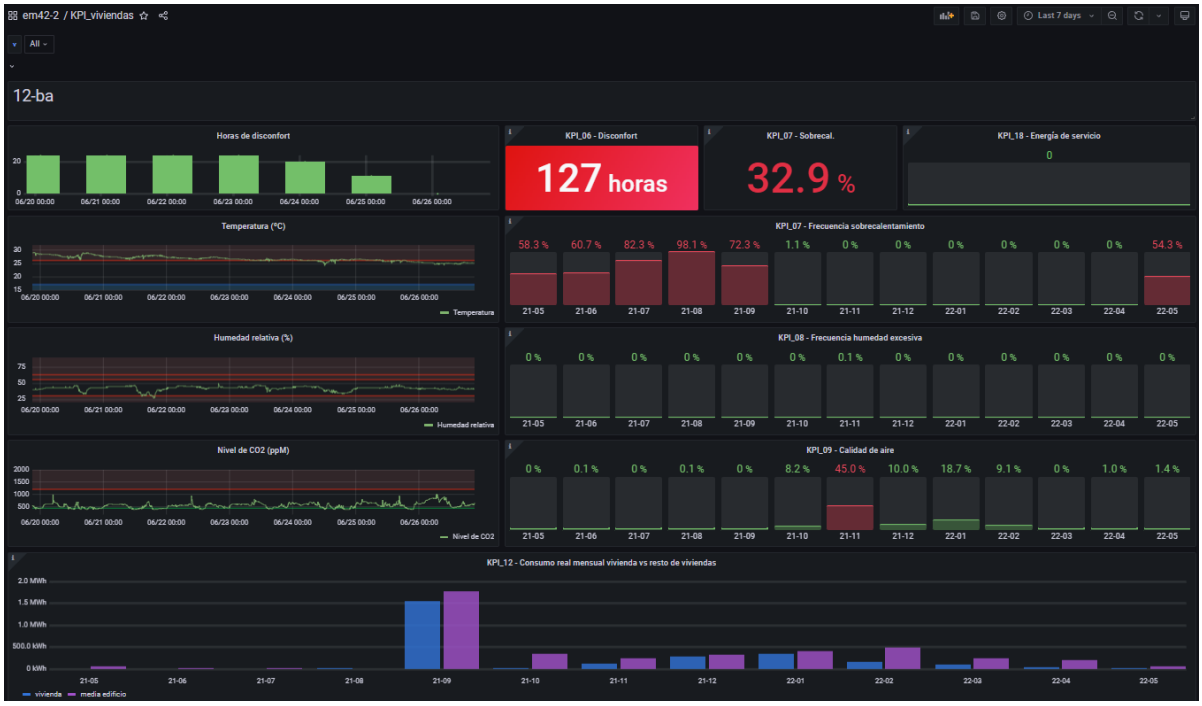
Tabla 1 Listado de KPIs

nom.	KPI EDIFICIO	Unidad
KPI_1	COP real Bomba Calor	%

KPI_2	Pérdidas por distribución	%
KPI_3	Autonomía del silo	Días
KPI_4	Generación renovable	%
KPI_10	Consumo medio mensual	kWh/año
KPI_11	Consumo medio mensual vs serie anterior	kWh/año
KPI_19_1	Reducción anual energía consumida	kWh
KPI_19_2	Reducción económica anual	€
KPI_20_1	Reducción anual emisiones CO_2	%
KPI_20_2	Reducción anual emisiones CO_3	tCO2
KPI_21_1	Reducción mensual de consumo energético	MWh
KPI_21_2	Producción mensual de energía renovable	KWh

nom.	KPI VIVIENDAS	Unidad
KPI_6	Disconfort en vivienda	h
KPI_7	Frecuencia sobrecalentamiento	%
KPI_8	Frecuencia humedad excesivamente alta	%
KPI_9	Calidad aire (% frecuencia fuera del rango)	%
KPI_12	Consumo medio mensual vs otras viviendas del edificio	kWh/año
KPI_18	Energía de servicio	kWh


em42-4 / KPI_edificio
Last 30 days
KPI_03 - Silo - Consumo
KPI_03 - Silo - energía disponible (%)
11 MWh
KPI_10 - Consumo mensual (KWh)
8800 8388 8101 7939 10.483 23.773 31.857 32.594 24.624 23.716 13.903 16.933
KPI_10 - Consumo mensual (KWh)
Consumo anual (kWh) 368.596
KPI_11 - Consumo medio mensual vs serie anterior (kWh)
serie anterior
serie actual
KPI_19-1 - Reducción mensual de consumo energético (%)
10,3 14,5 17,4 19,1 22,3 -7,7 3,8 17 16,4 15,9 37 9,3
KPI_19-1 - Reducción mensual de consumo energético (%)
Media anual (%) 21,1
KPI_19-2 - Ahorro económico por reducción de consumo energético (€)
81 114 137 150 241 -136 101 532 385 360 654 137
KPI_19-2 - Ahorro económico por reducción de consumo energético (€)
Ahorro anual (€) 4202
KPI_20-1 - Reducción mensual de emisiones de CO2 (%)
100 100 61,9 89,5 100 98,2 97,7 99,7 100 100 99,6 100
KPI_20-1 - Reducción mensual de emisiones de CO2 (%)
Media anual (%) 95,9
KPI_20-2 - Reducción mensual de emisiones de CO2 (tCO2)
1,98 1,98 1,23 1,77 1,98 5,25 8,33 9,14 6,94 4,51 3,06 1,98
KPI_20-2 - Reducción mensual de emisiones de CO2 (tCO2)
Reducción anual (tCO2) 50,14



Los scripts ejecutables desarrollados con lenguaje Python se ejecutan diariamente mediante programación cron. Los resultados de la ejecución de cada script se almacenan en tablas específicas preprocesadas en la base de datos principal de cada edificio y se pueden visualizar mediante los correspondientes dashboards de Grafana.

5.5 Interfaz de gráficos

El interfaz de gráficos tiene como objetivo mostrar la evolución temporal de las variables de tal manera que nos permitan visualizar el comportamiento de un edificio, comparar dos meses de un mismo edificio o comparar los datos de varios edificios

La interfaz de gráficos está desarrollada con Grafana y el almacén de datos es el SGBD principal CrateDb. La información de cada edificio se almacena en una única tabla de la base de datos específica para ese edificio.

5.6 Acceso a datos de edificios por terceras aplicaciones mediante API Rest

La plataforma **Nasuvinsa Smart Building** permite ofrecer información histórica sobre consumo energético de los edificios gestionados mediante el API Rest descrito en este documento. Una vez definido y acotado el conjunto de series temporales expuestos mediante API Rest con las facilidades de parametrización que el propio API Rest proporciona, es posible interrogar al sistema para obtener información conforme a los métodos descritos a continuación.

