



Escola Universitària d'Enginyeria  
Tècnica Industrial de Barcelona  
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**Memoria**



**“PROPUESTA DE  
MODELO DE GESTIÓN DE  
LA INNOVACIÓN EN UNA  
EMPRESA FABRICANTE  
DE AUTOMÓVILES”**

TFG presentado para optar al título de GRADO en  
INGENIERÍA electrónica, industrial y automática

por **Àngel Matilla Alastruey**

Barcelona, 10 de Enero de 2017

Director: Josep Coll Bertran  
Departamento de Organització d'Empreses (DOE)  
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

# ÍNDICE MEMORIA

Índice Memoria .....	1
Índice Figuras .....	5
Índice Tablas .....	7
Resum .....	9
Resumen .....	9
Abstract.....	10
Agradecimientos .....	11
<b>Capítulo 1: Introducción .....</b>	<b>13</b>
1.1. Objetivos .....	13
1.2. Alcance del proyecto .....	14
<b>Capítulo 2: Innovación .....</b>	<b>15</b>
2.1. Idea, invención e innovación .....	15
2.2. Agentes de la estructura organizativa .....	15
2.2.1. Comité de innovación .....	15
2.2.2. Mánager de innovación .....	16
2.2.3. Unidades de innovación .....	17
2.3. Tipos de innovaciones .....	17
2.3.1. Según el objeto .....	17
2.3.2. Según el grado de innovación .....	17
2.3.3. Según el motivo.....	18
2.3.4. Según la estrategia .....	18
<b>Capítulo 3: Innovación en el Sector del Automóvil .....</b>	<b>19</b>
3.1. Tendencias en el producto .....	19
3.2. Tendencias en el proceso: Industria 4.0.....	22
3.3. "I+D" y "I+D+i" .....	24
<b>Capítulo 4: Antecedentes de Gestión de la Innovación en SEAT .....</b>	<b>25</b>
4.1. TEAM de Innovación .....	25
4.1.1. Organización .....	26
4.2. Proceso de introducción de una innovación .....	27
4.2.1. TECH TREND .....	27
4.2.2. Proyecto Piloto.....	29

<b>Capítulo 5: Comparativa Modelos de Gestión de la Innovación .....</b>	<b>33</b>
5.1. Modelo lineal de Rothwell (1994) .....	33
5.1.1. Modelo de Empuje de la Tecnología .....	34
5.1.2. Modelo de Tirón de la Demanda .....	34
5.2. Modelo de etapas departamentales de Saren (1984) .....	34
5.3. Modelo cadena-eslabón de Kline y Rosenberg (1986) .....	35
5.4. “Enfoque Rugby” de Takeuchi y Nonaka (1986) .....	36
5.5. Modelo en red de Trott (1998) .....	37
<b>Capítulo 6: STAGE-GATE MODEL (COOPER) .....</b>	<b>39</b>
6.1. Descripción y funcionamiento .....	39
6.2. Por qué se ha escogido.....	40
<b>Capítulo 7: Modelo de Gestión de la Innovación en VW KOMPONENTE</b>	<b>43</b>
7.1. Organización.....	43
7.2. Proceso de innovación .....	44
7.2.1. Generación de la idea .....	44
7.2.2. Estudio previo .....	46
7.2.3. Desarrollo previo .....	47
7.3. Problemas de implantación. ¿Qué piensan los trabajadores? .....	48
<b>Capítulo 8: Propuesta Modelo de Gestión de la Innovación SEAT .....</b>	<b>49</b>
8.1. TEAM de Innovación .....	49
8.1.1. Funciones .....	49
8.1.2. KPIs.....	50
8.2. Proceso de introducción de una innovación .....	51
8.2.1. Proceso de innovación .....	54
8.2.2. Scouting .....	55
8.2.3. Technical Feasability.....	56
8.2.4. Potencial Feasability .....	59
8.3. Plataforma de innovación (GAMIFICACION) .....	63
8.3.1. Sistema de Puntos .....	65
8.3.2. Sistema de Dinero Virtual.....	68
8.3.3. Reconocimientos.....	74
8.3.4. Premios .....	75
8.3.5. Workshop de Innovación .....	76
<b>Capítulo 9: Conclusiones .....</b>	<b>77</b>
<b>Capítulo 10: Presupuesto .....</b>	<b>79</b>
10.1. Personal .....	79

10.2.	Material.....	80
10.3.	Otros .....	80
10.4.	Total .....	80
<b>Capítulo 11:</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>81</b>
11.1.	Bibliografía de consulta.....	81
11.2.	Web grafía .....	81



## **ÍNDICE FIGURAS**

Figura 1. Ford Mondeo HEV .....	20
Figura 2. Audi A3 e-tron.....	20
Figura 3. VW e-UP.....	20
Figura 4. Función autopilot Tesla (nivel 2) .....	21
Figura 5. Sistema Full Link SEAT .....	22
Figura 6. Los nueve pilares de la Industria 4.0 .....	23
Figura 7. Logo TEAM de Innovación .....	25
Figura 8. Formato ficha TECH TREND .....	27
Figura 9. Clasificación de los expertos según su grado de conocimiento de una tecnología .....	28
Figura 10. Categorías de clasificación de las ideas de innovación .....	28
Figura 11. Formato ficha informativa Proyecto Piloto .....	29
Figura 12. Formato ficha comparativa Proyecto Piloto.....	30
Figura 13. Formato ficha Zeitplan Proyecto Piloto.....	30
Figura 14. Modelo de Empuje de la Tecnología de Rothwell .....	34
Figura 15. Modelo de Tirón de la Demanda de Rothwell .....	34
Figura 16. Modelo de Etapas Departamentales de Saren .....	35
Figura 17. Modelo de cadena-eslabón de Kline y Rosenberg .....	36
Figura 18. Modelo de "Enfoque Rugby" de Takeuchi y Nonaka .....	36
Figura 19. Modelo en Red de Trott.....	37
Figura 20. Stage-Gate Model de Cooper .....	40
Figura 21. Proceso de innovación en cualquier sector del área Komponente de VW.....	44
Figura 22. Formato ficha cuestionario de satisfacción .....	51
Figura 23. Proceso de introducción de innovaciones .....	52
Figura 24. Formato ficha de actualización estatus proyectos de innovación.....	53
Figura 25. Clústeres de Smart Factory para clasificar las ideas .....	54
Figura 26. Especificación del proceso de innovación .....	55
Figura 27. Formato ficha "Proposal Idea" .....	55
Figura 28. Formato ficha TECH TREND .....	56
Figura 29. Formato ficha "Technical Concept" .....	57

Figura 30. Formato ficha Checklist Gate 1 .....	58
Figura 31. Formato ficha informativa Proyecto Piloto .....	60
Figura 32. Formato ficha Zeitplan .....	61
Figura 33. Formato ficha Checklist Gate 2.....	62
Figura 34. Simulación: evolución del valor/acción ideal de Realidad Aumentada para almacenes.....	71
Figura 35. Simulación: evolución del valor/acción real de Realidad Aumentada para almacenes, y evolución de la inversión total acumulada en cada semana ..	73
Figura 36. Simulación: comparativa de las evoluciones de los valores/acción ideal y real .....	74

## **ÍNDICE TABLAS**

Tabla 1. Criterios y subcriterios de evaluación Gate 0 .....	45
Tabla 2. Criterios y subcriterios de evaluación Gate 1 .....	46
Tabla 3. Criterios y subcriterios de evaluación Gate 2 .....	47
Tabla 4. Reparto de puntos según las acciones .....	65
Tabla 5. Acciones que dan puntos distribuidas en las fases del proceso .....	66
Tabla 6. Clasificaciones de users y expertos .....	66
Tabla 7. Clasificaciones de users y expertos en la simulación .....	68
Tabla 8. Pendientes de subida y bajada según la gate y la dificultad de la idea .	69
Tabla 9. Simulación: Especificaciones y datos ideales de Realidad Aumentada para almacenes.....	70
Tabla 10. Simulación: Especificaciones y datos reales de Realidad Aumentada para almacenes.....	71
Tabla 11. Lista de premios junto con los puntos necesarios para adquirirlos .....	76
Tabla 12. Coste de personal.....	79
Tabla 13. Coste material .....	80
Tabla 14. Coste de transporte .....	80





## **RESUM**

Avui dia, la innovació tecnològica és un dels factors més importants a les empreses ja que defineix el seu futur èxit. Per aquesta raó, és important tenir una guia al procés d'introducció de noves tecnologies.

Aquestes guies són models de gestió de la innovació que gestionen i avaluen tot el procés, des de la generació de la idea fins la seva introducció al mercat o al procés, depenent del tipus d'innovació.

Durant tots aquests anys, ha hagut molts innovadors que han creat models de gestió de la innovació. La finalitat d'aquest treball és la creació d'un procés definit d'innovació per a l'àrea de "Producció" de SEAT, basat en un model de gestió de la innovació.

Ha sigut seleccionat el model Stage-Gate perquè és un model simple i eficient, i ja havia sigut implantat a una fàbrica de Volkswagen al àrea Komponente. L'experiència de la fàbrica de Volkswagen a Braunschweig és un gran avantatge per SEAT i una bona oportunitat per millorar la implantació d'aquest model.

El treball es centra en les tres primeres fases, que formen el procés d'innovació, i en el disseny del funcionament d'una plataforma d'innovació, que incorporarà mesures per fomentar l'scouting tecnològic.

## **RESUMEN**

Hoy en día, la innovación tecnológica es uno de los factores más importantes en las empresas ya que define su futuro éxito. Por esta razón, es importante tener una guía en el proceso de introducción de nuevas tecnologías.

Estas guías son modelos de gestión de la innovación que gestionan y evalúan todo el proceso, desde la generación de la idea hasta su introducción en el mercado o proceso, dependiendo del tipo de innovación.

Durante todos estos años, ha habido muchos innovadores que han creado modelos de gestión de la innovación. La finalidad de este trabajo es la creación de un proceso definido de innovación para el área de "Producción" de SEAT, basado en un modelo de gestión de la innovación.

Ha sido seleccionado el modelo Stage-Gate porque es un modelo simple y eficiente, y ya había sido implantado en una fábrica de Volkswagen en el área Komponente. La experiencia de la fábrica de Volkswagen en Braunschweig es una gran ventaja para SEAT y una buena oportunidad para mejorar la implantación de este modelo.

El trabajo se centra en las tres primeras fases, que forman el proceso de innovación, y en el diseño del funcionamiento de una plataforma de innovación, que incorporará medidas para fomentar el scouting tecnológico.

## **ABSTRACT**

Nowadays, the technology innovation is one of the most important facts in the factories due to the fact that it defines their future success. For that reason, it is important to have a guide in the process of the introduction of new technologies.

These guides are management innovation models that manage and evaluate all the process, since the generation of the idea to the introduction in the market or the process, depending on the type of innovation.

During all these years, there have been a lot of innovators that have created management innovation models. The aim of this assignment is the creation of a defined innovation process for the "Producción" area of SEAT, based on a management innovation model.

It has been selected the Stage-Gate model because it is a simple and efficient model and it had just been implanted in a Volkswagen Factory in the Komponente area. The experience of the Volkswagen factory in Braunschweig is a big advantage for SEAT and a good opportunity to improve the implantation of this model.

The assignment is focused on the first three stages, which form the innovation process, and on the design of the performance of an innovation platform, which will incorporate measures to encourage the technologic scouting.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecer a mi tutor en la universidad, el Sr. Josep Coll, el seguimiento que me ha hecho del trabajo, los consejos que me ha dado y la aportación de su experiencia llevando otros trabajos de fin de grado.

También agradecer a mi tutor en SEAT y mánager del departamento “Técnicas Automatización y Digitalización” así como fundador y mánager del TEAM de Innovación (concepto que se explicará en el primer capítulo), el Sr. Francisco Requena, el apoyo que me ha dado en la realización de este proyecto, la ayuda y sugerencias que me ha aportado para seguir mejorándolo, la fe en echar para adelante este proyecto y en definitiva, la oportunidad que me ha dado de poder realizar un proyecto que será implantado en una gran empresa como es SEAT.



# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

Actualmente en las empresas de automóviles hay todo tipo de innovaciones, la más conocida y más visible para los clientes es la innovación focalizada en el producto final. En el caso de este trabajo, se focaliza en gestionar las innovaciones centradas en el proceso de producción de la fábrica de Martorell de SEAT, muy importantes para reducir los fallos, mejorar la calidad, mejorar la ergonomía del operario, reducir los tiempos de ciclo o reducir gastos entre otros.

Estas innovaciones son gestionadas actualmente por el TEAM de Innovación, que es un grupo de empleados de distintos departamentos, generalmente del área de Producción. El TEAM estaba creado y definido parcialmente, en este trabajo también se incluyen las funciones, indicadores u otras especificaciones que se han definido para el TEAM. Además no existía un proceso claro para gestionar la introducción de innovaciones, por eso se decidió crear un modelo de gestión capaz de cumplir con los objetivos planteados en el siguiente apartado.

## **1.1. Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo es realizar una propuesta de modelo para gestionar la innovación en una empresa fabricante de automóviles, en este caso de SEAT. Más específicamente, el modelo ha sido definido por el Sr. Francisco Requena (mánager del departamento "Técnicas Automatización y Digitalización" de SEAT y del TEAM de Innovación, el cual se explicará más adelante) junto con mi persona, y ha sido desarrollado y detallado por mi persona para el área de Producción, así que las innovaciones están enfocadas a mejorar el proceso de producción de los automóviles.

