

# LA REVISTA



UNA REVISTA PENSADA PARA INGENIEROS Y CURIOSOS

Nº 123



INGENIERÍA  
TRANSICIÓN ENERGÉTICA

# PROgresar:

## Financiamos hasta el 100% de tus proyectos profesionales.

¿Quieres progresar? Nosotros te ayudamos. Financiamos hasta el 100% de tus proyectos profesionales con condiciones exclusivas, un tipo de interés preferente y comisiones reducidas.

Si eres miembro del **Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante** y buscas promover tu trabajo, proteger tus intereses o tus valores profesionales, con **Banco Sabadell** puedes. Te beneficiarás de las soluciones financieras de un banco que trabaja en PRO de los profesionales.

Llámanos al **900 500 170**, identifícate como miembro de tu colectivo, organicemos una reunión y empecemos a trabajar.

[sabadellprofessional.com](http://sabadellprofessional.com)



Captura el código QR y  
conoce nuestra news  
'Professional Informa'



# EDITORIAL

## Nº123

Según la última encuesta del Barómetro Industrial realizado en 2019, el 93% de los ingenieros considera necesaria una **transición** hacia el uso de fuentes renovables frente a los combustibles fósiles. No obstante el 67% no cree en una España 100% renovable hasta 2050. El sondeo tiene en cuenta también la **transformación digital** y **robotización de la industria española**, con el fin de valorar en qué medida puede afectar a la desaparición de ciertos puestos de trabajo: el 53,32% de los ingenieros opinaron que es bastante o muy probable que desaparezcan, frente al 12,33% que consideró lo contrario.

Los cambios tecnológicos que se aproximan en los sectores productivos en general con la inteligencia artificial, el blockchain, el IoT o el BigData, y en el sector energético en particular con el desarrollo de nuevos sistemas de acumulación y autoconsumo, todo ello aderezado con una gestión eficiente y segura de la información, hacen que la ingeniería tenga que orientarse hacia un perfil tecnológico especializado en conocimientos de control, sensorización, adquisición de datos y automatización. Todo el conocimiento tradicional de ingeniería sobre mecánica, construcción, electrónica, electricidad y química se verá impulsado por la utilización de esas nuevas tecnologías transversales que desarrollará un ingeniero más colaborativo, más conectado y más sostenible.

El Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante, facilita esa transición mediante formación especializada de calidad, con seminarios, cursos y jornadas que muestran las últimas tecnologías de la mano de formadores y fabricantes de referencia. Las "Jornadas Expertise" enfocan esa formación con visitas a planta, que permiten una puesta en común entre ingenieros "sobre el terreno", en los puntos clave donde se está produciendo esa transformación, te invitamos a participar en ellas. Puedes encontrar más información en <http://inscripciones.coitalicante.es>

LA REVISTA-COGITI. Núm. 123. Publicación semestral. Abril - Septiembre 2019. © COGITI 2019. © de los respectivos colaboradores

COLABORADORES: Javier Vives, Alejandro Valdovinos Herrando, Circutor, Asesoría jurídica de Adartia, Pablo Carbonell, Laura Salcedo

DIRECTOR: Juan Vicente Pascual Asensi

SUBDIRECTOR: Alberto Martínez Sentana

COMITÉ DE REDACCIÓN: Alberto Martínez Sentana, Esther Rodríguez Méndez

EDITA: Colegio Oficial de Ingenieros Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante

DEPÓSITO LEGAL: A-751-1987

ISSN: 1696-9200

DISEÑO Y MAQUETACIÓN: TÁBULA Comunicación

IMPRESIÓN: Quinta Impresión, S.L.

*La Revista-COGITI no se hace responsable de las opiniones que puedan ofrecer los articulistas.*

# ¿Lo sabías? Tú puedes elegir

**Los graduados en ingeniería de la rama industrial tenéis una opción única.**

Desde hace 20 años, a través de **MUPITI** -la Mutualidad de los Colegios de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales- los ingenieros colegiados podéis elegir para trabajar como autónomos el Seguro Mupiti Profesional, que integra todas las coberturas y garantías que exige la normativa en vigor y con unas ventajas excepcionales.

**No tienes por qué darte de alta en el Régimen de Autónomos de la Seguridad Social.**

¿Quieres saber más? infórmate en:

[mariola.ferrandis@mupiti.com](mailto:mariola.ferrandis@mupiti.com) o en 675 955 186  
[www.alternativaalreta.com](http://www.alternativaalreta.com)



Síguenos en:



[facebook.com/mupiti](https://facebook.com/mupiti)



[twitter.com/MupitiOficial](https://twitter.com/MupitiOficial)



[linkedin.com/groups/8100755](https://linkedin.com/groups/8100755)





# SUMARIO



## ARTÍCULOS

04

**Sistemas híbridos de generación de energía eléctrica para instalaciones aisladas**

Javier Vives

10

**Soluciones de optimización energética y balanceo de cargas para infraestructuras de recarga de V.E.**

Alejandro Valdovinos Herrando

14

**Gestión de calidad de suministro en la industria**

*Circuitor*

20

**La responsabilidad civil del ingeniero y su sociedad**

Asesoría jurídica de Adartia

24

**La Biomanufactura en transición hacia una nueva Bioeconomía**

Pablo Carbonell

34

**Mitsubishi Heavy Industries aporta el ACS con una innovadora tecnología acorde con la filosofía del hotel Vincci The Mint**

Laura Salcedo

## COLEGIAL

44

**Cursos y Jornadas**

49

**Eventos**

52

**Movimiento colegial**

## PRENSA

53

**Recortes de prensa**



# SISTEMAS HÍBRIDOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA INSTALACIONES AISLADAS

---

Javier Vives

Director, DEIF Iberia S.L.



La posibilidad de obtener un suministro eléctrico fiable desde la red eléctrica en determinadas instalaciones industriales o residenciales puede llegar a ser problemática o incluso directamente imposible debido a factores como, por ejemplo:

- El coste de la instalación
- Emplazamiento geográfico y distancia al punto más cercano de suministro
- Escasa fiabilidad de la red eléctrica

Buscando soluciones a este tipo de problemas, las tecnologías actuales en el campo del control de la generación eléctrica ofrecen diversas posibilidades como alternativa al suministro desde la red, ya sea a base de combustibles fósiles y/o a base de energías renovables.

Por simplicidad y por frecuencia de uso, se dejarán de lado en este artículo diferentes tecnologías que, si bien podrían ser utilizadas, supondrían una mayor complejidad de instalación, un mayor mantenimiento o coste, como serían, por ejemplo, turbinas de gas o de vapor a partir de biomasa, pilas de combustible, etc. Así pues, nos centraremos en la ampliamente utilizada generación a base de combustibles fósiles mediante grupos electrógenos accionados por motores diésel o de gas.

Por otro lado, si pensamos en energías renovables, podremos utilizar instalaciones fotovoltaicas o aerogeneradores. Podríamos llegar incluso a plantear una instalación hidroeléctrica si tuviésemos este recurso a nuestro alcance. Pero siempre deberemos tener en cuenta que al ser las energías renovables (fotovoltaica y eólica en este caso) no constantes, llegado el caso podríamos necesitar almacenar parte de esta energía para utilizarla en momentos de escasa o nula disponibilidad de las mismas.

Sin tratar de entrar en cálculos de costes, vemos claramente que, en función de los requerimientos de energía eléctrica de una instalación, tanto en potencia necesaria como en horario, habrá diferentes tecno-

## Las tecnologías actuales ofrecen diversas posibilidades como alternativa al suministro desde la red, ya sea a base de combustibles fósiles y/o a base de energías renovables.

logías que puedan, o no, ser utilizadas para satisfacer estos requisitos.

Algunos ejemplos de instalaciones con este tipo de necesidades podrían ser hoteles rurales, plantas embotelladoras de agua, industrias procesadoras o extractoras de recursos naturales, etc., con emplazamientos geográficos que hagan inviable por coste la conexión a una red eléctrica.

Al pensar en las diversas alternativas para lograr su propia generación independiente, podríamos plantear en primer lugar una instalación fotovoltaica para utilizar los recursos renovables. Obviamente, el primer problema que nos encontramos es cómo disponer de energía eléctrica durante la noche. Ciertamente es que podríamos

añadir un sistema de almacenamiento energético a base de baterías, pero a partir de determinadas potencias y necesidades, el coste de este podría resultar demasiado alto haciendo inviable su instalación.

Una instalación a base de energía eólica podría, en determinados casos, complementar la disponibilidad de energía. Pero igualmente, en algún momento careceremos de viento y llegaremos a la misma situación anterior.

Una solución de generación a base de combustibles fósiles, por ejemplo, con grupos electrógenos diésel, tampoco estaría exenta de problemas. El coste del consumo de combustible puede resultar elevado, y en algunos casos, la logística necesaria para abastecernos de combustible puede ser muy compleja en determinadas zonas.

Los sistemas de control modernos nos permiten aportar soluciones híbridas para diseñar plantas de generación eléctrica que utilicen todas estas tecnologías combinadas en una única instalación, de forma que todas ellas sean complementarias.

Es decir, podríamos diseñar una instalación en la que unos grupos electrógenos





nos ofrezcan una generación eléctrica que no dependa de las condiciones de los recursos renovables, y al mismo tiempo, añadir una instalación fotovoltaica o eólica que, al trabajar en paralelo con los grupos electrógenos, permita reducir el consumo de combustible de los mismos.

Adicionalmente, un sistema de almacenamiento basado en baterías nos podría ayudar en aquellos casos en los que tengamos una necesidad punta de energía temporal, o bien para llegar a parar totalmente los grupos electrógenos ante situaciones de bajo consumo, como por ejemplo en noches de baja ocupación de un hotel. O para mantener alumbrado y determinados servicios auxiliares en una industria.

La combinación de todas estas fuentes de energía nos permitirá realizar un dimensionamiento de la generación ajustado a las necesidades de la instalación. Es decir, ajustaremos la potencia nominal de los grupos electrógenos teniendo en cuenta que el sistema de almacenamiento podrá ayudar en las puntas de carga momentáneas.

Existen en el mercado sistemas basados en rectificadores que permiten unificar diversas fuentes de electricidad, pero en este artículo nos centraremos en sistemas más abiertos y versátiles, que nos permitirán crear instalaciones de todo tipo, llegando hasta altas potencias con un gran número de grupos electrógenos de diferentes potencias trabajando en paralelo,

un gran número de inversores fotovoltaicos en string o bien inversores centrales, aerogeneradores de diferentes potencias y sistemas de almacenamiento energético basados en baterías de alta potencia y/o capacidad de almacenamiento. Todas estas unidades de generación se conectan a un embarrado común de corriente alterna.

Sin llegar a entrar en los detalles de una instalación, perfiles de carga, etc., se plantea como ejemplo la planta de generación definida en el siguiente esquema para comentar las funciones principales del sistema de control. Esta instalación, completamente aislada de la red eléctrica, está compuesta por: **Figura 1**

- 3 grupos electrógenos de 500, 250 y 250 kVA
- 1 planta fotovoltaica de 250kWp con 10 inversores de red en string
- 1 sistema de almacenamiento de energía a base de baterías de 50kW y 200kWh de capacidad

El sistema de control para esta planta está compuesto por tres controladores para los grupos electrógenos, que se encargan de realizar todas las funciones de control y protección de cada uno de ellos. Además permiten el arranque/paro según demanda de potencia, su sincronización y el reparto de carga tanto activa como reactiva entre los mismos. Estos controladores se conectan entre sí mediante un bus de



comunicaciones CAN, formando un sistema integrado de gestión de energía (PMS, Power Management System).

En la parte fotovoltaica existe otro controlador que se conecta a los 10 inversores mediante su correspondiente bus de comunicaciones, y se encarga de realizar las funciones de control sobre estos. Además, está conectado mediante el bus CAN a los controladores de los grupos electrógenos, formando parte del sistema integrado de gestión de energía.

Para la gestión del sistema de almacenamiento de energía, se utiliza otro contro-

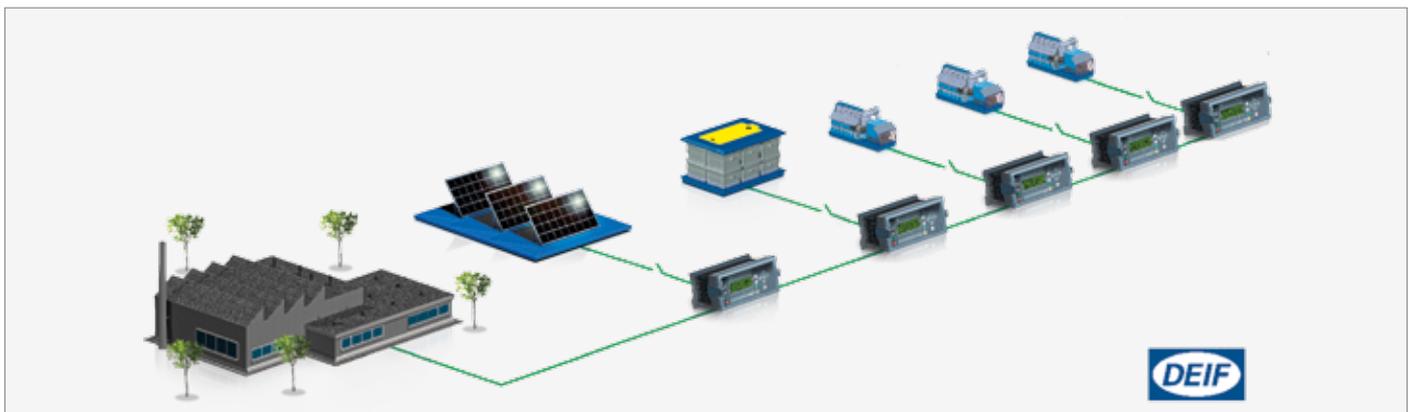
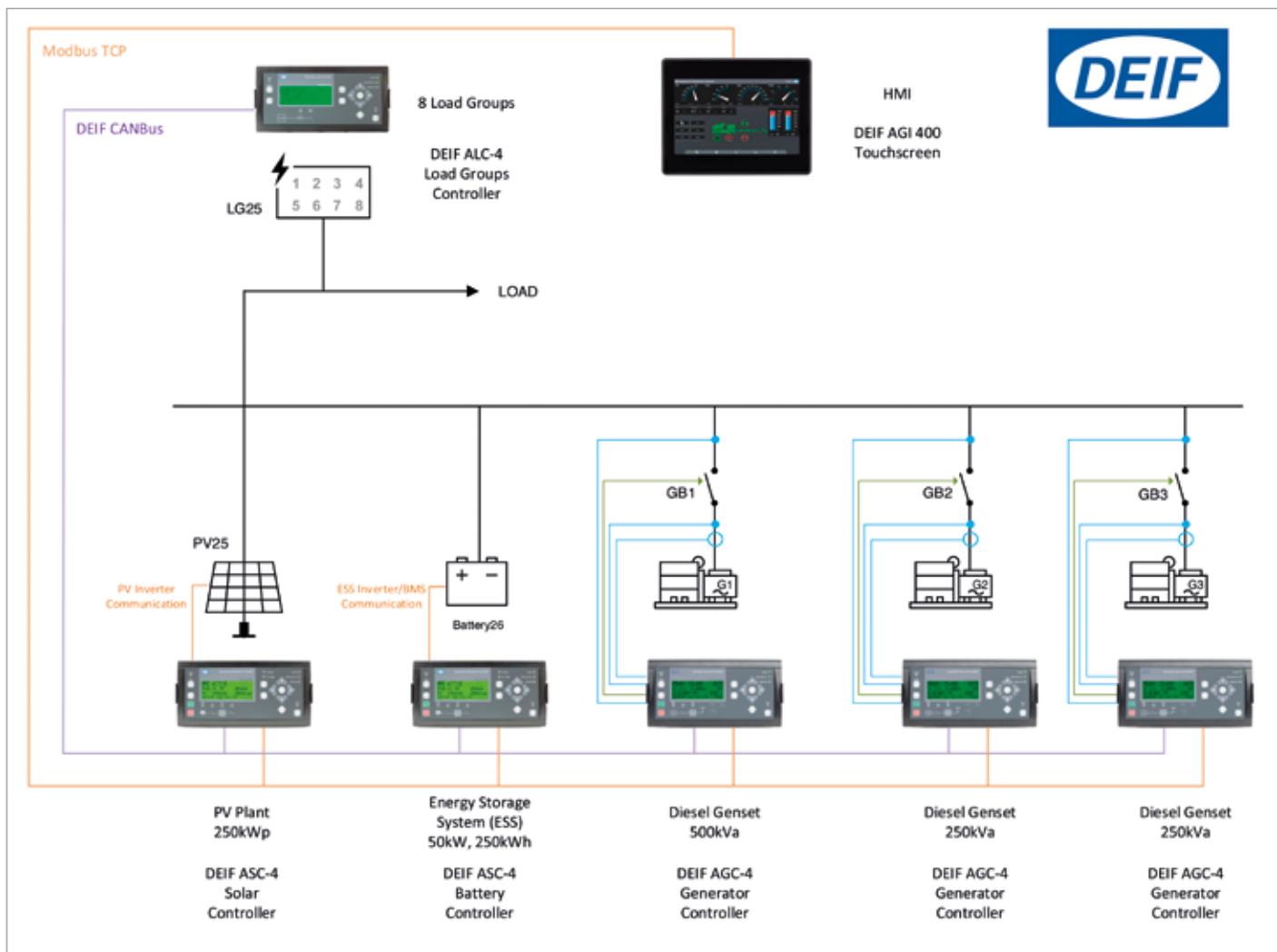


Figura 1



lador que se encarga de controlar las funciones de este mediante la conexión a su bus de comunicaciones, tanto a su inversor como al BMS (Battery Management System). Al igual que los demás, este controlador también está conectado mediante el bus CAN al sistema integrado de gestión de energía.

