



ESCUELA DE  
NEGOCIOS

CÁMARA DE COMERCIO,  
INDUSTRIA Y SERVICIOS  
DE NAVARRA

Cámara  
Navarra

Formación

## Diseño de Experimentos (DOE)

Cómo optimizar procesos industriales y desarrollar  
productos con experimentaciones más rentables



Volkswagen  
Navarra



Tecnun  
Universidad  
de Navarra

ESCUELA DE INGENIERÍA  
INGENIARITZA ESKOLA  
SCHOOL OF ENGINEERING

avancex*i*  
experimental para avanzar

La herramienta estadística denominada "Diseño de Experimentos", DoE, aporta muchos BENEFICIOS a la industria que quiere optimizar sus procesos y desarrollar nuevos productos o tecnologías. Es utilizada en empresas punteras de sectores como biosanitario y tecnológico y fácil de implementar.

**¿Qué beneficios se obtienen con la técnica DOE?**

- **Un conocimiento más profundo** acerca de cuáles son los mecanismos que rigen el comportamiento de la tecnología, producto o proceso.
- **Una reducción del esfuerzo experimental en € y tiempo para lograr el objetivo:** DOE propone seleccionar las mínimas y mejores combinaciones de condiciones experimentales que dan respuesta a un reto complejo en factores y limitaciones.
- **La obtención de soluciones más completas:** más duraderas en el tiempo, más robustas ante cambios del entorno y, en general, más baratas.

La técnica DOE comprende unas tareas a llevar a cabo y unas rutinas para adquirir buenos hábitos. El software, MINITab o Excel ayuda a facilitar la parte de selección de pruebas y el análisis de los datos.

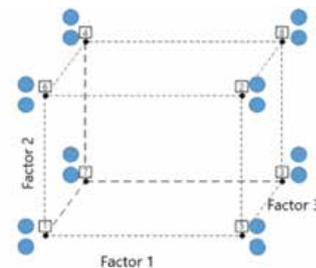
**Situaciones reales de aplicación de la técnica DOE:**

**Experimentar con una tecnología**

"Estamos en el desarrollo de una nueva tecnología. Tenemos la sala llena de prototipos de muchas recetas que hemos probado cambiando parámetros; moviendo un factor cada vez, o siguiendo pautas de prueba-error, etc. La realidad es que, a pesar de todos los recursos dedicados, no podemos concretar QUÉ factores de la máquina y/o materia prima están afectando y CÓMO lo están haciendo. Necesitaríamos una metodología que de soluciones fáciles a la hora de seleccionar las condiciones de ensayo (ahora lo hacemos "como pollo sin cabeza") y a la hora de analizar los datos."

**Experimentar para optimizar un proceso**

"Somos líderes en el mercado y queremos mejorar la funcionalidad de nuestro producto para entrar en nuevos mercados. Es urgente encontrar "una receta convincente" sin excedernos en recursos. El equipo necesita un método que le ayude a ordenar y reconducir su conocimiento y aprender herramientas sencillas que les empodere en la parte de diseñar pruebas y analizar datos."



	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Réplica 1	Réplica 2
Receta 1	bajo	bajo	bajo	5,05	5,12
Receta 2	alto	bajo	bajo	5,14	5,11
Receta 3	bajo	alto	bajo	2,96	3
Receta 4	alto	alto	bajo	2,92	3
Receta 5	bajo	bajo	alto	5,35	5,11
Receta 6	alto	bajo	alto	5,05	4,86
Receta 7	bajo	alto	alto	2,78	3,01
Receta 8	alto	alto	alto	3,27	2,71

*Las personas desconocen que existen maneras sencillas (DOE) de seleccionar las "recetas" a experimentar, que conducen a ahorrar costes y APRENDER de manera más profunda*



## Objetivo

El objetivo de este taller es aprender un método para abordar el proceso de experimentación, de planificación de pruebas e interpretación de resultados, de forma más rigurosa y rentable.