El modelo acompaña y guía una idea, hasta convertirla en una innovación cuando se acaba implantando en el proceso de producción.

El modelo debe ser muy claro, específico y eficaz, capaz de servir para cualquier otra empresa fabricante de automóviles.

Con la implantación de este modelo se pretende:

- Guiar y acompañar las ideas de innovación.
- Filtrar las ideas para escoger aquellas que más aporten a la empresa.
- Evaluar las ideas con una serie de criterios objetivos.
- Documentar las ideas y los proyectos de innovación para dejar constancia de las nuevas ideas, de las pruebas que se pasan, de la fase en la que se encuentran, para estandarizar el proceso y la manera de presentar tanto una nueva idea como el resultado de una fase, además de almacenar todas las nuevas ideas y proyectos. También facilita el conocimiento de los estatus de los proyectos.

Como objetivo complementario al desarrollo de un modelo de gestión de la innovación, el trabajo se ha centrado en la primera fase del modelo, la fase de Scouting. Para esta fase, se ha definido y desarrollado por mi persona el funcionamiento de una propuesta de comunidad virtual, tipo plataforma de innovación, en la que se han desarrollado dos métodos en forma de juegos competitivos: Sistema de Puntos y Sistema de Dinero Virtual.

Es importante recalcar que se ha definido el funcionamiento de los dos métodos para fomentar el scouting pero no se ha procedido a desarrollar el software de la plataforma de innovación.

La creación de estos dos métodos se ha hecho buscando cumplir los siguientes objetivos:

- Incrementar la participación en temas de innovación.
- Fomentar la generación de ideas entre el mayor número de empleados posible.
- Facilitar la comunicación entre expertos tecnológicos.
- Objetivar el proceso de selección de ideas o la aprobación de proyectos mediante la libertad de expresión de los participantes en la comunidad virtual.
- Acelerar el proceso de introducción de innovaciones.

## 1.2. Alcance del proyecto

Como se ha especificado, el trabajo se basa en un modelo de gestión de la innovación para una empresa fabricante de automóviles. Para pasar a centrarse en lo que es el proceso de innovación, que son las tres primeras fases del modelo de gestión con sus respectivas evaluaciones: Scouting, Technical Feasability y Potential Feasability.

Por último, se ha dedicado un capítulo para la fase de Scouting, en el que se ha definido el funcionamiento de una plataforma virtual de innovación: "Innovation Community". En esta plataforma se incluirán dos sistemas a modo de juegos, para fomentar la participación en la innovación y para acelerar el proceso de innovación: "Sistema de Puntos" y "Sistema de Dinero Virtual".

# CAPÍTULO 2: INNOVACIÓN

Se abre el desarrollo del trabajo con una pequeña introducción teórica sobre la innovación, sus clasificaciones y tipos, y los equipos de innovación.

## 2.1. Idea, invención e innovación

**Idea:** es un pensamiento o proyección sin comprobar su valor en el mercado.

Normalmente las ideas salen de gente innovadora y curiosa que no suele ser experta en una tecnología.

**Invención:** es el desarrollo de una idea hacia un prototipo.

La persona que realiza la invención tiene conocimientos técnicos sobre la tecnología que se aplica en dicha invención, para desarrollar el prototipo.

**Innovación:** es la exitosa implementación de una invención en el mercado.

Las ideas o invenciones se suelen dar en varios sitios, como en universidades o centros de investigación, en cambio, las innovaciones salen casi siempre de las empresas, ya que son éstas las que introducen esas invenciones al mercado o las implementan en sus procesos, estructura organizativa...

## 2.2. Agentes de la estructura organizativa

### 2.2.1. Comité de innovación

Es un grupo de personas que se encargan de las decisiones estratégicas sobre la innovación. Para considerar la innovación en todas sus dimensiones, el comité debe tener un punto de vista gerencial y organizativo, tecnológico, comercial y



financiero. Para la formación del comité es muy importante que estén todos los puntos de vista representados.

Funciones que debe cumplir:

- Fomentar la participación de todo el equipo en el proceso de innovación, sobretodo en la detección de oportunidades y generación de ideas.
- Asegurar que se realicen actividades de vigilancia y previsión.
- Evaluar y contestar periódicamente las ideas de innovación que surjan en la organización.
- Mantener reuniones periódicas para el análisis interno y externo.
- Analizar, seleccionar y priorizar las propuestas de proyectos de innovación en base a criterios objetivos, así como evaluar el progreso de los proyectos y decidir sobre la conveniencia de su continuidad o cancelación.
- Asignar los recursos necesarios para la realización de los proyectos de innovación.
- Designar a un responsable y un equipo multidisciplinar adecuado a la planificación, la ejecución, el control y la documentación de cada proyecto de innovación.
- Asegurar la documentación, protección y explotación de los resultados de la innovación.
- Promover la realización periódica de auditorías internas del proceso de innovación para su evaluación y mejora.
- Gestionar la transferencia de tecnología y conocimiento.
- Coordinar la gestión de la innovación con la gestión del conocimiento tecnológico.

### *2.2.2. Mánager de innovación*

Es la persona que se encarga de las actividades diarias de la innovación en la empresa y que unirá el comité de innovación con los empleados.

Funciones que puede desarrollar el gestor:

- Dinamizar y coordinar las actividades de vigilancia y la previsión.
- Asegurar la participación de todo el equipo en el proceso de innovación, sobretodo en la detección de oportunidades y generación de ideas.
- Gestionar la transferencia de tecnología.
- Monitorizar y evaluar el progreso de los distintos proyectos.
- Asegurar la documentación, protección y explotación de los resultados de la innovación.
- Facilitar asesoramiento en todos los aspectos legales y contractuales de la innovación, incluida la protección de los resultados.

- Cuantificar sistemáticamente una serie de indicadores para la medida de los resultados conjuntos de la innovación.
- Realizar auditorías internas del proceso de innovación para su evaluación y mejora.
- Asegurar la visibilidad interna y externa del esfuerzo en innovación.
- Identificar y materializar fuentes de financiación.
- Identificar y materializar colaboraciones con los diversos agentes del sistema de innovación.

### *2.2.3. Unidades de innovación*

Son los equipos de trabajo, normalmente expertos tecnológicos de la empresa, que principalmente se encargan de ejecutar los proyectos de innovación.

## 2.3. Tipos de innovaciones

### *2.3.1. Según el objeto*

Hay cuatro tipos de innovación según el objeto al que esté enfocado:

- En el **producto**: consiste en el desarrollo e introducción de un bien material, digital o un servicio nuevo o sensiblemente mejorado con respecto a sus características o la finalidad de su uso.
- En el **proceso**: consiste en la puesta en marcha de un nuevo o mejorado método de producción o distribución. Se enfoca en una aplicación del proceso de producción para mejorar los tiempos de producción o la calidad, entre otras cosas.
- En **mercado**: consiste en desarrollar un nuevo modo de comercialización con significativos cambios en el diseño, embalaje, redistribución del producto, su promoción o marcaje. El objetivo de este tipo de innovaciones va dirigido a cómo llegar mejor a las necesidades del cliente, abriendo nuevos mercados o una mejor recolocación de la empresa en el mercado, con el objetivo de incrementar las ventas de la empresa.
- En la **organización**: consiste en la creación con éxito de nuevas formas de promoción o comercialización o nuevas tarifas que hacen más atractivo el producto o servicio a los consumidores.

### *2.3.2. Según el grado de innovación*

También se las puede clasificar dependiendo de si produce un gran cambio:

- **Gradual**: es la modificación, mejora, simplificación, consolidación o aumento de los productos, procesos y servicios existentes, de las actividades de producción y distribución.

- **Radical:** se basa en la introducción de nuevos productos o servicios que devienen en una gran industria, o causan grandes cambios en toda la industria y tienden a crear nuevos valores.
- **Puntera:** son sucesos escasos que surgen de la perspicacia científica o ingenieril. Son denominadas "rompedoras" porque logran algo que sería impensable que fuera posible. Éstas crean algo nuevo o satisfacen alguna necesidad aún por descubrir. Además, pueden emprender nuevas industrias o transformar las ya existentes.

### 2.3.3. Según el motivo

Las innovaciones pueden surgir de dos maneras:

- **Push:** innovación a la que se le busca una aplicación.
- **Pull:** innovación que busca solucionar un problema.

### 2.3.4. Según la estrategia

Existen dos tipos de estrategias que siguen las empresas para innovar:

- **Abierta:** la empresa adquiere tecnología para explotar la tecnología que desarrollan. Buscan la eficiencia a través de una participación efectiva. Cabe recalcar que nunca se ha creado una innovación puntera con una estrategia abierta.
- **Cerrada:** la empresa contrata a los mejores técnicos en una industria. Implica que la empresa desarrolla sus nuevos productos y servicios propios, y debe ser la primera empresa en sacarlos al mercado.

# **CAPÍTULO 3: INNOVACIÓN EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL**

A continuación se presenta la innovación focalizada en el sector del automóvil. Centrándose en dos tipos de innovación, en el producto y en el proceso. Cabe destacar la influencia de la nueva revolución industrial: la Industria 4.0, basada en la transformación de la industria a través de la introducción masiva de tecnología digital.

## **3.1. Tendencias en el producto**

En los últimos años se ha visto un gran cambio en los nuevos modelos de la industria de la automoción, las marcas compiten por ser la mejor en su sector y se centran en mejorar diferentes aspectos o introducir algunos nuevos.

Actualmente se pueden destacar tres vías por las que las marcas intentan ser líderes: coches eléctricos, conducción autónoma y conectividad.

- **Coches eléctricos:** son vehículos propulsados total o parcialmente por motores eléctricos alimentados por baterías que se recargan normalmente por tomas de corriente. El uso de estos vehículos tiene muchas ventajas a nivel medioambiental, ya que reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>. Además son motores más eficientes y fiables. Hay varios tipos de coches eléctricos:

### **HEV (vehículos híbridos eléctricos)**

Funcionan con un motor de combustión interna y un motor eléctrico de imán permanente. La batería se carga en las frenadas o cuando circulamos a baja velocidad mediante la potencia del motor de combustión.



**Figura 1.** Ford Mondeo HEV. Fuente: Ford.

### **PHEV (vehículos híbridos enchufables)**

Funcionan con un motor de combustión interna y un motor eléctrico de imán permanente. Se diferencia con los HEV en que la carga de la batería también se puede realizar enchufándolo a la red eléctrica.



**Figura 2.** Audi A3 e-tron. Fuente: Audi.

### **EV (vehículos eléctricos)**

Vehículo 100 % eléctrico que funciona con un motor eléctrico de imán permanente. La carga de la batería se realiza enchufándolo a la red eléctrica.



**Figura 3.** VW e-UP. Fuente: VW.

- **Conducción autónoma:** capacidad de los vehículos de imitar las capacidades humanas de manejo y control, percibiendo el entorno que le rodea y actuando según convenga. Son sistemas que permiten al coche controlarse a sí mismo mediante el uso de sensores de ultrasonido, radares o cámaras, entre otros.

Actualmente las marcas automovilísticas están empezando a desarrollar modelos con diferentes sistemas de conducción autónoma, aunque la mayoría son vehículos de prueba ya que el concepto no está 100% acabado, además de que está restringido por normativas de circulación.

Según la NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) existen cuatro niveles de conducción autónoma: partiendo del nivel 0 que sería un coche en el que el conductor se encarga de todo (la transmisión automática también entraría en este nivel). Después sigue el nivel 1 que es cuando existen controles individuales automáticos como sistemas de control de estabilidad, freno autónomo de emergencia, control de crucero (mantiene una velocidad constante sin pisar el acelerador)... El nivel 2 tiene dos funciones controladas al mismo tiempo por el vehículo, que son el control de crucero y mantenimiento de carril. Ya en el nivel 3 el coche conduce por sí solo y controla todas las funciones de conducción pero necesita un conductor de asistencia al que puede consultar. Por último, el nivel 4 ofrece una conducción autónoma total en la que el coche no necesita ni conductor humano, solo necesita que le digan el destino.



**Figura 4.** Función autopilot Tesla (nivel 2). Fuente: electrek.

- **Conectividad:** la conectividad en el sector del automóvil va más allá del vínculo entre coche y móvil o internet. También incluye la interacción con otros vehículos y con las infraestructuras de la carretera (semáforos, señales de tráfico, paneles informativos, etc.) que cobran cada vez mayor importancia para implantar el coche de conducción autónoma y, poco a poco se van lanzando al mercado vehículos capaces de comunicarse entre sí. Los primeros pasos han sido poder disponer de sistemas de infoentretenimiento que permiten sacar partido de la multitud de ventajas y aplicaciones para el automóvil que ponen a nuestra disposición los teléfonos de última generación. En el caso de SEAT se le denomina Full Link que funciona gracias a la tecnología MirrorLink que reproduce la pantalla del móvil en la pantalla táctil del coche, además es compatible

con Android Auto y AppleCarPlay. Este sistema también le permite al conductor estar conectado sin perder la atención a la carretera gracias a la capacidad de leerte correos o dictar las respuestas, activar funciones mediante gestos entre muchas otras funciones. El siguiente peldaño consiste en integrar conexión wifi en el coche, de modo que permite conectar varios dispositivos a su red y que éstos puedan conectarse a internet a través de este router. Poco a poco el coche se convierte en un elemento más de lo que se conoce con las siglas IoT (Internet of Things), una red en la que cada vez se integran más y más cosas.