La supervisión y operación de todo el sistema se realiza mediante un HMI (Human Machine Interface) basado en una pantalla táctil y conectado a los diferentes controladores mediante comunicación Ethernet con protocolo Modbus TCP. Desde ella se tiene acceso a todos los parámetros, alarmas y medidas de los grupos electrógenos, así como a la información de los diferentes inversores gracias a la comunicación entre el sistema de gestión de energía y estos últimos.





Este sistema de control permite, entre otras funciones:

- Maximizar la penetración de la energía fotovoltaica, teniendo en cuenta parámetros como la carga mínima a la que deben funcionar los grupos electrógenos según la recomendación del fabricante, y como la reserva rodante que se desea mantener para asegurar, por ejemplo, que ante un paso de nubes con su consecuente disminución de la generación fotovoltaica, el/los grupo/s conectado/s sean capaces de asumir la totalidad de la carga sin causar un apagón en el sistema aislado.
- Arrancar y parar, de forma automática y sincronizándolos, los grupos electrógenos necesarios para que junto con la generación fotovoltaica sean capaces de asumir toda la carga de la instalación.
- Gestionar el reparto de carga reactiva entre los grupos electrógenos y los inversores en base a la estrategia deseada, como mantener el mismo factor de potencia en todos ellos, o forzar que los inversores asuman más carga reactiva mejorando así el factor de potencia de los grupos electrógenos.
- Gestionar los diversos modos de funcionamiento del sistema de almacenamiento, de forma que este sea capaz de:
  - Ayudar a asumir puntas de carga momentáneas de forma que no sea necesario tener que arrancar grupos electrógenos adicionales.
  - Gestionar su estrategia de carga para, llegado el caso, limitar la carga de las baterías al excedente que exista en la generación fotovoltaica, evitando la utilización de los grupos electrógenos y su combustible para tal fin.
  - Permitir la parada total de los grupos electrógenos, siendo en este caso el sistema de almacenamiento el encargado de generar la señal de tensión

necesaria para que los inversores fotovoltaicos de red puedan empezar a inyectar corriente hacia la carga.

- Permitir el funcionamiento de algunas cargas en condiciones de no generación fotovoltaica (horas nocturnas) sin necesidad de utilizar los grupos electrógenos

La adición de controladores automáticos de gestión de circuitos de carga, conectados al sistema integrado de gestión de energía mediante el bus CAN permite la conexión/desconexión condicional de cargas según prioridades y/o disponibilidad de potencia en la planta de generación.

También es posible extender estos sistemas con diferentes sensores adicionales que nos permitan la monitorización remota de toda la planta, tanto de los grupos electrógenos, inversores, baterías y paneles fotovoltaicos.

Por último, y pensando en asegurar al máximo la generación de energía con el mínimo consumo de combustible, resulta particularmente interesante la integración en el sistema de gestión de energía de cámaras de observación de cielo, con algoritmos

específicos para detectar y predecir el paso de nubes que puedan afectar a la generación fotovoltaica.

Gracias a estos sistemas de predicción, el sistema de gestión de energía es capaz de anticiparse a esas disminuciones bruscas de producción fotovoltaica y arrancar grupos electrógenos adicionales y/o utilizar el sistema de almacenamiento de energía para asegurar el suministro eléctrico a la instalación evitando los apagones por la caída de la generación. Todo esto nos permite disminuir la necesidad de reserva rodante, y por tanto el consumo de combustible, maximizando el uso de las energías renovables que es el objetivo de este tipo de sistemas.

Este sistema de control permite, entre otras funciones Gestionar el reparto de carga reactiva entre los grupos electrógenos y los inversores en base a la estrategia deseada.





Sí, cuando te duchas.  
Sí, cuando coges el ascensor.  
Sí, cuando repostas combustible.  
Sí, cuando cocinas.

Muchos profesionales y empresas trabajan para que todo esté y funcione según las normas de seguridad industrial.

Sí, la seguridad industrial es como el aire, no se ve pero está en todas partes.

**Sí, Seguretat Industrial. Sempre.**



**GENERALITAT  
VALENCIANA**

Conselleria d'Economia  
Sostenible, Sectors Productius,  
Comerç i Treball



# SOLUCIONES DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y BALANCEO DE CARGAS PARA INFRAESTRUCTURAS DE RECARGA DE V.E.

Alejandro Valdovinos Herrando

*Business Development Manager Electrical Vehicles Simon*



Tradicionalmente las infraestructuras de recarga de vehículo eléctrico que se instalaban hace 5-7 años en los edificios eran instalaciones monopunto de funcionamiento generalmente autónomo y que no estaban preparadas para adaptarse de forma inteligente a la potencia disponible en la instalación.

En la actualidad, la obligación normativa en los proyectos eléctricos ejecutivos de proyectar un número mínimo de infraestructuras de recarga para parkings de nueva construcción: En España al menos una de cada 40 plazas según el Real Decreto RD 1053/2014 y en Europa mediante la Directiva de Eficiencia Energética, al menos una de cada 10.

La introducción paulatina del vehículo eléctrico como solución de transporte ideal para empresas de flotas urbanas y perirurbanas, está fomentando potenciar infraestructuras de recarga de V.E. que permitan implementar soluciones con balanceo de cargas para optimizar la potencia contratada en las instalaciones y consecuentemente disminuir los coeficientes de simultaneidad de las mismas que permitirá que puedan ser más rentables cuanto más puntos de recarga se proyecten en una instalación.

La ITC-BT 52 denomina a este tipo de solución SPL (Sistema de Protección de Línea General de Alimentación), que se concibe como una solución o sistema que mediante bus cableado o mediante bus inalámbrico que permita realizar una gestión más o menos dinámica de potencia de un conjunto de infraestructuras de recarga en función de la potencia contratada disponible en el circuito de recarga de V.E. **Figura 1**

La necesidad de mercado y el reto tecnológico asociado al balanceo de potencia viene condicionado por las barreras y los efectos colaterales económicos que implican sobredimensionar los circuitos eléctricos de los edificios del futuro orientándose siempre al peor escenario posible que consiste en poder permitir cargas simu-

La necesidad de mercado y el reto tecnológico asociado al balanceo de potencia viene condicionado por las barreras y los efectos colaterales económicos que implican sobredimensionar los circuitos eléctricos de los edificios del futuro.

táneas en todos los puntos de recarga de una instalación a su máxima potencia, que es lo que se conoce como coeficiente de simultaneidad 1.

Los fabricantes de soluciones de recarga, deben prever soluciones ante la imposibilidad técnica en muchos escenarios de instalación de poder aumentar potencia contratada o las limitaciones presupuestarias de hacer frente al impacto económico que ello implica para el cliente, con el importante aumento del término fijo de potencia.

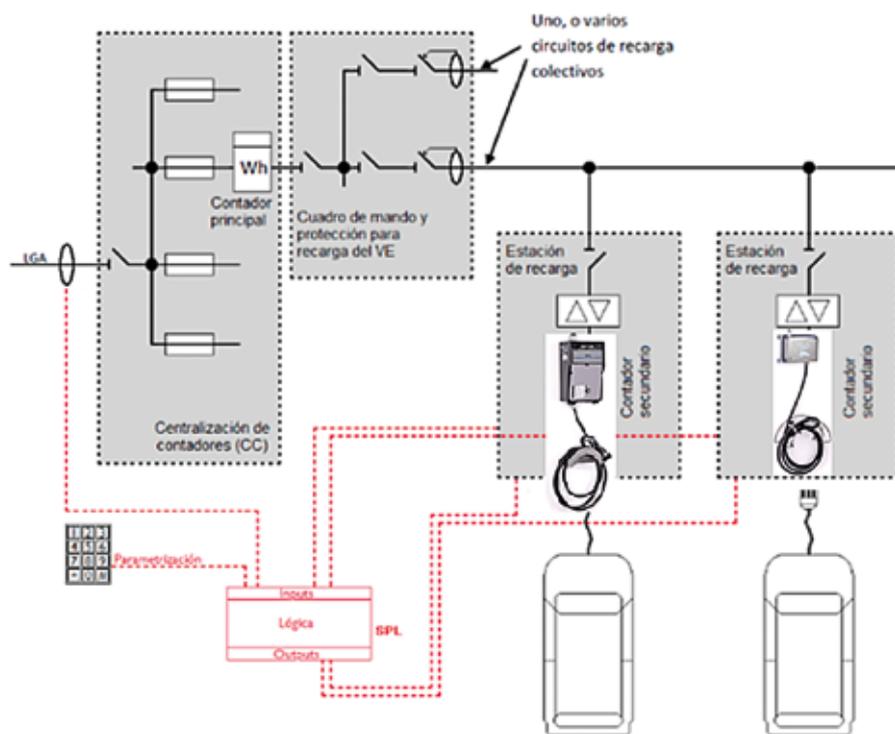


Figura 1. Ejemplo 1 para la realización de un SPL.

En el mercado se pueden identificar diferentes soluciones de balanceo de potencia en infraestructuras de recarga de V.E.:

- Las soluciones que permiten a la propia infraestructura de recarga disponible llevar a cabo un balanceo dinámico fijo en infraestructuras que dispongan al menos de 2 conectores, y que permiten hacer **un balanceo fijo de potencia** entre los diferentes conectores de una infraestructura de recarga configurando previamente la potencia asignada máxima para el circuito de recarga en la instalación que será siempre fija.
- Las soluciones de recarga que permiten realizar **un balanceo dinámico de potencia de forma interna** entre los conectores de la propia infraestructura o de **forma externa** mediante un autómata de control externo que permita gestionar de forma inteligente y coordinada todos los conectores, teniendo presente el fijo de potencia para la infraestructura de recarga y además el sobrante de energía de otros circuitos que pueden aprovechar los conectores de recarga en determinados momentos del día.

Ambas soluciones de balanceo (Fijo y Dinámico) se pueden llegar a implementar permitiendo escenarios de categorización de plazas en las que se pueda llegar a parametrizar que determinados conectores sean de categoría VIP, y por lo tanto se extraigan de este balanceo.

La utilización de esta clase de sistemas permite reducir el coeficiente de simultaneidad de cada cargador a 0,3: **Figura 2**

Con la implementación de esta tipología de soluciones es posible instalar redes de muchos equipos de recarga de V.E., que puedan llegar a cargar a la máxima potencia posible en función del número de vehículos que carga de forma simultánea, de la demanda de potencia que solicita cada vehículo y del distinto porcentaje de carga en el que se encuentran en tiempo real y de forma fija o dinámica.

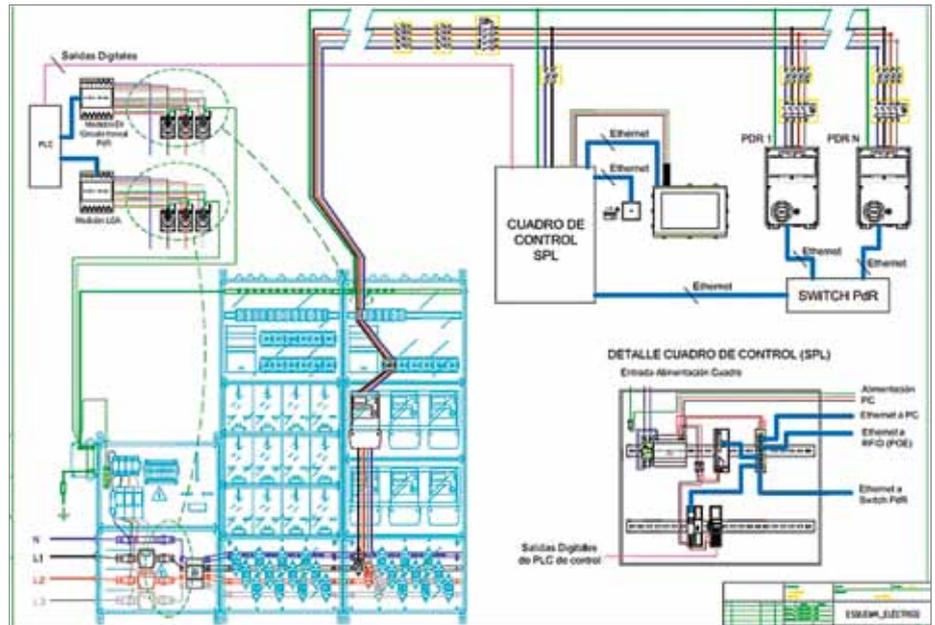


Figura 2



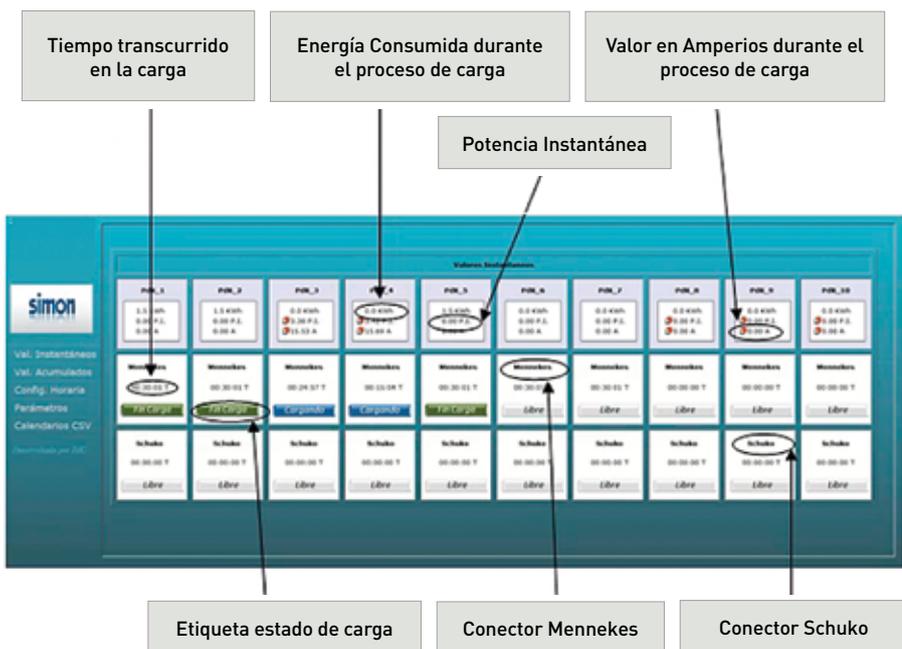
Sin lugar a duda este factor representa un reto que afecta también al arquitecto en la concepción del edificio del futuro, ya que estos sistemas de gestión inteligente de energía pueden llegar a gestionarse de forma local integrándose en el BMS (Building Management System) o gestionarse de forma remota a través de plataformas de gestión que se facturan por licencias de uso en función del número de conectores a los explotadores de los edificios.

Incorporamos este ejemplo del parking de la nueva sede del Banco Popular en Madrid donde se han incorporado 40 Puntos de Recarga comunicados mediante cable Ethernet con una electrónica de control externa y un aplicativo de configuración Web-Browser por parte del personal de mantenimiento.

Esta solución también permite poder llegar a repercutir costes de utilización de los puntos de recargas a empleados.

Con la implementación de esta tipología de soluciones es posible instalar redes de muchos equipos de recarga de V.E., que puedan llegar a cargar a la máxima potencia

**PARKING NUEVA SEDE BANCO POPULAR MADRID (EJEMPLO DE BALANCEO DINÁMICO EXTERNO)**



Pantalla de valores instantáneos.



# GESTIÓN DE CALIDAD DE SUMINISTRO EN LA INDUSTRIA

Circutor

Tel: (+34) 93 745 29 00 - Mv: (+34) 600 92 48 76

Vial Sant Jordi, s/n. 08232 Viladecavalls (Barcelona)

[www.circutor.com](http://www.circutor.com)

La continuidad de suministro de materias primas y el flujo constante de recursos a los procesos productivos, han sido clave para evitar pérdidas económicas debido a paradas en la producción. Como es sabido, tanto en la industria como en sectores empresariales, el tiempo es dinero.



Sufrir paros en la producción va acompañado de pérdidas económicas y, en la mayoría de casos, es debido a la falta de planificación, tanto si es por un tema logístico, por falta de mantenimiento preventivo o por otros muchos problemas similares. Existen muchas causas palpables y visibles, y otras que son más difíciles de detectar.

La falta de calidad en el suministro eléctrico es una de ellas, no se ve, y su impacto puede ser tan grave como cualquier falta de materia prima para nuestros procesos productivos. La tecnología de las máquinas implicadas en estos procesos es cada día más sofisticada y delicada, además, la calidad de la forma de onda de tensión se da por supuesta en la mayoría de diseños.