El método comprende:

- Pautas para ordenar el conocimiento de partida y conducir el proceso experimental, reduciendo riesgos de fracaso.
- Herramientas para definir de manera eficiente las pruebas experimentales a realizar para abordar el reto.
- Una manera sencilla de analizar los datos para identificar los elementos clave y la manera de interpretar los resultados.

## Destinatarios

Profesionales de la industria que ya hacen pruebas con sus procesos y quieren hacerlo de forma más eficiente, técnicos de desarrollo de tecnologías o de producto, investigadores, etc. Toda persona que desea incorporar habilidades sencillas para aprender rápido a partir de la experimentación.

## Metodología

Este taller se apoya en el método en 10 pasos **10PEXperimentar** desarrollado por Avancex que abarca desde la definición del proyecto hasta la interpretación de resultados. Una parte importante se dedica a la construcción de la lista de experimentos óptimos y a métodos de análisis adaptando las herramientas estadísticas clásicas.

El taller se imparte en 25 h. donde se presenta la metodología y cada asistente lo aplica sobre su caso siguiendo la ruta **10PEXperimentar**. Los asistentes tienen material de apoyo para cada etapa del método.

El taller contempla una consultoría personal de 2 horas. En caso de que se necesite más soporte adicional existirá la posibilidad de contratarlo aparte.

*La mejor manera de aprender DoE es comenzar a aplicar DoE.  
Aprendemos haciendo; cuanto más practicamos, más aprendemos*

## Ponentes

**Lourdes Pozueta.** Socia de Avancex. Best Manager Award ENBIS 2020 en aplicación de Ingeniería Estadística.

**Elisabeth Viles.** Catedrática. Directora del Departamento de Organización Industrial y subdirectora del Instituto de Ciencia de los Datos e Inteligencia Artificial (DATAI).

## Programa

- Un PROYECTO experimental: Sistemática y Herramientas
- La ruta "10PEXperimentar" en 10 pasos
- Los objetivos y las métricas. ¿Repetimos o replicamos?
- Mapa del flujo del sistema: los elementos clave
- Las creencias, factores de control y ruido
- Limitaciones experimentales: presupuesto y disponibilidad.
- Tamaños de muestras para tener potencia detectando efectos
- Herramientas DOE para seleccionar la lista de pruebas a realizar: con uno, dos, tres, cuatro, ...o muchos factores a la vez. Diseño 2k, Diseño 2k-p, Box-Behnken, etc.
- Herramientas para analizar e interpretar resultados
- Selección del diseño DOE apropiado a casos particulares
- Planificación de la operativa experimental y control del ruido
- Ejecución y plan de recogida de datos
- Análisis e Interpretación



## FICHA TÉCNICA

> Fechas y horario: **19 y 26 de mayo, 9, 16 y 23 junio, 9:00 a 14:00 horas.**

> Duración: **25 horas.**

> Matrícula: **1.400 euros. A partir de la segunda matrícula de la misma empresa: 1250 euros.**

**Programa bonificable a través de la Fundación Estatal para el Empleo (FUNDAE).**

> Lugar: **Volkswagen Academy. Pol. Ind. Landaben, C/E S/N. Pamplona.**

> Información e inscripciones:

Escuela de Negocios / Cámara de Comercio, Industria y Servicios de Navarra. Celia Poza

Tel: 948077070 ext. 1101

cpoza@camaranavarra.com / www.camaranavarra.com

Formación

## Diseño de Experimentos (DOE)

Cómo optimizar procesos industriales y desarrollar productos con experimentaciones más rentables



Volkswagen  
Navarra



Tecnun  
Universidad  
de Navarra | ESCUELA DE INGENIERÍA  
INGENIARITZA ESKOLA  
SCHOOL OF ENGINEERING

avancex+i  
experimentar para avanzar

### ESCUELA DE NEGOCIOS

Cámara de Comercio, Industria y Servicios de Navarra

Celia Poza

Tel: 948 077070 ext. 1101/ cpoza@camaranavarra.com

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



Cámara  
Navarra