



# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INDUSTRIA 4.0

[WWW.CIATEQ.MX](http://WWW.CIATEQ.MX)



# CENTROS CONACYT

DESARROLLO TECNOLÓGICO Y SERVICIOS



CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES



# CIATEQ EN CIFRAS



## **Visión**

Ser una organización de centros de excelencia, líderes en desarrollo tecnológico e innovación, responsables con el medio ambiente y la sociedad.

## **Misión**

Desarrollar soluciones tecnológicas que incrementen la competitividad de nuestros clientes, generen valor para la organización y aumenten las competencias y satisfacción de nuestro personal.

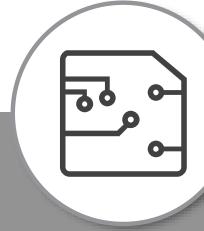
# COBERTURA NACIONAL



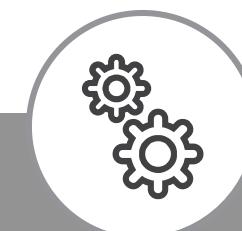
# ESPECIALIDADES



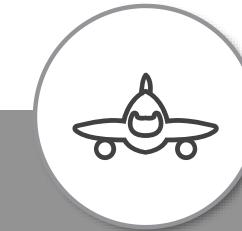
Sistemas de  
Medición



T.I.,  
Electrónica y  
control



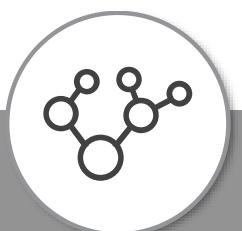
Ingeniería  
Virtual y  
Manufactura



Sistemas  
mecánicos



Ingeniería de  
plantas y  
construcción



Plásticos y  
materiales  
avanzados



Posgrados

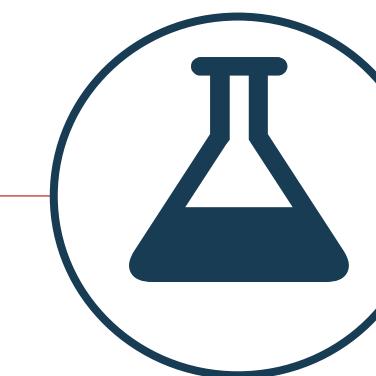
# CONTENIDO

INDUSTRIA 4.0



EFICIENCIA  
ENERGETICA

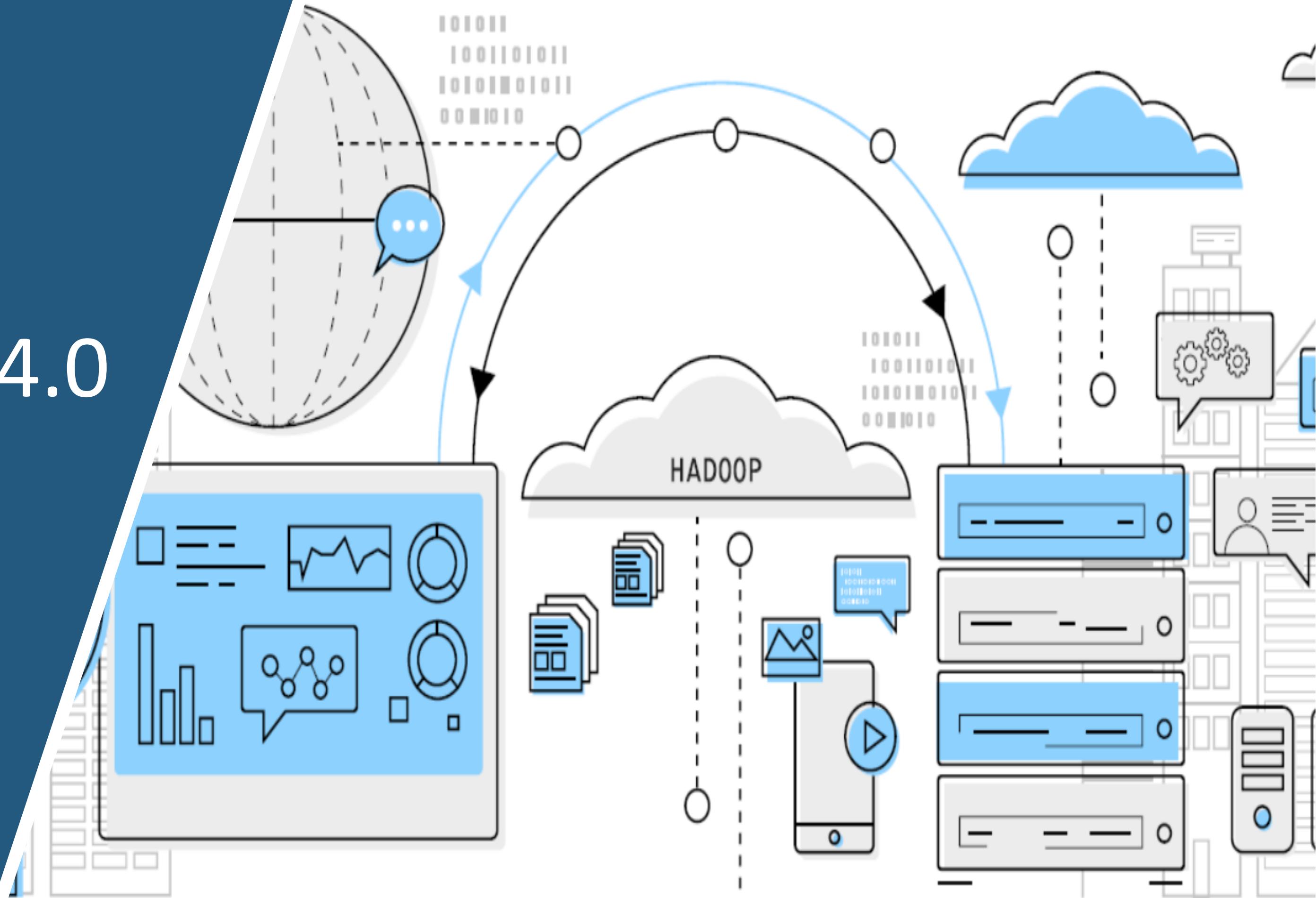
PLATAFORMA EFICIENCIA  
ENERGETICA



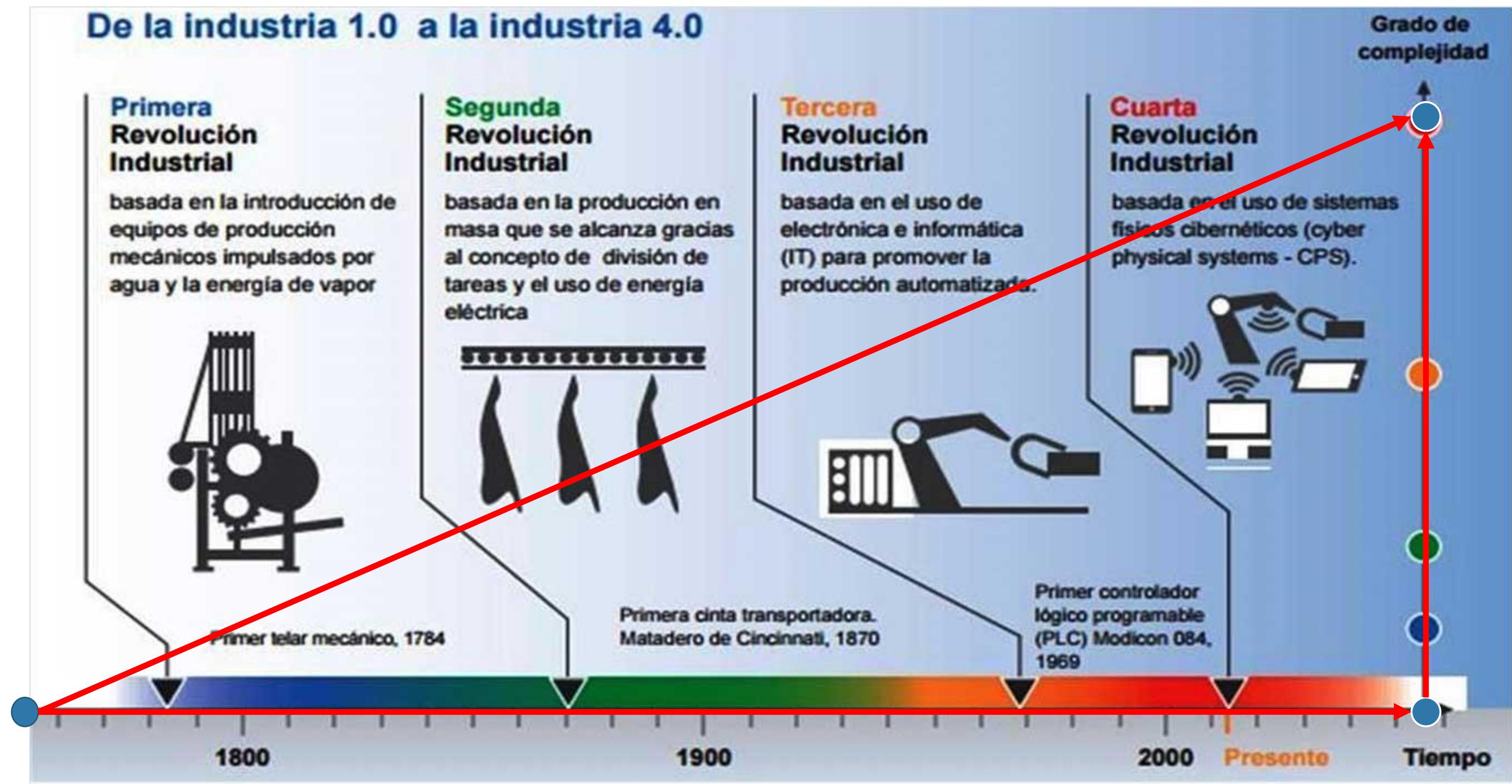
TENDENCIAS

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PROCESOS DE  
MANUFACTURA 4.0