Muchos responsables de mantenimiento son requeridos cuando, sin saber el motivo, una máquina deja de realizar correctamente su función o se detiene sin motivo aparente. A partir de ahí, entra en juego la experiencia del responsable y de su equipo para detectar la avería o para reiniciar los sistemas. Es probable que el sistema reanude su trabajo sin más incidencias, dejando en una incógnita cuál ha sido el verdadero problema, pudiendo repetirse en cualquier momento sin causa aparente.

Seguramente estamos sufriendo sobretensiones, huecos o interrupciones en el suministro eléctrico, y es posible que las protecciones de los sistemas electrónicos detengan la maquinaria para evitar daños que pueden llegar a ser muy costosos.

Proteger nuestro sistema frente a este tipo de problemas, también puede llegar a ser una inversión elevada, pero todo depende de la frecuencia en la que sufrimos estos problemas y el impacto que ellos ocasionan a nuestra actividad económica.

Como medida inicial y mucho más asequible, es instalar un dispositivo capaz de detectar y registrar esos problemas. Con la información de ese dispositivo, estaremos en disposición de afrontar el problema con mayor garantía de éxito.

Las protecciones de los sistemas electrónicos pueden llegar a detener la maquinaria para evitar daños. Estos paros pueden llegar a ser muy costosos.

### ANÁLISIS DE LA INSTALACIÓN MEDIANTE ANALIZADORES DE REDES

Como hemos visto, es muy importante el tener información real del estado de la red eléctrica para poder discernir si un paro productivo es debido a la calidad de suministro. Para ello existen analizadores de redes capaces de ayudar a los responsables de mantenimiento a entender qué está pasando en cada momento para poder tomar la mejor decisión, ya sea para evitar paradas productivas o así como para mitigar su impacto.

Pensando realizar esta tarea de la forma más sencilla posible, **Circuitor** ha diseñado el analizador de calidad de suministro **CVM-A1500A**. Este reportará rápidamente cualquier incidencia de calidad de red que pueda ocurrir en una instalación, para actuar lo más rápido posible.

Este equipo, certificado bajo la **norma IEC 61000-4-30**, detecta faltas en la calidad de suministro en la forma de onda a partir de medio ciclo (a partir de 10 ms en redes de 50 Hz y 8,3 ms en redes de 60 Hz), aportando toda la información a los responsables de mantenimiento sobre el problema. Instalando varios equipos en puntos clave de la instalación, podemos hacernos una idea clara de cuándo, dónde y cómo ha afectado un problema en la calidad de suministro en nuestra instalación.

Gracias a su interfaz de usuario y su servidor WEB integrado, el **CVM-A1500** permite acceder a la información de los problemas de calidad de suministro detectados de una forma fácil, cómoda e intuitiva.





## NO ES NECESARIO SER UN EXPERTO PARA INTERPRETAR SUS DATOS

El hándicap cuando hablamos de análisis de calidad de red siempre ha sido la interpretación de los datos por un técnico especializado. Existen instalaciones con equipos de calidad instalados, pero no son usados debido a la dificultad de los usuarios para la interpretación de sus datos.

Normalmente los analizadores de calidad son "cajas negras" que no aportan información si no se conectan a través de un software de interpretación de datos.

Así pues, además de necesitar conocimientos de informática para descargar sus datos se ha de tener conocimiento de su programa informático para la interpretación de estos. Si además de esto, mezclamos equipos de varios fabricantes, la tarea se complica aún más.

Por este motivo Circutor ha desarrollado un equipo con navegación por pantallas a color, dando información relevante para la toma de decisiones.

### Curva ITIC

El analizador **CVM-A1500A** muestra por pantalla la curva ITIC (también CBEMA y SEMIF 47). Con solo tres pulsaciones sobre el equipo cualquier responsable de mantenimiento puede llegar a mostrar la Curva ITIC.

Esta curva muestra unos triángulos rojos cada vez que se produce un evento, mostrando rápidamente cuántos eventos de calidad ha habido y cuán perjudicial han sido para la instalación, pudiendo ver rápidamente qué tipo de problema estamos teniendo.

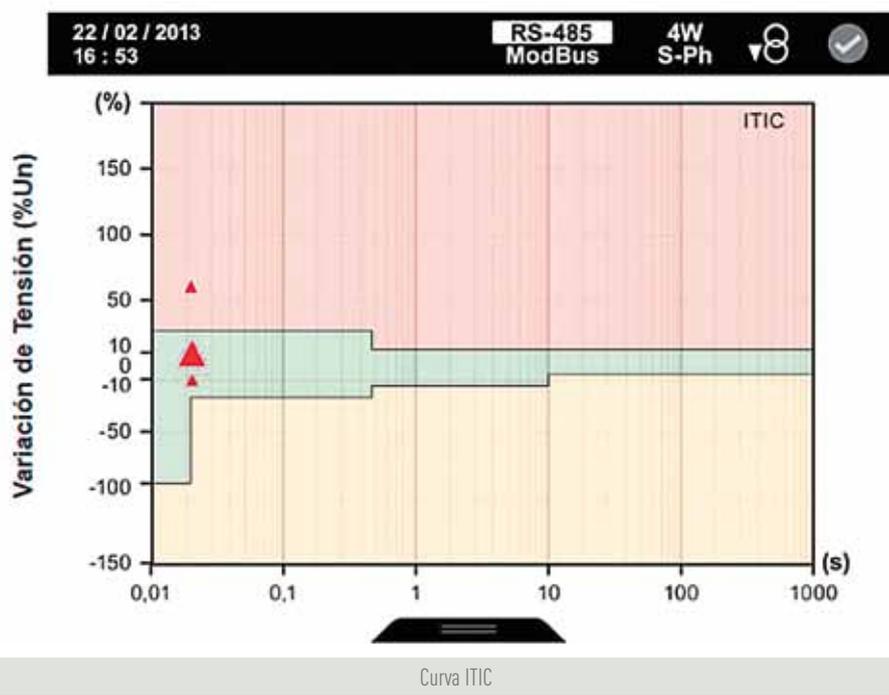
Si los triángulos se encuentran en la zona verde, esto significa que han existido eventos (subidas o bajadas de tensión) que no han perjudicado a los equipos electrónicos de nuestra instalación. Sin



embargo, si los triángulos están en la zona roja, esto supondrá una sobretenensión que muy probablemente haya dañado nuestros equipos electrónicos. Mientras más se acerquen los triángulos a la parte superior izquierda, más perjudiciales serán debido a su alto valor y duración. Por otro lado, si los triángulos se encuentran en la zona amarilla, esto significa que han existido bajadas de tensión. Estas bajadas de tensión pueden influir en sistemas electrónicos, bien causando

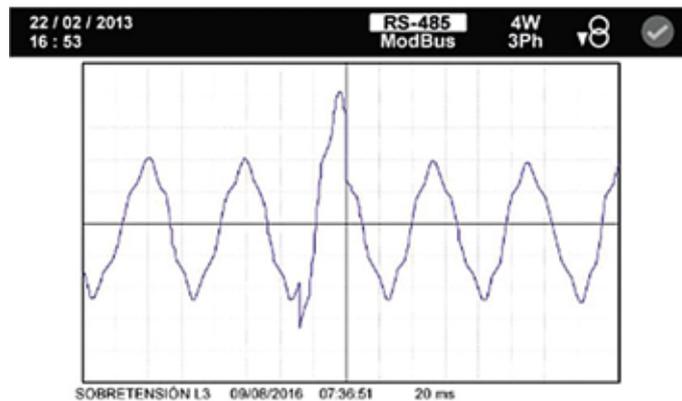
reinicios o paradas por un bajo valor de tensión.

Tan solo echando un simple vistazo a esta pantalla, cualquier responsable de mantenimiento sabrá el por qué ha podido haber un mal funcionamiento y si esto se repite habitualmente, tendrá más información para poder instalar un sistema que mitigue el impacto del evento, evitando paradas productivas y por ende, una pérdida económica.





Evento de calidad



Transitorio asociado a un evento de calidad

### Eventos de la instalación

Además de las curvas que hemos comentado, el equipo dispone de un contador de eventos que nos muestra en cuántos ha habido en cada fase, pudiendo saber si el problema siempre viene de una misma fase o si se repite habitualmente.

Para llegar aún más en detalle, mediante la propia pantalla del analizador es posible entrar a revisar cada evento individualmente para verlo en detalle. Con varias pulsaciones en su pantalla, entraremos en el evento y veremos en qué fase se ha producido, cuál ha sido su valor en porcentaje de tensión, qué valor de tensión había antes del evento (esto nos ayuda a ver si ha sido un evento rápido por conmutación o lento por sobrecarga), qué duración ha tenido (a partir de medio ciclo) y en qué fecha y hora ha ocurrido. Además, siempre podremos entrar dentro del evento para ver su forma de onda asociada, mostrando la sinusoide de tensión para ver exactamente en qué momento ha ocurrido.

### OTROS PARÁMETROS A REVISAR PARA ASEGURAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN

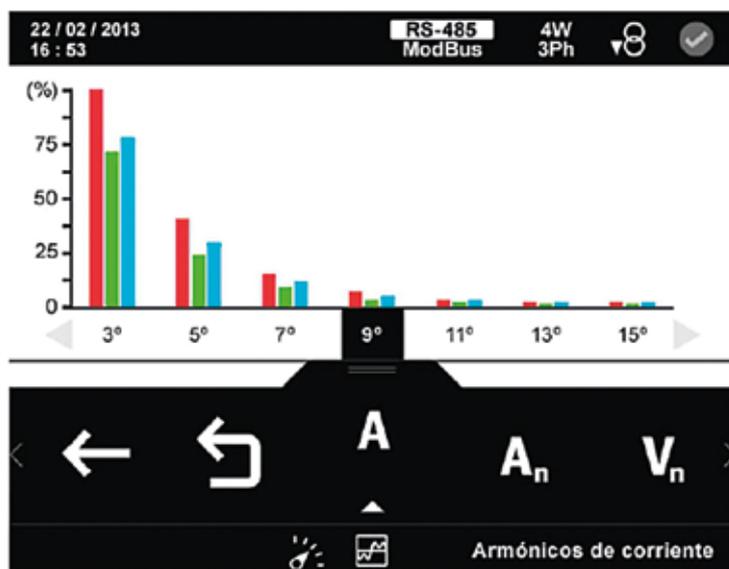
Hemos visto que los eventos de tensión pueden causar una parada productiva que

conlleve a una pérdida económica. Aún y así, los analizadores de calidad de suministro nos ayudan a evitar futuros problemas en la instalación comprobando otros parámetros relevantes.

### Armónicos

Estos equipos muestran la descomposición armónica hasta el valor 63, pudiendo ver qué nivel de carga armónica tenemos en la instalación. Los armónicos pueden afectar al rendimiento de la instalación así como causar disparos en las protecciones, sobrecalentamientos o malfuncionamiento de cargas electrónicas.

El equipo dispone de un contador de eventos que nos muestra en cuántos ha habido en cada fase, pudiendo saber si el problema siempre viene de una misma fase o si se repite habitualmente.



## Desequilibrios

Es muy habitual que debido a una mala repartición de cargas o a una ampliación de línea posterior, las instalaciones presenten corrientes desiguales en las diferentes fases. Este efecto puede provocar circulación de corriente por el cable de neutro. En estos casos es imprescindible medir la corriente que circula por el conductor de neutro para evitar posibles fallos de aislamiento que pueden provocar una rotura que conlleve a una sobreten-sión, dañando elementos de la instalación. Además si la instalación dispone de un transformador de distribución propio, este se sobrecalienta provocando un envejecimiento prematuro, alterando su vida útil. Para evitar riesgos, el analizador de redes **CVM-A1500** mide la corriente de neutro así como el desequilibrio de tensiones y corrientes, informando por pantalla y por email de cualquier circunstancia que pueda conllevar un riesgo para la instalación.

## VISUALIZACIÓN DE DATOS A TRAVÉS DE PC

El analizador **CVM-A1500A** dispone de un servidor web con memoria integrada. Cualquier usuario puede acceder a los datos registrados mediante navegador web (Internet Explorer, Firefox, Google Chrome,...) para monitorizar todos los parámetros en tiempo real, realizar gráficas, tablas, visualizar de eventos de calidad y formas de onda así como extraer los datos de una forma sencilla en formato Excel, sin tener que ser un experto en software de calidad de suministro.

Además el equipo se puede integrar con nuestro **Software de Gestión Energética (SGE) Power Studio**, pudiendo ser integrado en una red completa con equipos para la gestión de consumos, obteniendo una visión general del estado completo de la instalación.

## LA CALIDAD DE RED DE UN VISTAZO

Como hemos visto con el analizador de calidad de suministro **CVM-A1500A** cualquier usuario podrá tener un control total de los parámetros que pueden provocar un malfuncionamiento en cualquier instalación, así como comprobar de dónde viene un fallo eléctrico, ya sea interno o externo.

A través de la exportación de datos, los responsables de mantenimiento podrán negociar con la compañía eléctrica en caso de un paro debido a una mala calidad de suministro o incluso podrán exigir

garantías en todas aquellas máquinas con un funcionamiento anómalo debido a que podrán asegurar si el fallo está siendo producido por una causa externa o por un malfuncionamiento de la propia máquina.



**Power Studio**  
Software de Gestión Energética  
**PowerStudio Embedded** integrado.

Acceso por WebServer 

Acceso por PowerStudio 

Acceso por navegador web o por software PowerStudio



DEL 18 AL 22 DE NOVIEMBRE  
SEMANA DE LA

# CIENCIA

[semanaciencia.alcoy.upv.es](http://semanaciencia.alcoy.upv.es)



# LA RESPONSABILIDAD CIVIL DEL INGENIERO Y SU SOCIEDAD

Escrito por la Asesoría Jurídica de Adartia  
Correduría de Seguros, S.A. [www.adartia.es](http://www.adartia.es)



Continuando con nuestras entregas sobre la aplicación práctica de las coberturas de la Póliza de Responsabilidad Civil Profesional Colegial, en este tercer artículo nos centraremos en la implicación que las Sociedades de Ingeniería pueden tener en trabajos realizados por el ingeniero asegurado, así como las elevadas cuantías que alcanzan ciertos casos.

En el blog de este mes, analizamos un caso de gran relevancia, no sólo por razón de la **elevada cuantía reclamada**, sino por la especial situación que se produce cuando el ingeniero es **reclamado de manera única, directa e independiente** respecto del resto de intervinientes de una obra.

## HECHOS

A principios de 2018 se produjo el abombamiento y desplome de varias zonas de los muros de contención de tierras de una nave industrial destinada al almacenamiento de madera, lo que supuso graves daños para la propiedad, así como la necesidad de almacenar el material fuera de sus instalaciones durante varios meses.

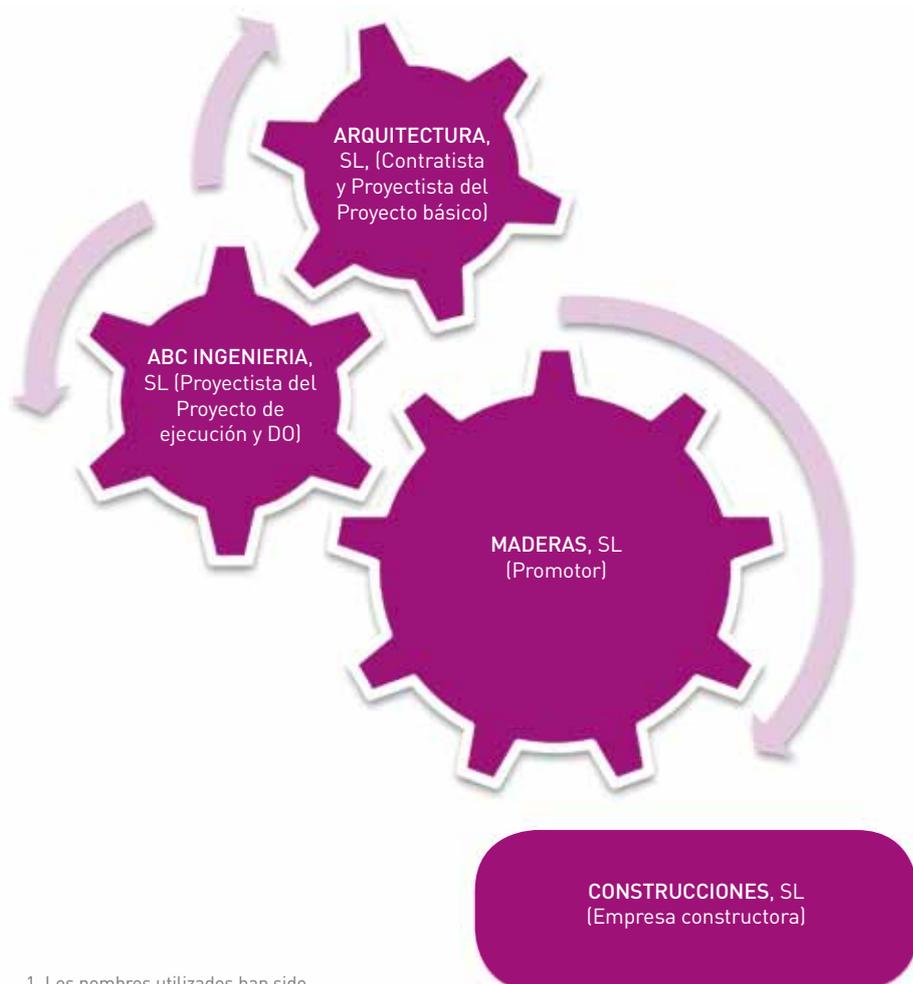
Los daños ocasionados fueron cuantificados en 480.000 €, más el coste adicional por el almacenamiento de la madera fuera de las instalaciones, valorado en 1'50€/tonelada. El total de la reclamación se cuantificó en **670.000 €**.