Definición estructural de los componentes que forman parte del sistema de acceso de terceras partes.

La plataforma implementa una separación lógica de la información generada por los edificios controlados que son objeto de exportación mediante consulta al API Rest.

Dicho subconjunto de información se almacena en una base de datos de series temporales gestionada por CrateDB[5]. El acceso a la información se realiza mediante el componente Fiware Quantumleap[6].

La información obtenida tras realizar las consultas mediante el API Rest[7] propuesto por Quantumleap se ajusta al estándar Fiware NGSIv2. Dicho estándar se ha denominado NGSI-TSDB (NGSSI Time Series Data Base) y los detalles de su especificación se encuentran en el sitio web de Quantumleap [8].

Como en el resto de componentes de la plataforma, la selección del edificio sobre el que se realizala consulta de datos históricos se hace mediante la cabecera HTTP fiware-service.

Cada edificio dispone de su identificador único que deberá ser asignado a la cabecera fiware-service. La tabla de identificadores únicos se proporciona en la actualización de este documento convenientemente, así como la relación de variables expuestas mediante API Rest.

5.7 Acceso específico de sistemas Stardust

La plataforma **Nasuvinsa Smart Building** permite ofrecer información histórica sobre consumo energético de los edificios gestionados mediante el API Rest específico definido en el documento "API de acceso a terceras partes". Adicionalmente al acceso remoto completo, existe la posibilidad

[5] Puede ver información adicional de CrateDB en el sitio web https://crate.io/
[6] Puede ver información adicional de Quantumleap en el sitio web https://quantumleap.readthedocs.io/en/latest/
[7] En los anexos de este documento se detalla y ejemplifica el formato de los accesos a la información ofrecida por la plataforma a terceras partes
[8] Puede acceder a la especificación completa de NGSI-TSDB en el sitio web https://app.swaggerhub.com/apis/smartsdk/ngsi-tsdb/0.7

de acceder a información resumida de ciertos KPIs. En este manual se describe el método de acceso al API Rest de KPIs de la Plataforma Nasuvinsa.

KPIs accesibles mediante API

Aunque la Plataforma Nasuvinsa genera un número amplio de KPIs, solo un subconjunto es accesible mediante API. Concretamente, los KPIs 19-1, 20-1 y 20-2 para los edificios EM42, AR34 y RI62 generan información accesible mediante API. Se describe a continuación la información generada por estos tres KPIs.

KPI 19-1. Reducción anual de energía consumida.

Comparación del consumo real del edificio por meses frente al consumo teórico según criterios CTE-2019

Unidad de medida: kWh

KPI 20-1. Porcentaje de reducción anual emisiones CO2

Diferencia entre las emisiones de CO2 y las emisiones que se producirían si el edificio siguiera criterios CTE-2019 y solo se usara gas natural.

Unidad de medida: %

KPI 20-2. Reducción anual emisiones CO2

Diferencia entre las emisiones de CO2 y las emisiones que se producirían si el edificio siguiera criterios CTE-2019 y solo se usara gas natural.

Unidad de medida: tCO2

Acceso a KPIs mediante API Rest

El formato de las solicitudes de acceso a la información de KPIs generada por la Plataforma Nasuvinsa es el siguiente:

Transporte: HTTPS

Método: GET

Autenticación: HTTP Basic Auth[9]

URL: https://plataforma.nasuvinsa.es/kpi/[EDIFICIO]/[KPI].json

- El sistema de acceso a esta información se ha desarrollado como parte del sistema de KPIs: programación ad hoc mediante lenguaje Pyhon que genera varios ficheros de texto con formato Json y son servidos por Nginx.

Por ejemplo, el resultado es un fichero como el siguiente:

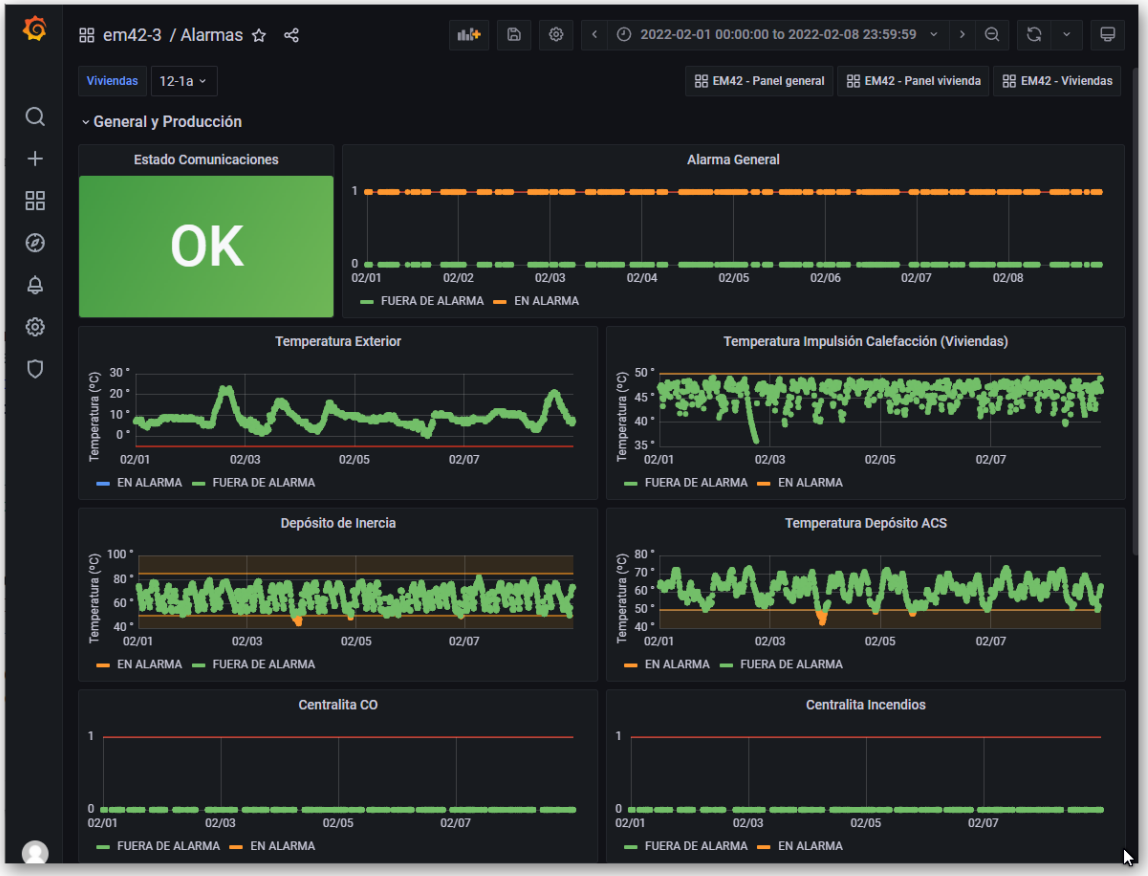
[9] Al contrario que para otros puntos de acceso en la Plataforma Nasuvinsa, el subsistema de acceso a KPIs mediante API solo requiere la cabecera HTTP 'Authorization', por lo que se puede acceder a la información desde un navegador web estándar disponiendo de credenciales de acceso válidas.

```
columns:
    0:      "edificio_id"
    1:      "kpi_id"
    2:      "fecha"
    3:      "v_01"
data:
  0:
      0:    "em42"
      1:    "KPI_19"
      2:    "2020-07"
      3:    28.3977732992
  1:
      0:    "em42"
      1:    "KPI_19"
      2:    "2020-08"
      3:    25.6258112066
  2:
      0:    "em42"
```