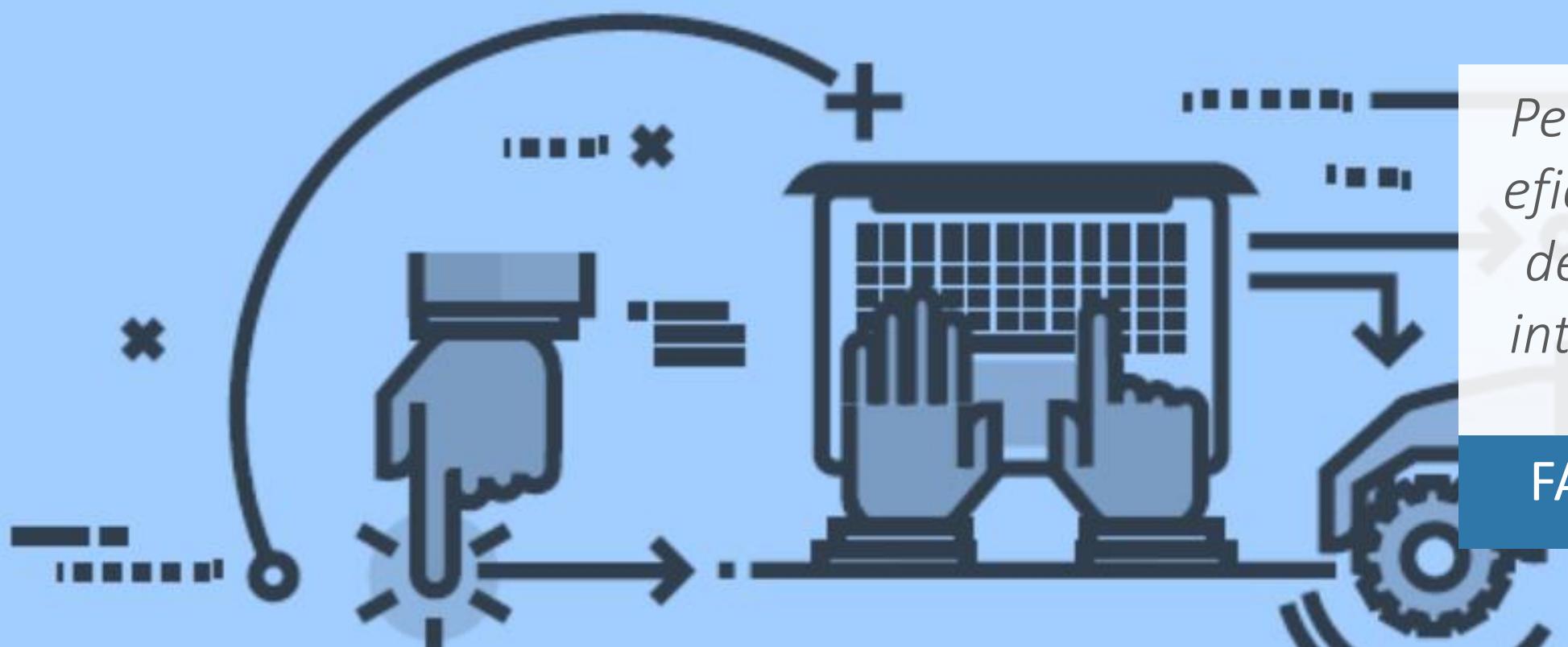
# INDUSTRIA 4.0



# INDUSTRIA 4.0



# INDUSTRIA 4.0

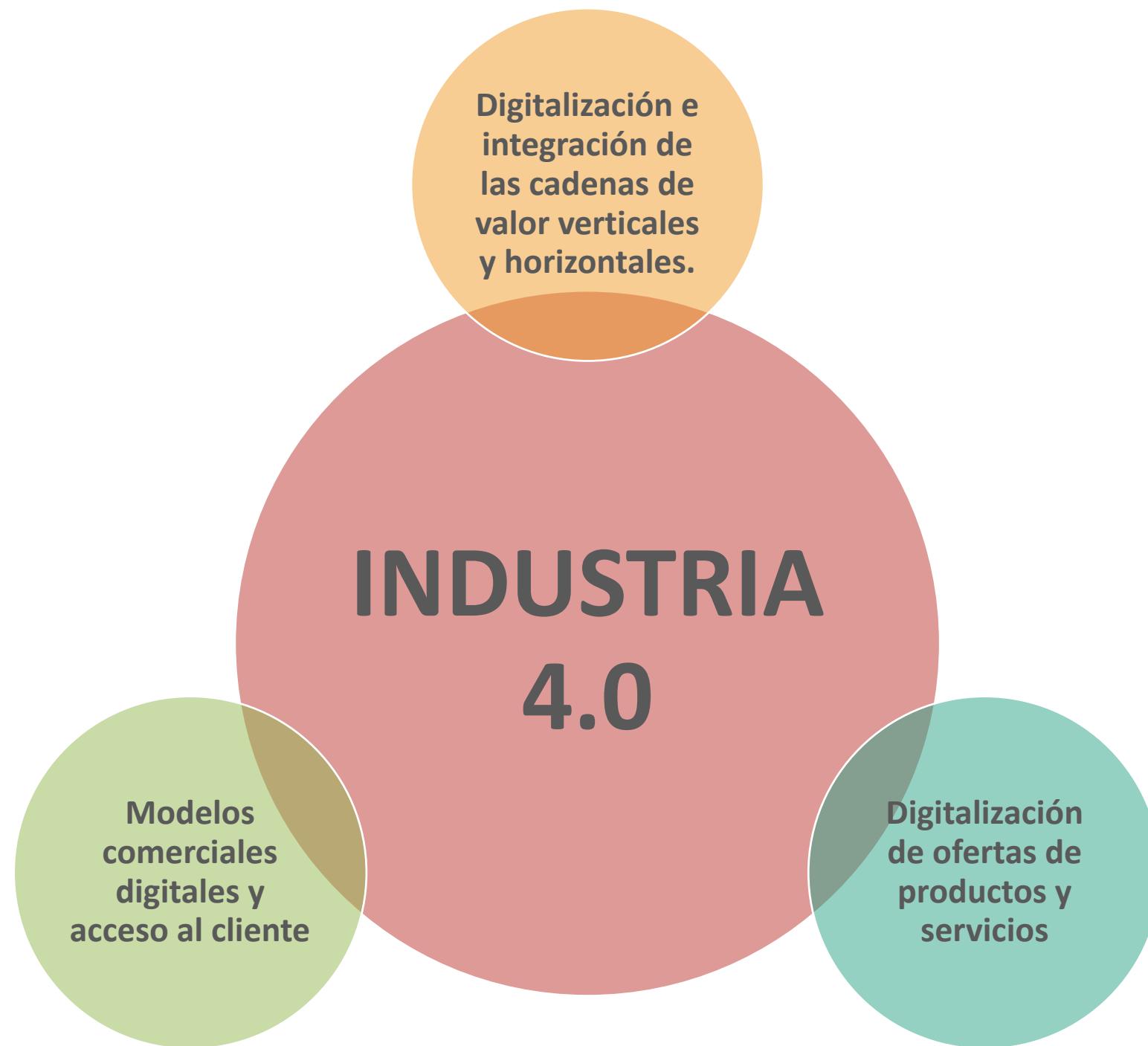


*Permitir una mayor flexibilidad en la producción, asignación eficiente de recursos, integración de los procesos, monitoreo de equipos a través del uso de tecnologías que permitan la interacción en tiempo real entre máquinas, el software y los individuos.*

## FABRICAS INTELIGENTES

El concepto de Industria 4.0 (I4.0) ha sido bautizado como la cuarta Revolución Industrial, porque más que a la introducción de la tecnología en la producción industrial, hace referencia a una nueva manera de organizar los medios de producción. La introducción masiva de tecnologías digitales permitirá que las empresas se adapten mejor a las necesidades del cliente, optimicen los procesos de producción industrial y asignen los recursos disponibles de manera más eficiente. Se trata de un auténtico Internet Industrial de las Cosas (IIoT).

# INDUSTRIA 4.0

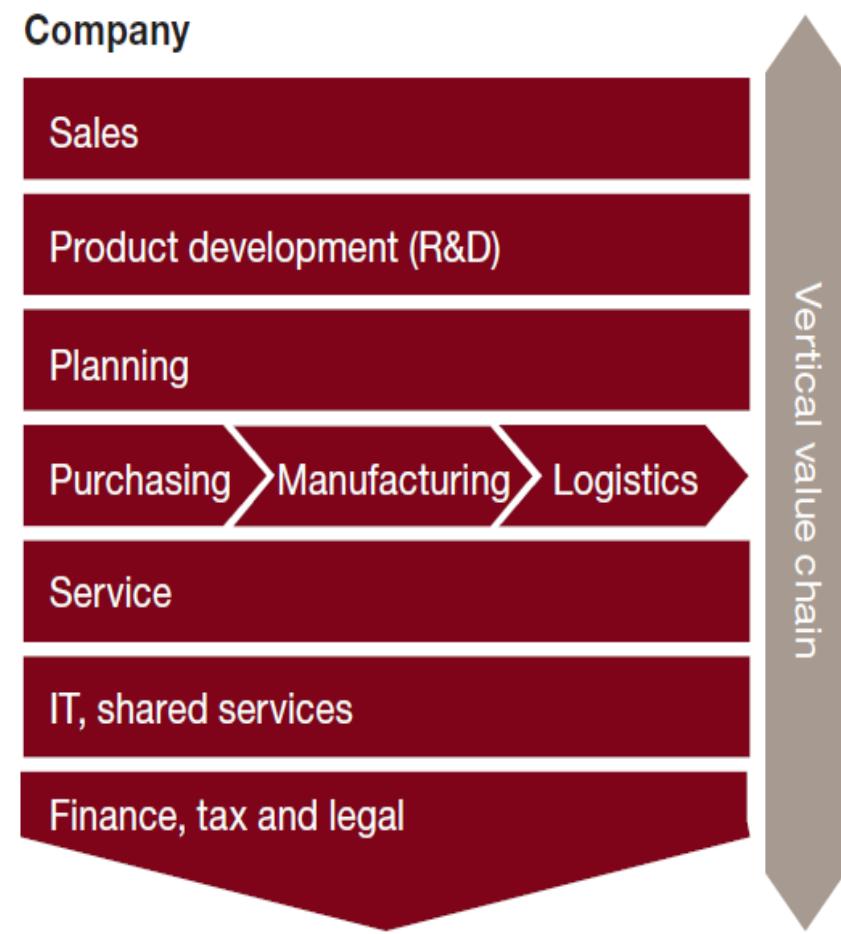


Haciendo una comparativa, la Industria 3.0 se centra en la automatización de máquinas individuales y procesos; la Industria 4.0 se centra en la digitalización de extremo a extremo de todos los activos físicos y la integración en ecosistemas digitales con socios de la cadena de valor.

La Industria 4.0 está dirigida por 3 ejes de acción.