El proyecto de ejecución y la dirección de obra de la ampliación de la nave industrial, fue realizado por ABC INGENIERÍA, SL, sociedad del ingeniero técnico industrial, colegiado y asegurado. Junto con él, intervino en calidad de contratista y proyectista del proyecto básico, una empresa de arquitectura: ARQUITECTURA, SL; y además, la construcción del nave fue encargada por el promotor, MADERAS, SL, a la empresa constructora: CONSTRUCCIONES, SL.

Sin embargo, la reclamación por el defectuoso diseño del proyecto únicamente se dirigió frente a ABC INGENIERÍA, SL,



**EL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS** se realizó entre:<sup>1</sup>



1. Los nombres utilizados han sido modificados por nombres ficticios.



empresa propiedad del asegurado, dejando fuera de dicha reclamación tanto a la empresa de arquitectura firmante del contrato, como la empresa constructora.

## CONSECUENCIAS

La reclamación, cuya valoración y argumentación se basaba en un informe técnico de estudio de seguridad de los muros, encargado por la promotora a una empresa externa, determinaba que el muro calculado en el proyecto no cumplía con las especificaciones ya que, al realizar sondeos en la zapata del mismo, se obtenían menos centímetros de canto de los necesarios.

La solución de reparación propuesta por este informe, consistía en el recalce mediante micropilotajes y en el refuerzo de los muros de hormigón. Dada la necesidad de reparar la nave lo antes posible, la empresa promotora anunció el inicio de las obras de reconstrucción de la misma.

Paralelamente y dada la complejidad de la reclamación formulada frente al asegurado, Mapfre designó a un perito



El presente caso pone de manifiesto la posibilidad de que seamos reclamados de manera exclusiva, en un trabajo en el que sin embargo, existen diversos intervinientes que pueden resultar responsables.

experto en la materia para el estudio y la valoración del caso. De su informe preliminar, se extraía que en principio, parecía que la zapata ejecutada por la constructora no se correspondía con la proyectada, por lo que el refuerzo de la misma, sería achacable a ésta empresa, a pesar de no haber sido directamente reclamada. El asegurado entendía así, que su única responsabilidad correspondería al refuerzo del alzado del muro.

Junto con ello, Mapfre encargó un informe de características similares al emitido por la promotora, para la revisión de los cálculos y la ejecución de ensayos en la obra, para lo que designó un investigador de siniestros y un calculista que

realizaron una visita a las instalaciones, siendo coordinada por el asegurado.

A mediados de diciembre, la reforma de la nave fue totalmente terminada y según el informe especializado de Mapfre, se confirmaba la correcta solución adoptada por el promotor en lo que se refiere al realce del muro, así como la cuantía reclamada respecto de esta partida, quedando aún pendiente las conclusiones que se derivan del micropilotaje de la cimentación. En este punto, el promotor envió nueva reclamación definitiva, únicamente frente a la Sociedad del asegurado, en reclamación de **700.000 €**.

Actualmente, nos encontramos a la espera de las conclusiones definitivas



del informe, pues ha sido necesaria la realización de pruebas complementarias para valorar la cimentación tras el micropilotaje, si bien, los estudios efectuados por los peritos designados por Mapfre, concluyen y permiten confirmar que el recurso utilizado en el muro de refuerzo por la propiedad, fue la correcta, confirmando la existencia de un error de cálculo en la actuación profesional de nuestro asegurado.

## CONCLUSIONES

Sintetizando los antecedentes, podemos concluir que la reclamación recibida por el asegurado, se divide en tres partidas diferenciadas:



### PARTIDA 1.

La reparación de los muros, por valor de 380.000 € y cuya responsabilidad recae sobre nuestro asegurado.

### PARTIDA 2.

El micropilotaje por valor de 160.000 €, respecto del que se están realizando pruebas complementarias para determinar si fue una solución necesaria y correcta, en cuyo caso se derivaría responsabilidad para nuestro asegurado, pero compartida con el resto de intervinientes.

### PARTIDA 3.

El alquiler de una nave para el almacenamiento del material, por valor de 160.000 €, pendiente igualmente de las pruebas indicadas y de la posible responsabilidad compartida.

El presente caso pone de manifiesto la posibilidad de que seamos reclamados de manera exclusiva, en un trabajo en el que sin embargo, existen diversos intervinientes que pueden resultar responsables. Dado que el objeto y dirección de una reclamación depende únicamente del reclamante y/o perjudicado, no está en nuestra mano controlar la posibilidad de recibir una reclamación de tal magnitud.

De la misma forma y teniendo en cuenta las diferentes modalidades de ejercicio de la profesión, así como formas societarias existentes, el reclamante, puede decidir dirigir su reclamación frente al sujeto interviniente que estime conveniente, como en este caso la sociedad del asegurado y no el propio ingeniero como persona física.

En esta situación y una vez se cuente con el informe pericial definitivo, en base a la existencia de responsabilidad de nuestro asegurado, deberá emitirse oferta indemnizatoria, si bien, en caso de que el reclamante no acepte la cuantía ofertada, el caso podrá derivar en un procedimiento judicial en el que deberá defenderse al ingeniero con todas las garantías.



# LA BIOMANUFACTURA EN TRANSICIÓN HACIA UNA NUEVA BIOECONOMÍA

Pablo Carbonell  
*Dr. Ingeniero Industrial*  
*Universidad de Manchester*  
*pablocarb@gmail.com*



## INTRODUCCIÓN

La biotecnología tiene como objetivo el aprovechamiento científico de microorganismos y enzimas a través de técnicas de ingeniería de procesos e ingeniería genética con aplicaciones industriales, en sanidad, alimentación, agricultura, ganadería y acuicultura, producción forestal, energía y medio ambiente. El desarrollo tecnológico y económico del sector ha sido enorme en los últimos 30 años. Las proyecciones actuales prevén que el mercado de la biotecnología aplicada al ámbito industrial alcance los 40 mil millones de dólares en 2020 a nivel mundial (fuente: Synbiobeta). La producción de compuestos químicos y materiales por estos nuevos procesos biológicos se configura como una de las grandes alternativas a los procesos químicos industriales actuales y encuentra aplicación en campos tales como agricultura, cosmética, nutrición, farmacéutica o nuevos materiales, proporcionando tanto soluciones viables económicamente como sostenibles desde el punto de vista ecológico. Existe la oportunidad de reemplazar las técnicas de extracción de productos naturales de alto valor añadido por técnicas de biomanufactura más sostenibles.

La biotecnología permite un enfoque de ingeniería que racionalice su práctica distinguiendo entre métodos de análisis (biología de sistemas) y métodos de síntesis (biología sintética). Este enfoque nos permite hoy hablar de "circuitos" o "dispositivos" biológicos para referirnos a los sistemas biológicos, de la misma manera que un ingeniero lo haría para los circuitos o dispositivos eléctricos, electrónicos o mecánicos. En concreto, la **biología de sistemas** proporciona una aproximación global al análisis de los sistemas y procesos biológicos, mientras que la **biología sintética** o ingeniería de la biología tiene como fin reprogramar el sistema biológico (por ejemplo, una célula) para lograr un comportamiento deseado. Recientemente se han desvelado prometedoras propuestas, como por ejemplo la producción de polímeros empleando microorganismos

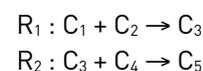


que crecen en medio salino suponiendo un ahorro en energía, agua y substratos, o la fermentación de sedas de tela de araña usando levaduras recombinantes que proporcionan una alternativa sostenible al nylon. Por su capacidad de racionalizar y estandarizar los procesos biotecnológicos, la biología de sistemas y sintética desempeñan actualmente un rol central en el desarrollo de la nueva bioeconomía industrial [1].

## LA BIOLOGÍA DE SISTEMAS

La ingeniería de la biología concibe las células como factorías encargadas de la transformación de derivados de biomasa en productos químicos de alto valor añadido. Estas transformaciones se realizan en varias etapas en las que se parte de fuentes de carbono y de energía básicas, que son convertidas por cultivos microbianos en diversos derivados químicos. Cada etapa de transformación se define a través de una reacción bioquímica en la que substratos son convertidos en productos. Por ejemplo, en la siguiente cadena o

ruta compuesta por 2 reacciones,  $C_1$  y  $C_2$  son transformados en  $C_5$ :



Este par de reacciones pueden representarse por medio de la matriz  $S$  que contiene los coeficientes estequiométricos:

$$S = \begin{array}{cc|c} R_1 & R_1 & \\ \hline -1 & 0 & C_1 \\ -1 & 0 & C_2 \\ 1 & -1 & C_3 \\ 0 & -1 & C_4 \\ 0 & 1 & C_5 \end{array}$$

La matriz estequiométrica  $S$  refleja los flujos asociados con cada reacción  $v_i$  a través del balance de masas de los compuestos. De acuerdo con las reacciones anteriores, cada molécula de  $C_3$  que es producida por  $R_1$  es consumida por  $R_2$ . La **biología de sistemas** generaliza este enfoque de modelado de manera que podamos plantear la variación de las concentraciones  $x_i$  de las diferentes especies químicas presentes en la célula como

el producto de  $S$  por el vector de flujos  $v$  de las reacciones:

$$\dot{x} = \frac{dx}{dt} = S v$$

La ventaja de este enfoque es que en equilibrio la ecuación anterior puede expresarse como:

$$0 = S v$$

donde  $S$  contiene los coeficientes estequiométricos que, recordemos, vienen dados por las diferentes reacciones presentes en la célula a través de las enzimas y por tanto es una información que con las técnicas actuales de secuenciación de genomas es posible inferir para cada organismo.

Sin embargo, la ecuación anterior tiene infinitas soluciones de equilibrio, ya que  $S$  es una matriz dispersa de grandes dimensiones. Por ejemplo, el modelo de la bacteria *E. coli* contiene 2.583 reacciones y 1.805 compuestos. Por tanto, es necesario definir una serie de restricciones que nos permitan acotar los estados en el espacio de soluciones. Por una parte, existen unos límites prácticos en los flujos dados por la disponibilidad de nutrientes en el medio de cultivo y por la eficiencia de las enzimas. Además, podemos suponer que la célula tiende hacia ciertos estados preferentes. A falta de otra información, el estado preferente se supone que será aquél que maximice el crecimiento de la célula, es decir, la biomasa. Normalmente esto se puede modelar asumiendo una función objetivo  $J$  que viene dada por una combinación lineal de flujos que se ha ajustado de manera que represente el consumo de nutrientes ligado al crecimiento.

De este modo, encontrar la solución de equilibrio se convierte en un problema de optimización lineal:

$$J = x^T v$$

sujeto a:

$$0 = S v$$

$$v_{imin} \leq v_i \leq v_{imax}$$

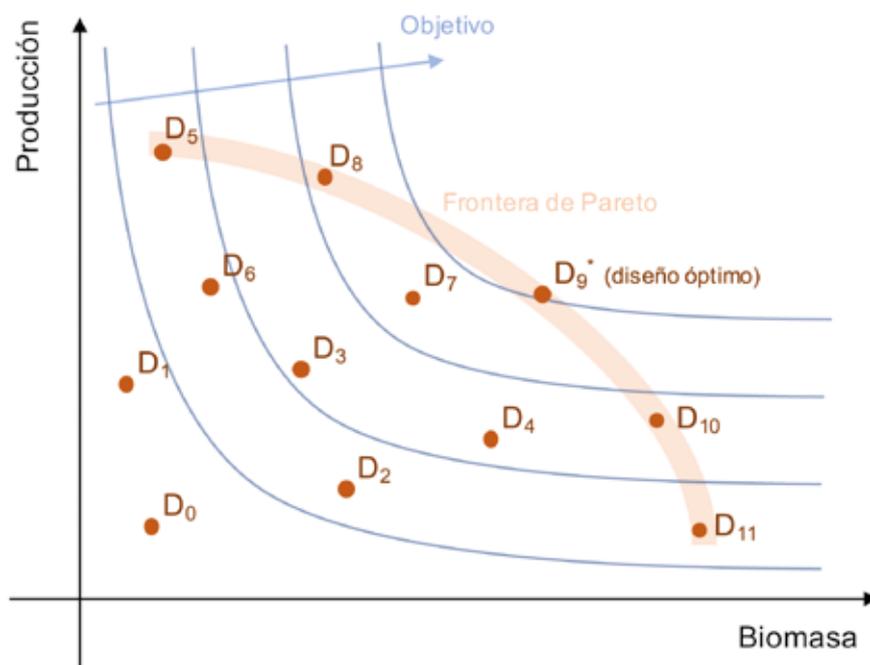
La **ingeniería metabólica** trata de introducir en la célula una nueva ruta bioquí-

La ingeniería de la biología concibe las células como factorías encargadas de la transformación de derivados de biomasa en productos químicos de alto valor añadido.

mica para producir compuestos químicos de alto valor añadido que no son naturalmente sintetizados por el organismo. Para conseguir esto, las manipulaciones genéticas y evolutivas tratan de desplazar el equilibrio de la célula definido en la anterior expresión de manera que ésta muestre preferencia por producir el nuevo compuesto manteniendo al mismo tiempo altos niveles de biomasa. Las opciones del ingeniero a la hora de encontrar el diseño



óptimo metabólico son múltiples y generalmente se tratará de resolver el problema por medio de la optimización multiobjetivo, donde el óptimo se va al localizar en la frontera de Pareto determinada por el espacio de diseño. **Figura 1**



**Figura 1.** Selección del diseño óptimo en el espacio de diseño. En ingeniería metabólica, se busca modificar genéticamente el microorganismo con tal de obtener un diseño que permita la producción de la molécula deseada al mismo tiempo que se maximiza biomasa (expresada en unidades de masa seca o gDW), asegurando de este modo un proceso óptimo de fermentación microbiana. Las diferentes alternativas de diseño genético dan lugar a múltiples soluciones desde las que es posible determinar la frontera de Pareto, es decir aquellos diseños que no pueden ser superados por otro en los dos objetivos a la vez. Dependiendo del criterio escogido, el diseño óptimo se selecciona de entre las soluciones de frontera. En la figura, una librería combinatoria de 12 diseños es evaluada, siendo el diseño que más se acerca al ideal el D9, ya que es aquel que maximiza tanto la biomasa, como la producción celular de la molécula deseada.



Fuera del equilibrio, es decir durante la transición entre estados, es necesario analizar la dinámica interna de la célula considerando la dependencia de los flujos de las reacciones con las concentraciones:

$v(x)$  representa los diferentes mecanismos de regulación existente en la célula. Por ejemplo, la concentración de una enzima  $x_s$  tiene un efecto directo sobre el flujo de la reacción que cataliza, el cual muchas veces se analiza de forma aproximada por medio de la cinética de Michaelis-Menten:

$$v(t) = \frac{V_{max} x_s(t)}{K_M + x_s(t)}$$

Donde  $V_{max}$  es la velocidad máxima y  $K_M$  es la constante de Michaelis-Menten, siendo dos parámetros que pueden determinarse experimentalmente por medio de ensayos enzimáticos. La concentración de la enzima  $x_s$  va a depender de los niveles de expresión del gen que la codifica, es decir de la transcripción y traducción del gen en la cadena de aminoácidos que constituyen la enzima. Este proceso puede estar regulado de forma natural, pero también es posible regularlo por medio de la introducción de elementos genéticos que actúen sobre el mecanismo de expresión. Las técnicas que permiten modificar genéticamente la expresión de los genes en la célula pertenecen a la biología sintética, que se describe a continuación.