**Figura 5.** Sistema Full Link SEAT. Fuente: SEAT.

## 3.2. Tendencias en el proceso: Industria 4.0

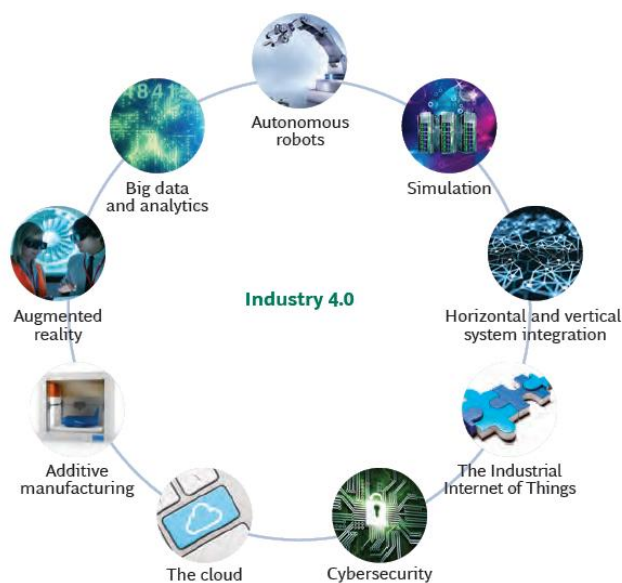
Como se ha comentado en la introducción del apartado, la Industria 4.0 se basa en la digitalización de las fábricas, en este caso de las fábricas automovilísticas. La conectividad y la interacción entre hombre y máquina transformará los sistemas de producción y los hará un 30% más rápidos y 25% más eficientes aproximadamente. Esta nueva era industrial se sustenta en nueve pilares: robots avanzados, sistemas de integración horizontal y vertical, simulación, Internet of Things (IoT), ciberseguridad, la nube, fabricación aditiva (impresoras 3D), realidad aumentada, Big Data y análisis.

- Robots autónomos: los robots industriales actuales derivarán en robots que se desplazarán solos por las fábricas y en robots colaborativos, que trabajarán de manera conjunta a los empleados.
- Sistemas de integración horizontal y vertical: mejorar y automatizar la integración entre cargos, departamentos, empresas, clientes, proveedores... a través de plataformas digitales y otros servicios o aplicaciones.
- Simulación: son sistemas con los que se pueden obtener datos en tiempo real para ver el mundo físico en un modelo virtual. Esta sistemática permite probar nuevos productos, procesos o sistemas de manera virtual antes de que sean implementadas, pudiendo así corregir errores y ahorrándose retrabajos.

- Internet of Things: la mayoría de maquinaria, dispositivos industriales u otros dispositivos de campo serán equipados con sensores, tecnología electrónica y otras tecnologías estandarizadas, para permitirles comunicarse e interactuar entre ellos.
- Ciberseguridad: con el aumento de la conectividad y el uso de protocolos de comunicación estandarizados, la necesidad de proteger sistemas industriales críticos y las líneas de producción desde la ciberseguridad aumenta considerablemente.
- La nube: muchos asuntos relacionados con la producción necesitarán un incremento en la compartición de datos entre sitios y áreas de la empresa. Además, los sistemas de regulación y control están basados en la nube.
- Fabricación aditiva: la impresión 3D será ampliamente usada para producir pequeños componentes de productos personalizados que ofrecen grandes ventajas en la construcción.
- Realidad virtual y aumentada: la realidad aumentada está basada en la proyección de información o imágenes en la realidad, en cambio la realidad virtual proyecta en la retina un escenario distinto que nada tiene que ver con la realidad física en la que se encuentra el usuario.

Estas tecnologías tendrán grandes aplicaciones en el sector del automóvil tales como mostrar el procedimiento de una reparación, ver los nuevos modelos de manera virtual, muestra de datos...

- Big Data y análisis: el almacenamiento, comprensión y recopilación de datos de muchas fuentes diferentes será estandarizado para que las decisiones en tiempo real sean posibles.



**Figura 6.** Los nueve pilares de la Industria 4.0. Fuente: BCG.



### 3.3. "I+D" y "I+D+i"

La Investigación y Desarrollo suele ser un departamento de muchas empresas y tiene como objetivo la invención de nuevos productos o la mejora de algunos ya existentes. Es una parte muy importante en el proceso de innovación, aunque como se ha visto en la definición de invención la I+D sola de por sí, no incluye innovación ya que no lleva a las invenciones a la comercialización, por eso la innovación suele tener a la I+D como una parte fundamental propia.

Se puede interpretar la I+D como la capacidad de una empresa de transformar su inversión en ideas mientras que la innovación es la capacidad de transformar las ideas en valor.

La I+D+i es un término de origen español que significa Investigación, Desarrollo e innovación. Este término no existe en muchos otros países, pero sirve para indicar que la I+D no es lo mismo que la innovación, sino que la innovación se produce después de la I+D. El término I+D+i surge de la idea de extender el concepto de I+D para cuantificar toda la innovación tecnológica.

# CAPÍTULO 4: ANTECEDENTES DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN SEAT

El TEAM de Innovación (que equivale al concepto de comité de innovación explicado en el capítulo 2) fue creado el 8 de octubre de 2015, el Sr. Francisco Requena propuso esta iniciativa en una reunión de innovación. En esta reunión se había propuesto llamar SK Innovación y nombrar un representante de los departamentos que lo formarán.

En la primera reunión pura del TEAM, el 5 de noviembre de 2015, se decide cambiar el nombre y pasa a llamarse TEAM de Innovación.

En este apartado se presenta la primera fase de creación del TEAM de Innovación, es decir, todo aquello que se definió antes de la realización de este trabajo.

## 4.1. TEAM de Innovación



**Figura 7.** Logo TEAM de Innovación. Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

#### 4.1.1. Organización

El TEAM está compuesto por los siguientes departamentos del área de Producción de SEAT S.A.: PP (Ingeniería de Procesos), PL (Logística), PB (SEAT Barcelona), PX (SEAT Componentes), PF (Fábrica Martorell), PV (Centro Prototipos de Desarrollo).

Además también son miembros del TEAM los dos departamentos ajenos a ésta área: GQ (Aseguramiento de Calidad) y FS (Tecnologías de la Información y Sistemas).

Cada uno de estos departamentos tiene sus propias funciones y trabajan la innovación de manera paralela a sus funciones diarias propias.

Los roles que existen dentro del TEAM son los mismos que se han explicado en el capítulo 2 (Innovación) en forma teórica:

- **Mánager:** es el Sr. Francisco Requena que además, es el creador del TEAM de Innovación. Tiene las mismas funciones que cualquier mánager de innovación que ya se han comentado en la introducción teórica del capítulo 2.
- **Miembros titulares:** se decidió nombrar a un representante del TEAM en cada departamento que compone el TEAM, normalmente suelen ser los directores de cada departamento o subdepartamento. Sus funciones son las descritas en el capítulo 2 en el rol de comité de innovación.
- **Miembros sustitutos:** por problemas de asistencia de algunos de los directores se decidió que cada uno de ellos nombrara a un sustituto propio.
- **Expertos:** son los empleados de cada departamento del TEAM que forman las unidades de innovación. Normalmente dominan o tienen un cierto conocimiento en una tecnología y se encargan de ejecutar los proyectos de innovación.

Se convoca una reunión cada 15 días. En ellas se tratan las innovaciones, las ideas, los proyectos, se comentan los status, se proponen mejoras, se presentan nuevas ideas, se informa de asistencias a otras reuniones o ferias, se preparan las reuniones de gremios de orden superior...

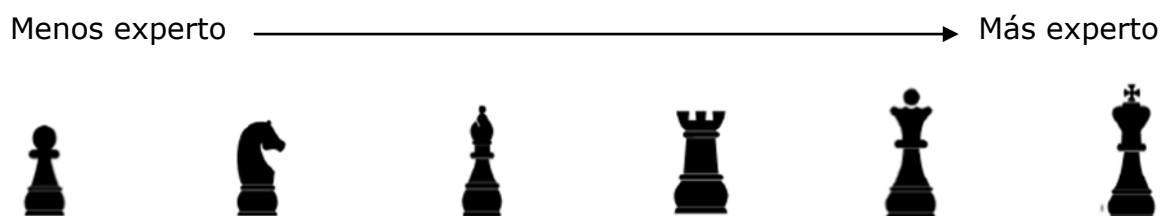
El funcionamiento principal es simple, los miembros del TEAM se encargan de gestionar los proyectos que lleva cada experto y reportarlo a gremios de orden superior. El gremio de innovación que está justo por encima del TEAM es el SK Innovation, que nada tiene que ver con el primer nombre que se propuso para el TEAM de Innovación, donde acuden managers y gerentes, entre ellos el gerente de Ingeniería de Procesos, y se reúnen con una periodicidad de un mes. Por encima del SK Innovación, está el PQT SK que no sólo trata temas de innovación sino que abarca más estrategias. Este gremio tiene una periodicidad de reuniones de dos meses y a él acuden managers, gerentes y algún vicepresidente, dependiendo del tema que se vaya a tratar.



Como se puede apreciar en el formato, el experto describe la tecnología, hace una comparación de Fortalezas-Debilidades y Oportunidades-Riesgos, marca lo que aporta, la madurez de la tecnología, la estrategia que se seguirá, los departamentos a los que puede implicar, información del experto y la clasifica en una de las categorías.

**Información del experto:** nombre, departamento, foto y nivel de conocimiento.

El nivel de conocimiento que tiene el experto en dicha tecnología, en caso de SEAT se representa mediante una clasificación de fichas de ajedrez:



**Figura 9.** Clasificación de los expertos según su grado de conocimiento de una tecnología. Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

**Categorías:** las ideas se clasificaban en diferentes categorías dependiendo de a qué estaba enfocada o qué pretendía mejorar con la tecnología.



**Figura 10.** Categorías de clasificación de las ideas de innovación. Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

El problema es que muchas ideas iban a Smart Factory, Flexibilität o Fábrica Digital, pero en cambio habían varias categorías vacías e incluso algunas tecnologías no se sabía muy bien dónde clasificarlas, ya que podían pertenecer a más de una categoría.

Posteriormente el TEAM de Innovación tenía que aprobar la TECH TREND. Para aprobar una TECH TREND no seguían unos criterios específicos, simplemente el

experto o su representante en el TEAM, presentaba y defendía su idea y si agradaba a los miembros del TEAM, la aprobaban.

#### 4.2.2. Proyecto Piloto

Una vez era aprobada, el experto procedía a definir y planificar un proyecto piloto. Cuando creía que podía presentarlo, rellenaba los formatos de Proyecto Piloto para documentarlo. Son tres fichas a rellenar, la primera de ellas es informativa, donde salen: los nombres y departamentos de los responsables y miembros del equipo que se encargarán de llevar a cabo el proyecto, descripción del proyecto, características, fecha de comienzo y finalización, "Budget" provisional aproximado, una planificación general...

The image shows a project information form titled 'Projekt PQT IV' with the subtitle 'KE 4.2.X – XXX.X NOMBRE DEL PROYECTO'. The form is divided into several sections:

- Ausgangssituation:** Bekannte Probleme im Betrachtungsumfang: • xxxxxxxx
- Projektziele:** Ziele-Kennzahlen: XXXXX; Qualitative Ziele: XXXXX
- Projektbeteiligte:** KE Verantwortlicher: • J.C. Rubio (PP-6); Team: • X. xxxxxx (PL-4); Moderator Project Office:
- Prozessbeschreibung:** • xxxxxxxx
- Projektgrenzen:** Start des Projekt: Januar 2016; Ende des Projekt: Dezember 2016
- Benötigtes Budget:** • ...
- Eingebundene Bereiche/Abteilungen:** Intern: PP, PF, PL, PX, PB; Extern: FS, SW
- Unterschrift Prozesseigner** and **Unterschrift Auftraggeber** fields.
- Grobzeitplan:** A Gantt chart showing five phases (Phase 1 to Phase 5) with 'X' marks, and a timeline with markers at 8, 16, 18, 21, 29, and 50.

At the bottom left, it says '1 PQT XX/XX/2016' and at the bottom right is the SEAT logo.

**Figura 11.** Formato ficha informativa Proyecto Piloto. Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

Pasando a la segunda ficha, ésta es una comparativa de la situación actual de la aplicación con la situación futura que se producirá una vez implementada la idea.