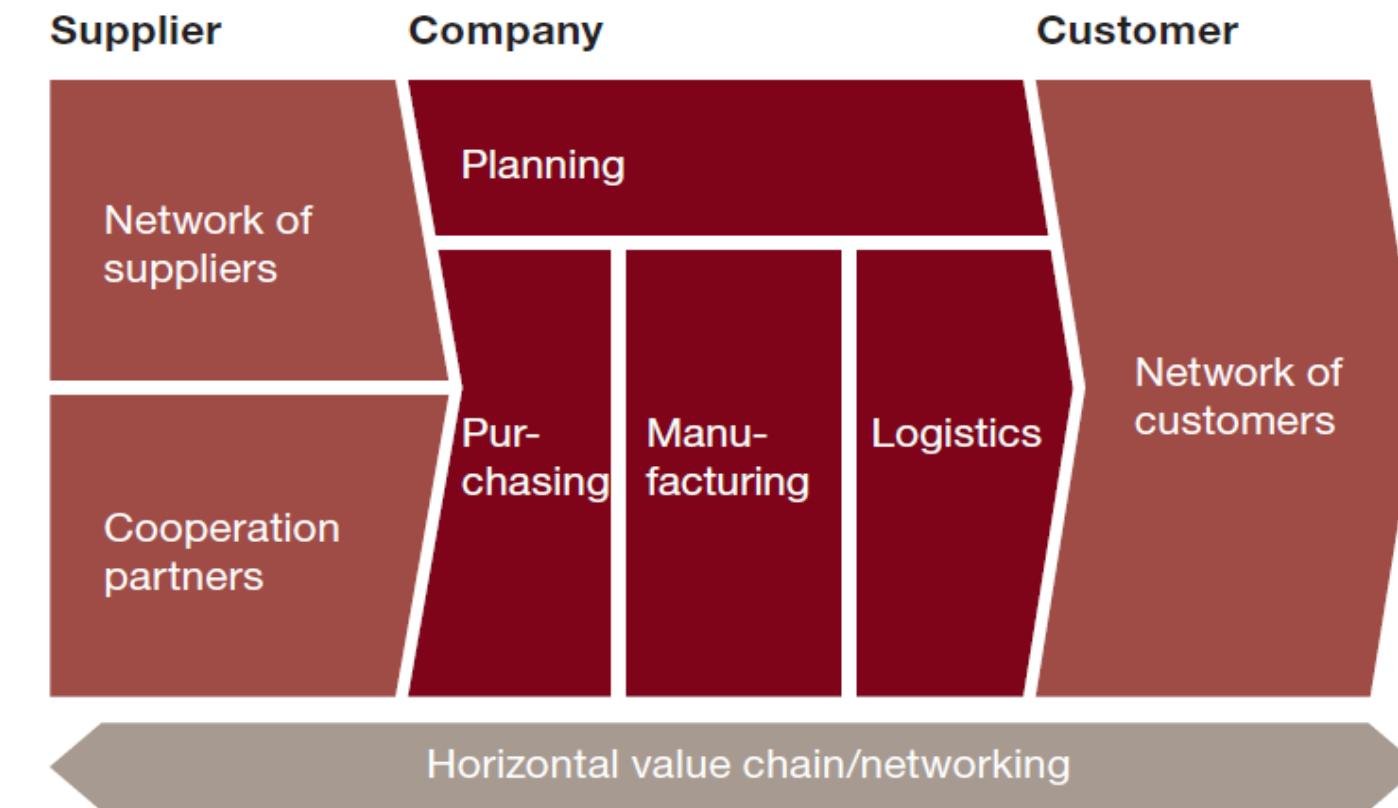
- 1. Creación de redes de cadenas de valor.**
- 2. Digitalización de productos.**
- 3. Nuevos modelos de negocio.**

# DIGITALIZACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS CADENAS DE VALOR VERTICALES Y HORIZONTALES.



## Integración vertical de la cadena de valor

La industria 4.0 digitaliza e integra procesos de forma vertical en toda la organización, desde el desarrollo y la compra de productos hasta la fabricación, la logística y el servicio.



## Integración Horizontal de cadena de valor

Todos los datos sobre procesos de operaciones, eficiencia de procesos y gestión de calidad, así como la planificación de operaciones están disponibles en tiempo real, soportados por la realidad aumentada y optimizados en una red integrada.

# DIGITALIZACIÓN DE OFERTAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

## Digitalización

La digitalización de productos incluye la expansión de productos existentes, mediante la adición de sensores inteligentes o dispositivos de comunicación que pueden utilizarse con herramientas de análisis de datos, así como la creación de nuevos productos digitalizados que se centren en soluciones completamente integradas.

Al integrar nuevos métodos de recopilación y análisis de datos, las empresas pueden generar datos sobre el uso del producto y refinar los productos para satisfacer las crecientes necesidades de los clientes finales.



# MODELOS COMERCIALES DIGITALES Y ACCESO AL CLIENTE

# Modelos de negocio

Las principales empresas industriales también expanden su oferta ofreciendo soluciones digitales disruptivas, como servicios completos basados en datos y soluciones de plataforma integrada.

Los modelos de negocios digitales disruptivos a menudo se centran en generar ingresos digitales adicionales y optimizar la interacción y el acceso del cliente. Los productos y servicios digitales frecuentemente buscan servir a los clientes con soluciones completas en un ecosistema digital distinto.



# Tecnologías Aplicadas

I4.0 basadas en un conjunto tecnologías

## Industrial Internet of Things

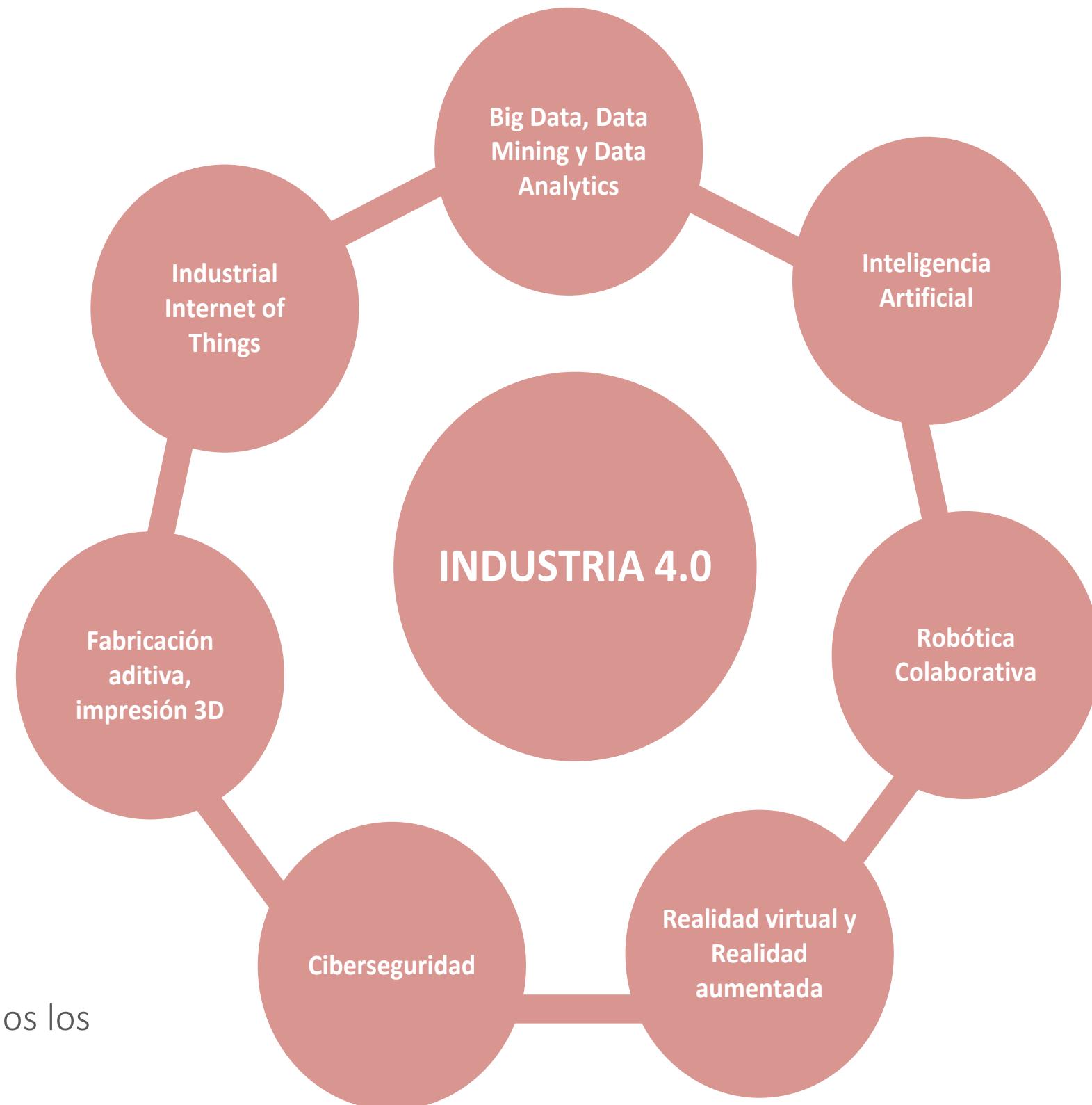
Uso de las tecnologías IoT en los procesos industriales

## Fabricación aditiva, impresión 3D

Hiper personalización fabricación de productos

## Ciberseguridad

Aplicación del nivel de seguridad de todos los actores interconectados



## Big Data, Data Mining y Data Analytics

Análisis de datos que generan información acerca del comportamiento de los procesos