## LA BIOLÓGIA SINTÉTICA

La **biología sintética** fue definida por la prestigiosa revista *Nature* en 2007 como la ingeniería de la biología: la síntesis de sistemas complejos, basados (o inspirados) en sistemas biológicos, los cuales muestran funciones que no existen en la naturaleza. Se trata por tanto de una disciplina que concibe las células y los microorganismos como pequeños ordenadores, en los que es posible introducir un programa, escrito en el lenguaje de la vida: el ADN, para alterar su comportamiento y lograr sistemas biológicos con funciones alejadas de las naturales. La biología sintética fue ideada desde un principio con el fin de llevar la práctica de la ingeniería a la biología y así lograr unos resultados más reproducibles y unos modelos más predictivos. La disciplina ha sido sobre todo impulsada por los grandes avances tecnológicos en ingeniería genética de las dos últimas décadas en secuenciación, síntesis y edición de las cadenas de ADN de los organismos. Esto ha permitido desarrollar modelos muy completos de los diferentes procesos biológicos que tienen lugar en la célula, desde las reacciones metabólicas, a las rutas de señalización o los procesos de transportes moleculares. El principio básico que se

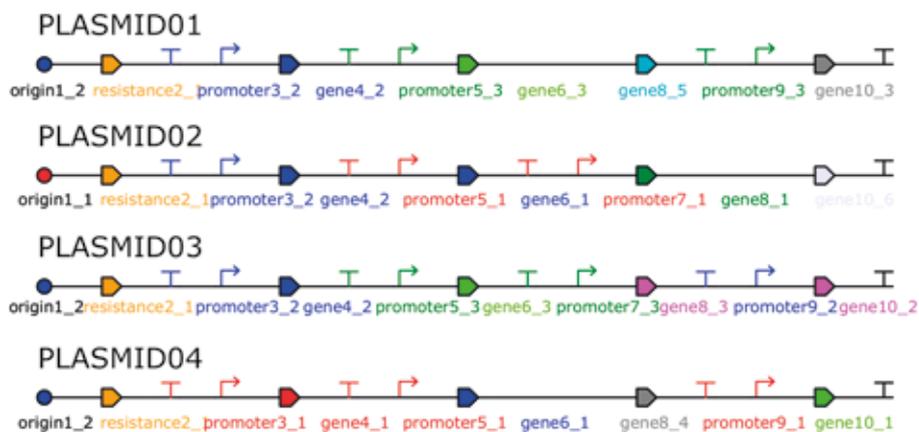
emplea es la extracción de una cadena de ADN que codifica una proteína (un gen) en una célula donante y su inserción en una célula bacteriana a través de un vector. De este modo, se logra que la bacteria desarrolle una función similar a la que se encontraba originalmente en la célula donante. El gran abanico de tecnologías recombinantes actuales permite sintetizar nuevos genes con comportamientos diferentes, por ejemplo, podemos cambiar el tipo de sustrato que acepta una enzima y de este modo obtener un producto diferente en el cultivo de la bacteria.

La biología sintética se ha centrado en los últimos años en el desarrollo de un catálogo cada vez mayor de partes genéticas cuyas características están estandarizadas. De esta manera, si un laboratorio desea emplear una proteína que emita fluorescencia, puede acudir a algunos de los repositorios disponibles internacionalmente y hacer a partir de este un pedido del vector con las características deseadas a una de las empresas de síntesis de ADN. Esta forma de operar se asemeja al de otras disciplinas de ingeniería, donde es posible por ejemplo hacer un pedido de componentes electrónicos para poder

La biología sintética es una disciplina que concibe las células y los microorganismos como pequeños ordenadores, en los que es posible introducir un programa, escrito en el lenguaje de la vida: el ADN.

montarlos en un circuito. Del mismo modo, en biología sintética es posible ensamblar las distintas partes con el fin de obtener un circuito o dispositivo genético. Muchas de estas partes genéticas provienen de la competición iGEM (International Genetically Engineered Machine) que reúne cada año en Boston equipos universitarios que compiten con tal de presentar el proyecto de biología sintética más innovador. En su edición más reciente de 2018, que congregó a más de 300 equipos internacionales, el equipo ganador fue el de la Universitat Politècnica de València con su proyecto "Printeria", ([http://2018.igem.org/Team:Valencia\\_UPV/Description](http://2018.igem.org/Team:Valencia_UPV/Description)) una máquina capaz de imprimir el ADN de una bacteria de manera asequible, acercando de este modo la biología sintética a un mayor número de usuarios.

Ante un proyecto de biología sintética, se acude a partes estandarizadas que se combinarán de manera óptima con el fin de explorar el espacio de diseño, tal como el mostrado en la Figura 1. A tal fin, generalmente se ensamblan los genes sobre diversos vectores o plásmidos que permiten replicar los genes en mayor o menor medida, en combinación con elementos de transcripción (promotores) y de traducción (sitios de unión al ribosoma), logrando de este modo equilibrar los diferentes pasos biosintéticos. **Figura 2.** Dada la complejidad de los procesos y el gran número de combinaciones posibles, es necesario acudir al **diseño óptimo experimental** con tal de asegurar la máxima cobertura del espacio de diseño a través de un número reducido de experimentos. El objetivo es generar datos experimentales que proporcionen suficiente información como para poder ajustar modelos de interacción y de regulación entre factores tales como el mostrado en las ecuaciones anteriores para la concentración de la enzima y el producto de la reacción. Esta valiosa información es empleada para ajustar modelos predictivos que definan reglas de diseño para seleccionar los circuitos genéticos más eficientes para la célula en la ruta de conversión bioquímica deseada.



**Figura 2.** Librería combinatoria de cuatro cepas modificadas genéticamente obtenida por técnicas de diseño experimental óptimo para una ruta de producción sintética de 4 genes. La librería contiene una combinación óptima para el aprendizaje de diferentes promotores (regulación de la transcripción), el número de copias del vector plásmido (origen de replicación) y reorganización espacial de los genes.

Uno de los mayores retos es lograr que los diseños óptimos de cepas microbianas, obtenidos por prototipado durante las primeras etapas de diseño en laboratorios de biología sintética, sean robustos y se comporten de forma eficiente en entornos industriales. Es decir, que el prototipo logrado a través de un cultivo en un volumen de 1 ml, siga manteniendo un rendimiento óptimo cuando se realice el **escalado a tanques de fermentación** de gran volumen de quizás 100 litros o mayores, expuestos a nuevos condicionantes ambientales tales como el suministro de nutrientes, el agitado o los gradientes de concentración, pH y temperatura. El empleo de plantas piloto de microfluídica

donde se reproducen a pequeña escala las condiciones de los grandes fermentadores y la aplicación de técnicas de ingeniería de control de procesos con tal de asegurar condiciones óptimas de fermentación son esenciales en esta etapa de transferencia de los proyectos de biología sintética hacia el entorno industrial.



## LOS NUEVOS CENTROS DE BIOMANUFACTURA

El ecosistema de *start-ups* alrededor de la biología sintética atrae actualmente a gran número de inversores. La inversión global en este pasado año en empresas de biología sintética ha crecido hasta doblar su volumen con respecto al anterior, alcanzando los 2 mil millones de dólares (fuente: Synbiobeta). Por ejemplo, Pivot Bio es una empresa en Berkeley, California que se dedica a la producción de una nueva generación de **fertilizantes** más ecológicos que no emplean productos químicos contaminantes. Recientemente, la empresa recibió una financiación de 70 millones de dólares del fondo de capital Breakthrough Energy Ventures, entre los que se cuentan como principales inversores Bill Gates, Jeff Bezos y Mark Zuckerberg. El enfoque biotecnológico de esta empresa se basa en el empleo de **microbios del suelo** capaces de captar nutrientes para crear un producto que los agricultores puedan distribuir junto con las semillas. Del mismo modo, cabe destacar la explosión actual

## El ecosistema de *start-ups* alrededor de la biología sintética atrae actualmente a gran número de inversores.

de productos en el mercado basados en **la alimentación sostenible** que han sido desarrollados por técnicas microbianas. *Start-ups* como Impossible Burger, Beyond Burger o CellAgri proponen productos tales como *carne no animal*, *huevos sin gallinas* o *leche sin vacas* que son fabricados gracias a los procesos de fermentación microbianos. Las agencias americanas USDA y FDA han anunciado recientemente un plan conjunto para regular estos productos, dada su importancia y demanda ya que podrían llevar globalmente a una alimentación más sostenible, a una reducción del sufrimiento animal asociado con la industria ganadera y a un producto con un valor nutritivo y sabor mejorado.

Conagen es una *start-up* que nos promete una **nueva generación de saborizantes y edulcorantes** con propiedades gustativas más allá de la estevia a través de la biología sintética. La vanillina es un producto muy demandado como saborizante que se extrae de la planta de la vainilla, cuyo precio del kg es superior al del oro. La vanillina sintética se produce actualmente en un proceso de dos etapas basado en la industria petroquímica. Una alternativa natural de fabricación es su elaboración a través de la ruta biosintética de la planta una vez introducida en un microbio, como ha demostrado la empresa Evolve. Del mismo modo, la obtención de un kilogramo de valenceno, un aroma muy apreciado, requiere el exprimido de 160 000 naranjas. Su fabricación en microbios asegurará un proceso más sostenible que además no interfiere con la cadena de alimentación humana.

Más allá de la industria alimentaria, la industria química y de materiales muestra gran interés en las nuevas posibilidades que brinda la biomanufactura. Por ejemplo, la compañía japonesa Spiber cultiva por medio de microbios rediseñados **seda de tela de arañas**, una de las fibras más resistentes que se conocen. Esta empresa ha conseguido recientemente una financiación de 200 millones de dólares, lo que la convierte en una de las *start-ups* con mayor inversión en su país.

La vanillina es un producto muy demandado como saborizante que se extrae de la planta de la vainilla, cuyo precio del kg es superior al del oro. Una alternativa natural de fabricación es su elaboración a través de la ruta biosintética





Como ponen en relieve los ejemplos previos, existe en la actualidad grandes oportunidades ligadas a la transformación de las cantidades ingentes de biomasa renovable generadas por hogares e industrias, en productos químicos de base biológica de alto valor añadido. Con este objetivo, aparecen instalaciones tales como las biofactorías, biofábricas, bioforjas (biofoundries) o los centros de biomanufactura. En las biofactorías, los residuos son transformados en biomasa reutilizable por medios de procesos de depuración y fermentación. En estas plantas de tratamiento se busca la emisión cero y la economía circular. Los biosólidos y biogases resultantes pueden emplearse para alimentar procesos de fermentación microbiana avanzados en los **centros de biomanufactura**. Los centros de biomanufactura o *biofoundries* proporcionan una infraestructura integrada para facilitar el diseño, la implementación y el análisis rápido de organismos reprogramados genéticamente para aplicaciones biotecnológicas o de investigación. Recientemente, los centros de biomanufactura han consolidado una alianza a nivel mundial en la *Global Biofoundries Alliance*, con el fin de coordinar y acelerar el proceso que va desde la concepción del proyecto al desarrollo de la cepa microbiana de producción química de alto valor añadido. En estas nuevas cadenas de biomanufactura, la ingeniería sintética junto con el modelado basado en biología de sistemas, la inteligencia artificial y el *big data* se constituyen en elementos claves para la optimización del proceso.

En concreto, la cadena de biomanufactura de la biología sintética se compone de herramientas de diseño de rutas metabólicas para la bioproducción, ingeniería robotizada de cepas recombinantes y cuantificación a gran escala del producto final [3]. La cadena avanza de forma iterativa y consiste en varios pasos sucesivos. Comenzando con cierto compuesto de interés, algoritmos retrosintéticos de *diseño* son empleados para explorar rutas bioquímicas, tanto aquellas conocidas

como otras putativas con el fin de conectar el compuesto químico objetivo al organismo industrial deseado [4]. Secuencias de ADN codificando las enzimas que catalizan cada reacción en la ruta son identificadas y combinadas con elementos de regulación [5]. Las etapas de *implementación* y *test* de la cadena se suceden a través de plataformas robotizadas de clonado de genes, ensamblaje de rutas, transformación y cultivo, y selección y cuantificación automatizadas a gran escala.

Actualmente, el desarrollo de cadenas de biomanufactura en biotecnología industrial es aún costoso, siendo pocos los productos que hayan alcanzado el mercado dada la cantidad de recursos que son necesarios para alcanzar rendimientos competitivos de bioproducción. La complejidad asociada con el gran espacio de diseño combinatorio es uno de los mayores retos. De hecho, el número de enzimas candidatas y elementos de regulación en una ruta de bioproducción típica suele conducir a una explosión combinatoria de todos los posibles

---

Recientemente, los centros de biomanufactura han consolidado una alianza a nivel mundial en la *Global Biofoundries Alliance*.

---



diseños, haciendo inviable la exploración de todas las combinaciones incluso por las plataformas robotizadas. Una forma de reducir este cuello de botella en la cadena es el empleo de la **inteligencia artificial**. La inteligencia artificial y el aprendizaje automático aplicados a la ingeniería biológica están actualmente en expansión exponencial gracias a una disponibilidad cada vez mayor de potentes algoritmos de aprendizaje, escalables y eficientes, así como al desarrollo de herramientas de código abierto para su explotación. *Deep learning* y las máquinas de aprendizaje basadas en grafos tensoriales están cobrando cada vez más protagonismo, con la aparición continua de soluciones innovadoras para problemas complejos [6]

La tecnología de aprendizaje automático se encuentra en pleno desarrollo en paralelo con colecciones de datos experimentales cada vez mayores. El reto principal es ahora cómo extraer de forma eficaz y eficiente la información biológica relevante y cómo aprender reglas de diseño biológico a partir del flujo continuo de datos. En biotecnología, el interés principal se centra en la extracción de conocimiento a partir de los llamados datos *ómicos*, es decir de genómica, transcriptómica, proteómica,

Actualmente, el desarrollo de cadenas de biomanufactura en biotecnología industrial es aún costoso, siendo pocos los productos que hayan alcanzado el mercado dada la cantidad de recursos que son necesarios para alcanzar rendimientos competitivos de bioproducción.

metabólica, entre otros. Desarrollos recientes en redes neuronales recurrentes están permitiendo la construcción de modelos que aprendan y predigan relaciones entre secuencias de proteínas y su función con un nivel de exactitud hasta ahora nunca visto, superando incluso en algunos casos las capacidades naturales de innovación en proteínas [7]. La inteligencia artificial está contribuyendo así a aplicaciones como la inferencia de reglas de diseño de partes, sistemas y dispositivos biológicos, tales como relaciones de secuencia-actividad transcripcional (diseño de promotores) [8], translacional (ajuste del sitio de unión al ribosoma) [9], o la regulación post-translacional; diseño de enzimas con afinidad aumentada al sustrato, eficiencia catalítica o el desarrollo de nuevas actividades a través de la evolución dirigida (un técnica que ha sido merecedora del premio Nobel de química más reciente); así como el diseño de otras actividades especializadas como los biosensores o proteínas de transporte.

**La automatización y la inteligencia artificial** aplicadas a la biomanufactura se perfilan hoy como tecnologías disruptivas. Tecnologías de base tales como la ingeniería o la edición genética, así como los sistemas rápidos de selección pueden beneficiarse del uso de sistemas automatizados basados en la inteligencia artificial. La inteligencia artificial dirigirá las innovaciones futuras a través de la generación de diseños genéticos, fabricación en *cloud labs*, y sistemas predictivos de circuitos biológicos. Plataformas basadas en elementos configurables de código abierto tanto en microfluídica, como kits de laboratorio y robots para la automatización Bento Lab, Amino Labs, Opentrons, o Digi.Bio, entre otros, permiten nuevos enfoques experimentales. Por ejemplo, para el diseño de circuitos de regulación en la célula basados en biosensores por factores de transcripción, o la introducción de un sistema de computación electrónica





en el lazo (*computer-in-the-loop*) empleando sistemas de microbioreactores para el análisis y control en tiempo real.

En conclusión, la transición hacia la bioeconomía requiere un **cambio de paradigma en biotecnología**, cerrando la brecha existente entre la investigación académica (centrada en enfoques ascendentes o *bottom-up*) y la industria (centrada en enfoques descendentes o *top-down*). Actualmente, se cuenta por primera vez con centros de biomanufactura de gran rendimiento o *biofoundries*, que están generando de forma consistente grandes cantidades de datos experimentales. Esta información permite analizar de forma racional los procesos de biología sintética a través de métricas de rendimiento de la misma manera que se realiza en otros ámbitos de fabricación. Este cambio de paradigma supondrá una ruptura tecnológica en biotecnología industrial, al situar el aprendizaje automático en el centro de la

implementación experimental y analítica de los futuros centros de biomanufactura, anticipándose a los próximos retos de la ya inminente cuarta revolución industrial.

---

### NUEVAS OPORTUNIDADES DE INGENIERÍA EN LA BIOMANUFACTURA

---

Como en todo período de transición tecnológica, el cambio de modelo productivo hacia la nueva bioeconomía requiere de nuevas capacitaciones. La distinción tradicional en especialidades de ingeniería dictadas por los actuales planes de estudio de las escuelas de ingeniería no siempre da respuesta a la realidad de la nueva demanda. Sin embargo, uno de los aspectos clave de este nuevo modelo bioeconómico es que requiere de conocimientos y habilidades tecnológicas interdisciplinares, de manera que muchos de los conocimientos adquiridos por los ingenieros pueden

encontrar aplicación directa en esta nueva realidad. En los centros de biomanufactura trabajan de forma coordinada biotecnólogos, ingenieros biomédicos e ingenieros químicos con ingenieros informáticos e industriales, ingenieros de automatización y control, de organización industrial. Estos centros requieren de un departamento de diseño y aprendizaje automático, donde ingenieros con conocimientos bioinformáticos desarrollan herramientas informáticas de diseño para seleccionar las mejores combinaciones de genes y secuencias de ADN; donde ingenieros expertos en automatización transforman el diseño en un conjunto de instrucciones que se dirigen a la plataforma robotizada para realizar el ensamblado genético; ingenieros químicos a cargo de optimizar el proceso, ingenieros agrónomos a la búsqueda de nuevas rutas de productos naturales o ingenieros de materiales para desarrollar nuevos biomateriales a través de productos de base biológica. Aspectos de ingeniería



tales como el modelado, la simulación de la respuesta de las células, la búsqueda de moléculas de alto valor añadido o la organización y gestión de cada proyecto son fundamentales para el éxito en las cadenas de biomanufactura.