## Projekt PQT IV

KE 4.2.X – XXX.X NOMBRE DEL PROYECTO

Aktuelle Situation

- XXXXXXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXXXXXXXXXX

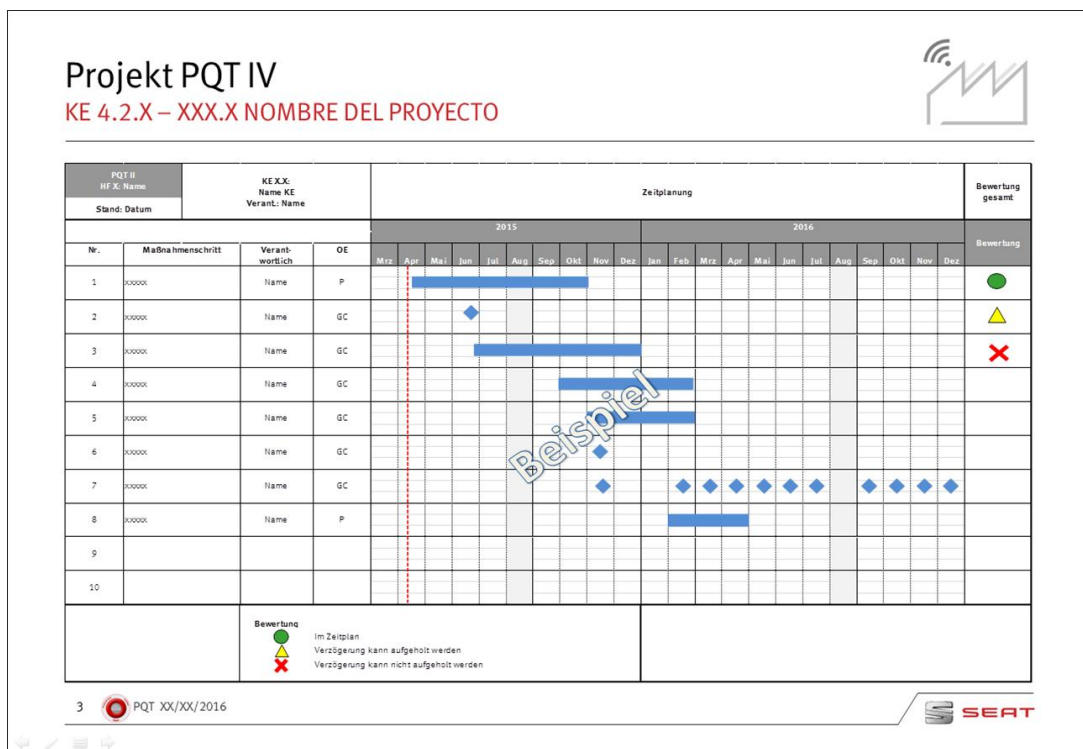
Lösungsvorschlag

- XXXXXXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXXXXXXXXXX
- XXXXXXXXXXXXXXXX

2 PQT XX/XX/2016

**Figura 12.** Formato ficha comparativa Proyecto Piloto. Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

Por último se realiza una planificación temporal en formato diagrama de Gantt, llamado aquí "Zeitplan".



**Figura 13.** Formato ficha Zeitplan Proyecto Piloto. Fuente. SEAT/TEAM de Innovación.

El proyecto piloto tiene que ser aprobado por un gremio de orden superior, en este caso el SK Innovación. Primero se presenta en el TEAM y si se le da el visto bueno, se presenta en el SK para ser aprobado o no.

Por último, se desarrollaba un Business Case tanto del piloto como su posterior despliegue que también tiene que ser aprobado por el SK, se procedía a concretar y desarrollar el proyecto piloto. Es en este momento cuando se hacía la prueba piloto, una prueba crucial en la localización donde se pretende implantar la idea y que determinará si es viable. En el momento en que la prueba sale bien, sólo queda implementar la idea en todas las aplicaciones que se ha acordado.





# **CAPÍTULO 5: COMPARATIVA MODELOS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN**

Para abrir el capítulo, definiremos el concepto de "gestión de la Innovación": es la organización y dirección de los recursos tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes, y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de producción, distribución y uso.

Hasta la fecha, muchos autores han intentado definir un modelo de gestión de la innovación universal, pero ninguno de ellos ha llegado a considerarse como tal, y muchos de los autores dudan que se pueda alcanzar dicho objetivo. Tampoco sería factible buscar un proceso universal, ya que existen diversos tipos de innovaciones y a cada empresa le puede encajar mejor un modelo que otro.

En este capítulo se estudian algunos de los modelos más importantes de gestión de la innovación. El modelo que he escogido es el "Stage-Gate Model" de Robert G. Cooper (1990) y se tratará en el capítulo 5.

## **5.1. Modelo lineal de Rothwell (1994)**

El modelo lineal de Rothwell se basa en la causalidad que va desde la ciencia hasta la tecnología y es representado a través de un proceso secuencial y ordenado, compuesto de diferentes fases hasta que se comercializa la

innovación. Este modelo es sencillo y útil para saber y entender las fases por las que suele pasar una innovación. Rothwell diferenció entre dos tipos de modelos lineales según el motivo por el que se producía la innovación:

### 5.1.1. Modelo de Empuje de la Tecnología

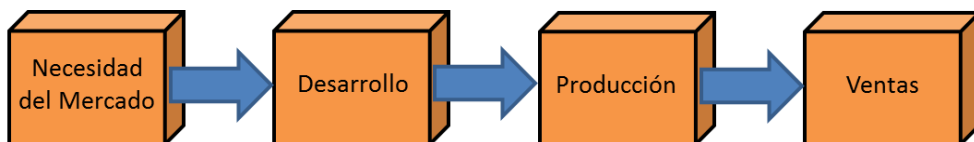
Está basado en la necesidad de desarrollar una tecnología o introducir una tecnología en una empresa o producto, normalmente es por interés de la propia empresa o para superar a las marcas de la competencia. Es muy importante el desarrollo a través del conocimiento científico y tecnológico.



**Figura 14.** Modelo de Empuje de la Tecnología de Rothwell. Fuente: elaboración propia.

### 5.1.2. Modelo de Tirón de la Demanda

En cambio el modelo de Tirón de la Demanda se fija en las necesidades de los clientes como fuente de ideas.

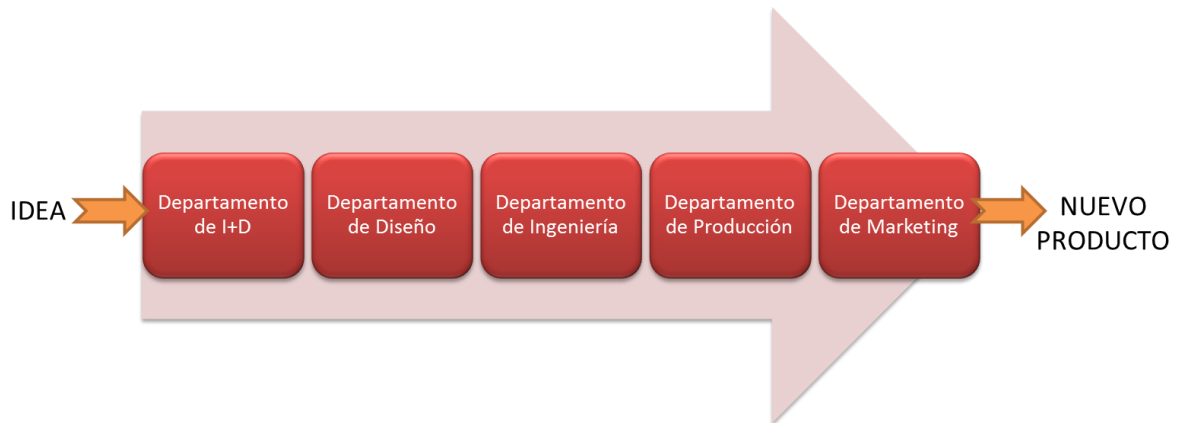


**Figura 15.** Modelo de Tirón de la Demanda de Rothwell. Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Modelo de etapas departamentales de Saren (1984)

También es considerado un proceso secuencial lineal, pero en este caso en vez de considerar la actividad de cada fase, se considera el departamento responsable. Saren lo definió de la siguiente manera: una idea se convierte en un input para el departamento de I+D, después pasa por los departamentos de diseño, ingeniería y producción, finalmente llega el output al departamento de marketing, que comercializa la idea para transformarla en innovación e incorporarla así al mercado.

El principal problema de este tipo de modelo, es que considera cada etapa como una fase aislada de las demás, lo cual es un error grave, ya que cada actividad tiene muchas relaciones con las demás.



**Figura 16.** Modelo de Etapas Departamentales de Saren. Fuente: elaboración propia.

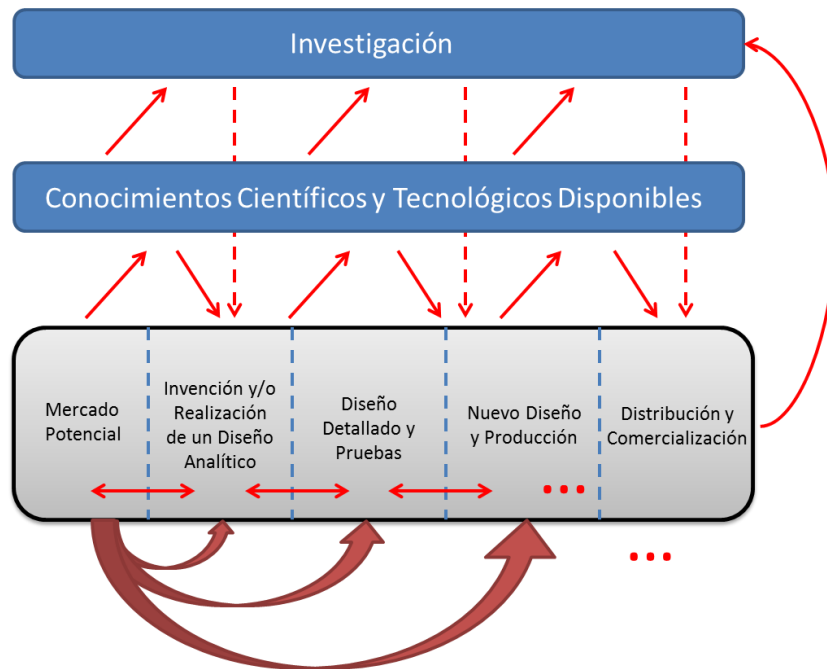
### 5.3. Modelo cadena-eslabón de Kline y Rosenberg (1986)

Es uno de los modelos llamados interactivos o mixtos, que priorizan la interacción entre las capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado. Este tipo de modelo se basa en un enfoque secuencial, pero resalta la importancia de los procesos retroactivos que se generan entre fases.

También denominado modelo de enlaces en cadena, se caracteriza por tres eslabones que definen la innovación y gran cantidad de interacciones entre ellos. En el eslabón inferior es donde se da el proceso principal de innovación, comienza fijándose en las necesidades de mercado, sigue con la concreción de la idea, diseño detallado y producción, y finaliza con la introducción al mercado.

El segundo eslabón son los conocimientos disponibles para desarrollar cada fase del proceso principal de innovación.

Y el tercer eslabón es la investigación o la generación de nuevos conocimientos.



**Figura 17.** Modelo de cadena-eslabón de Kline y Rosenberg. Fuente: elaboración propia.

## 5.4. "Enfoque Rugby" de Takeuchi y Nonaka (1986)

Es uno de los llamados modelos integrados, a diferencia del modelo secuencial, este modelo representa un grupo multidisciplinar que trata de desarrollar una distancia moviéndose por todas las etapas definidas en los anteriores modelos. El grupo trabaja en conjunto desde el principio hasta el final, el proceso se va formando conforme se van produciendo las interacciones de los miembros del grupo.

Es usual que se integren a los proveedores en el proceso de desarrollo del nuevo producto en cada una de las etapas, además de las actividades de los departamentos internos, que trabajan simultáneamente, a diferencia de los procesos secuenciales.



**Figura 18.** Modelo de "Enfoque Rugby" de Takeuchi y Nonaka. Fuente: elaboración propia.

A modo de ejemplo, un grupo de ingenieros puede empezar con el diseño a la vez que se investiga la viabilidad de la idea, se finaliza la investigación y pasa a desarrollo mientras se va diseñando una estrategia de marketing, en desarrollo se reconsidera la idea ya que no sale como se esperaba y se vuelve a investigación, pasa a rediseñarse la idea, se implementa mientras se realiza el marketing del producto y finalmente se procede a la venta.

## 5.5. Modelo en red de Trott (1998)

El Modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes resalta el aprendizaje (Know-How) que se produce dentro de las empresas y entre diferentes empresas. Destaca que es un proceso distribuido en red y se caracteriza por la utilización de sofisticadas herramientas electrónicas tipo plataformas, que permiten aumentar la velocidad y eficiencia del desarrollo de un nuevo producto.



**Figura 19.** Modelo en Red de Trott. Fuente: elaboración propia.



# **CAPÍTULO 6:**

## **STAGE-GATE MODEL**

### **(COOPER)**

Para el modelo Stage-Gate de Robert G. Cooper (1990) se le ha dedicado un capítulo entero, ya que es el modelo que he seleccionado para aplicar en la empresa. Se incluye una descripción detallada del modelo y su funcionamiento, además se dan las razones por las que se ha decidido escoger este modelo de gestión de la innovación.