## Inteligencia Artificial

Aprender de forma autónoma a partir de la información que reciben

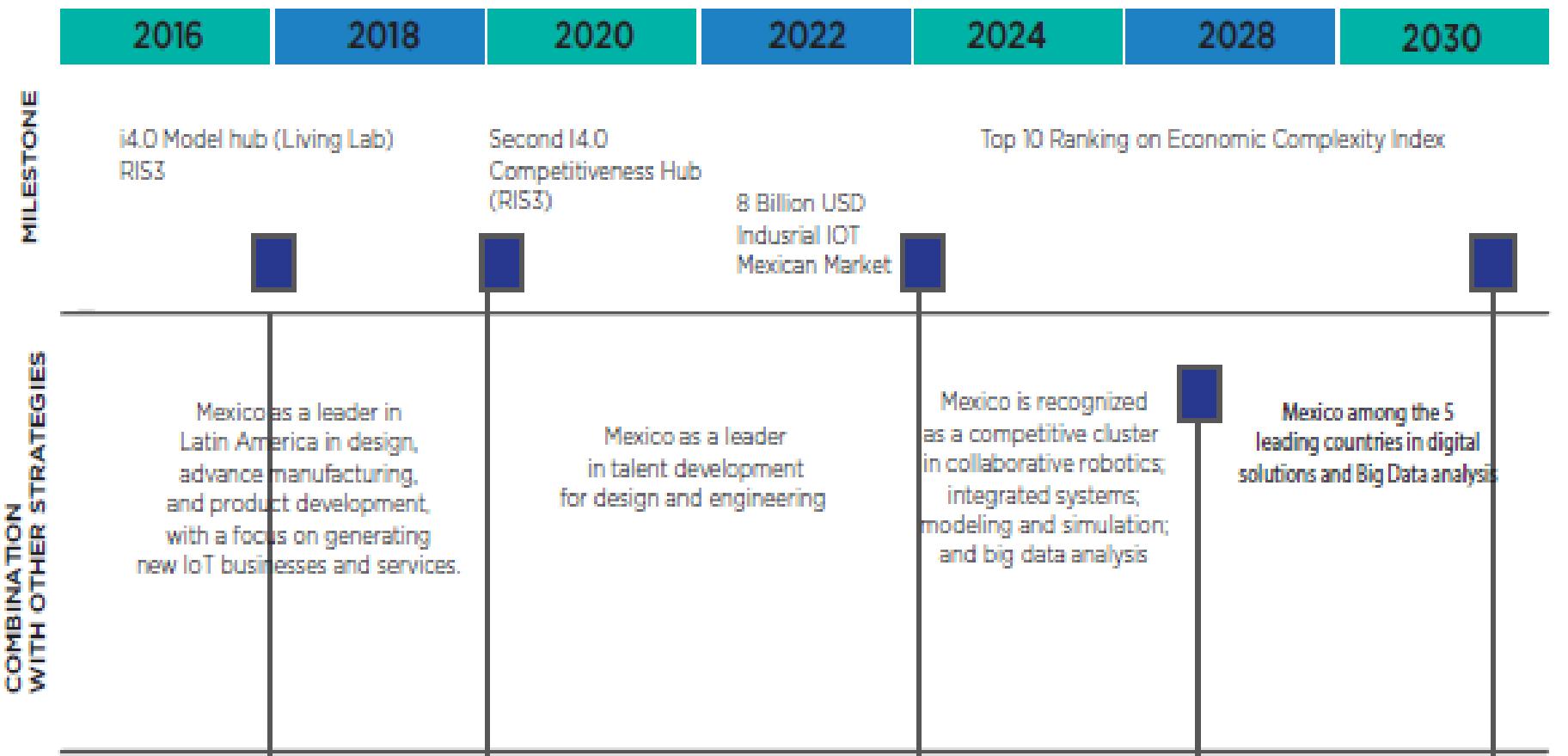
## Robótica Colaborativa

Robots industriales que cooperan con los humanos

## Realidad Aumentada

Combinación del mundo real con el virtual en el proceso productivo

# MEXICO Y LA INDUSTRIA 4.0



La Secretaría de Economía ha desarrollado un plan de Ruta para que México desarrolle las capacidades en los siguientes aspectos: capacidad de innovación; Investigación y Desarrollo (I + D); capacidad gubernamental para la adquisición de productos de tecnología avanzada y la formación de científicos e ingenieros especializados.

- 1. En 2019 y 2021 México creará dos clúster de fabricación hiper-flexibles, los cuales desarrollarán un Framework I4.0 y un Sistema Operativo de Manufactura.**
- 2. En 2025, el mercado mexicano del IoT representará 8 mil millones de dólares.**
- 3. En 2030, México se ubicará entre los diez primeros en el Economic Complexity Index (ECI).**

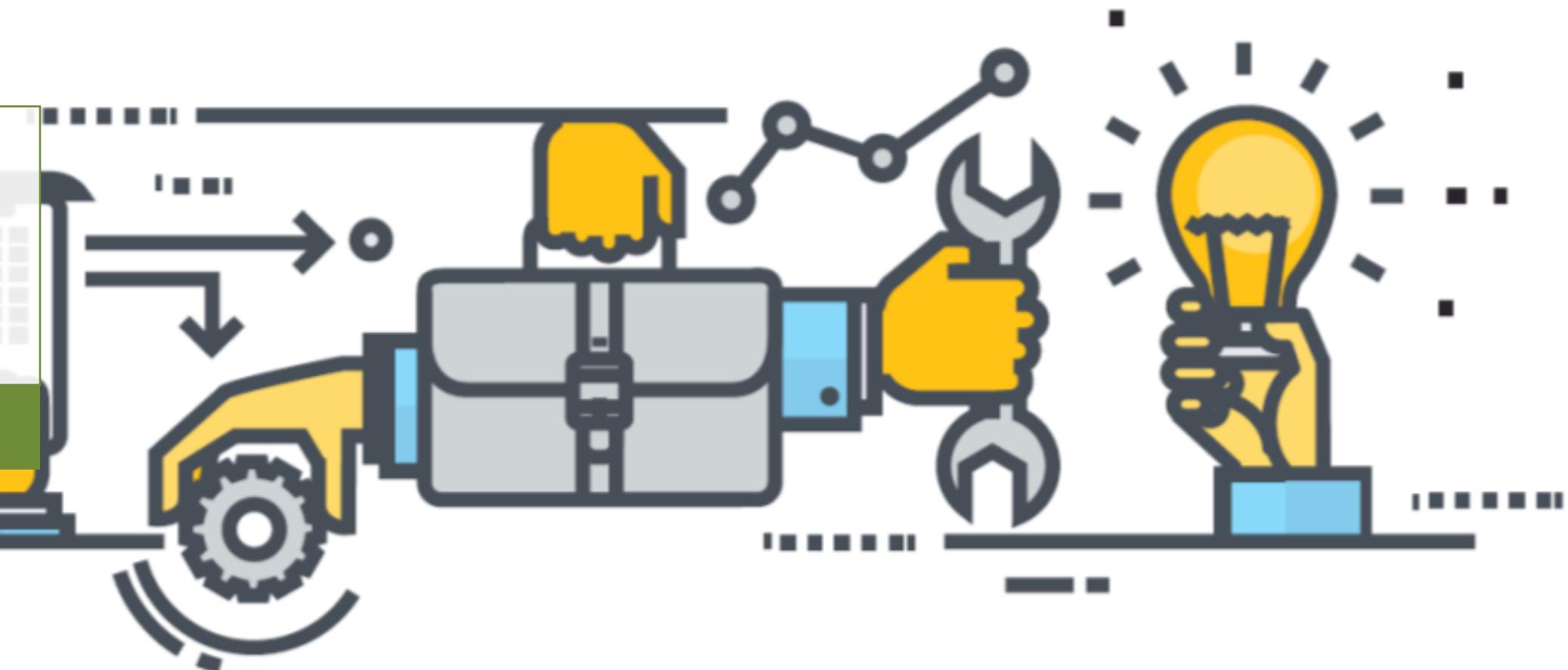
# EFICIENCIA ENERGETICA

Usar menos energía para proporcionar el mismo servicio



# EFICIENCIA ENERGÉTICA

Usar menos energía para proporcionar el mismo servicio



El uso eficiente de la energía es reducir la cantidad de energía eléctrica y de combustibles que utilizamos, pero conservando la calidad y el acceso a bienes y servicios. Usualmente dicha reducción en el consumo de energía se asocia a un cambio tecnológico, ya sea por la creación de nuevas tecnologías que incrementen el rendimiento de los artefactos o por nuevos diseños de máquinas y espacios habitables, los que pueden disminuir la pérdida de energía por calor. No obstante, no siempre es así, ya que la reducción en el consumo de energía puede estar vinculada a una mejor gestión o cambios en los hábitos y actitudes.

# RELEVANCIA

- 
- Las necesidades del mundo son diferentes, para el 2030 se va a requerir el doble de energía actual
  - Reducir a la mitad las emisiones del CO2.
  - 50% de las reducciones de CO2, vendrán de la eficiencia energética

*RESPUESTA EFICAZ AL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA  
PROLIFERACIÓN DE LOS ESTÁNDARES NACIONALES DE LA  
GESTIÓN DE LA ENERGÍA.*

# EFICIENCIA ENERGÉTICA

Son las actividades que permiten disminuir el consumo energético de un proceso manteniendo el mismo nivel de producción o servicio.



Para aumentar la eficiencia energética  
existen 2 alternativas

- 01 Cambio Tecnológico
- 02 Gestión de la energía

# CAMBIO TECNOLÓGICO



**Lúmenes**  
Cantidad de luz



**Potencia**  
Energía consumida



Desde Septiembre 2012 en  
toda la U.E. está prohibida  
la distribución de bombillas  
incandescentes.

Incandescente	Led*	Flúocompacta*	Halógena*
25W	4W (249 lúmenes)	7W (229 lúmenes)	18W (217 lúmenes)
40W	6W (470 lúmenes)	9W (432 lúmenes)	30W (410 lúmenes)
60W	9W (806 lúmenes)	12W (741 lúmenes)	46W (702 lúmenes)
100W	15W (1.521 lúmenes)	23W (1.398 lúmenes)	77W (1.326 lúmenes)

\*Equivalencias aproximadas.

Se pueden hacer los cambios en:

- Climatización HVAC.
- Iluminación.
- Bombeo de agua.
- Administración de la energía

## Productos con uso Eficiente de Energía

Duis aute irure dolor sint occaecat cupidatat

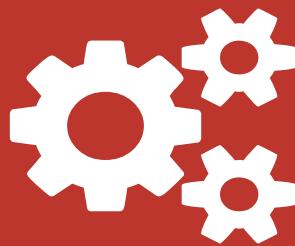
# GESTIÓN DE LA ENERGÍA

ISO 50001



## PLANEAR

Establecer lineamientos, aprovisionamientos y estadísticas para la operación y seguimiento.



## HACER

Operación cotidiana del negocio y sus actividades



## CHECAR

Verificar periódicamente que efectivamente el negocio y sus actividades se encuentran operando



## ACTUAR

Reportar el resultado de la verificación

De acuerdo con “The International Organization for Standardization (ISO)”, se estima que la implementación de la norma ISO 50001 para administración de energía puede tener un impacto positivo cerca del 60% de la energía usada en el mundo; debido a que ofrece a las empresas del sector privado y público estrategias para incrementar la eficiencia energética, reducir los costos y mejorar el desempeño energético.

- Mejorar su desempeño incluyendo la eficiencia energética, el uso y consumo de la energía.
- Revisar la eficiencia energética, el uso y consumo de la energía en intervalos definidos de tiempo.
- Documentar la metodología y el criterio usado durante las revisiones.
- Establecer una línea base y estadísticas de desempeño energético.
- Establecer, implementar y documentar metas y objetivos energéticos.

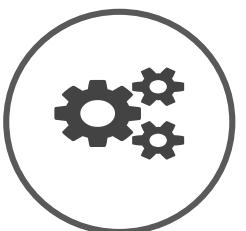
# GESTIÓN DE LA ENERGÍA

PDCA (Plan, Do, Check and Act)

La administración sistemática de la energía es un instrumento apropiado para el mejoramiento continuo de la eficiencia energética en compañías y organizaciones. La reducción de costos también fortalece la competitividad de las compañías en el mercado. La norma ISO 50001 la cual fue publicada en Junio del 2011 define el primer estándar internacional que debe de seguir un Sistema de Administración de Energía (EnMS) por sus siglas en Inglés.