5.8 Interfaz de alarmas

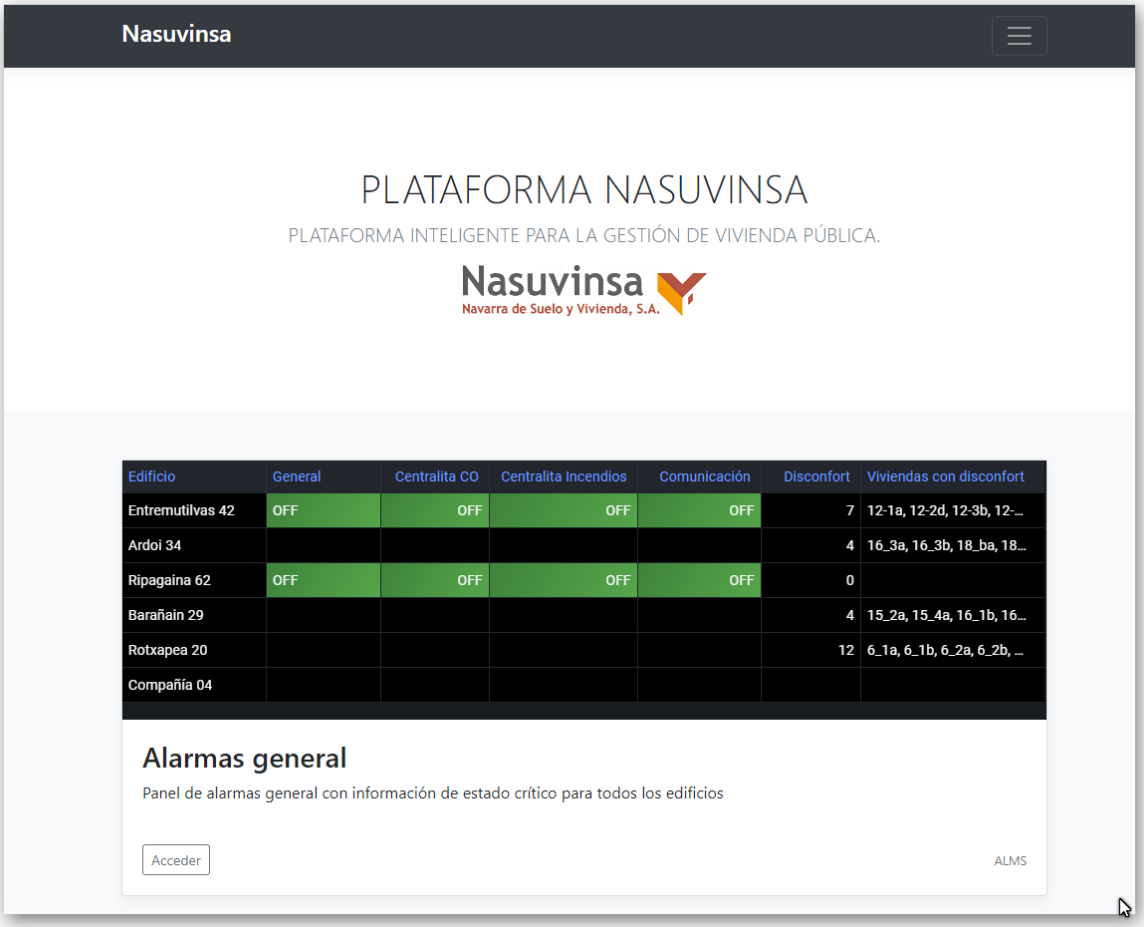
Este interfaz tiene como objetivo mostrar los eventos configurados como alarma que ha recibido el sistema. Su función principal es dar al operador una herramienta para conocer de forma rápida y clara el estado de los edificios.

En Grafana, se define una serie de paneles generales del edificio y de las viviendas donde se muestran los eventos recibidos cuyo valor se encuentre fuera de límites aceptables.



Los valores que se consideran alarma se configuran directamente en el dashboard de Grafana. No es necesaria una configuración externa

Adicionalmente, en la sección de acceso general a edificios, se muestra alguna de las alarmas principales en un cuadro resumen que tiene como objetivo avisar sobre cualquier incidencia que requiera de una actuación urgente por parte de los gestores de los edificios:



5.9 Control de accesos y permisos

El filtro de protección de accesos a los componentes de la plataforma se ha diseñado mediante la integración de un proxy HTTP inverso A**pache httpd** colocado entre el proxy inverso general de Nasertic y los servidores funcionales de la Plataforma Nasuvinsa.

El sistema de gestión de permisos de la **PLATAFORMA Nasuvinsa Smart Building** se fundamenta en la autenticación Basic Auth proporcionada por el proxy inverso Apache que se encuentra entre el proxy exterior de Nasertic y la subred formada por los servidores que alojan la plataforma.

En el subsistema de gestión de permisos se ha implementado un esquema de pertenencia a grupos de usuarios a los que se asigna una capacidad de acceso de varios niveles.