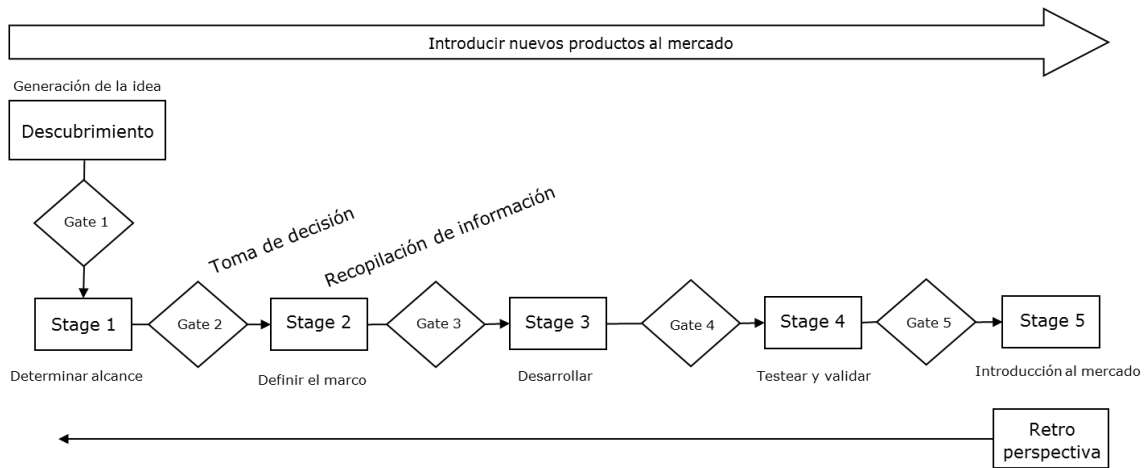
#### **6.1. Descripción y funcionamiento**

El proceso de innovación está compuesto por un conjunto de etapas de desarrollo definidas, por lo tanto, es un modelo secuencial. El Stage-Gate Model sirve como acompañamiento sistemático de una idea desde su generación hasta su introducción en el mercado, proceso, etc, según el tipo de innovación.

El modelo está compuesto por fases de recopilación de información (stages) y de puertas de decisión (gates). En los stages se analizan las ideas, se hacen pruebas, se estudia la viabilidad técnica y económica, se discuten posibles mejoras o cambios, en definitiva, se recopila la información para presentarla en la gate correspondiente.

Cada puerta de decisión (gate) se encarga de asegurar la calidad y se define por inputs, criterios y outputs. Los inputs son los documentos que el grupo tiene que presentar en el momento en el que se decide afrontar una gate. Se definen una serie de criterios objetivos para poder evaluar cada avance del proyecto de innovación. El output es la decisión que se toma, dependiendo del resultado de la evaluación se decide si prosigue a la siguiente fase o se descarta o aparca el proyecto.





**Figura 20.** Stage-Gate Model de Cooper. Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la *Figura 20*, el proceso contiene fases de pre-desarrollo, de desarrollo y de comercialización.

Las etapas las lleva a cabo un equipo multifuncional compuesto por empleados de diferentes departamentos y liderados por el experto tecnológico que lleva el proyecto.

Para implementar un modelo Stage-Gate será necesario realizar algunos cambios organizativos. Por ejemplo, no es posible llevar el proyecto de departamento en departamento dentro de la empresa, sino que el proyecto lo lleva un mismo equipo multidisciplinar liderado por un experto que lo llevará de stage en stage desde la generación de la idea hasta la implementación final en el mercado. Otro cambio que se podría producir es el de involucrar a gestores senior en la evaluación de las gates y la toma de decisiones en cuanto a valorar si pasa o no el proyecto de fase.

## 6.2. Por qué se ha escogido

Se ha decidido aplicar este modelo de gestión de innovación por las siguientes ventajas:

- El proceso está en constante evaluación.
- Es un proceso claro, sencillo y bien definido.
- Obliga a definir una metodología clara de evaluación.
- La evaluación constante obliga a documentar cada avance del proyecto, facilitando así el control y conocimiento de los status, así se mejora la organización.
- Se mejoran los métodos de priorización, aportando una asignación eficaz de los recursos.

- La fijación de fechas para pasar las gates hace que los expertos se fijen plazos para los avances de sus proyectos.
- La implicación de diferentes departamentos en todas las fases hace que se genere un Know-How considerable.
- Mejora la participación multifuncional y la colaboración, fomentando el trabajo en equipo.
- Se acelera el proceso de introducción de nuevos productos o procesos al mercado.
- Se aumenta la probabilidad de tener éxito en la innovación, por lo tanto, se disminuye el porcentaje de fracasos.
- Mejora significativa de la calidad del producto final gracias a las constantes evaluaciones en las gates.
- Ahorra gastos en proyectos que se descartan a tiempo.



# **CAPÍTULO 7: MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN VW KOMPONENTE**

De la misma manera que se está haciendo una propuesta de modelo de gestión de la innovación para SEAT, en la planta de VW en Braunschweig, dentro del área Komponente, se siguió un procedimiento similar hasta implantar un modelo de gestión de la innovación basado en el modelo Stage-Gate. En este capítulo se analiza la implantación del modelo Stage-Gate en una de las fábricas de VW.

## **7.1. Organización**

El proceso de innovación se realiza a través de seis sectores que componen el área Komponente: Motor, Caja de Cambios, Plásticos, Asientos, Fundición y Chasis. Cada sector forma un gremio de decisiones llamado Steuerkreis que gestiona y evalúa los proyectos de innovación con una frecuencia de cada tres meses, además está dirigido por un mánager de innovación que tiene las siguientes funciones:

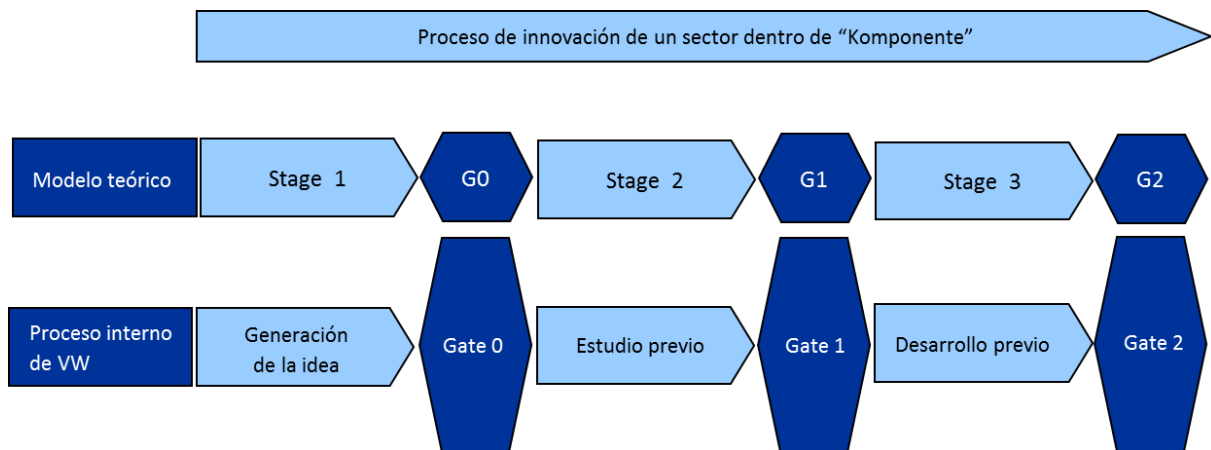
- a) **Soporte de condiciones marco:** definir estándares generales, transmisión de patrocinos, crear Roadmaps y formularios de solicitud para cubrir costes.
- b) **Soporte en los Proyectos:** iniciación de ideas, organizar los workshops, analizar Roadmaps, organizar y preparar las reuniones de los gremios.

- c) **Monitoring:** el mánager tiene que analizar el proyecto en base a criterios de negocio, económicos y estudios de posibilidades de realización. El análisis crea la base para la creación de los Roadmaps que ayudan como procedimiento para optimizar el proceso.

A continuación se profundiza en el funcionamiento de cualquiera de los Steuerkreis dentro del área Komponente. Dentro del proceso que sigue una idea hasta convertirse en innovación, sólo se analiza el proceso de innovación que incluye las tres primeras fases del proceso (generación de la idea, estudio previo y desarrollo previo), que son las fases que gestionan los Steuerkreis.

## 7.2. Proceso de innovación

No se han incluido las fichas oficiales de VW por temas de confidencialidad. Se analiza el proceso de innovación dentro del proceso de introducción de innovaciones, por lo tanto, no se entra dentro de pilotos o desarrollo.



**Figura 21.** Proceso de innovación en cualquier sector del área Komponente de VW. Fuente: Antonia Zimmer. Desarrollo de una descripción de proceso para evaluar y monitorear nuevas tecnologías considerando procesos y métodos existentes.

### 7.2.1. Generación de la idea

En este primer stage tiene gran importancia la generación de ideas. Se juntan ideas para productos, materiales y fabricación. Se da a través de fichas de innovación, útiles para almacenar las ideas y presentarlas de forma estandarizada.

Aparte del líder del proyecto que es el innovador, el grupo de trabajo está constituido por directores de desarrollo y planificación, representantes de fabricación, el director de desarrollo previo y un representante de gestión de productos.

Como documentación de la primera fase se presenta una ficha llamada "Innovationssskizze" (término alemán cuya traducción es esbozo de innovación)

que contiene el título, el innovador, una pequeña descripción de oportunidades y riesgos, el tiempo planeado y los costes correspondientes. También incluye una autoevaluación general de la idea, en la que el innovador puntúa, mediante puntuación semáforo (verde positivo, amarillo neutro y rojo negativo), la idea según los siguientes criterios: grado de innovación, significado estratégico, económicos, uso para el cliente y realización técnica.

### **Gate 0**

La primera fase se evalúa en la Gate 0 a través de los siguientes criterios y subcriterios:

**Tabla 1.** *Criterios y subcriterios de evaluación Gate 0.*

Grado de innovación	a) Ventaja frente a la competencia. b) Nivel de innovación para el cliente.
Significado estratégico	a) Portfolio. b) Roadmaps.
Económicos	a) Potencial de reducción de costes. b) Cálculo de los costes generales como costes para las investigaciones previas.
Uso para el cliente	a) Productividad, flexibilidad, automatización. b) Calidad, precio, regularidad y conformidad.
Realización técnica	a) Posibilidades de realización y consideración de riesgos, investigación de potencial de desarrollo y obstáculos. b) Problemas potenciales en producción.

*Fuente: Antonia Zimmer. Desarrollo de una descripción de proceso para evaluar y monitorear nuevas tecnologías considerando procesos y métodos existentes.*

Los criterios son los mismos en todas las gates, lo que varía son los subcriterios. Éstos son puntuados por los miembros del Steuerkreis en una escala del 0 al 10 en una ficha aparte. El Steuerkreis del sector dentro del área "Komponente" en base a la ficha de la evaluación, discute y decide si pasa la gate, no la pasa y queda pendiente de nuevo intento o se descarta definitivamente la idea.

### 7.2.2. Estudio previo

En el segundo stage se llevan a cabo estudios previos a través de factores de tiempo, costes y recursos. La ficha "Innovationssskizze" es actualizada en los siguientes aspectos:

- Descripción de proceso: fases y firmas involucradas.
- Metas: requisitos del producto.
- Presupuestos: costes de desarrollo.
- Avances en el proyecto: se evalúan cada tres meses.

El grupo de trabajo es el mismo que en la primera fase, pero se suma un representante de Controlling, uno de gestión de planta y el director del sector.

### Gate 1

En el Gate 1 los subcriterios son levemente actualizados:

**Tabla 2.** Criterios y subcriterios de evaluación Gate 1.

Grado de innovación	a) Ventaja frente a la competencia b) Nivel de innovación para el cliente
Significado estratégico	a) Portfolio b) Roadmaps
Económicos	<b>a) Reducción de costes del proyecto en ejecución</b>
Uso para el cliente	a) Productividad, flexibilidad, automatización b) Calidad, precio, regularidad y conformidad
Realización técnica	<b>a) Comparación con tecnologías alternativas</b> <b>b) Situación de patentes</b> <b>c) Barreras de innovación (impacto medioambiental)</b>

*Fuente: Antonia Zimmer. Desarrollo de una descripción de proceso para evaluar y monitorear nuevas tecnologías considerando procesos y métodos existentes.*

Como se puede ver en la *Tabla 2*, en "**Negrita**" están resaltados los subcriterios que son nuevos, que pertenecen a criterios "Económicos" y de "Realización técnica".

La evaluación de la Gate 1 funciona igual que en la anterior gate, pero con los nuevos subcriterios.

### *7.2.3. Desarrollo previo*

En esta fase se realiza un Businessplan y se documentan los resultados del proceso. La documentación se presenta al Steuerkreis que se encargará de evaluarlo.

## **Gate 2**

En el Gate 2 se evalúa el "desarrollo previo" y algunos subcriterios son nuevamente actualizados:

**Tabla 3.** *Criterios y subcriterios de evaluación Gate 2.*

Grado de innovación	a) Ventaja frente a la competencia
Significado estratégico	a) Portfolio b) Roadmaps
Económicos	a) Reducción de costes del proyecto en ejecución <b>b) Crear un businessplan</b>
Uso para el cliente	a) Productividad, flexibilidad, automatización b) Calidad, precio, regularidad y conformidad
Realización técnica	<b>a) Comprobar la validez de la tecnología</b>

*Fuente: Antonia Zimmer. Desarrollo de una descripción de proceso para evaluar y monitorear nuevas tecnologías considerando procesos y métodos existentes.*

Una vez el SK evalúa los avances, cuando el proyecto es aprobado en el Gate 2, se va a la fase de desarrollo para a continuación, pasar por el Make-or-Buy Comitee (MBC).



### 7.3. Problemas de implantación. ¿Qué piensan los trabajadores?

Desde la perspectiva de los trabajadores, no se reconoce un proceso claro de innovación, las etapas no son muy claras y a causa de esto no se siguen con rigor.