Planear



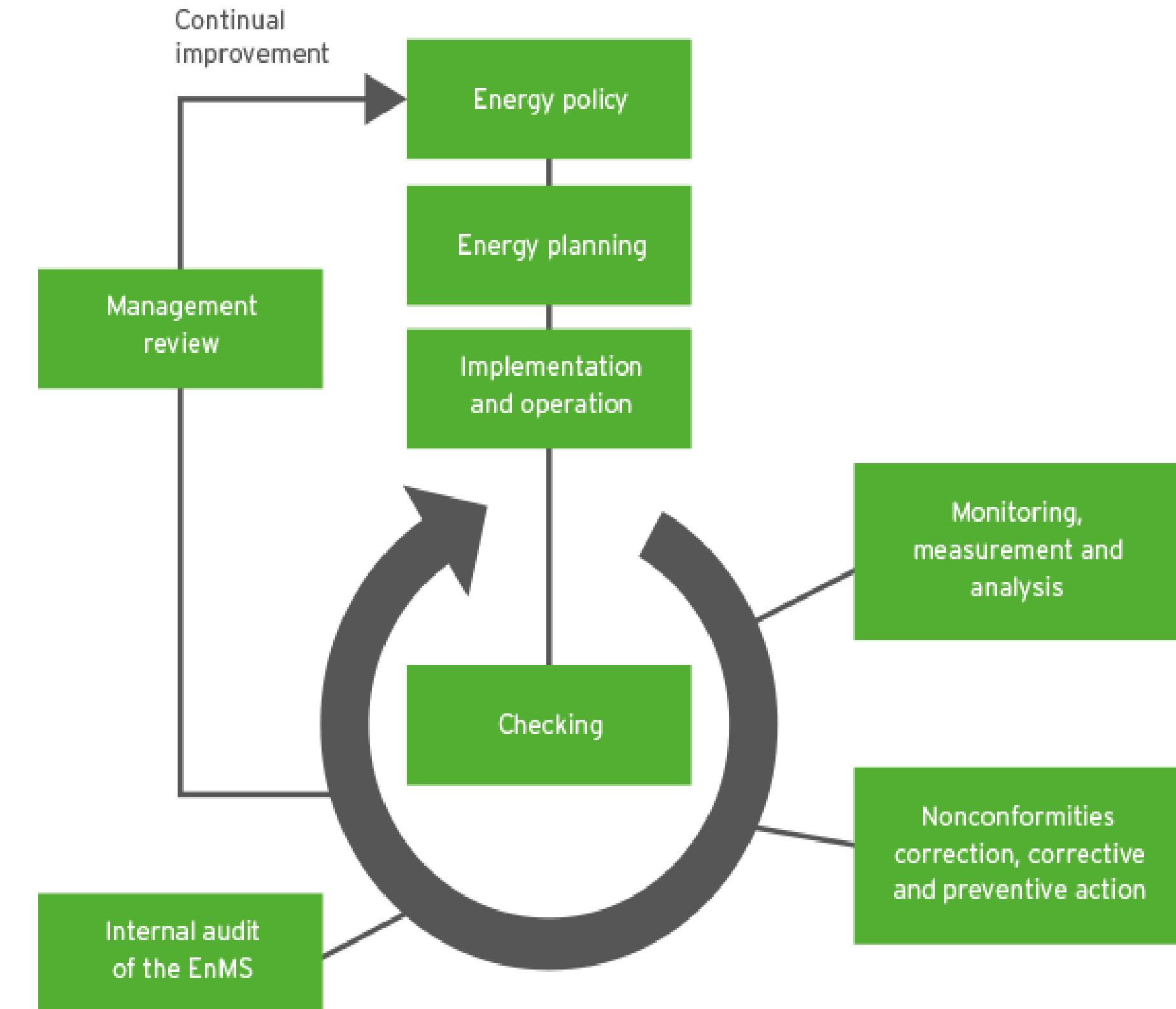
Hacer



Checar



Actuar



# BENEFICIOS ESPERADOS

## Disminución de costos

- Electricidad
- Agua Potable
- Combustibles
- Materia Prima

## Incremento de la productividad

- Menores tiempos muertos de operación.
- Posible incremento en la producción.
- Mayor aprovechamiento de la Materia Prima

## Disminuir el impacto al ambiente

- Menores emisiones de CO2 y gases de efecto invernadero.
- Menores descargas de aguas residuales y desechos sólidos.

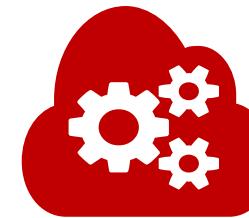
# SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PLANTAS INDUSTRIALES

CIATEQ



# SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PLANTAS INDUSTRIALES

## Características



### MEDIR

Diseñar componentes de medición de bajo costo que permitan medir el consumo de energía

### TRANSMITIR

Establecer mecanismos de comunicación para procesamiento en la nube

### CONTROLAR

Implementar políticas de consumo de energía

### CONOCER

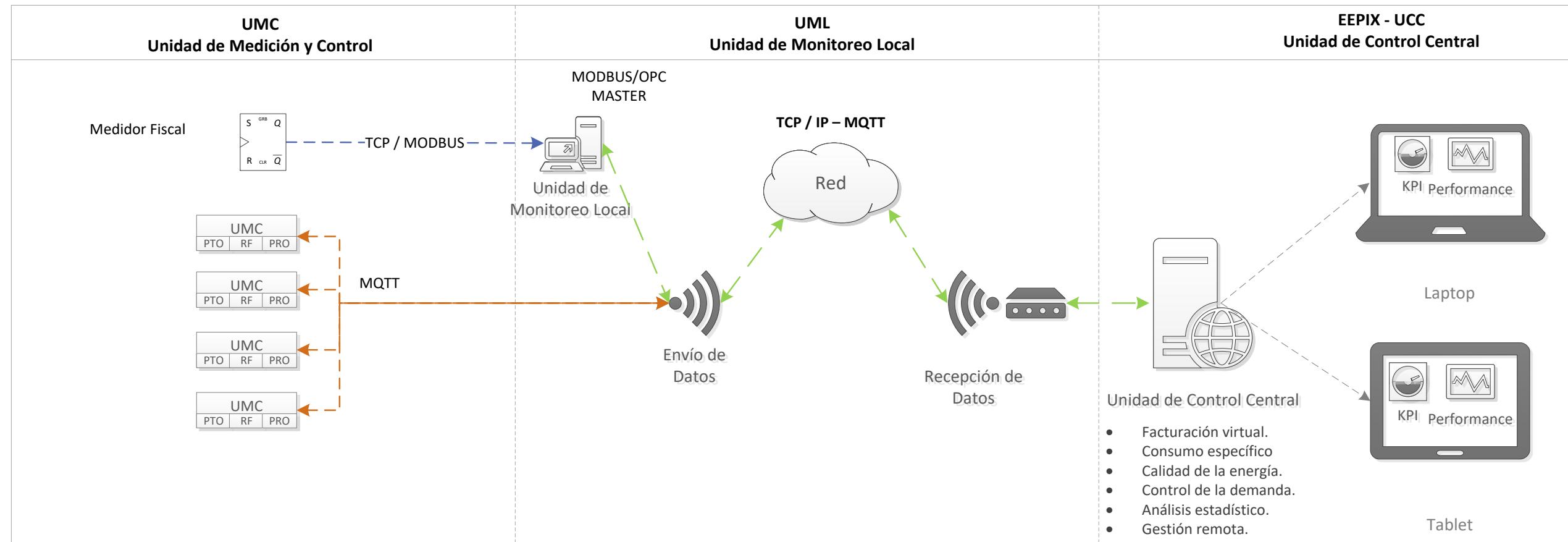
Generar información para la eficiencia energética dentro de los procesos industriales

## EFICIENCIA ENERGETICA EN PROCESOS INDUSTRIALES

La eficiencia energética en los procesos industriales es uno de los aspectos que cobra una gran importancia dentro de la Industria 4.0, donde se pretende que las industrias sean capaces de una mayor adaptabilidad a las necesidades y a los procesos de producción, así como a una asignación más eficaz de los recursos.

# SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PLANTAS INDUSTRIALES

## Esquema General



El sistema SME2 es una propuesta integral para establecer un uso eficiente de consumo de energía basado en 3 componentes.

01

**Unidad Medición y Control (UMC)**  
Equipo de medición para el consumo de energía

02

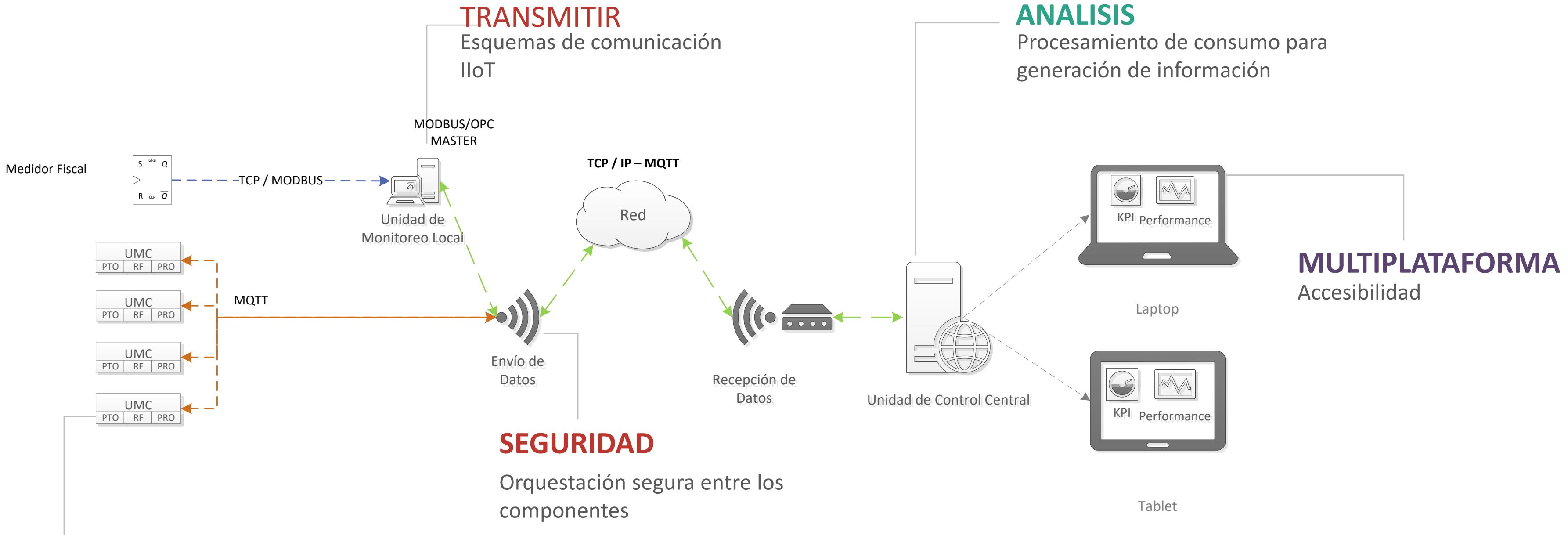
**Unidad de Monitoreo Local escalable (UML)**  
Equipo para monitoreo de medición fiscal.