Nuestro entorno se encuentra en una situación estratégica para explotar estas nuevas oportunidades que ofrece la biomanufactura. La Comunidad Valenciana destaca como un *hub* en investigación básica en biotecnología dado su tradicionalmente potente sector agrícola, con la implantación de centros de investigación de excelencia tales como el Instituto de biología molecular y celular de plantas IBMCP (CSIC-UPV) o el Instituto de biología integrativa de sistemas i2SysBio (CSIC-UV), los reconocidos avances en biotecnología como los trabajos pioneros en el sistema CRISPR-Cas9 de edición genética en la Universidad de Alicante, o la presencia de empresas biotecnológicas como Biopolis. De este modo, existe un gran potencial para desarrollar la riqueza agrícola de la región desde una base biotecnológica. Además, la transición desde la investigación básica hacia la biotecnología industrial debería desarrollarse de forma consistente con nuestro tejido industrial. Así, destaca la presencia de numerosos núcleos tradicionalmente especializados en sectores industriales que se beneficiarían de una adaptación a la nueva bioeconomía, por ejemplo, la industria artesanal alimentaria en núcleos como Xixona, la industria textil en centros como Alcoi (instituto Aitex) y Ontinyent y la del calzado en Elx y Elda, o nuevos materiales como los desarrollados en el instituto Aiju para la industria juguetera (Ibi, Onil). La implantación de la biomanufactura como objetivo estratégico de esta próxima década para estos sectores industriales, tradicionalmente ligados a nuestro entorno, promete un uso más racional de nuestros recursos y capacidades y un futuro más sostenible basado en los principios de la economía circular.

### Para saber más...

- » Carbonell, Pablo. *Metabolic Pathway Design: A practical guide*. Learning Materials in Biosciences, Springer, 2019.
- » Cumbers, John. *What's your bio strategy?: How to prepare your business for synthetic biology*, Pulp Bio Books, 2017.
- » Klipp, Edda et al. *Systems Biology: A Textbook*, Wiley VCH, 2016.
- » Palsson, Bernhard. *Systems Biology: Constraint-based Reconstruction and Analysis*, Cambridge University Press, 2015.
- » Sí, Lee Sang. Sistemas de ingeniería metabólica transforman a microbios en fábricas, en Las 10 principales tecnologías emergentes de 2016 (informe del Foro Económico Mundial), *Scientific American Español*, junio 2016.
- » Yurkovich, James T., Palsson, Bernhard, *Solving Puzzles With Missing Pieces: The Power of Systems Biology*, Proc. of the IEEE, 104:1, 2016.
- » Check <https://synbiobeta.com/the-next-industrial-revolution-computational-biology-bioplatforms/> for Moore's law like.
- » Check video <https://twitter.com/i/status/1181159180369039360>

### Referencias

- [1] J. Nielsen and J. D. Keasling, "Engineering Cellular Metabolism," *Cell*, vol. 164, no. 6, pp. 1185–1197, 2016.
- [2] B. C. Wintle, C. R. Boehm, C. Rhodes, J. C. Molloy, P. Millett, L. Adam, R. Breitling, R. Carlson, R. Casagrande, M. Dando, R. Doubleday, E. Drexler, B. Edwards, T. Ellis, N. G. Evans, R. Hammond, J. Haseloff, L. Kahl, T. Kuiken, B. R. Lichman, C. A. Matthewman, J. A. Napier, S. S. ÓhÉigeartaigh, N. J. Patron, E. Perello, P. Shapira, J. Tait, E. Takano, and W. J. Sutherland, "A transatlantic perspecti-

ve on 20 emerging issues in biological engineering," *Elife*, vol. 6, Nov. 2017.

- [3] P. Carbonell, A. Currin, A. J. Jervis, N. J. W. Rattray, N. Swainston, C. Yan, E. Takano, and R. Breitling, "Bioinformatics for the synthetic biology of natural products: integrating across the Design–Build–Test cycle," *Nat. Prod. Rep.*, vol. 33, no. 8, pp. 925–932, Jul. 2016.
- [4] B. Delépine, T. Duigou, P. Carbonell, and J.-L. Faulon, "RetroPath2.0: A retrosynthesis workflow for metabolic engineers," *Metab. Eng.*, vol. 45, pp. 158–170, Jan. 2018.
- [5] P. Carbonell, J. Wong, N. Swainston, E. Takano, N. J. Turner, N. S. Scrutton, D. B. Kell, R. Breitling, and J.-L. Faulon, "Selenzyme: enzyme selection tool for pathway design," *Bioinformatics*, p. 188979, Feb. 2018.
- [6] M. H. S. Segler, M. Preuss, and M. P. Waller, "Planning chemical syntheses with deep neural networks and symbolic AI," *Nature*, vol. 555, no. 7698, pp. 604–610, Mar. 2018.
- [7] Y. Li, S. Wang, R. Umarov, B. Xie, M. Fan, L. Li, and X. Gao, "DEEPre: sequence-based enzyme EC number prediction by deep learning," *Bioinformatics*, 2017.
- [8] T. H. Segall-Shapiro, E. D. Sontag, and C. A. Voigt, "Engineered promoters enable constant gene expression at any copy number in bacteria," *Nat. Biotechnol.*, Mar. 2018.
- [9] A. A. K. Nielsen, B. S. Der, J. Shin, P. Vaidyanathan, V. Paralanov, E. A. Strychalski, D. Ross, D. Densmore, and C. A. Voigt, "Genetic circuit design automation," *Science (80-. )*, vol. 352, no. 6281, 2016.



# MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES APORTA EL ACS CON UNA INNOVADORA TECNOLOGÍA ACORDE CON LA FILOSOFÍA DEL HOTEL VINCCI THE MINT

---

Laura Salcedo

*Directora de marketing*

*[laura.salcedo@lumelco.es](mailto:laura.salcedo@lumelco.es) • T. 91 203 93 00*

*[www.lumelco.es](http://www.lumelco.es)*



Madrid, 29 de enero de 2019

El hotel Vincci The Mint 4\* abrió sus puertas ofreciendo un concepto innovador al visitante desde su entrada en la recepción, donde el check-in se realiza en la barra de su gastro bar, hasta su fachada, de gran valor artístico, donde la tradición que domina en su exterior contrasta con la originalidad de su interiorismo.

El nuevo alojamiento supone una nueva apuesta de la cadena Vincci Hoteles por la recuperación de edificios históricos. El inmueble fue construido entre 1916 y 1919 y posee una fachada de gran valor artístico, en el que la tradición que domina en su exterior contrasta con la originalidad de su interiorismo. Como propietario de la finca, el Grupo Generalli se ha ocupado de su renovación con una inversión de aproximadamente cinco millones de euros.

El interiorista Jaime Beriestain ha sido el encargado de darle personalidad al nuevo establecimiento, respetando la esencia del edificio y aportando su particular estilo. Su originalidad sorprende y se percibe nada más entrar en el hotel, siempre con los tonos verdes y turquesas de la menta como base de la decoración.

Diferente, fresco, original, divertido y lleno de rincones especiales. El Vincci The Mint propone una forma distinta de alojamiento en Madrid: un hotel en la Gran Vía, vanguardista y con diseño de Jaime Beriestain.



Se trata del tercer establecimiento que la cadena inaugura en esta céntrica calle de la capital, en la que ya estaba presente con Vincci Capitol 4\*, en Gran Vía 41, y Vincci Vía 66 4\*, en el número 66 de la misma calle.

Diferente, fresco, original, divertido y lleno de rincones especiales. Así se describe Vincci The Mint que propone una forma distinta de alojamiento en Madrid y que no te deja indiferente: un hotel en la Gran Vía vanguardista, con diseño de Jaime Beriestain, habitaciones y suites repletas de servicios, gastronomía moderna en lugares sorprendentes, azotea con vistas al skyline de Madrid... Un hotel creado para espíritus inquietos, mentes creativas y viajeros modernos.

El hotel dispone de 88 habitaciones, todas ellas amplias y luminosas, que poseen todas las comodidades que caracterizan a la cadena.

Para la instalación de Agua Caliente Sanitaria (ACS) el hotel ha apostado por la última tecnología japonesa seleccionando los equipos del fabricante Mitsubishi Heavy Industries (MHI), con el sistema Q-TON para ACS, tecnología pionera que cumple 6 años en España.

Este sistema para ACS es una novedosa bomba de calor Inverter que llega hasta los 90°C con refrigerante ecológico

Para el agua caliente sanitaria (ACS) se eligieron equipos de la marca japonesa Mitsubishi Heavy Industries.

CO<sub>2</sub>. Se instaló un módulo Q-TON de 30 kW junto con una acumulación de 6.000 litros (1000 litros suministrados por MHI con el tanque estratificado) para cubrir la demanda de 9.678 litros/día del hotel.

La instalación, tanto del módulo Q-TON como del acumulador, se realizó en la cubierta del hotel. Este sistema ofrece la posibilidad de instalarse tanto en interior como en exterior, ofreciendo una mayor versatilidad y flexibilidad a la hora de adaptarse a las necesidades de la misma. Además, destaca por su reducido espacio en planta que lo convierte en el aliado perfecto en rehabilitaciones o en edificios donde el aprovechamiento de espacio es fundamental.

El equipo produce y acumula agua caliente sanitaria entre 60°C y 90°C, consiguiendo un COP medio de la instalación de 4,54 y un



ahorro económico anual estimado del 60% frente a una caldera de gasóleo. El ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> estimado es del 71 %.

El sistema Q-TON puede monitorizarse de manera que se puede hacer un seguimiento diario de su funcionamiento para poder realizar los ajustes necesarios en caso de que se produzca alguna desviación y conseguir, de esta forma, el funcionamiento eficiente y el ahorro de consumo con el que se diseñó la instalación. El mantenimiento es muy sencillo y básico.

Vincci The Mint 4\* ha sido elegido como uno de los diez mejores proyectos de sostenibilidad y rehabilitación energética hotelera en la V edición de los Premios Re Think, celebrados el pasado 22 de enero en el salón de actos de la Secretaría de Estado de Turismo en Madrid. Este establecimiento ha sido reconocido con este premio debido a su condición de establecimiento sostenible y a todas las características y medidas puestas en marcha en el mismo a favor de una mayor eficiencia energética y el cuidado de su entorno.

## Vincci The Mint 4\* ha sido elegido como uno de los diez mejores proyectos de sostenibilidad y rehabilitación energética hotelera en la V edición de los Premios Re Think

En definitiva, cuando un hotel como Vincci The Mint apuesta por el diseño, la tecnología y eficiencia energética y va de la mano de la más innovadora tecnología japonesa de Mitsubishi Heavy Industries, el resultado es un éxito.

### SOBRE MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

**Mitsubishi Heavy Industries Thermal System** es una sociedad perteneciente a

la corporación japonesa **Mitsubishi Heavy Industries**; creada para potenciar su área de negocio dedicada a la Climatización y la Refrigeración, que cuenta con I+D propio, con un 30% más de capacidad productiva, nuevas redes de comercialización con presencia en los 5 continentes, así como innumerables modelos nuevos adaptados a cada uno de estos cinco mercados. MHI es una empresa comprometida con el medio ambiente y con una visión de futuro.

### SOBRE LUMELCO

**Lumelco**, empresa española con más de 50 años trabajando en el sector de la climatización y calefacción, perteneciente al grupo sueco **Beijer Ref** desde agosto de 2018, es importador y distribuidor en exclusiva para España y Portugal de primeras marcas: **Mitsubishi Heavy Industries** para equipos de climatización; **Dantherm** para deshumidificación y ventilación doméstica; **LMF**: equipos de recuperación de calor y **Broad**: enfriadoras por absorción. ([www.lumelco.es](http://www.lumelco.es))





## SOBRE VINCCI HOTELES

Vincci Hoteles es una cadena hotelera avalada por la experiencia de la familia Calero, con más de cincuenta años de trayectoria en el sector, y con un portafolio de 38 hoteles repartidos entre España, Portugal y Túnez. Desde su creación en 2001, la compañía ha experimentado un

crecimiento continuo tanto a nivel nacional como internacional en el segmento de hoteles de lujo. Vincci Hoteles apuesta por un modelo de negocio de establecimientos de cuatro y cinco estrellas con una excelente ubicación, un servicio de máxima calidad y, en el que cada proyecto, tiene un toque especial.

La cadena cuenta con la certificación ISO 14001, por la integración de la gestión de calidad y medio ambiente en cada uno de sus hoteles. Con una apuesta clara por el diseño y la utilización de las técnicas más modernas de gestión del mundo de la hostelería, trabaja con un objetivo claro: hacer vivir a sus huéspedes una auténtica experiencia Vincci.

**ADARTIA**  
CORREDURÍA DE SEGUROS

**ASEGURA  
TU NEGOCIO  
FRENTE A CIBERATAQUES**

**EN ADARTIA QUEREMOS AYUDARTE A TRABAJAR SIN SOBRESALTOS**

 <b>Servicio Técnico en caso de Ataque Informático</b>	 <b>Pérdidas por Interrupción de Actividad</b>	 <b>Responsabilidad Civil</b>
 <b>Gastos derivados por incumplimiento LOPD</b>	 <b>Reclamaciones por normativa PCI</b>	

**DESDE**

<b>169</b> <sup>'84</sup> €/mes AUTÓNOMOS	<b>318</b> <sup>'45</sup> €/mes PYMES
-------------------------------------------------	---------------------------------------------

**PARA MÁS INFORMACIÓN**

📞 917 819 545    ✉ [ciber@adartia.es](mailto:ciber@adartia.es)

El presente documento no tiene naturaleza contractual. La Compañía Aseguradora valorará la suscripción de la Póliza en función de la documentación presentada y del riesgo a asegurar.  
Adartia Global Correduría de Seguros, S.A. inscrita en el registro Mercantil Tomo 4575, libro 0, folio 138, Hoja B1-42983 CIF A-95174973 inscrita en el Registro especial de Corredores de Seguros y de sociedades de Correduría de Seguros con la clave J-2428 y concertado Seguro de Responsabilidad Civil conforme a lo previsto en la legislación vigente.

**INGENIEROS  
ALICANTE**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ALICANTE

# GUÍA DE SERVICIOS

Colégiate y forma parte del Colegio Oficial de Ingenieros Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante y descubre todos sus servicios.

Si eres estudiante precolégiate y descubre con nosotros el mundo de la ingeniería.

## FORMACIÓN AVANZA

Programa de formación continua para el reciclaje de nuestros colegiados: cursos, seminarios, talleres, conferencias propias de la ingeniería y en disciplinas transversales.

► Portal de recursos Web para visionar nuestra formación desde tu oficina:

**coitialicante.es > Formación > Materiales de Formación**

► Campus virtual: para todas aquellas acciones formativas que necesitas en el ámbito de la ingeniería

**www.cogitiformacion.es**

► Y también Cursos presenciales

**coitialicante.es > Formación > Portal de formación e inscripción a cursos** en nuestras Sedes: Alicante, Alcoy y Elche

Consulta por nuestras becas y bonificaciones en: [secretaria.coitia@coitialicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitialicante.es) y en el  96 592 61 73

## SERVICIOS DE EMPLEO ACTÍVATE

### PRIMER EMPLEO

- Oferta de prácticas
- Boletín empleo
- Pilot primer empleo

**www.proempleoingenieros.es>  
informacion>pilot primer empleo**

### BÚSQUEDA DE EMPLEO

- Bolsa de empleo del Colegio
- Cruzando fronteras: posibilidad de inscribirte en ofertas internacionales
- Portal **www.proempleoingenieros.es**
- Consultas las últimas ofertas de empleo público

### ASESORAMOS

- Trato cercano y personalizado
- Mejora tu curriculum vitae
- Recomendación de formación según tu perfil
- Mentoring profesional

**www.proempleoingenieros.es>  
informacion>mentoring profesional**

Si tu empresa necesita un profesional, contacta con el Colegio.

Te atendemos en: [empleo.coitia@coitialicante.es](mailto:empleo.coitia@coitialicante.es)

**www.coitialicante.es/index.php/empleo**

## GUÍA DE SERVICIOS IMPRESINDIBLE PARA TU DESARROLLO PROFESIONAL

### PROMOCIÓN VISIBILIDAD

El Colegio dispone de Registros Profesionales que certifican que los colegiados han adquirido unas competencias en diferentes ámbitos a través de la experiencia y/o la formación especializada:

► Guía de Profesionales: más de 2.000 profesionales en 30 disciplinas profesionales diferentes.

► Ingenieros Forenses y Peritos Judiciales: para actuar ante los tribunales con la redacción de informes periciales, dictámenes, valoraciones y tasaciones.

[www.ingenierosalicante.es](http://www.ingenierosalicante.es)

Date de alta en los Registros oficiales del Colegio: expertos en eficiencia energética de edificios, coordinadores de seguridad y salud, expertos forenses, gestores energéticos...