Se define un total de 5 niveles de acceso o roles para limitar los accesos a ciertas secciones de la plataforma por dos motivos:

1. Limitación de funcionalidades
2. Limitación por edificio

En la tabla a continuación se detalla las posibilidades de acceso a los usuarios que pertenecen a cada perfil de usuario

PLATAFORMA SGWE								
PERMISOS PLATAFORMA NSV	ACCESO PROMOCIONES		GENERAL	PANEL VIVIENDA	VIVIENDAS	HISTÓRICO SALA	HISTÓRICO VIVIENDAS	ALARMAS
	EDIFICIO	ALARMAS GENERAL						
USUARIO NIVEL 0	TODAS	TODAS						
USUARIO NIVEL 1	TODAS	TODAS						
USUARIO NIVEL 2	GRUPO	TODAS						
USUARIO NIVEL 3	GRUPO	TODAS						
USUARIO NIVEL 4	GRUPO	TODAS						

PERMISOS PLATAFORMA NSV	DISCONFORT	CONTROLES	VARIABLES	VARIABLES	SINÓPTICO	KPI EDIFICIO	KPI VIVIENDA	CONSUMOS ENERGÉTICOS
			SILO	ESTÁTICAS				
USUARIO NIVEL 0								
USUARIO NIVEL 1								
USUARIO NIVEL 2								
USUARIO NIVEL 3								
USUARIO NIVEL 4								

Adicionalmente, se debe configurar Grafana incorporando los grupos y usuarios adaptados a los niveles de acceso de cada edificio gestionado.

La creación de grupos y asociación a dashboards según perfil se realiza inicialmente en la etapa de integración del edificio, pero la creación de usuario e inclusión en perfil se debe realizar manualmente tras la creación del usuario descrita en el apartado 'Nivel de acceso general' anterior. La configuración de usuario se efectúa a nivel de edificio.

5.10 Informe de consumos energéticos

El módulo de informe de consumos energéticos proporciona una funcionalidad avanzada para la generación de informes personalizados sobre el uso de agua caliente sanitaria (ACS) y la energía consumida para calefacción (en KWh), desglosados por vivienda. Los datos presentados incluyen los valores iniciales y finales de ACS en metros cúbicos, el caudal consumido y la energía inicial y final en KWh durante un período de tiempo específico, facilitando así un seguimiento preciso del consumo energético de cada vivienda y la herramienta que proporciona la información necesaria para la creación de facturas mensuales por parte de los administradores de fincas.

Consumos AR34

Agua caliente sanitaria (m3) y energía para calefacción (Kwh)

Periodo de consulta seleccionado

Fecha Inicial	Fecha Final
2024-08-01 00:00:00	2024-08-31 23:59:59

vivienda	ACS inicial (m3)	ACS final (m3)	Caudal ACS (m3)	Cal. inicial (Kwh)	Cal. final (Kwh)	Calefacción (Kwh)
16_1a	130,98	134,03	3,05	5441	5441	0
16_1b	202,44	202,47	0,03	2832	2832	0
16_1c	182,88	187,56	4,68	5873	5873	0
16_1d	267,06	273,54	6,48	4942	4942	0
16_2a	279,08	281,67	2,59	1268	1268	0
16_2b	178,44	179,06	0,62	1840	1840	0
16_2c	110,32	112,23	1,91	5073	5076	3
16_2d	301,04	304,74	3,7	9068	9068	0
16_3a	133,66	135,67	2,01	11.877	11.878	1
16_3b	157,95	160,53	2,58	12.075	12.076	1
16_3c	142,3	145,31	3,01	7385	7385	0
16_3d	298,37	305,69	7,32	1790	1790	0
16_ba	166,34	170,27	3,93	7677	7677	0
16_bb	340,66	343,97	3,31	3880	3880	0
16_bc	188,08	188,97	0,89	2909	2909	0
16_bd	232,03	235,82	3,79	5142	5142	0
18_1a	102,58	105,63	3,05	2748	2748	0

Toda la lógica e implementación del desarrollo se basa en las capacidades estándar ofrecidas por Grafana.

5.11 Notificación automática de alertas

El módulo de notificación automática de alertas permite notificar inmediatamente la detección de valores anómalos en ciertas variables críticas para la correcta operación de los edificios mediante mensajes de correo electrónico a los responsables de solucionar el problema dado.

Los valores que se monitorizan son:

- Temperatura del depósito de inercia
- Temperatura del depósito de ACS
- Detección de CO en sala de calderas
- Interrupción de comunicaciones plataforma – edificio

El sistema notifica la detección de estado anómalo y la recuperación cuando se produce. El valor de recuperación no siempre es el mismo que el de activación de estado de alarma, concretamente las temperaturas de recuperación suelen ser superiores a las de activación de alarma.

Todos los valores de activación de alarma y recuperación son parametrizables en cada edificio, así como las direcciones de correo de notificación.



La lógica e implementación del desarrollo se basa en las capacidades estándar ofrecidas por Grafana, módulos adicionales de Grafana para la gestión avanzada de variables (Infinity) y un proceso para la gestión de estados ejecutado en segundo plano que implementa una API Rest de gestión desarrollado en Python.

5.12 Análisis automático

El módulo de análisis automático permite detectar de forma automática las variables cuyo valor permanece constante (valores estáticos) durante el período de tiempo analizado. Un valor estático es habitualmente indicativo de un fallo en el sensor, en el sistema de adquisición de datos del edificio o en la integración de la variable en la plataforma, por lo que su función principal es dar al operador una herramienta para identificar de forma rápida y clara los equipos que han dejado de reportar valores reales, aunque la comunicación con el edificio se mantenga activa.

El análisis se realiza sobre el intervalo de tiempo indicado en la parte superior del panel (fecha y hora de inicio y fin) y los resultados se presentan en dos bloques:

- Viviendas con valores estáticos: indicadores resumen para las variables de las viviendas: ACS, CO2, temperatura, temperatura de impulsión (T. Imp) y temperatura de retorno (T. Ret).
- Producción con valores estáticos: indicadores resumen para las variables de la sala de producción: temperatura del depósito de inercia (Dpt Inercia), temperatura del depósito de ACS (Dpt ACS), temperatura de impulsión de calefacción (Imp. Cal) y temperatura exterior (Tmp Exterior).

Cada indicador se muestra en verde (OK) si no se ha detectado ningún valor estático en la variable correspondiente y en rojo si se ha detectado al menos un caso que requiere revisión.

En la sección desplegable ‘Desglose Viviendas’ se muestra una tabla con el estado de cada vivienda para cada una de las variables analizadas (ACS, CO2, temperatura, humedad y temperatura de impulsión), indicando ‘OK’ en verde si la variable presenta variación en el período analizado o ‘ALARMA’ en rojo si su valor ha permanecido estático. La fila ‘Total’ indica el número de viviendas en

alarma para cada variable y las columnas permiten el filtrado para facilitar la localización de viviendas concretas.



Desde la parte superior del panel se puede acceder directamente al resto de dashboards relacionados (Panel general, Panel vivienda, Viviendas (optimizado), Histórico sala e Histórico Viviendas) para analizar en detalle la evolución de las variables afectadas.