03

**Unidad de Control Central (UCC).**  
Plataforma de gestión Acceso WEB

# SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA PARA EL USO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PLANTAS INDUSTRIALES

## Funcionalidad



## MEDIR

Diseño de equipos de medición de consumo energético

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)



01

FACTURACION

02

CONSUMO  
ESPECIFICO

03

CALIDAD DE  
LA ENERGIA

05

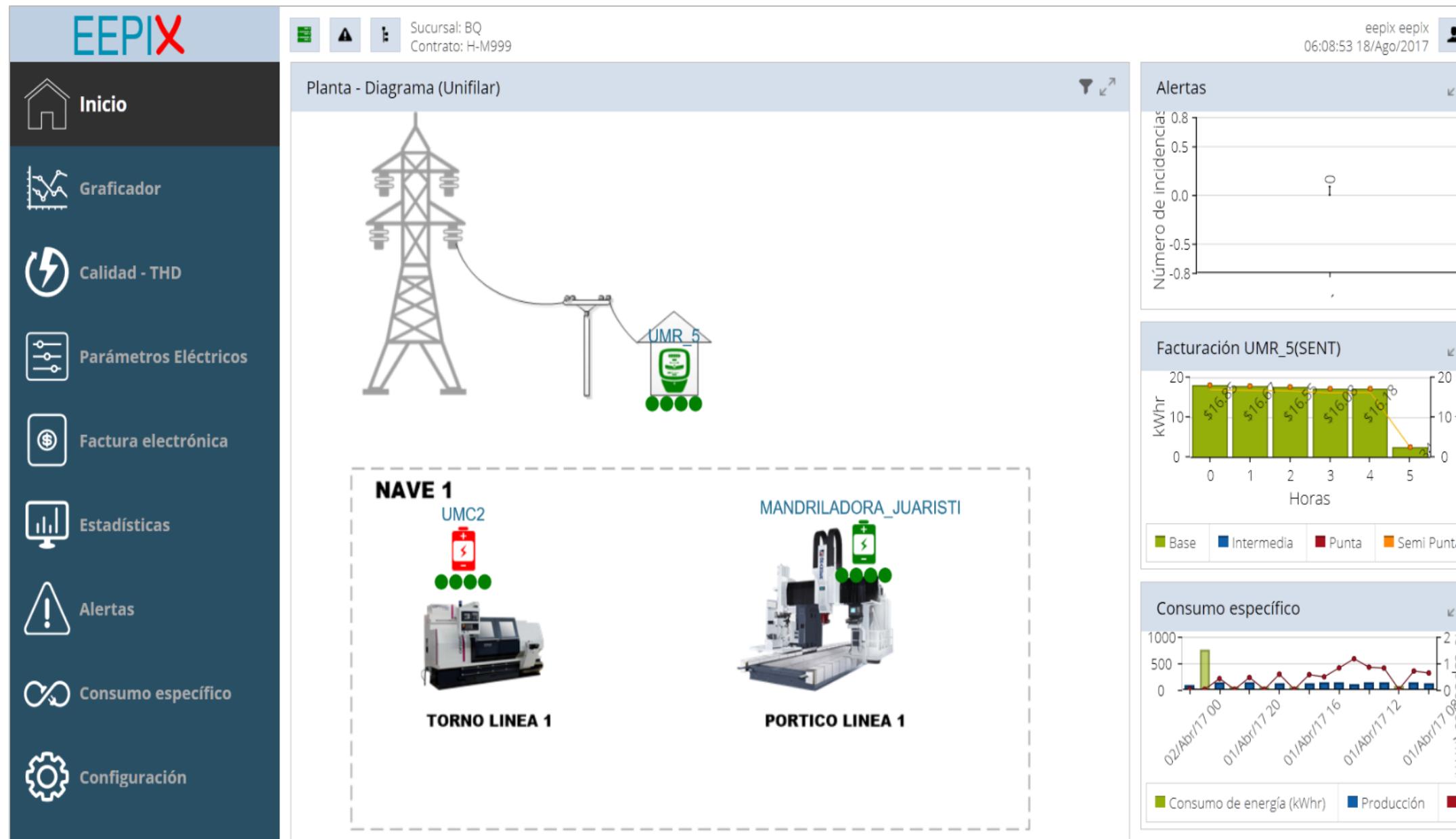
CONTROL DE  
DEMANDA

06

ANALISIS  
ESTADISTICO

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)

## Arquitectura



## OBJETIVO

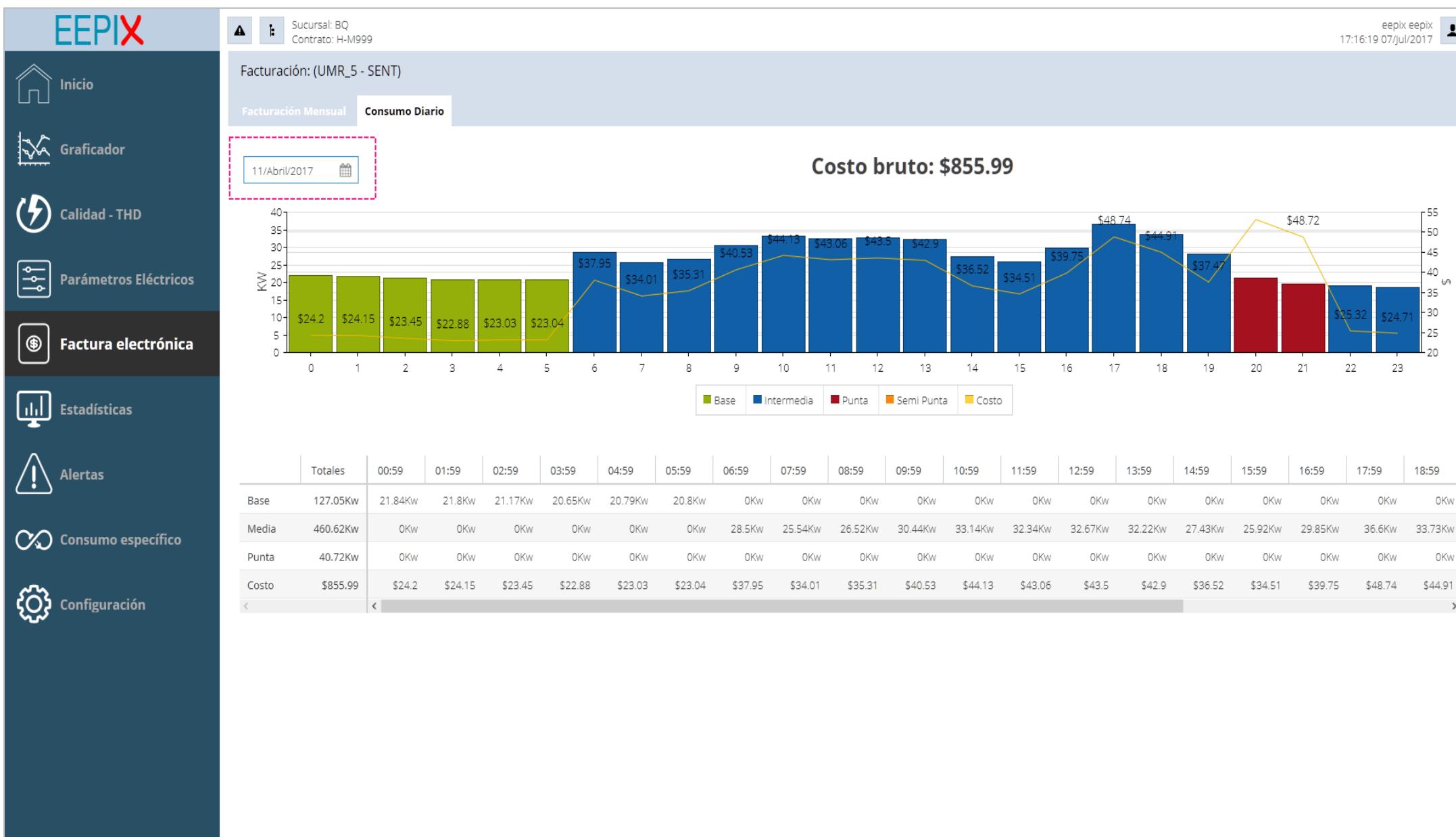
La UCC es el componente general que orquesta, integra, almacena y procesa los flujos de información dentro de la solución SME2.

- Aplicación que permite la interacción con los usuarios.
- Mecanismo de almacenamiento y procesamiento de datos.
- Mecanismo Comunicación, el cual organiza los flujos de datos de toda la aplicación.

- 01 FACTURACION    02 CONSUMO ESPECIFICO    03 CALIDAD DE LA ENERGIA    05 CONTROL DE DEMANDA    06 ANALISIS ESTADISTICO

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)

## Facturación



## OBJETIVO

Generar un estimado del costo del consumo de energía por cada punto de medición.

Permitiendo conocer una tendencia mensual de consumo así como el consumo diario.

Cada uno de los costos estimados se distribuye en función a los horarios de la tarifa del contrato de medición.

- 01 FACTURACION
- 02 CONSUMO ESPECIFICO
- 03 CALIDAD DE LA ENERGIA
- 05 CONTROL DE DEMANDA
- 06 ANALISIS ESTADISTICO

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)

## Consumo específico

TagId - Tipo	Período de medición		Producción	Unidad	Consumo
	Fecha inicio	Fecha final			
1 MAQUINADOS_1 (SENT)	01 Abr 2017 10:00	01 Abr 2017 10:59	0	Pieza	26.5
2 MAQUINADOS_1 (SENT)	01 Abr 2017 17:00	01 Abr 2017 17:59		Pieza	6.66
3 MAQUINADOS_1 (SENT)	01 Abr 2017 19:00	01 Abr 2017 19:59		Pieza	6.3
4 MAQUINADOS_1 (SENT)	01 Abr 2017 21:00	01 Abr 2017 21:59		Pieza	5.97
5 MAQUINADOS_1 (SENT)	01 Abr 2017 23:00	01 Abr 2017 23:59		Pieza	718.11
6 MAQUINADOS_1 (SENT)	02 Abr 2017 1:00	02 Abr 2017 1:59		Pieza	4.57
7 MAQUINADOS_1 (SENT)	02 Abr 2017 8:00	02 Abr 2017 8:59		Pieza	4.36
8 MAQUINADOS_1 (SENT)	02 Abr 2017 9:00	02 Abr 2017 9:59		Pieza	4.5
9 MAQUINADOS_1 (SENT)	02 Abr 2017 10:00	02 Abr 2017 10:59		Pieza	5.34
10 MAQUINADOS_1 (SENT)	02 Abr 2017 11:00	02 Abr 2017 11:59		Pieza	6.42
11 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 8:00	01 Abr 2017 8:59		Pieza	0
12 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 9:00	01 Abr 2017 9:59		Pieza	0
13 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 10:00	01 Abr 2017 10:59		Pieza	0
14 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 11:00	01 Abr 2017 11:59		Pieza	0
15 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 12:00	01 Abr 2017 12:59		Pieza	0
16 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 13:00	01 Abr 2017 13:59		Pieza	0
17 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 14:00	01 Abr 2017 14:59		Pieza	0
18 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 15:00	01 Abr 2017 15:59		Pieza	0
19 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 16:00	01 Abr 2017 16:59		Pieza	0
20 PORTICO_SIEMENS (SENT)	01 Abr 2017 17:00	01 Abr 2017 17:59		Pieza	0
21 EDIFICIO_B (SENT)	01 Abr 2017 2:00	01 Abr 2017 2:59		Pieza	0.01

## OBJETIVO

Registra la producción realizada por cada punto de medición, lo que permite poder establecer una relación consumo de energía y la producción.