[www.coitalicante.es](http://www.coitalicante.es) > Colegiado > Registros Profesionales

### PUBLICACIONES ACTUALIDAD

#### Revista COGITI Alicante

- Información colegial y profesional del sector
- Artículos técnicos de alta especialización

Consulta la revista on-line [issuu.com/coitalicante](http://issuu.com/coitalicante)  
Si además necesitas el ejemplar en papel para tu oficina, pídelo en [secretaria.coitia@coitalicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitalicante.es)

#### Publicaciones, Guías y Manuales Técnicos

[www.coitalicante.es](http://www.coitalicante.es) > Servicios > Publicaciones de Interés

#### Newsletter Técnico

- Selección de las noticias más interesantes de tu sector
- Agenda de formación
- Ofertas de empleo, concursos públicos y oposiciones
- Alertas nueva legislación técnica

Suscríbete en nuestro NEWSLETTER en:

[www.coitalicante.es](http://www.coitalicante.es) > Contacto > Suscríbete

### CERTIFICACIÓN PROFESIONAL PRESTIGIO

La certificación y habilitación profesional es una de las líneas de futuro lideradas por los Colegios Profesionales como servicio para sus colegiados y hacia la sociedad.

► Certificación DPC de Ingenieros: certifica tu formación y experiencia

[www.acreditacioncogitidpc.es](http://www.acreditacioncogitidpc.es)

► Mediación: certícate como mediador en asuntos civiles y mercantiles

[www.inmein.es](http://www.inmein.es)

**INGENIEROS  
ALICANTE**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ALICANTE

## ASESORÍA JURÍDICA *RESPALDO*



Un equipo de letrados y asesores a tu disposición:

- ▶ Asesoramiento fiscal y laboral
- ▶ Asesoramiento jurídico y de procedimientos ante los tribunales
- ▶ Asesoramiento e interpretación de normativa

Contacta con nuestros asesores [secretaria.coitia@coitialicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitialicante.es) ☎ 96 592 61 73

## SEGUROS *TRANQUILIDAD*



Responsabilidad Civil

- ▶ Profesional (RCP)
- ▶ Instalador (RCI)
- ▶ Otras actividades constructivas y de servicios (RCO)

Consúltanos para el aseguramiento en la utilización de Drones y Procesos industriales complejos en:  
[secretaria.coitia@coitialicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitialicante.es) ☎ 96 592 61 73

## ENGINEERS CLUB *COMUNIDAD*



### Convenios de colaboración con descuentos para colegiados

- Salud
- Deporte y ocio
- Hoteles
- Viajes
- Entidades financieras
- Vehículos

[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Servicios > Ofertas para colegiados

### Correo electrónico gratuito

[coitialicante.es](http://coitialicante.es) > Servicios > Correo electrónico de colegiados

### Espacios para tus reuniones y conferencias

Salas y espacios para actividades profesionales y sociales. Exclusivo para colegiados. Emisión de tus conferencias en streaming desde nuestras instalaciones.

[secretaria.coitia@coitialicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitialicante.es) ☎ 96 592 61 73

### Mantenemos y desarrollamos la web de tu oficina profesional

[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Servicios > Hosting y desarrollo web

### Solicita tu Tarjeta TIC para tu identificación como colegiado de COGITI Alicante

[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Ventanilla única > Solicitud TIC

## GUÍA DE SERVICIOS IMPRESINDIBLE PARA TU DESARROLLO PROFESIONAL

### MUTUA COLEGIAL *PROFESIÓN*



Ejerce a través de la MUPITI como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA). Utiliza MUPITI como sistema complementario a la Seguridad Social

[www.mupiti.com](http://www.mupiti.com) • [secretaria@mupiti.com](mailto:secretaria@mupiti.com) • ☎ 900 820 720  
Descarga nuestra APP [www.mupiti.com/app-mupiti](http://www.mupiti.com/app-mupiti)

### VISADO *GARANTÍA*



Accede a nuestra plataforma de Visado/RTP para registrar o visar tus trabajos profesionales  
[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Ventanilla única > Plataforma de Visado/RTP

Obtén tu firma electrónica y firma documentos técnicos  
[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Ventanilla única > Firma

### ORIENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



#### *ASESORAMIENTO*

El servicio de orientación te acompaña en tus dudas y ámbitos de decisión profesional. Un equipo de ingenieros puede resolver:

- ▶ Consulta el Centro de recursos de legislación, formularios y reglamentos  
[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Colegiado > Legislación Técnica
- ▶ Obtención de ficheros GML para el catastro y otros datos catastrales  
[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Ventanilla única > Trámites
- ▶ Consulta los contenidos mínimos para tus proyectos así como otros recursos  
[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Ventanilla única > Contenido mínimo
- ▶ Consulta de Fichas Técnicas de Vehículos  
[fichas.tecnicas@coitialicante.es](mailto:fichas.tecnicas@coitialicante.es) ☎ 96 592 61 73
- ▶ Normas UNE  
[secretaria.coitia@coitialicante.es](mailto:secretaria.coitia@coitialicante.es) ☎ 96 592 61 73
- ▶ Alquiler de equipos de medida  
[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es) > Servicios > Prestamos de equipos
- ▶ Compra Software Técnico en condiciones preferentes  
[www.toolbox.cogiti.es](http://www.toolbox.cogiti.es)

# Colégiate Promoción Especial

Titulados



**Gratis**  
hasta fin 2020

Cuota especial 2021 solo 5€/mes ~~10€/mes~~

Estudiantes



**Acceso gratuito**

Si eres estudiante con el 50% de los créditos superados pre-colégiate **gratis** desde el minuto 1!



Todo son ventajas para tu futuro



**PRIMER EMPLEO**

Programa Emineem.  
emineem.coitialicante.es



**BÚSQUEDA DE EMPLEO**

proempleoingenieros.es



**ACCESO A TOOLBOX**

toolbox.cogiti.es



**FORMACIÓN**

Cursos, seminarios, talleres,  
conferencias...  
inscripciones.coitialicante.es

Consulta nuestra **Guía de Servicios**



Únete a:

**INGENIEROS ALICANTE**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALICANTE



**OPEN to the future**

CONECTADOS AL MUNDO PROFESIONAL

Llama al  
**965 926 173**

Solicita información



[colegiate.coitialicante.es](http://colegiate.coitialicante.es)

Estudiantes acceso gratuito

**SEDE CENTRAL ALICANTE**

Avenida de la Estación, 5  
03003 Alicante  
Teléfono 965 926 173  
secretaria.coitia@coitialicante.es

**DELEGACIÓN DE ALCOY**

C/ Goya, 1  
03801 Alcoy  
Teléfono 965 542 791  
delegacion.alcoy@coitialicante.es

**DELEGACIÓN DE ELCHE**

Avenida Candalix, 42  
03202 Elche  
Teléfono 966 615 163  
delegacion.elche@coitialicante.es

[coitialicante.es](http://coitialicante.es)



@COITIAlicante



cogitialicante



@COITIA



COGITIA

# CURSOS, JORNADAS Y EVENTOS 2019





# CURSOS Y JORNADAS



## 2019

### ABRIL

- Curso de instalaciones eléctricas de baja tensión con software dmELECT (CIEBT, VIVI)
- Jornada de Autoconocimiento y desarrollo profesional
- Jornada Expertise: Visita Técnica Planta Grupo Alacant

### MAYO

- Curso práctico en Instalaciones Eléctricas Baja Tensión
- Curso: 4 cosas que debes saber sobre CAD
- Curso: Actuación Pericial, disciplina de la Ingeniería Forense (5a Edición)

- Jornada: Canales protectoras y bandejas según la ITC BT-52. Soluciones para instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo
- Jornada: Transformación Digital: Gestión eléctrica en Instalaciones inteligentes

### JUNIO

- Curso: Autoconsumo Directo con Instalaciones Fovovoltaicas
- Jornada Expertise: Smart Buildings y Sostenibilidad Energética
- Jornada: Vehículo Eléctrico y Normativa a considerar para la realización de proyectos

## CURSO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN CON SOFTWARE DMELECT (CIEBT, VIVI)

**08 de abril de 2019**

En cualquier edificio o establecimiento, por pequeño que sea, siempre existe una instalación eléctrica de B.T., con los problemas que puede acarrear si el diseño o la ejecución no han sido adecuados.

Una instalación mal diseñada puede hacer que los equipos eléctricos no funcionen (debido a una caída de tensión excesiva), que las protecciones no actúen adecuadamente y no estén coordinadas con los cables utilizados, que las corrientes de c.c. no estén controladas y puedan provocar incendios, que la protección contra choques eléctricos no esté asegurada y corra peligro la vida de las personas, etc..

Este curso se impartió por partners de formación de la empresa dmELECT, se pretende que el técnico adquiriera unos conocimientos adecuados de baja tensión, para que pueda proyectar las instalaciones adecuadamente y pueda realizar la dirección de obra con total garantía.



## JORNADA DE AUTOCONOCIMIENTO Y DESARROLLO PROFESIONAL

**11 de abril de 2019**

En esta jornada se habló sobre la situación de directivos y profesionales, autoconocimiento, crecimiento personal, la proactividad y el desarrollo profesional.





## JORNADA EXPERTISE: VISITA TÉCNICA PLANTA GRUPO ALACANT

**25 de abril de 2019**

El COITI organizó esta Jornada Expertise en el marco del concepto Industria 4.0, potenciando disciplinas como la automatización y el control pasando por la implantación de sistemas inteligentes e interconectados, utilizando criterios de sostenibilidad energética y orientando el capital inversor hacia la optimización. Los protocolos de seguridad Industrial definidos para la industria 4.0 deben abordarse desde una evaluación precisa de nuevos riesgos que aparecen en una fábrica cada vez mayor del hombre y la máquina.



## CURSO PRÁCTICO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

**7 de mayo de 2019**

En esta jornada se aprendió a dimensionar instalaciones eléctricas de Baja Tensión en proyectos de actividad, cumpliendo la normativa vigente. Se partió desde los conocimientos básicos que todo técnico debía conocer y saber utilizar. Además, se resolvió un ejemplo práctico.

Esta jornada estuvo especialmente recomendada para técnicos NO ESPECIALISTAS en instalaciones eléctricas.



## CURSO: 4 COSAS QUE DEBES SABER SOBRE CAD

**8 de mayo de 2019**

Las herramientas de CAD se han convertido en una necesidad para muchas aplicaciones cotidianas de la ingeniería. En este curso se hizo una primera aproximación al programa AUTOCAD, con vistas a que aquellos que nunca hayan tenido la oportunidad de aprender a utilizarlo antes, puedan tener unas nociones básicas que les permitan utilizarlo a nivel de adaptación para presentación y/o impresión y modificaciones sencillas.



## CURSO: ACTUACIÓN PERICIAL, DISCIPLINA DE LA INGENIERÍA FORENSE (5ª EDICIÓN)

**14 de mayo de 2019**

Con esta formación se pudieron adquirir conocimientos para ejercer como Perito en los distintos campos de actuación forense, áreas y ámbitos de acción y materias forenses. Este curso les permitió actuar con conocimientos, práctica y soltura en las intervenciones ante Juzgados y Tribunales, ya sean judiciales o de parte, con los clientes o en actuaciones de seguros, ante administraciones tributarias, Seguridad Social, Hacienda, etc. Con este se puede estudiar y resolver casos prácticos de intervención en la actuación, tanto judicial como de parte, en el ámbito de seguros, el tributario, etc. En definitiva, este curso nos enseñó a actuar como un buen Ingeniero Forense para la práctica de la pericia en sus distintos campos, ámbitos y materias de actuación. El curso se ha dirigido a Ingenieros Técnicos Industriales e Ingenieros de cualquier otra rama, así como titulados de arquitectura, cualquier otro profesional de la pericia interesados en completar y perfeccionar sus conocimientos en el ámbito forense, integrantes de ingenierías, oficinas...



## JORNADA: CANALES PROTECTORAS Y BANDEJAS SEGÚN LA ITC BT-52. SOLUCIONES PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE AUTOCONSUMO

**23 de mayo de 2019**

En esta jornada se transmitió como están contempladas en el REBT las canales protectoras y las bandejas, se informó de la ITC-BT-52 y la previsión de la canalización para la recarga de vehículos eléctricos, se proporcionó una herramienta de cálculo online de canales y bandejas, se dieron a conocer soluciones aislantes para la conducción de cableados a la intemperie en instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo, ofrecieron una tabla de aplicación de canales y por último se presentó un paquete de herramientas para la prescripción de canales y bandejas compuesto por un banco de precios en formato BC3, módulos BIM para REVIT planos en formato dwg y fichas técnicas.





## JORNADA: TRANSFORMACIÓN DIGITAL: GESTIÓN ELÉCTRICA EN INSTALACIONES INTELIGENTES

**30 de mayo de 2019**

En esta jornada se habló sobre la transformación digital en instalaciones inteligentes.



## CURSO: AUTOCONSUMO DIRECTO CON INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

**10 de junio de 2019**

El 5 de abril de 2019 se aprobó el Real Decreto (RD 244/2019) por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo en España.



## JORNADA EXPERTISE: SMART BUILDINGS Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

**17 de junio de 2019**

El COITIA organizó esta Jornada Expertise en el marco del concepto Industrial 4.0, la cual estuvo dedicada al desarrollo tecnológico que permite la mejora de los procesos con criterios de eficiencia energética, de sostenibilidad y de seguridad industrial. A lo largo de la jornada se habló de la importancia de la reglamentación de la seguridad industrial como base esencial en los proyectos y en las preinscripciones mínimas para garantizar el buen funcionamiento y puesta en marcha de las instalaciones industriales.



## JORNADA: VEHÍCULO ELÉCTRICO Y NORMATIVA A CONSIDERAR PARA LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS

**26 de septiembre de 2019**

En esta jornada se impartió una formación sobre los vehículos eléctricos y la normativa a considerar donde se habló sobre la evaluación del mundo del vehículo electrónico y las tecnologías de recarga, sobre lo que debe conocer un ingeniero para las instalaciones de carga, el análisis detallado de la normativa, que soluciones tiene SIMON.



# EVENTOS



## 2019

### JUNIO

- Clausura del curso de actuación pericial de ingeniería forense V edición
- Congreso innovación educativa

### JULIO

- Renovación del convenio Movil Begar

### SEPTIEMBRE

- Jornada de convivencia Indoorwall



## CLAUSURA DEL CURSO DE ACTUACIÓN PERICIAL DE INGENIERÍA FORENSE V EDICIÓN

**13 de junio de 2019**

En el mes de junio, el Decano y el Secretario del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante (COGITIA), Antonio Martínez-Canales Murcia y Juan Vicente Pascual Asensi, hicieron entrega de las distinciones a los alumnos de la V Edición del "Curso sobre actuación pericial", en el salón de actos del COGITIA.

Este reconocimiento certifica que estos Ingenieros Técnicos y Graduados en Ingeniería de la rama industrial han recibido la formación necesaria en materia de actuaciones periciales, como disciplina de la ingeniería forense, para actuar como peritos judiciales cuando sean requeridos por la Administración para ejercer como tales.



*Foto de grupo con los alumnos de la V edición del Cursos sobre Actuación Pericial, disciplina de la Ingeniería Forense.*

## RENOVACIÓN DEL CONVENIO MOVIL BEGAR

**3 de julio de 2019**

El convenio ofrece, registrándote como colegiado, ofertas especiales de vehículo nuevo y vehículo de ocasión. Además, también incluye invitaciones a eventos especiales BMW, jornadas de pruebas de vehículos y muchas más ofertas.



Antonio Amorós García, *Movil Begar Levante*, y Armando Botella Balaguer, *vicesecretario del COGITIA*

## CONGRESO INNOVACIÓN EDUCATIVA

**17 de junio de 2019**

El COGITIA ha participado este año, durante los días 17, 18 y 19 de junio, en el 27º Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET), celebrado por primera vez en el Campus de Alcoy de la Universitat Politècnica de València (UPV), junto a más de 120 profesionales de todo el mundo.

El Decano del Colegio, Antonio Martínez-Canales Murcia y el Secretario Técnico, Alberto Martínez Sentana impartieron el taller: **Competencias transversales y desarrollo profesional continuo.**



## JORNADA DE CONVIVENCIA INDOORWALL

**14 de septiembre de 2019**

El pasado mes de septiembre, grandes y pequeños lo pasaron en grande en la Jornada de convivencia Indoorwall del COGITIA. Os esperamos en la próxima.





# JORNADA EXPERTISE

## SMART BUILDINGS Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA: HACIA EL INGENIERO 4.0

Lunes, 17 de Junio de 2019. Sede EUIPO Alicante. Avenida de Europa, 4 E - 03008 Alicante

### OBJETIVOS

La constante demanda social en la búsqueda del bienestar de las personas, la creciente y necesaria preocupación por el aumento del gasto energético y su contaminación asociada, y el deseo de ciudadanos y gobiernos por el uso de las energías renovables, hacen de la Ingeniería una profesión necesaria, actual y de futuro.