Los formularios de evaluación no son activamente usados y se decide más en base a experiencias del pasado, en definitiva de manera subjetiva. Esto impide una consideración sin prejuicios de la idea ya que se decide en base a un conocimiento ya existente.

Los formularios son considerados como muy amplios, muy generalizados y no individualizados a los verdaderos requisitos que demanda cada gate. Muchos de los subcriterios que se definieron requieren valoraciones totalmente subjetivas, como por ejemplo: ventaja frente a la competencia, potencial de reducción de costes o nivel de innovación para el cliente. Son criterios que no tienen una respuesta clara o calculada. También existe un exceso de subcriterios, además de que muchos son acumulativos y alguno de ellos llega a ser evaluado en todas las gates, hecho que retrasa las evaluaciones y por lo tanto, el proceso de innovación. Además, el modo de puntuación en base a una escala del 0 al 10 sigue siendo bastante subjetivo y complejo, y no especifica los criterios que, una vez hecha la evaluación, se siguen para decidir si pasa o no pasa la gate.

No se lleva a cabo un monitoring claro, lo que puede conllevar a que ideas que fueron descartadas en el pasado se vuelvan a repetir. A raíz de la forma generalizada de los formularios, los trabajadores pierden motivación por eso es necesario encontrar una estructura más adecuada.

En los stages del proceso de innovación no están muy claros los avances que se hacen en el proyecto técnico en sí y además, no se realiza ninguna pequeña prueba de concepto para descartar la idea antes de gastar dinero en una prueba piloto. Por último, la documentación de los avances que se hace en cada etapa y que se debería presentar al afrontar cada gate, no es del todo clara e individualizada, ya que se usa la misma ficha (Innovationsskizze) para las tres etapas del proceso de innovación.

# **CAPÍTULO 8:**

## **PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN SEAT**

Como se ha comentado en el capítulo anterior, el TEAM de Innovación estaba en un proceso de creación todavía inmaduro, por lo que se procedió a definir sus funciones, una serie de indicadores, un **modelo de gestión de la innovación** y el diseño del funcionamiento de una plataforma de innovación.

### **8.1. TEAM de Innovación**

Tanto para definir las funciones como los KPIs (concepto explicado en el subapartado 8.1.2) de SEAT se ha seguido la metodología del "Brainstorming". Antes de las reuniones, el mánager del TEAM enviaba la convocatoria de la reunión que, junto con el acta de la última reunión, recordaba las tareas que se tenían que hacer, además de los temas que se van a tratar. Así los representantes de cada departamento traían preparados los temas y exponían sus ideas, para después debatir y acabar definiendo unas funciones y KPIs para el TEAM de Innovación.

#### *8.1.1. Funciones*

Las funciones que finalmente se acordaron son las siguientes:

- a) Armonizar la estrategia de innovación mediante el alineamiento de las iniciativas y el aprovechamiento de sinergias.
- b) Asesorar en la priorización de los proyectos piloto a nivel PQT y mentorizar las iniciativas de innovación de SEAT Producción.
- c) Identificación de expertos tecnológicos en SEAT.
- d) Recopilación y selección para una gestión eficiente del scouting tecnológico de SEAT y para su difusión e identificación de posibles aplicaciones prácticas.
- e) Representar a SEAT en asuntos relacionados con la innovación tecnológica.

### 8.1.2. KPIs

Un KPI (Key Performance Indicator) es un indicador para poder evaluar el rendimiento de un equipo, en este caso del TEAM. Se han definido varios KPIs por cada función:

#### 1. Función a):

- Cantidad media de áreas involucradas por proyecto piloto.
- Cantidad de proyectos derivados del piloto a un año vista.
- Cantidad de proyectos del consorcio incorporados a SEAT como "Proposal Idea" (propuesta de idea).

#### 2. Función b):

- Cantidad de "Proposal Idea" vs. Proyectos implantados finalmente.
- Cantidad de proyectos ejecutados vs. Total presentados en PQT.
- Plazo de desarrollo real vs. Plazo de desarrollo planificado.
- Volumen anual de inversión manejado.
- Beneficio anual en € proporcionado mediante los proyectos de innovación.

#### 3. Función c):

- Cantidad de expertos trabajando en pilotos de innovación por área.
- Grado de mejora anual del expertise.
- Cantidad de expertos "tecnológicos" incorporados al grupo Experten y Top Experten gestionado por Fach&wissencompetenz.

#### 4. Función d):

- Cantidad de fichas Technical Concept abiertas y activas por área.
- Cantidad de foros por área donde SEAT participa activamente como HUB filtrando inputs de innovación.
- Cantidad de nuevos pilotos generados a partir de la difusión en SEAT del TEAM.

5. Función e):


- Cantidad de presentaciones/citaciones/patentes de innovaciones de SEAT en eventos externos.

Aparte de los KPIs de cada función, se ha creado una ficha tipo cuestionario de satisfacción (Figura 22), que se les entregará a los empleados que trabajen en la aplicación donde se ha implantado la innovación, para que expresen su conformidad de forma anónima.

**CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN**

Innovación: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Premisas	Nada			Mucho		
	0	1	2	3	4	5
Alto grado de innovación						
Reduce el tiempo de ciclo						
Mejora la ergonomía del trabajador						
La implantación cumple con lo acordado						
En general, grado de satisfacción propio						

Client Satisfaction / TEAM de Innovación 

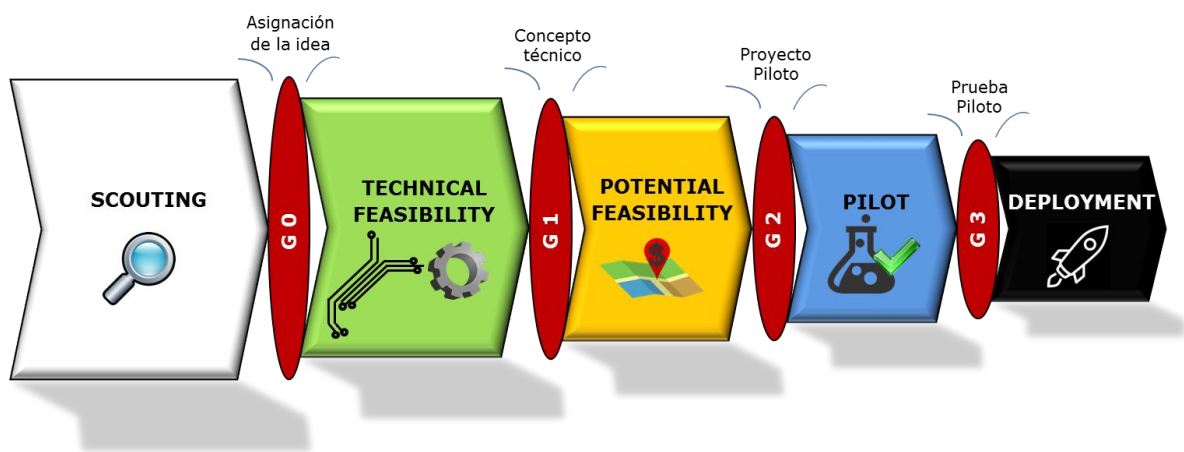
**Figura 22.** Formato ficha cuestionario de satisfacción. Fuente: elaboración propia.

## 8.2. Proceso de introducción de una innovación

Como subapartado principal del trabajo, en éste se presenta y explica en detalle el proceso de introducción de innovaciones para el área de "Producción" de SEAT. Como ya se ha comentado, el proceso está basado en el modelo Stage-Gate y tiene forma de embudo ya que las ideas se van filtrando con diferentes criterios objetivos para seleccionar las mejores, además los criterios de las primeras fases serán menos exigentes que los de las últimas para ir filtrando poco a poco.

La introducción de innovaciones en una empresa debe seguir un proceso simple, claro y eficaz que guíe a las ideas desde su generación hasta su introducción, en este caso en el proceso de producción, cuando se convierte en una innovación.

El proceso de introducción de innovaciones comenzará con una primera fase de "Scouting", en la que se buscarán ideas de mejora para el proceso de producción. Seguidamente, entraremos en la fase "Technical Feasibility", en la que se buscan y seleccionan diferentes aplicaciones, para después comprobar el buen funcionamiento de la tecnología en las aplicaciones escogidas. A continuación, pasa a la fase "Potential Feasibility", donde se sitúa el futuro proyecto piloto para poder hacer pruebas más específicas y completas, y donde también se realiza un estudio de la viabilidad económica. Después se pasa a la fase "Pilot" donde se implementa el proyecto piloto para poder realizar la prueba piloto. Por último, se acaba con la fase "Deployment", donde se realiza un estudio general económico y se procede a realizar el despliegue en todas las aplicaciones posibles.



**Figura 23.** Proceso de introducción de innovaciones. Fuente: elaboración propia.

Para poder seguir el estatus de cada innovación, se actualizará cada x tiempo (según se acuerde en la empresa) un archivo Excel en el que aparecerá un listado con todas las ideas o proyectos (separados por departamentos), y estará numerada cada semana en una celda, para poder poner el estatus en el que se encuentra según la semana. Además, el experto entregará este formato cuando se le asigne una idea, poniendo solo las "Planned Gate" en las semanas que planifique pasar cada gate. A continuación se muestra el formato de Status:

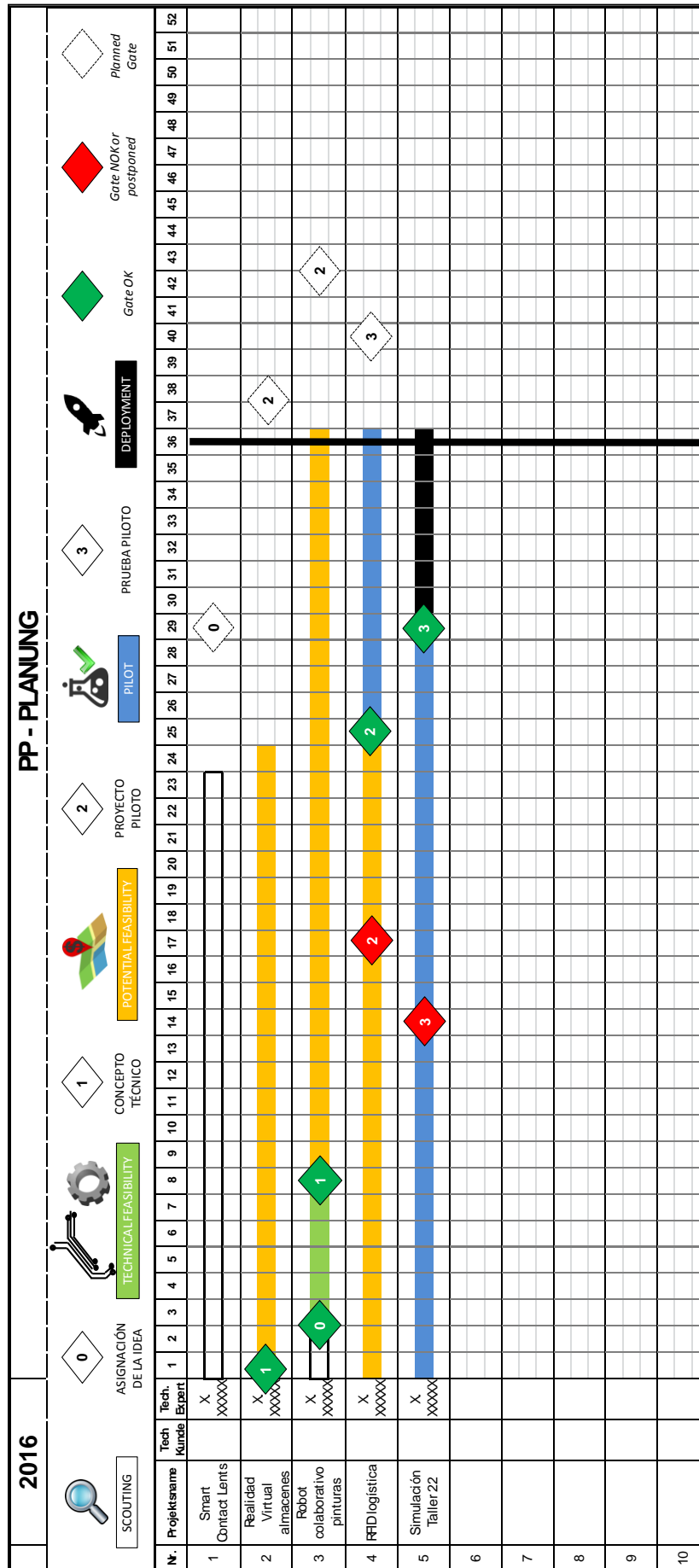
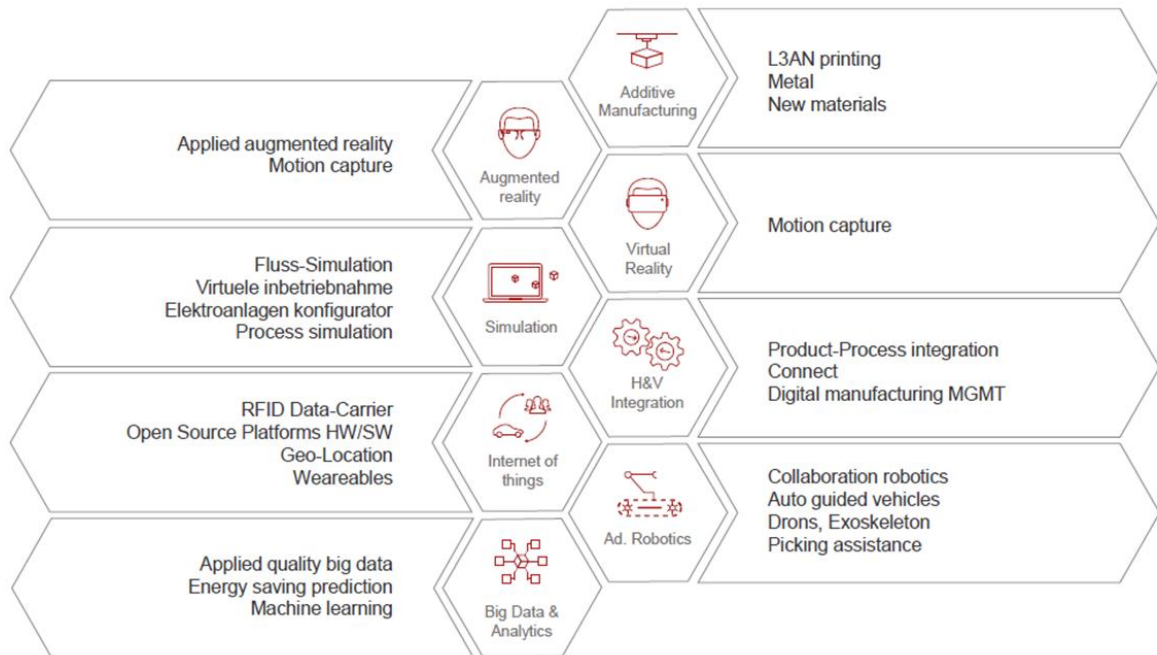


Figura 24. Formato ficha de actualización estatus proyectos de innovación. Fuente: elaboración propia.