Toda la lógica e implementación del desarrollo se basa en las capacidades estándar ofrecidas por Grafana.

5.13 Solar

El módulo Solar permite monitorizar la instalación fotovoltaica del edificio, mostrando la energía generada por el inversor solar, el consumo del edificio, la energía importada de la red y el excedente vertido, así como el porcentaje de autoconsumo. Su función principal es dar al gestor del edificio una herramienta para conocer de forma rápida y clara el rendimiento de la instalación y su contribución a la cobertura de la demanda energética del edificio.

El dashboard se compone de los siguientes paneles:

- Consumo: gráfico temporal de potencia (kW) durante el intervalo seleccionado, en el que se representan el consumo, el autoconsumo, la energía importada de red y el excedente solar.
- Energía - Día: valores acumulados del día de energía generada, consumida, importada y excedente (kWh), así como el porcentaje de autoconsumo.
- Energía - Mes: los mismos valores acumulados para el mes en curso.
- Energía mensual: gráfico de barras con la evolución mensual de la energía importada, autoconsumida y excedente (MWh).
- Inversor Solar - Valores instantáneos: indicadores con la potencia instantánea importada, generada y excedente (kW).



En la parte superior del panel se encuentran los accesos directos a los dashboards relacionados (Panel general, Panel vivienda y Viviendas (optimizado)), así como el selector del intervalo de tiempo y de la frecuencia de actualización automática. Asimismo, se incluye un aviso informativo que indica que los valores mensuales se consideran correctos a partir de marzo de 2026.

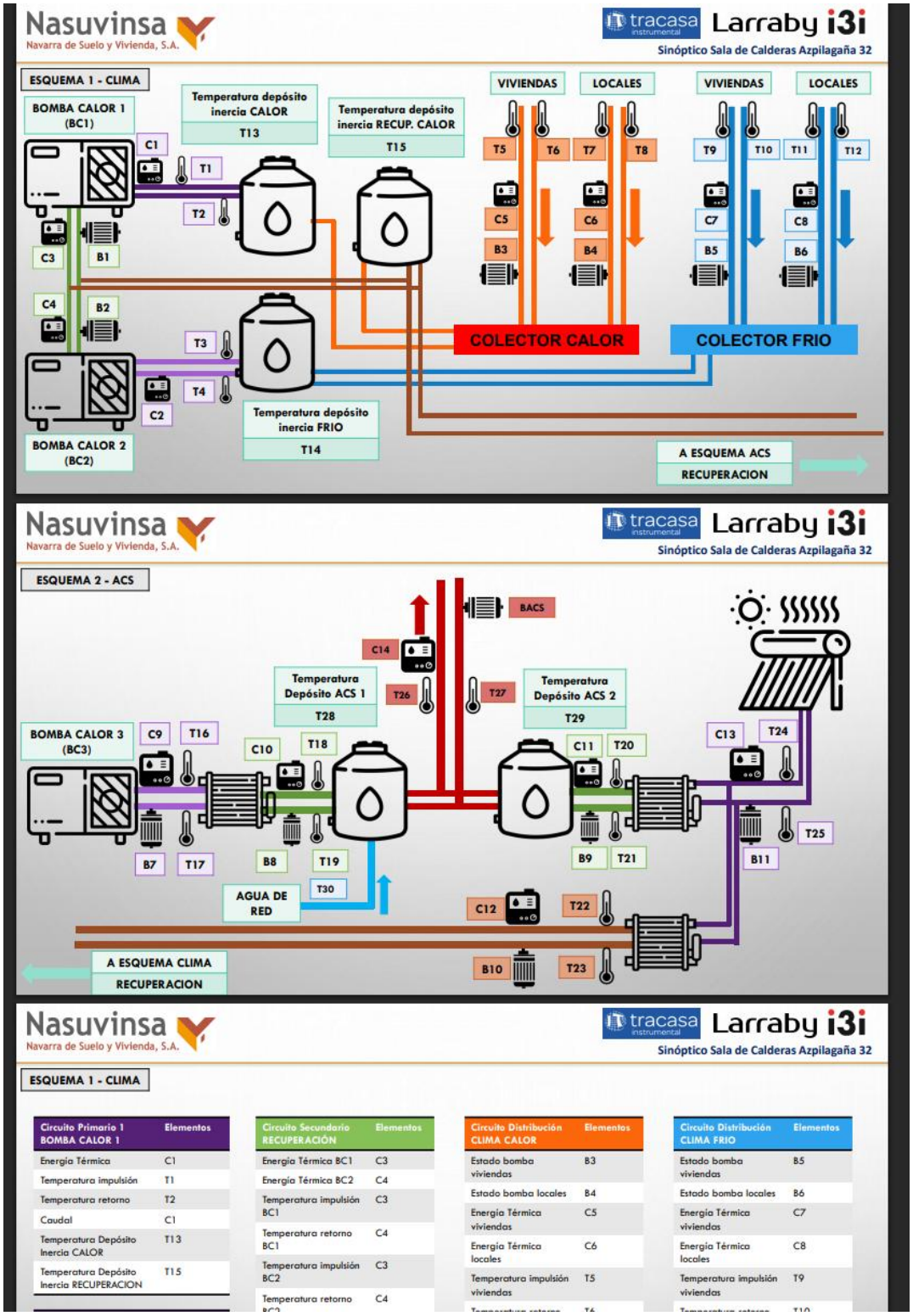
Toda la lógica e implementación del desarrollo se basa en las capacidades estándar ofrecidas por Grafana.

5.14 Sinóptico

El sinóptico es un documento descargable en formato PDF que representa de forma esquemática las instalaciones de la sala de calderas del edificio e identifica la ubicación de cada uno de los elementos monitorizados por la plataforma. Su función principal es dar al operador una herramienta para relacionar de forma rápida y clara las variables mostradas en los distintos interfaces de la plataforma con su ubicación física en la instalación.

Cada elemento se identifica mediante un código formado por una letra y un número, según su tipo: sondas de temperatura (T), contadores de energía térmica (C) y bombas (B). El documento se estructura en los siguientes apartados:

- Esquema 1 - Clima: circuitos de producción de calor y frío mediante bombas de calor, depósitos de inercia (calor, frío y recuperación de calor), colectores de calor y frío y circuitos de distribución a viviendas y locales.
- Esquema 2 - ACS: circuito de producción de agua caliente sanitaria mediante bomba de calor, depósitos de ACS, captadores solares térmicos, entrada de agua de red, recirculación de ACS y circuito de recuperación conectado con el esquema de clima.
- Tablas de elementos: relación de las variables de cada circuito (circuito primario, secundario de recuperación, distribución de calor, distribución de frío, etc.) con el código del elemento que las proporciona en el esquema.