La ingeniería debe posicionarse con criterios de desarrollo tecnológico que permita mejorar procesos con criterios de eficiencia energética, de sostenibilidad y por último y no menos importante: teniendo muy en cuenta la seguridad industrial. La reglamentación de seguridad industrial es la base en la que se sustenta tanto el contenido de los proyectos como las prescripciones mínimas para garantizar la seguridad de los establecimientos industriales y de su equipamiento e instalaciones auxiliares, así como su mantenimiento e inspecciones periódicas.

### PROGRAMA

- 9:00** Acreditación en puerta de acceso, traslado del grupo a la sala de reuniones
- 9:15** Inauguración Jornada
- 9:30** Comunicación 1 "Reingeniería y BIM"  
Javier Jiménez, *BIM Manager en EUIPO*
- 10:00** Comunicación 2 "Herramientas de gestión y control del edificio".  
Antonio Ramírez, *Director Ejecutivo en IDASA SISTEMAS S.L.*
- 10:30** Pausa-Café
- 10:45** Comunicación 3 "Soluciones y tecnologías en infraestructura de recarga de VE".  
José Manuel Edo, *Responsable de Mercados Estratégicos en CIRCUTOR*
- 11:15** Comunicación 4 "Certificación BREEAM en edificios".  
Francisco Burg, *Ingeniero Técnico Industrial*
- 11:45** Visita a la sede de la EUIPO (1 hora)

**Moderadores:** Emilio Font de Mora, *Energy Manager en EUIPO* y Alberto Martínez Sentana, *Secretario Técnico en COGITI Alicante*.

### MAS INFORMACIÓN

**965 926 173**  
**coitialicante.es**

#### SEDE CENTRAL ALICANTE

Teléfono 965 926 173  
secretaria.coitia@coitialicante.es

#### DELEGACIÓN DE ALCOY

Teléfono 965 542 791  
delegacion.alcoy@coitialicante.es

#### DELEGACIÓN DE ELCHE

Teléfono 966 615 163  
delegacion.elche@coitialicante.es

### INSCRIPCIONES

Plazas limitadas. Inscripción en el portal de Formación: <http://inscripciones.coitialicante.es>



Organizan:



**INGENIEROS  
ALICANTE**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ALICANTE



**EUIPO**  
EUROPEAN UNION  
INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE



SUSTAINABLE  
ENERGY WEEK  
03-17 June 2018 #EUSEW19

**coitialicante.es**



@COITIAlicante



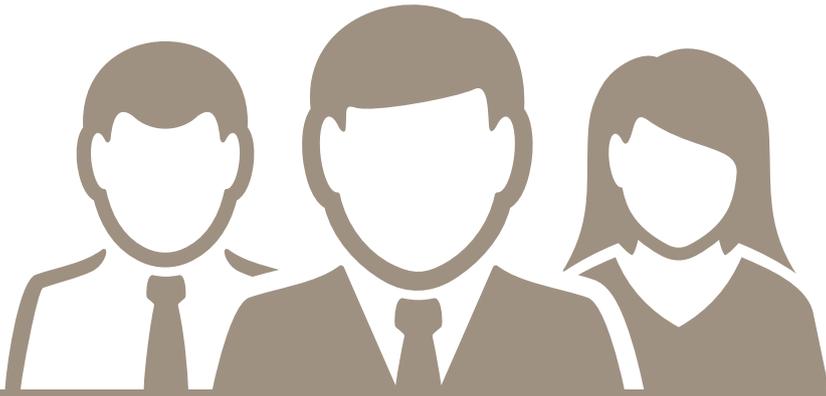
cogitialicante



@COITIA



COGITIA



# MOVIMIENTO COLEGIAL

**Somos**  
al 30 de Septiembre de 2019  
**2.012**  
colegiados

## ALTAS ABRIL-OCTUBRE 2019

Henry Fernando Agama Marcillo  
Efren Sanguino Ruíz  
Francisco de Borja García Coloma  
Mauro Ugeda Botella  
Carlos Oliver Hernández  
Vicente José Suárez Lorca  
Luis Guillen Riquelme  
Jorge Rodriguez Alonso  
Pablo Muelas Moya  
Mihaela Eliza Stefan  
Adrian Navarro Rico  
Efren Pintor López  
Jaime Tomás Domenech  
Alberto Navarro Gordo  
Pablo Ramis Ferrandiz

Javier Ángel Lopez Garrido  
José María Mateos Francés  
José Antonio Alvaréz Menchero  
Gonzalo Villalgordo Cordero  
José Manuel Cano Cortés  
Amadeo Ferrer Olmedo  
Alejandro Martín Delgado  
José Luis Juarez Ambit  
Joaquin Vilar González  
Pedro Marhuenda Lozano  
Rafael Julio Pastor Pérez  
Daniel Sala Navarro  
María Blascos Zaballos  
Juan Antonio Sánchez Alarcón  
Alba Gregori Victoria

### SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5  
03003 Alicante  
Teléfono 965 926 173  
Fax 965 136 017  
secretaria.coitia@coitialicante.es

### DELEGACIÓN DE ALCOY

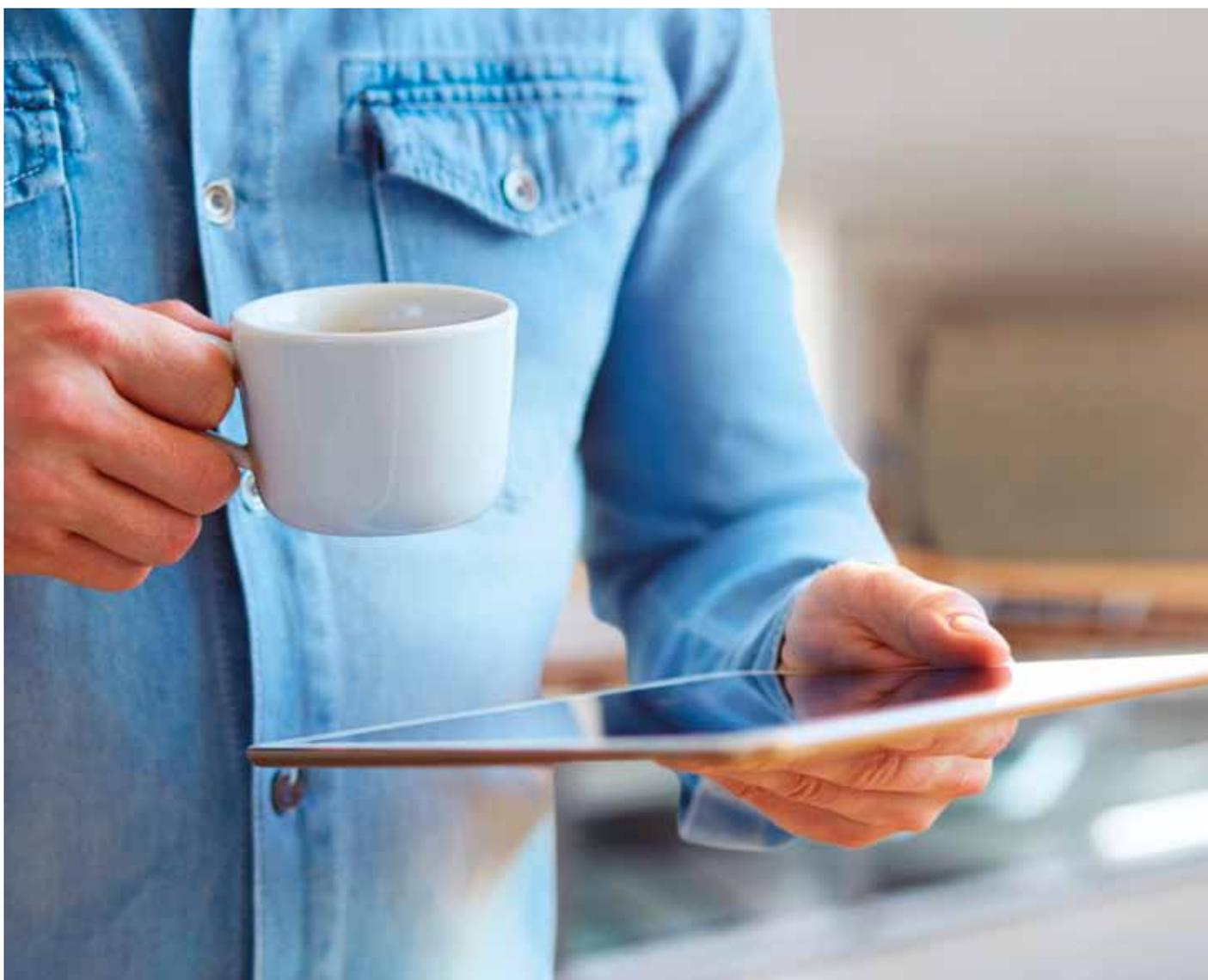
C/ Goya, 1  
03801 Alcoy  
Teléfono 965 542 791  
Fax 965 543 081  
delegacion.alcoy@coitialicante.es

### DELEGACIÓN DE ELCHE

Avenida Candalix, 42  
03202 Elche  
Teléfono 966 615 163  
Fax 966 613 469  
delegacion.elche@coitialicante.es



# PRENSA





## Foro de Empleo y Emprendimiento 2019

**Durante toda la jornada se celebraron actividades con el objetivo de facilitar la incorporación al mercado laboral de alumnos y titulados.**

El Foro de Empleo y Emprendimiento 2019 que organiza el Servicio Integrado de Empleo (SIE) del Campus de Alcoy de la Universitat Politècnica de València (UPV), tuvo lugar, nuevamente en la Plaza Ferrándiz y Carbonell, dada la gran acogida que tuvo entre los participantes y los asistentes en las anteriores ediciones. En el campus alcoyano, el foro ya ha llegado a su edición número 15. Han colaborado en la organización el Ayuntamiento de Alcoy, la Diputación de Alicante, IDEAS UPV y Ágora.

Han estado presentes en la Plaza Ferrándiz y Carbonell stands de Multiscan Technologies, Oqotech, Sothis, AITEX, el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante, Ingeteam, SRG Global, Vanderlande, Mecanizados SINC, Levantina Carpa, Laminados Careva, BITEC, EOI, Somosmonos, Másteres Universitarios EPSA, Radio Alcoy, Labora EURES, CIP FP Batoi, ADL Orientación Express, Francisco Jover y Design Factory. Han sido también colaboradores premium también Valora prevención y Unión Alcoyana.

Los interesados en conocer más aspectos sobre su currículum, han podido recibir consejos de expertos, que les han ayudado a corregir los errores más comunes que se cometen en una entrevista de trabajo o en la confección del CV, Estrella Mataix Ferrer, Directora de RRHH de la empresa Francisco Jover S.A les ha orientado con su opinión, dada su experiencia en estos temas tan importantes a la hora de encontrar el primer empleo. Además ha realizado simulacro de entrevistas. La empresa SomosMonos, ha ofrecido durante toda la jornada, la posibilidad de que los alumnos pudieran hacerse fotos profesionales para sus currículums.

Cómo autoridades más destacadas, han estado presentes el rector de la UPV, **Francisco Mora**, el vicerrector de Empleo y Emprendimiento, **José Millet**, el director del Campus de Alcoy, **Juan Ignacio Torregrosa**, el Conseller de Economía Sostenible, **Rafa Climent**, la directora general del IVACE, **Júlia Company**, el alcalde de Alcoy, **Antonio Francés**, la diputada al Congreso, **Patricia Blanquer** y el concejal de Innovación y Smart City, **Manuel Gomicia**.



El Elevator Pitch y los stands de los colaboradores han protagonizado la jornada. El **Elevator Pitch** es la actividad en la que los 'speakers' suben al escenario para presentar en 90 segundos sus proyectos e ideas a las empresas invitadas. Las propias empresas son también el jurado que han dado como ganadores a **Marya Yanina Cardozo y Alejandro Marín**. Durante los días previos, los participantes han realizado distintos talleres para preparar los 90 segundos clave del Elevator Pitch, que en esta edición ha estado presentado por el rapero '**Arkano**'.

## JORNADAS EN ALICANTE Y VALENCIA

### Los ingenieros técnicos industriales de la Comunitat se unen para concienciar sobre la seguridad

"Somos fuertes pero queremos ser mejores". Por esta razón, el colegio de ingenieros industriales de la Comunitat Valenciana ha lanzado una campaña para que "la alta cualificación profesional de todos los agentes que intervienen en la cadena - instaladores, mantenedores, proyectistas, inspectores y funcionarios- esté a la vanguardia de la seguridad industrial, como los países europeos más avanzados en la misma".

Por todo ello, el colegio ha diseñado **el Plan de Acción para la Promoción de la Seguridad Industrial**, que genera **más de 500 diagnósticos de seguridad industrial en locales e instalaciones de pública concurrencia**, realizados por ASEIVAL (Asociación Valenciana de Entidades de Inspección). Este año, además, se centrará el foco en el sector hostelería, restauración y comercio.

La difusión de este plan se realiza mediante jornadas, eventos, comunicación online, materiales promocionales, artículos divulgativos en revistas técnicas o menciones especiales en los premios de la Noche de la Industria.



Los objetivos de la campaña son **la concienciación de la ciudadanía para incrementar la percepción de la seguridad industrial como motor económico y generador de actividad directa e indirecta** y la mejora de **la calidad en la prestación de los servicios** de las empresas.

En definitiva, la campaña pretende poner en valor la sociedad del bienestar. Los agentes intervinientes en la misma son los miembros del Consejo Valenciano de Coordinación de la Seguridad Industrial Organismos de Control, ASEIVAL; las asociaciones profesionales FEMEVAL y FEMPA; los colegios profesionales, el colegio oficial de Ingenieros de Informática (COIICV) y el consejo de colegios de ingenieros industriales (COGITICOVA), y a los agentes sociales CEV, CCOO y UGT

El consejo de colegios Industriales Técnicos participa en charlas sectoriales el **27 de junio y el 10 de julio en Alicante organizadas por FEMPA; y el 4 y 9 de julio en Valencia y Gandía, organizadas por FEMEVAL.**



ALICANTE PLAZA  
25 de septiembre de 2019

## JORNADAS EN ALICANTE Y VALENCIA

# Los colegios de ingenieros técnicos industriales se unen para concienciar sobre seguridad industrial

No hay sociedad del bienestar sin seguridad industrial. Y es que **la sociedad del bienestar, propia de los países más avanzados, sienta sus bases en la seguridad de todo tipo**, ya sea industrial, social, alimentaria, sanitaria, laboral, vial, jurídica, ciudadana, etcétera.



**La seguridad industrial es la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros** capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes y medio ambiente, **derivados de la actividad industrial** o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos.

La seguridad industrial está en todo, las 24 horas, los 365 días del año. Por su nomenclatura, la seguridad industrial **puede llevar a pensar que se refiere únicamente a entornos industriales, pero no es así**. La seguridad industrial garantiza el bienestar social las 24 horas del día y protege, directa y eficazmente, la vida diaria y cotidiana de todas las personas, sin excepción.

**Todos utilizamos a diario ascensores, vehículos, aparatos eléctricos, sustancias químicas, etcétera**, y accedemos a numerosos establecimientos o espacios de uso público (colegios, cines, hospitales, cafeterías, oficinas, gasolineras, comercios, calles, parques, carreteras) que están **sometidos**

**al cumplimiento de la normativa de seguridad industrial.**

Es evidente el interés que tiene la seguridad industrial para las administraciones públicas, y en particular para la Generalitat Valenciana, porque **persigue la defensa del medio ambiente y la protección de las personas**. Todo ello, ante posibles riesgos derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o residuos de los productos industriales.

<https://alicanteplaza.es/los-colegios-de-ingenieros-tecnicos-industriales-se-unen-para-concienciar-sobre-seguridad-industrial>

CAJA DE INGENIEROS

## Más de 200.000 socios ya nos han elegido

Házte socio y descubre todas las ventajas que ofrecemos a los miembros del **Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante**

Somos una sociedad **cooperativa de crédito con más de 50 años de experiencia en el sector**, en la que cada día nos esforzamos para satisfacer las necesidades financieras y aseguradoras de nuestros socios con una amplia gama de productos y servicios en las mejores condiciones.

**PRÉSTAMOS SOSTENIBLES · HIPOTECAS · INVERSIÓN · COBERTURAS**

Te esperamos en nuestra **oficina de Alicante en Avenida de la Estación 5**, teléfono **965 927 131**, de lunes a viernes de 09:00 a 14:00 y de 16:30 a 19:00 h.

También puedes llamar a **BancaTELEFÓNICA**, al **902 200 888** (+34 93 268 13 31), de lunes a viernes de 8.00 a 21.00 h; será un placer atenderte.



# INGENIEROS ALICANTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ALICANTE

#### SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5  
Ap. Correos 1035  
03003 Alicante  
Teléfono 965 926 173  
Fax 965 136 017  
secretaria.coitia@coitialicante.es

#### DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1  
03801 Alcoy  
Teléfono 965 542 791  
Fax 965 543 081  
delegacion.alcoy@coitialicante.es

#### DELEGACIÓN DE ELCHE

Avenida Candalix, 42  
03202 Elche  
Teléfono 966 615 163  
Fax 966 613 469  
delegacion.elche@coitialicante.es

[www.coitialicante.es](http://www.coitialicante.es)



@COITIAlicante



cogitialicante



@COITIA



COGITIA