Para clasificar las ideas se ha decidido dividir el grupo de Smart Factory en los siguientes clústeres:



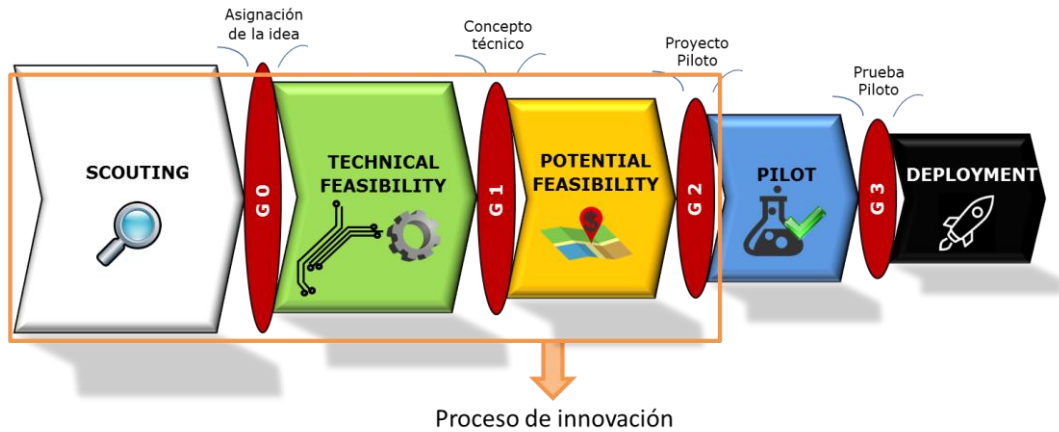
**Figura 25.** Clústeres de Smart Factory para clasificar las ideas.  
Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

Se ha decidido coger sólo el grupo de Smart Factory y dividirlo en diferentes clústeres, ya que la mayoría de las ideas estaban clasificadas ahí y las que no, se pueden incluir en alguno de los clústeres.

### 8.2.1. Proceso de innovación

El proceso de innovación se lleva a cabo en aquellas fases donde se estudia y gestiona una idea, en este caso, que consiste en la introducción de una tecnología en alguna aplicación del proceso de producción. En el proceso de innovación no se realiza la prueba piloto ni se implementa el proyecto piloto, simplemente se planifica y se realizan pequeñas pruebas técnicas (Proof of Concpet) y estudios de viabilidad económica.

El proceso de innovación se centra en las tres primeras fases del proceso de introducción de una innovación: "Scouting", "Technical Feasibility" y "Potencial Feasibility".



**Figura 26.** Especificación del proceso de innovación. Fuente: elaboración propia.

### 8.2.2. Scouting

Fase inicial de generación de ideas, en la que puede colaborar cualquier empleado del área de Producción, de otros departamentos del TEAM de Innovación o empleados interesados en la innovación (Technology Enthusiasts). Es una fase de investigación y búsqueda de tecnologías permanente.

¿Dónde se suelen buscar nuevas tecnologías e ideas potencialmente aplicables en la empresa? Normalmente en foros y ferias tecnológicas, además de en universidades y centros de desarrollo.

En el momento en el que se genera una idea, el "ideador" se documenta y difunde la idea. Para presentar la idea se hará a través del siguiente formato:

PROPOSAL IDEA	
Nombre:	Descripción de la idea:
Departamento:	
Fecha:	

**Figura 27.** Formato ficha "Proposal Idea". Fuente: elaboración propia.

Este formato de presentación es sencillo y útil para saber de qué idea provino un proyecto piloto o una innovación, y quien la propuso.







a seguir, las áreas afectadas, el origen de la idea y una clasificación temporal en la que se pretende realizar un proyecto piloto.

### GATE 1: Concepto Técnico

Para evaluar esta fase, se usará la ficha de evaluación "Concepto Técnico" que es un checklist basado en una serie de criterios objetivos que contendrán varias premisas y se deberá valorar si cumple, cumple parcial o no cumple. El experto justificará la posible aprobación de cada una de las premisas en la siguiente reunión del TEAM, en el caso que no pueda acudir, éste le argumentará y explicará a su representante en el TEAM cada una de las premisas para que lo argumente en la reunión. Será entonces cuando los miembros del TEAM en conjunto valorarán cada premisa y decidirán si pasa o no la gate.

<b>CHECKLIST GATE 1: CONCEPTO TÉCNICO</b>				
Criterios	Premisas	Cumple	Cumple parcial	No cumple
Grado de innovación	El nivel de innovación en el proceso es significativo.			
Significado estratégico	La clasificación temporal es la idónea.			
	La estrategia a seguir es la idónea.			
Aplicación	Existe un gran potencial de mejora en la aplicación seleccionada.			
Realización Técnica	La tecnología es suficientemente madura como para aplicarla en la empresa.			
	<b>El resultado del Proof of Concept es exitoso.</b>			

Innovación SEAT / Preparado por Àngel Matilla / 27/09/2016

**Figura 30.** Formato ficha Checklist Gate 1. Fuente: elaboración propia.

Tanto la ficha "Technical Concept" como el checklist de la Gate 1 se podrán presentar conjuntamente para argumentar cada premisa del checklist con la información que se presenta en la ficha "Technical Concept".

Como se puede observar, el checklist contiene dos premisas en azul y una resaltada en "Negrita". Las azules evalúan las tomas de decisiones estratégicas (por ejemplo, en este caso son la elección de la estrategia a seguir y la clasificación temporal) o temas de planificación temporal que en el caso que sean valoradas como "No Cumple" se discutirá en la misma reunión y se acordará la opción o la planificación correcta, para que posteriormente el experto la modifique.

En el caso de las premisas en "**Negrita**" deberán ser valoradas como "Cumple", sino la idea no pasará la gate y quedará pendiente de un nuevo intento o se descartará definitivamente si así se acuerda.

Por último, para determinar si pasa o no la gate una vez se ha completado el checklist, se seguirán los siguientes criterios:

- Como se ha comentado la premisa en "**Negrita**" tiene que estar valorada como "Cumple".
- De todas las premisas que no son ni azules ni en "**Negrita**", tiene que haber más valoradas como "Cumple" que como "Cumple parcial". Se puede deducir por lo tanto, que no debe haber ninguna premisa valorada como "No cumple".

#### *8.2.4. Potencial Feasibility*

Llegado a la última fase del proceso de innovación, el experto principalmente planifica y detalla una propuesta de proyecto piloto. Primero determina la localización del proyecto y se realiza una transferencia de conocimiento con el Cliente Tecnológico (que es el responsable de la aplicación donde se ha localizado el proyecto).

También se definen varios aspectos importantes del proyecto piloto, que se recopilarán en las fichas "Proyecto Piloto". Estas fichas serán completadas por el experto tecnológico responsable del proyecto y las entregará y explicará a su representante del TEAM, además también le entregará un Business Case detallado del piloto y de su implantación final, para justificar el Budget. Su representante del TEAM presentará tanto las fichas como el Business Case en la próxima reunión del TEAM.

A continuación se presentan las fichas que forman el proyecto piloto:

Clusterization

## Projekt PQT IV

KE 4.2.X – XXX.X NOMBRE DEL PROYECTO

<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Ausgangssituation</b></p> <p><b>Bekannte Probleme im Betrachtungsumfang:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ xxxxxxxx</li> </ul>	<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Projektziele</b></p> <p><b>Ziele-Kennzahlen:</b> XXXXX</p> <p><b>Qualitative Ziele:</b> XXXXX</p>	<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Projektbeteiligte</b></p> <p><b>KE Verantwortlicher:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ J.C. Rubio (PP-6)</li> </ul> <p><b>Team:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ X.xxxxxx (PL-4)</li> </ul>
<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Prozessbeschreibung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ xxxxxxxx</li> </ul>	<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Projektgrenzen</b></p> <p><b>Start des Projekt: Januar 2016</b></p> <p><b>Ende des Projekt: Dezember 2016</b></p>	<p><b>Moderator Project Office:</b></p>
<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Benötigtes Budget</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ...</li> </ul>	<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Eingebundene Bereiche/Abteilungen</b></p> <p><b>Intern: PP, PF, PL, PX, PB</b></p> <p><b>Extern: FS, SW</b></p>	<p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Unterschrift Prozesseigner</b></p> <p style="text-align: center; background-color: red; color: white; margin: 0;"><b>Unterschrift Auftraggeber</b></p>

**Großzeitplan**

KW: 8 16 18 31 39 50

Phase Projekt: Phase 1 X Phase 2 X Phase 3 X Phase 4 X Phase 5 X

1 PQT XX/XX/2016

**Figura 31.** Formato ficha informativa Proyecto Piloto. Fuente: SEAT/TEAM de Innovación.

En la ficha que se muestra en la *Figura 31*, se presenta información general del proyecto piloto, así como: la situación actual, lo que se pretende hacer, características técnicas y de calidad, el responsable y equipo que lo llevará junto con sus departamentos, cuándo se prevé que empiece y acabe el proyecto, un Budget, los departamentos implicados y una planificación temporal genérica.

La otra ficha que se entrega y forma parte de las fichas proyecto piloto es la siguiente:




El formato de la *Figura 32* es denominado en SEAT como Zeitplan, conocido también como diagrama de Gantt. En él aparece cada tarea del proyecto piloto con el encargado de realizarla, su departamento y la duración de la misma distribuida en meses.

## GATE 2: Proyecto Piloto

Para evaluar esta fase, se usará la ficha de evaluación "Proyecto Piloto" que es un checklist basado en una serie de criterios objetivos que contendrán varias premisas y se deberá valorar si cumple, cumple parcial o no cumple. El experto también deberá justificar el cumplimiento de cada premisa para que los miembros del TEAM las valoren positivamente, de la misma manera que en la Gate 1.

<b>CHECKLIST GATE 2: PROYECTO PILOTO</b>				
Criterios	Premisas	Cumple	Cumple parcial	No cumple
Significado estratégico	Zeitplan bien planificado.			
	Situación de patentes correcta.			
Económico	<b>Cálculo de los costes finales del piloto y de la posible implantación final. Es rentable para la empresa.</b>			
Realización Técnica	Bajo impacto al medio ambiente.			

Innovación SEAT / Preparado por Àngel Matilla / 27/09/2016



**Figura 33.** Formato ficha Checklist Gate 2. Fuente: elaboración propia.

El funcionamiento de este checklist será parecido al de la Gate 1 pero más riguroso, ya que es la última evaluación del proceso de innovación y es necesario ser muy estrictos, además seguidamente pasa a la fase de desarrollo del piloto y tendrá una financiación importante. No obstante, la valoración y manera de proceder con todos los tipos de premisas (normales, "**Negrita**" y azules) serán los mismos, lo que varía son los criterios finales para decidir si pasa o no pasa la gate.

Para determinar si pasa o no la gate una vez se ha completado el checklist, se seguirán los siguientes criterios:

- Como se ha comentado, la premisa en "**Negrita**" tiene que estar valorada como "Cumple".
- Todas las premisas que no son ni azules ni en "**Negrita**", en esta gate deben ser valoradas como "Cumple" también. Para la evaluación de esta última fase del proceso de innovación se debe ser aún más estricto ya que después continúa en la fase de "Pilot", por lo tanto ya hay financiación y desarrollo.

Aunque el TEAM de Innovación apruebe las fichas de proyecto piloto que se han presentado, es el SK Innovación (un gremio de orden superior) el que finalmente da el visto bueno al Business Case y a la aprobación del proyecto piloto.