El sinóptico se elabora de forma específica para cada edificio en la etapa de integración, de acuerdo con la configuración real de su sala de calderas.

5.15 Promoción: tabla de variables, Inf. Arquitectura, Inf. Ingeniería

El dashboard Promoción reúne la documentación técnica de referencia de cada edificio, accesible desde la plataforma mediante enlaces directos. Su función principal es dar al operador y a los gestores del edificio una herramienta para consultar de forma rápida y clara la información de diseño de la promoción, como complemento a los datos de monitorización.

El panel incluye los siguientes accesos:

- Variables del edificio: enlace a la tabla de variables del edificio.
- Información de arquitectura: enlace de descarga del documento PDF con la información de arquitectura de la promoción.
- Información de ingeniería: enlace de descarga del documento PDF con la información de ingeniería de las instalaciones.

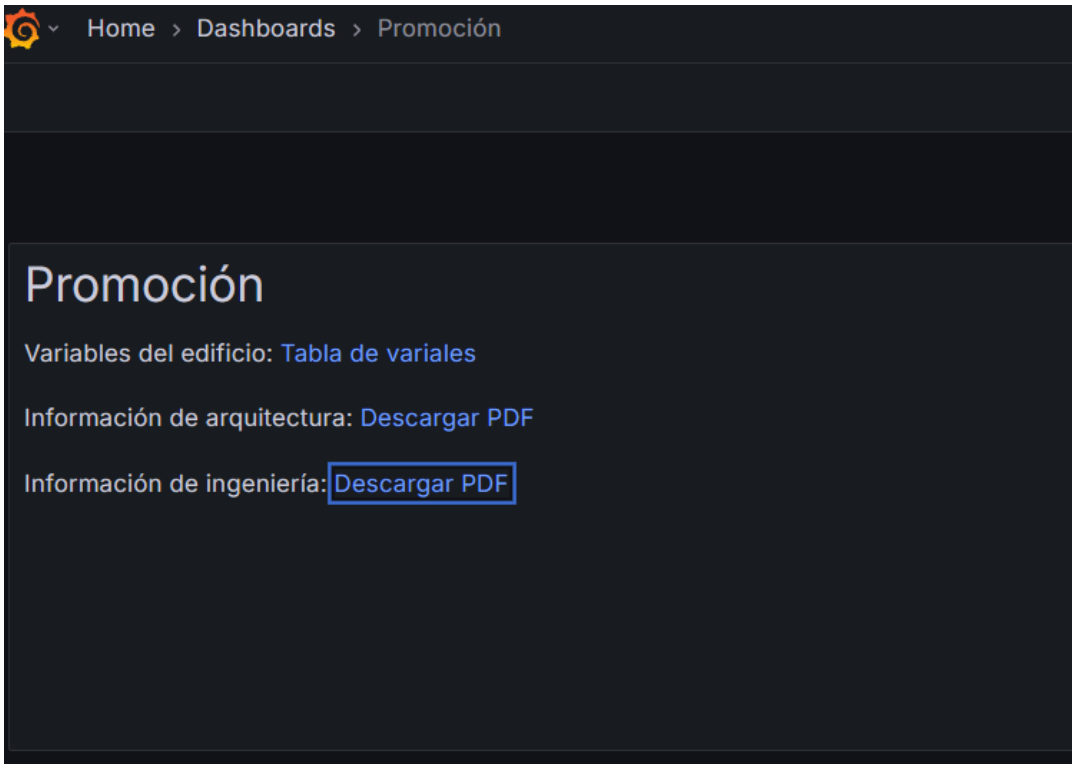


Tabla de variables

La tabla de variables recoge la relación de variables a registrar en las instalaciones de servicios del edificio, agrupadas por circuito: circuitos primarios de calefacción, refrigeración y ACS, circuitos secundarios, circuitos de distribución de clima y ACS, modo de funcionamiento, silo y edificio.

Para cada variable se indica la unidad de medida, si se trata de una variable a controlar y la frecuencia de registro: cada 5 minutos para valores analógicos (temperaturas y caudales) o por cambio de estado para estados de bombas, modos de funcionamiento y alarmas.

SERVICIOS

	VARIABLE A REGISTRAR	UNIDADES	VARIABLE A CONTROLAR	FREC
CIRCUITO SECUNDARIO 1	**Temperatura impulsión**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno	**ºC**		**5min**
	Caudal	**m^3 || m^3/h**		**5 min**
	Temperatura depósito inercia	**ºC**		**5min**
	Estado bombas distribución	**ON / OFF**		**Cambio**
	Estado bomba distribución 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO SECUNDARIO 2	**Temperatura impulsión**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno	**ºC**		**5min**
	Caudal	**m^3 || m^3/h**		**5 min**
	Temperatura depósito inercia	**ºC**		**5min**
	Estado bomba distribución	**ON / OFF**		**Cambio**
CIRCUITO SECUNDARIO 3	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO PRIMARIO CALEFACCION	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5min
	Temperatura acumulador	ºC		5min
	Temperatura depósito inercia	ºC		5 min
	Estado bomba distribución	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO PRIMARIO REFRIGERACIÓN	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Estado bomba Primario ACS	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO PRIMARIO ACS	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Estado bomba Primario 1	ON / OFF		Cambio
	Estado bomba Primario 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO SECUNDARIO ACS	Temperatura impulsión	ºC		5min
	Temperatura retorno	ºC		5min
	Caudal	m^3 || m^3/h		5min
	Estado bomba Secundario ACS	ON / OFF		Cambio
	Estado bomba Secundario ACS2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN 1	**Temperatura impulsión 1**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno 1	**ºC**		**5min**
	Caudal 1	**m^3 || m^3/h**		**5 min**
	Estado bomba 1	**ON / OFF**		**Cambio**
	Estado bomba 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN 2	**Temperatura impulsión 2**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno 2	**ºC**		**5min**
	Caudal 2	**m^3 || m^3/h**		**5 min**
	Estado bomba 1	**ON / OFF**		**Cambio**
	Estado bomba 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN	**Temperatura impulsión**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno	**ºC**		**5min**
	Caudal	**m^3 || m^3/h**		**5 min**

CIRCUITO DISTRIBUCIÓN 3	**Temperatura impulsión**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno	**ºC**		**5min**
	Caudal	**m^3 || m^3/h**		**5 min**
	Estado bomba 1	**ON / OFF**		**Cambio**
	Estado bomba 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN	**Temperatura impulsión**	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno	**ºC**		**5min**
	Caudal	**m^3 || m^3/h**		**5 min**