Estableciendo un indicador de desempeño para la interpretación estadística.

- 01 FACTURACION
- 02 CONSUMO ESPECIFICO
- 03 CALIDAD DE LA ENERGIA
- 05 CONTROL DE DEMANDA
- 06 ANALISIS ESTADISTICO

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)

## Calidad de la energía



## OBJETIVO

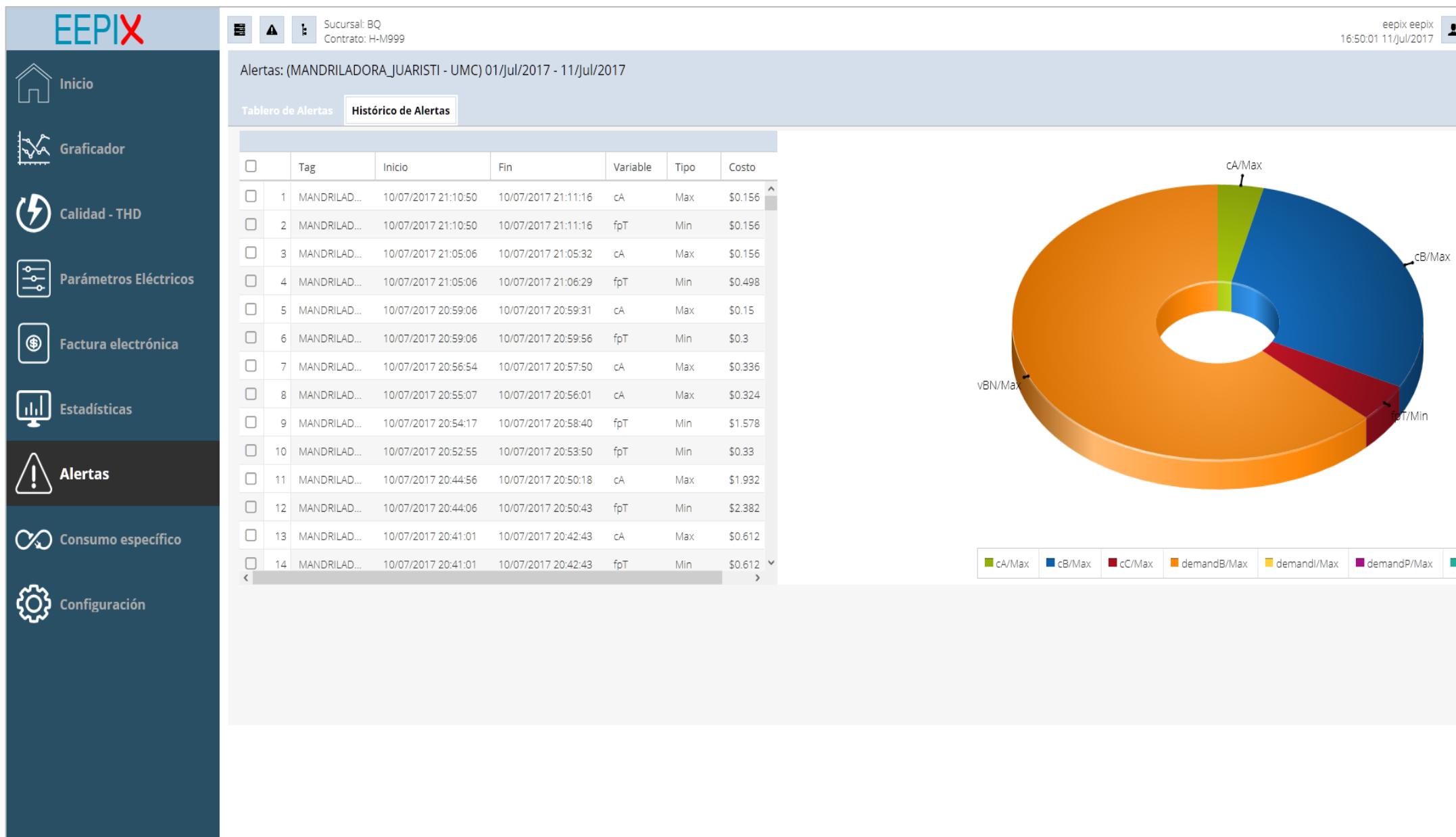
Permite conocer la calidad de la energía que se está midiendo a través del medidor fiscal. A su vez se cuenten con un conjunto de funciones para graficar los distintos parámetros eléctricos registrados por cada dispositivo de medición.

Ofreciendo poder detectar variaciones dentro de los consumos para usuarios experimentados.

- 01 FACTURACION
- 02 CONSUMO ESPECIFICO
- 03 CALIDAD DE LA ENERGIA
- 04 DEMANDA
- 05 CONTROL DE DEMANDA
- 06 ANALISIS ESTADISTICO

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)

## Control de Demanda



## OBJETIVO

A través de la configuración de umbrales de consumo nos permite establecer alertas sobre las necesidades de consumo de energía eléctrica.

Facilitando identificar comportamientos inesperados a través de las mediciones de energía.

01 FACTURACION

02 CONSUMO  
ESPECIFICO

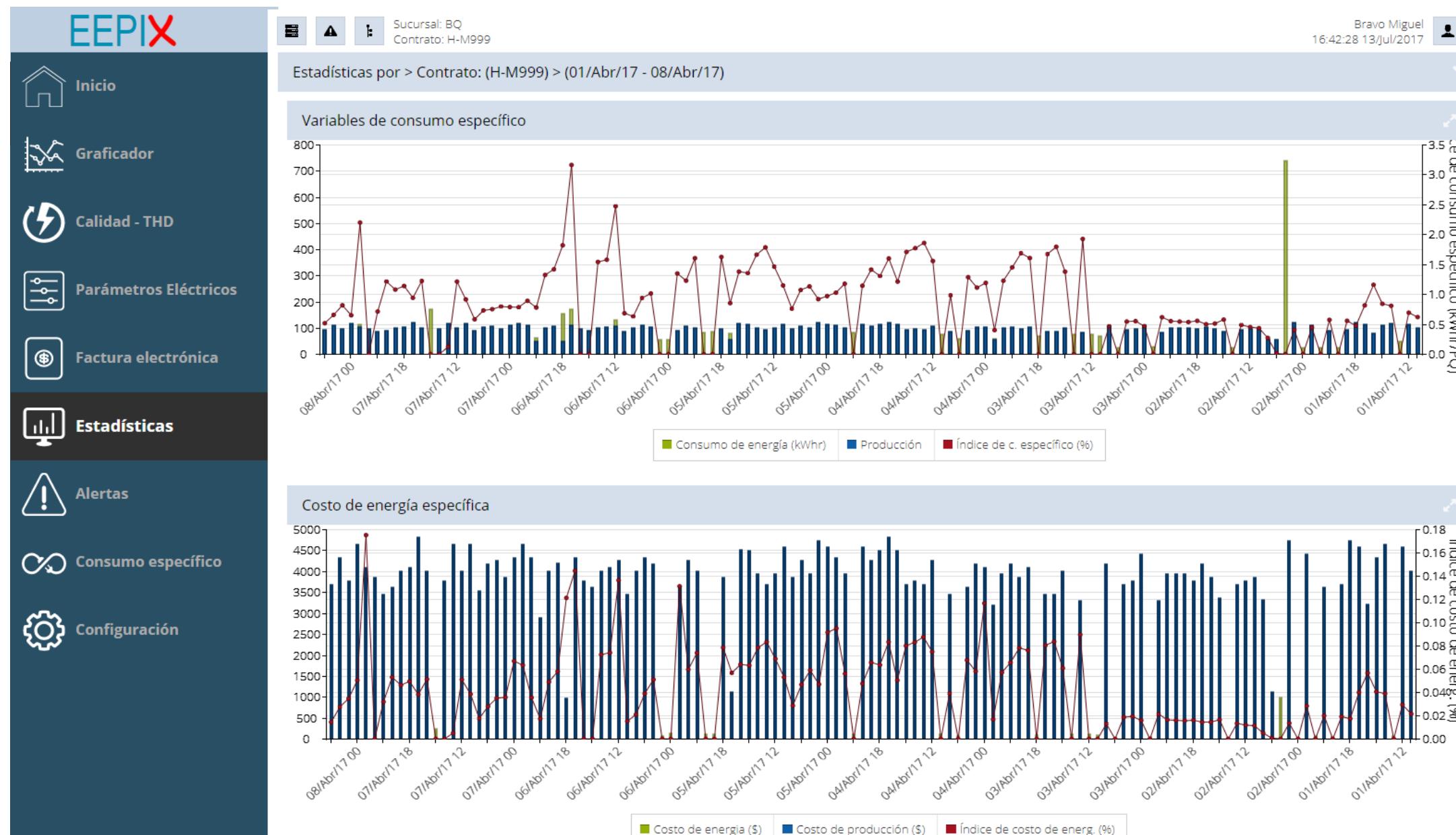
03 CALIDAD DE  
LA ENERGIA

05 CONTROL DE  
DEMANDA

06 ANALISIS  
ESTADISTICO

# UNIDAD DE CONTROL CENTRAL – UCC (EEPIX)

## Análisis Estadístico



## OBJETIVO

Permite explorar las tendencias del consumo de energía, su correlación con la producción y costos.

Facilitando la identificación de áreas de oportunidad para ahorro.