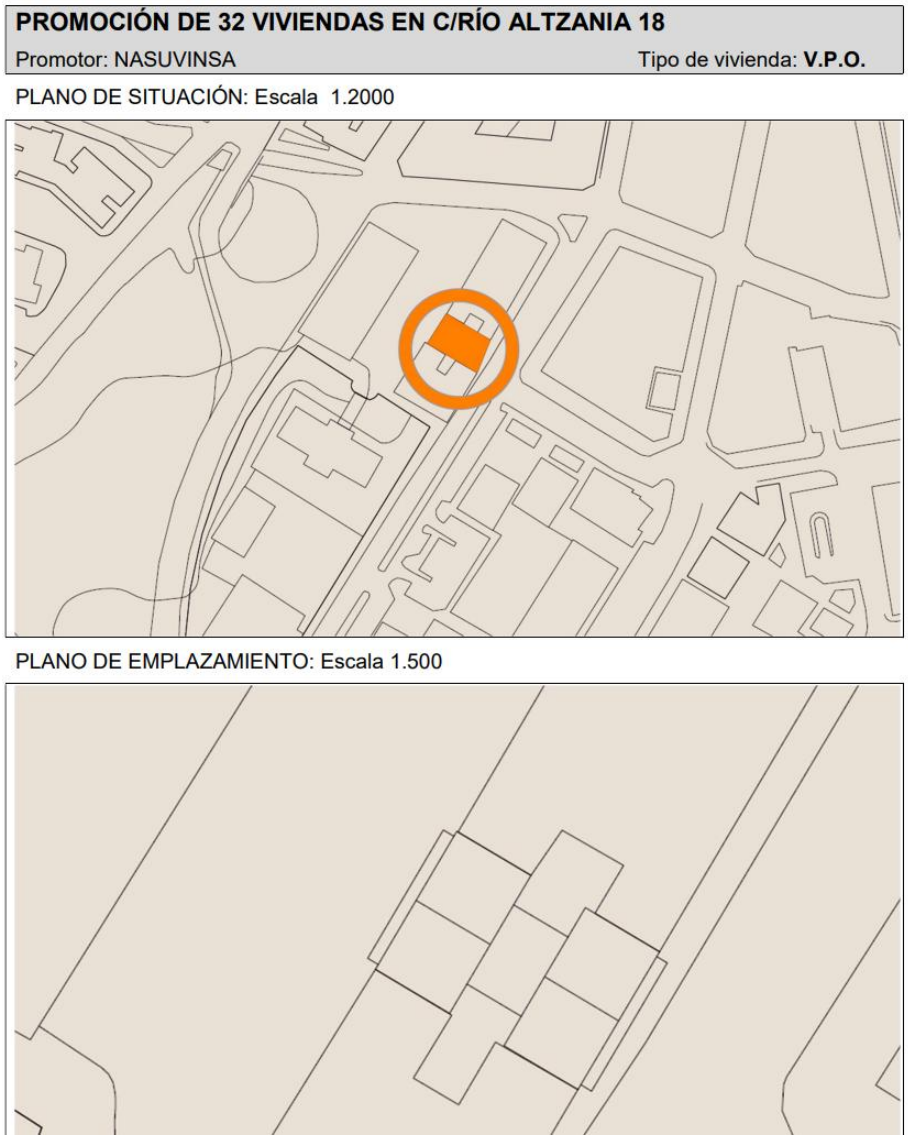
Página 1

SERVICIOS

4	**Estado bomba 1**	**ON / OFF**		**Cambio**
	Estado bomba 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN ACS	**Temperatura depósito 1 ACS**	**ºC**		**5min**
	Temperatura depósito 2 ACS	**ºC**		**5min**
	Caudal	m^3 || m^3/h		5 min
	Temperatura impulsión	**ºC**		**5min**
	Temperatura retorno	**ºC**		**5min**
	Estado bomba recirculación 1	**ON / OFF**		**Cambio**
	Estado bomba recirculación 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN ACS 1	Estado bomba recirculación 1	ON / OFF		Cambio
	Estado bomba recirculación 2	ON / OFF		Cambio
CIRCUITO DISTRIBUCIÓN ACS 2	Estado bomba recirculación 1	ON / OFF		Cambio
	Estado bomba recirculación 2	ON / OFF		Cambio
MODO	**Modo verano/invierno**		**X**	**Cambio**
SILO	Alarma general	ON / OFF		Cambio
	CO	ppm		
	Centralita de CO alarma (sala calderas)	Estado		Cambio
	Centralita incendios alarma (sala calderas)	Estado		Cambio
EDIFICIO	Alarma incendios	ON / OFF		Cambio

Información de arquitectura

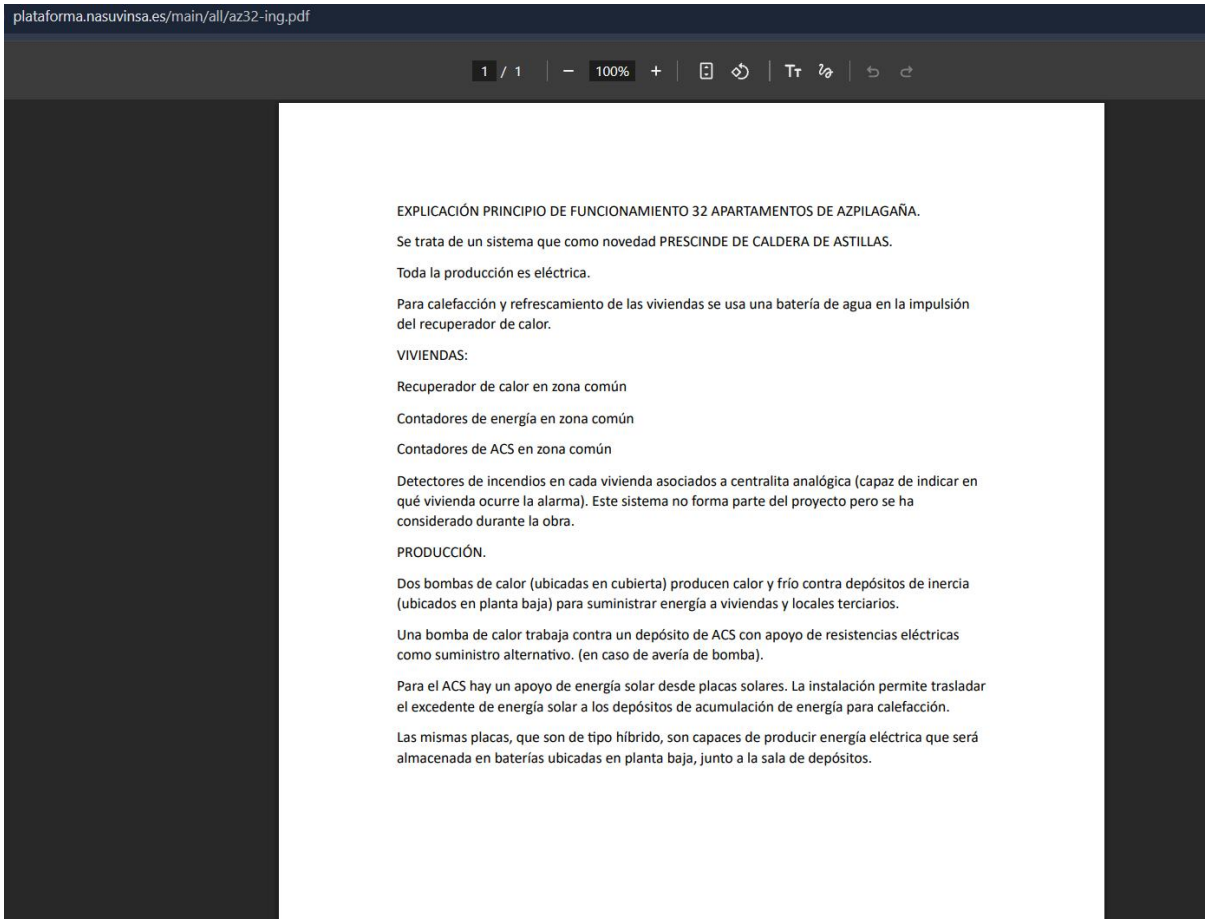
El documento de información de arquitectura recoge los datos generales de la promoción (denominación, promotor y tipo de vivienda), así como los planos de situación y de emplazamiento del edificio.



Información de ingeniería

El documento de información de ingeniería describe el principio de funcionamiento de las instalaciones del edificio: sistemas de producción de calor, frío y ACS, equipos ubicados en viviendas y zonas comunes, y sistemas de apoyo como la energía solar o el almacenamiento en baterías.

Los documentos PDF se sirven directamente desde la plataforma, por ejemplo: https://plataforma.nasuvinsa.es/main/all/az32-ing.pdf

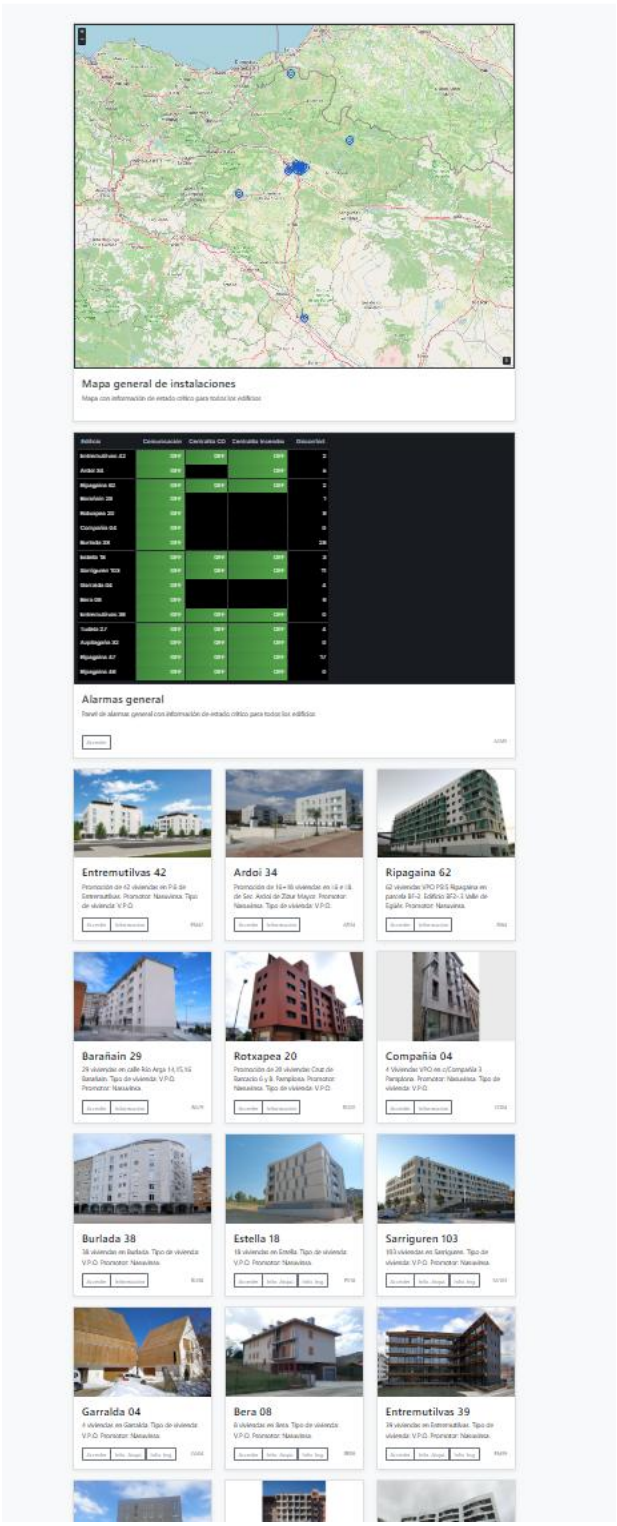


5.16 Portada con promociones

La portada es la página de acceso general a la plataforma y presenta, en una única vista, el conjunto de promociones gestionadas. Su función principal es dar al operador una herramienta para conocer de forma rápida y clara el estado general de todos los edificios y acceder a la información específica de cada uno de ellos.

La página se compone de los siguientes bloques:

- Mapa general de instalaciones: mapa con la geoposición de todos los edificios gestionados por la plataforma e información de su estado crítico.
- Alarmas general: panel resumen con el estado crítico de todos los edificios, que incluye el estado de la comunicación con la plataforma, de la centralita de CO y de la centralita de incendios, así como el número de variables desactualizadas de cada edificio.
- Fichas de promociones: una ficha por edificio con fotografía, nombre, código identificativo y una breve descripción (número de viviendas, ubicación, promotor y tipo de vivienda). Cada ficha dispone de botones de acceso a los dashboards del edificio (‘Acceder’) y a la documentación de la promoción descrita en el apartado anterior (‘Información’, ‘Info. Arqu.’ e ‘Info. Ing.’).



Las fichas de promociones se incorporan a la portada a medida que se integra cada nuevo edificio en la plataforma.