01 FACTURACION

02 CONSUMO ESPECIFICO

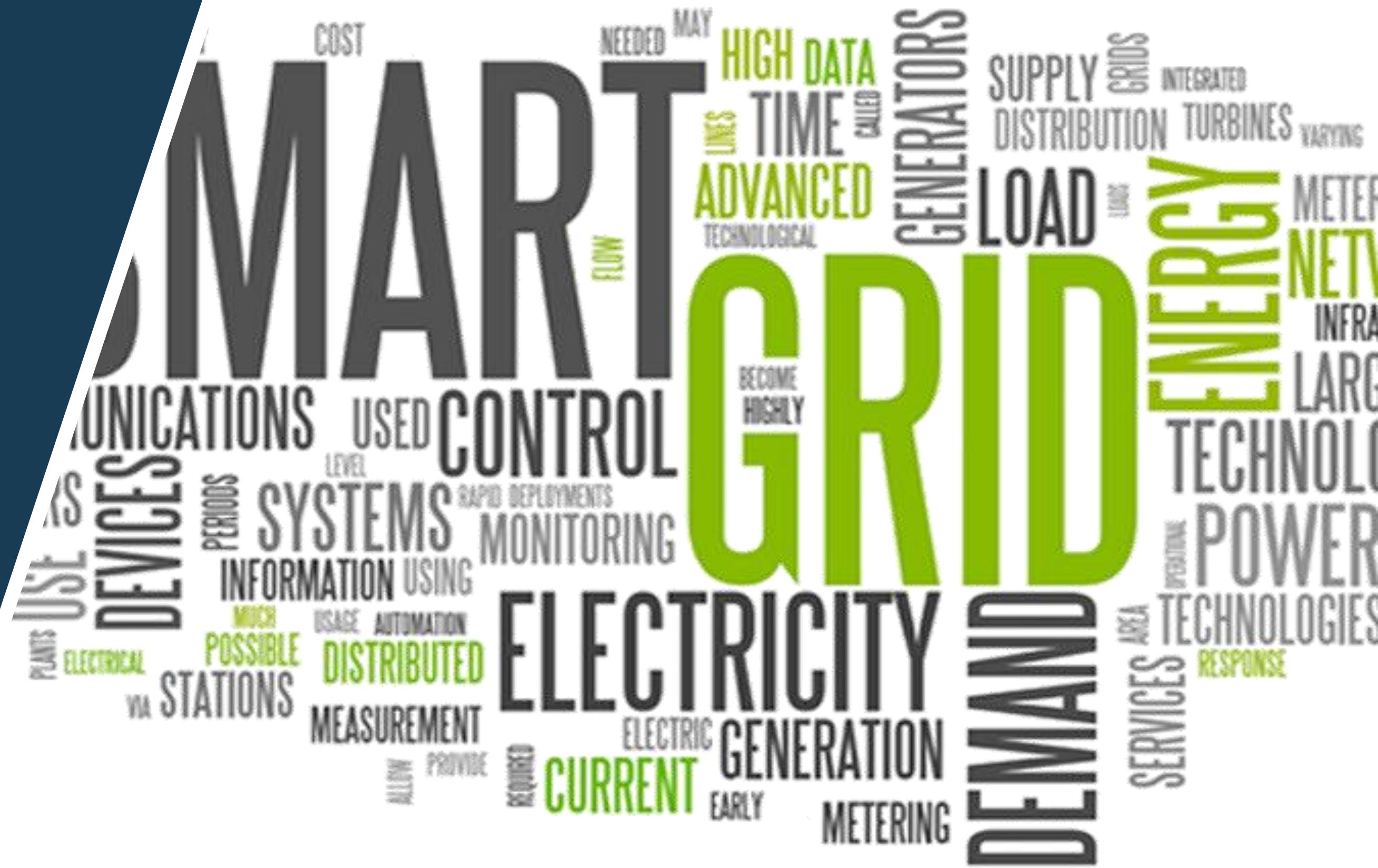
03 CALIDAD DE LA ENERGIA

05 CONTROL DE DEMANDA

06 ANALISIS ESTADISTICO

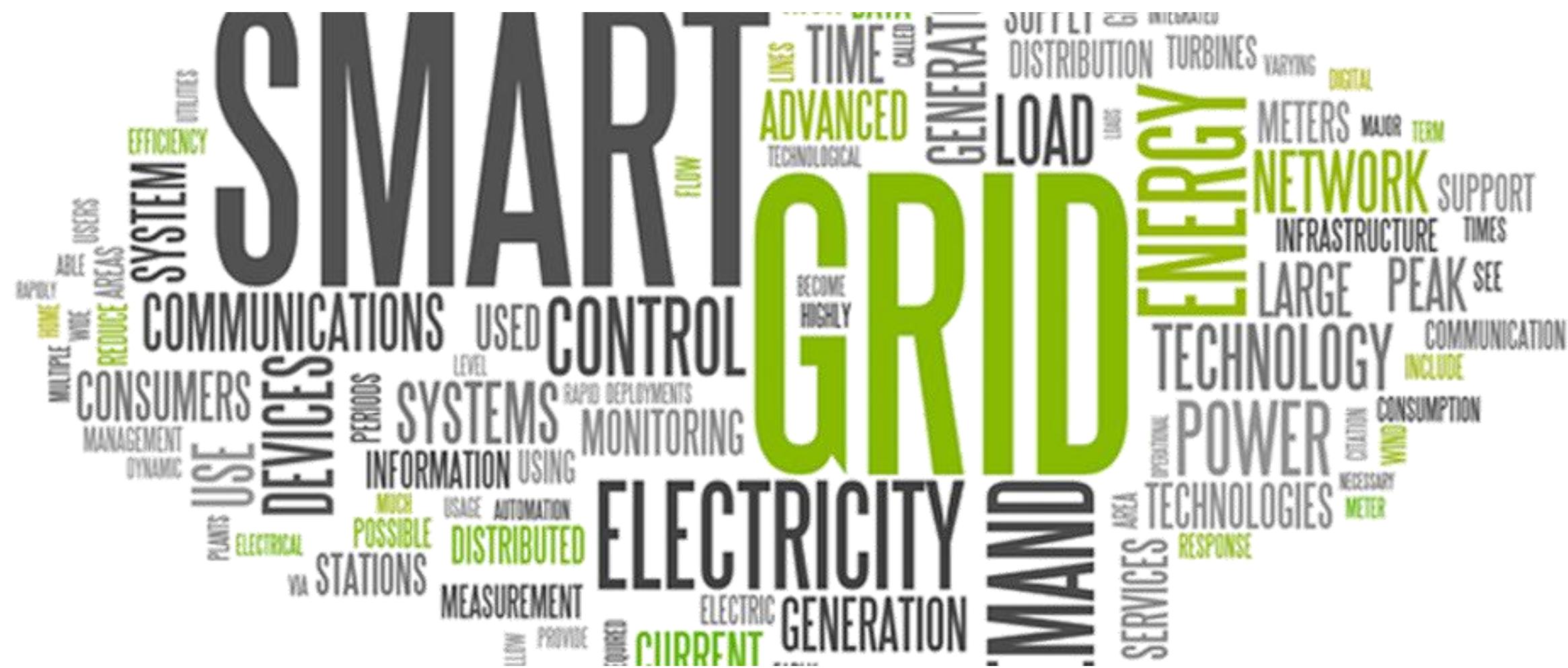
# TENDENCIAS

Plataforma diseñada por CIATEQ para la integración de plataforma ahorro energético



# Investigación en Eficiencia energética

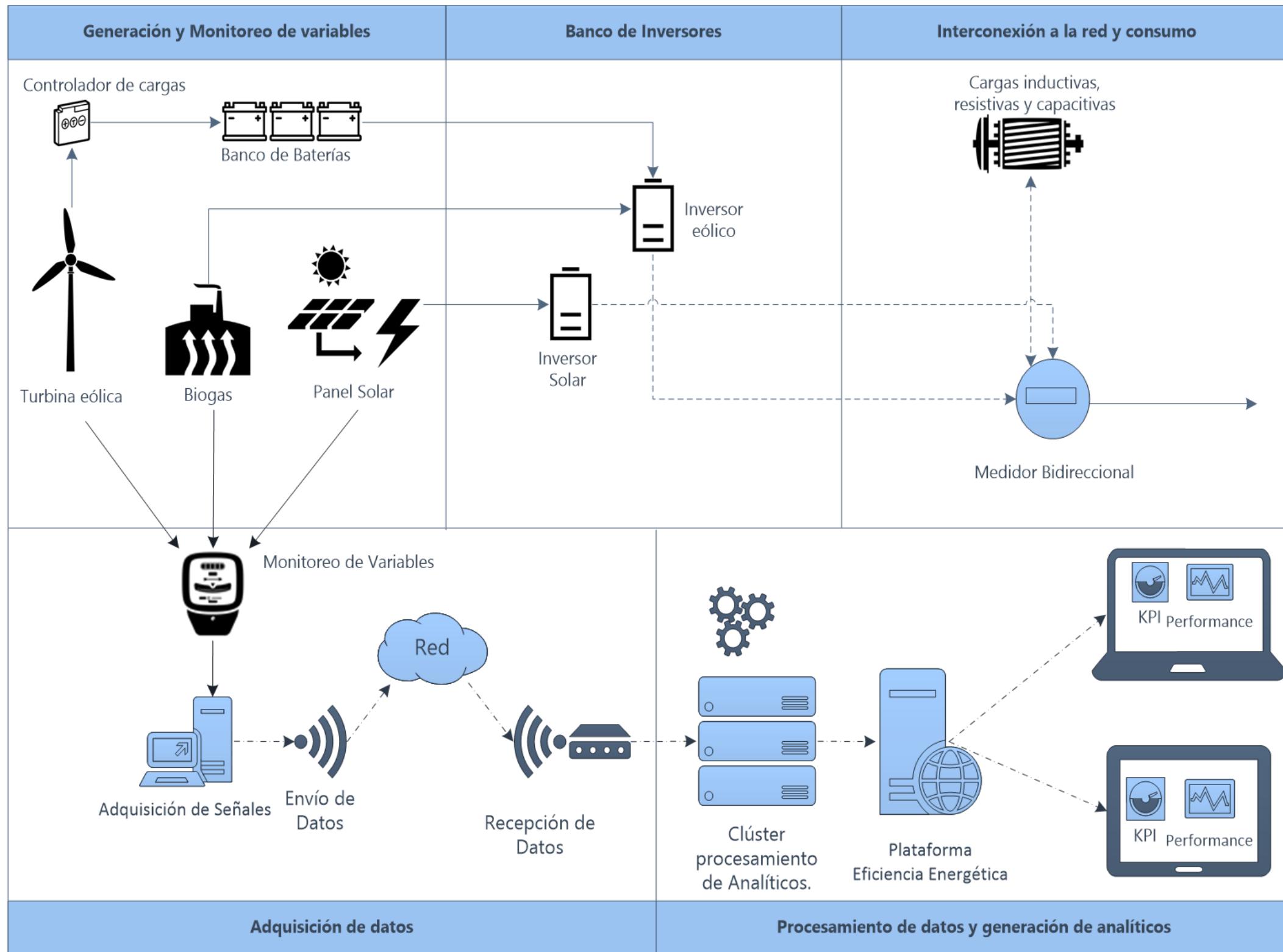
# Experimentación en eficiencia energética



Desarrollar estrategias para la generación, transmisión, distribución, administración y uso eficiente de la energía, en función de la demanda y de la disponibilidad de las fuentes naturales de energía; su aplicación fundamental a corto plazo será para autoconsumo en desarrollos habitacionales, industriales y edificios públicos, con operación autónoma y con o sin interconexión a la red local de energía.

# Investigación en Eficiencia energética

Experimentación en eficiencia energética



GENERACIÓN DE LA ENERGÍA Y EL MONITOREO DE VARIABLES.

ADQUISICIÓN DE DATOS

PROCESAMIENTO DE DATOS Y GENERACIÓN DE ANALÍTICOS PARA USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA



# Gracias

---

[www.ciateq.mx](http://www.ciateq.mx)

Leopoldo Martinez

LMARTIN@CIATEQ.MX