### 8.3. Plataforma de innovación (GAMIFICACION)

Este subapartado es uno de los más importantes del trabajo, en él se focaliza en la primera fase del proceso de innovación: Scouting. Se define una plataforma digital de innovación con los objetivos principales de integrar al mayor número de empleados en la innovación, más concretamente en la participación en la fase de Scouting, y de acelerar el proceso de introducción de innovaciones.

**Otros objetivos** que se pretende alcanzar son:

- Mantener a los empleados informados sobre los proyectos de innovación.
- Aumentar la recopilación de ideas de mejora.
- Objetivar la toma de decisiones en la evaluación en las gates, mediante el uso de criterios objetivos, además de la influencia de la valoración y las opiniones de los usuarios de la plataforma.
- Promover la comunicación entre expertos mediante un chat, para facilitar y acelerar la formación de equipos de trabajo.
- Facilitar la consideración de problemas en los proyectos o mejorarlos mediante la opinión de otros expertos tecnológicos.

**Roles** que existirán en la plataforma:

- **Manager:** persona o equipo que se encargará de gestionar la plataforma. Se encargará de implementar las modificaciones, definir estándares, informar en la plataforma de temas de funcionamiento, así como otras tareas de gestión. No participará ni en el "Sistema de Puntos" ni en el "Sistema de Dinero Virtual", métodos que se explicarán en el subapartado 8.3.1.
- **User:** empleado interesado por la innovación, también denominado Technology Entusiasts, que no se puede considerar experto de una



tecnología en concreto. Sus funciones serán las de aportar ideas, valorar, comentar o realizar inputs relacionados con la innovación. Además de competir en el "Sistema de Puntos", participará activamente en el "Sistema de Dinero Virtual" gestionando su propio dinero virtual.

- **Experto:** empleado que tiene conocimientos en una tecnología concreta. Además de participar, valorar proyectos u otras acciones de un user, deberá como experto aportar información sobre los proyectos que lleva. Podrá participar en el "Sistema de Puntos" como cualquier user, y en el "Sistema de Dinero Virtual", aunque no dispondrá de dinero virtual, sólo recibirá reconocimientos de este juego interactivo.
- **Miembro TEAM de Innovación:** empleado que participa en el TEAM ya sea como miembro titular, como sustituto o como experto (los expertos participan en el TEAM ejecutando los proyectos). Los miembros del TEAM o sustitutos que no sean expertos, no podrán participar en el "Sistema de Dinero Virtual" ya que podrían ser concedores de estatus de proyectos o atrasos de gates antes de que sea público. Sí que podrán competir en el "Sistema de Puntos" ya sea como user o como experto. También tendrán acceso a la sección TEAM de Innovación dentro de la plataforma que se detalla en las funcionalidades.

#### **Funcionalidades** que tendrá la plataforma:

- **Perfil:** sección que tendrá cada empleado de cualquier rol que participe en la plataforma. Se dispondrá de un perfil personal en el que se informará sobre el nombre y apellidos, el rol, el departamento, las actividades que desarrolla, conocimientos y el correo personal. Se podrá visitar el perfil de los demás participantes de la plataforma.
- **Chat privado:** sección que ofrece la posibilidad de entablar una conversación privada, ya sea con un empleado participante de la plataforma o en forma de grupo privado.
- **Muro:** sección general a la que todo participante de la plataforma tendrá acceso. Los users y los expertos podrán colgar inputs, realizar propuestas de ideas en el formato de "Proposal Idea" y comentar o dar un "like" a inputs o propuestas de ideas.
- **TEAM de Innovación:** sección exclusiva para los miembros titulares y sustitutos del TEAM de Innovación y para los expertos. En ella se podrán almacenar todos los archivos correspondientes al TEAM como: las plantillas de los formatos de los stages y las gates, la documentación que entregan los expertos y la documentación de las evaluaciones, información de ferias, visitas u otro tipo de scouting, información sobre gestión del TEAM o sobre gestión de la innovación (como por ejemplo radares de innovación, actas de las reuniones, fichas de status de las innovaciones...) y otros archivos del TEAM.

### 8.3.1. Sistema de Puntos

Es un método que se ha creado principalmente para implicar a los empleados a participar en la innovación.

Se basa en un sistema de competición, en el que se repartirán puntos según la participación en la plataforma, se crearán clasificaciones y se entregarán reconocimientos y dinero virtual, el cual se explicará su utilidad en el subapartado 8.3.2.

#### Acciones

Se repartirán una cantidad variable de puntos según la acción que se realice. Los puntos serán los mismos tanto para los users como para los expertos:

- **Proponer:** consiste en hacer una propuesta de idea de mejora. Esta acción puede ser realizada tanto por los expertos como por los users. Las propuestas se almacenan para ser aceptadas (si un experto decide hacer un proyecto de ella) o desechadas (si en un plazo de tres meses, ningún experto se ha interesado en ella).
- **Input:** aportación a nivel promocional (que incite a innovar) que realiza un user o un experto. Puede ser de tipo link, foto, video, texto... Además los expertos pueden realizar inputs de los informes de los avances en sus proyectos para informar al resto de users.
- **Comentar:** aportar una opinión con sentido acerca de un input, idea de mejora u otro comentario. Todo user y experto tendrá libertad para expresarse en forma de comentario.
- **Valorar:** indicar si es interesante un input o idea de mejora. Se expresará mediante una herramienta tipo "like". Todo user y experto tendrá libertad para valorar.

A continuación se muestra la tabla con los puntos que se han estandarizado:

**Tabla 4.** Reparto de puntos según las acciones.

	Para mí	Para otro
Input	10	0
Comentario	5	4
Propuesta de idea no aceptada	10	0
Propuesta de idea aceptada	50	0
Valoración	1	2

*Fuente: elaboración propia.*

Como se puede apreciar en la *Tabla 4*, cuando se comenta o valora una propuesta de idea o un input, la persona que hizo el input o la propuesta también recibe puntos.

**Tabla 5.** Acciones que dan puntos distribuidas en las fases del proceso.

S	TF	PF	Pi
Input (promocional)	Input (proyecto)	Input (proyecto)	Input (proyecto)
Comentar	Comentar	Comentar	Comentar
Valorar	Valorar	Valorar	Valorar
Proponer			

Fuente: elaboración propia.

Los puntos tienen el mismo valor tanto para los users como para los expertos. En la *Tabla 5* se ha realizado una distribución de las acciones según la fase del modelo de la que son características. Como se puede apreciar, los users sólo pueden realizar inputs de la fase de Scouting (que promocionen la generación de ideas), en cambio los expertos además pueden realizar inputs de los informes de sus proyectos. Por esta razón, los expertos tienen la posibilidad de tener muchos más puntos que los users y se realizarán dos clasificaciones:

**Tabla 6.** Clasificaciones de users y expertos.

USERS	EXPERTOS
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se muestra una **simulación** de lo que podría ser una clasificación de expertos y users según las acciones que han realizado:

- **User 1:** 14 inputs, 23 comentarios, 2 propuestas aceptadas, 4 propuestas no aceptadas, 50 likes, 17 comentarios recibidos y 31 valoraciones recibidas.
- **User 2:** 11 inputs, 18 comentarios, 1 propuestas aceptadas, 5 propuestas no aceptadas, 40 likes, 4 comentarios recibidos y 22 valoraciones recibidas.
- **User 3:** 21 inputs, 33 comentarios, 3 propuestas aceptadas, 1 propuestas no aceptadas, 26 likes, 17 comentarios recibidos y 36 valoraciones recibidas.

$$user1 = 14 \cdot 10 + 23 \cdot 5 + 2 \cdot 50 + 4 \cdot 10 + 50 \cdot 1 + 17 \cdot 4 + 31 \cdot 2 = 575 \quad (1)$$

$$user2 = 11 \cdot 10 + 18 \cdot 5 + 1 \cdot 50 + 5 \cdot 10 + 40 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 22 \cdot 2 = 400 \quad (2)$$

$$user3 = 21 \cdot 10 + 33 \cdot 5 + 3 \cdot 50 + 1 \cdot 10 + 26 \cdot 1 + 17 \cdot 4 + 36 \cdot 2 = 701 \quad (3)$$

- **Experto 1:** 31 inputs, 19 comentarios, 2 propuestas aceptadas, 4 propuestas no aceptadas, 35 likes, 41 comentarios recibidos y 76 valoraciones recibidas.
- **Experto 2:** 28 inputs, 26 comentarios, 1 propuestas aceptadas, 1 propuestas no aceptadas, 32 likes, 56 comentarios recibidos y 42 valoraciones recibidas.
- **Experto 3:** 21 inputs, 36 comentarios, 4 propuestas aceptadas, 2 propuestas no aceptadas, 44 likes, 32 comentarios recibidos y 61 valoraciones recibidas.

$$experto1 = 31 \cdot 10 + 19 \cdot 5 + 2 \cdot 50 + 4 \cdot 10 + 35 \cdot 1 + 41 \cdot 4 + 76 \cdot 2 = 896 \quad (4)$$

$$experto2 = 28 \cdot 10 + 26 \cdot 5 + 1 \cdot 50 + 1 \cdot 10 + 32 \cdot 1 + 56 \cdot 4 + 42 \cdot 2 = 810 \quad (5)$$

$$experto3 = 21 \cdot 10 + 36 \cdot 5 + 4 \cdot 50 + 2 \cdot 10 + 44 \cdot 1 + 32 \cdot 4 + 61 \cdot 2 = 904 \quad (6)$$

**Tabla 7.** Simulación: Clasificaciones de users y expertos.

USERS		EXPERTOS	
1.	User 3=701	1.	Experto 3=904
2.	User 1=575	2.	Experto 1=896
3.	User 2=400	3.	Experto 2=810
4.		4.	
5.		5.	

Fuente: elaboración propia.

En la *Tabla 7* de la simulación se puede apreciar la gran diferencia de puntos que probablemente existirá entre users y expertos.

### 8.3.2. Sistema de Dinero Virtual

Se ha creado un método competitivo con el principal objetivo de acelerar el proceso de introducción de innovaciones.

Se basa en un sistema de competición, en el que se repartirá un dinero virtual inicial a cada user y se podrán canjear los puntos que se van consiguiendo en el "Sistema de Puntos" por dinero virtual. Este dinero virtual servirá para invertir en los proyectos de innovación, los cuales tendrán un valor/acción inicial determinado y te harán ganar o perder dinero conforme varíe el valor/acción según su avance, como si fuera "la Bolsa".

En él participarán los users invirtiendo en los proyectos que llevan los expertos, pero tanto users como expertos recibirán reconocimientos de este sistema. También se realizará una clasificación según la cantidad de dinero virtual que tenga cada user, se concederán reconocimientos y se podrán obtener diferentes premios mediante los puntos del "Sistema de Puntos".

### Reglas de juego

- a) La moneda virtual oficial será el SEATHON.
- b) Al inicio del curso, se repartirán 100 SEATHONs a todo user.
- c) Se podrán canjear los puntos del "Sistema de Puntos" por dinero virtual, el reparto se realizará de la siguiente manera: en el momento que el user realice una acción que da puntos, al recibir los puntos que le corresponden, recibirá también el equivalente en SEATHONs (la equivalencia es **1 punto=1 SEATHON**).
- d) Cada propuesta de idea aceptada se clasificará en una dificultad: 1=poca, 2=media y 3=mucha.

- e) El valor/acción se actualizará cada semana y variará según si pasa, no pasa o se atrasa una gate. Las pendientes de variación dependerán de la dificultad del proyecto y la gate que afronte:

**Tabla 8.** Pendientes de subida y bajada según la gate y la dificultad de la idea.

Dificultad	PENDIENTES					
	G1		G2		G3	
	Subida	Bajada	Subida	Bajada	Subida	Bajada
1	5%	7%	10%	8,5%	20%	10%
2	7,5%	6,5%	12,5%	9%	25%	11%
3	10%	6%	15%	9,5%	30%	12%

*Fuente: elaboración propia.*

- f) Las pendientes de subida se producirán cuando se pasa satisfactoriamente una gate y se mantendrán durante todo el stage hasta que llegue la fecha de la siguiente gate.
- g) Las pendientes de bajada se producirán cuando se atrasa o no se pasa satisfactoriamente una gate y se mantendrán hasta que supere la gate.
- h) Se asigna una semana con pendiente cero, justo la semana en la que se afronta la gate según la planificación.
- i) Los expertos que tengan asignada una idea, realizarán una planificación cuando se les asigne la idea según el formato de la *Figura 24* pero solo poniendo cuando se pretende pasar cada gate mediante la "Planned Gate" (para detectar los atrasos en las gates) y se subirá a la plataforma.
- j) Además de esta planificación, el experto deberá actualizar el estatus en el mismo formato mediante la "Gate OK", la "Gate NOK or postponed" y los colores de cada fase.
- k) Todas las ideas aceptadas comenzarán con un valor/acción=1 y comenzarán a variar a partir del Gate 1.
- l) Al comenzar el Technical Feasibility se abrirá un plazo de inversión inicial de dos semanas.
- m) Se han establecido plazos de inversión la semana antes de afrontar la Gate 2 y la Gate 3 según la planificación.
- n) También se han establecido plazos de reinversión des de la semana siguiente a la realización de cada gate según la planificación hasta la semana que realmente se supera la gate. En el caso de que se supere la gate en la semana planificada se tendrá el plazo de reinversión sólo la semana siguiente a la gate.
- o) En el plazo de inversión inicial y en los de inversión antes de las gates, cualquier user podrá invertir dinero virtual. En los plazos de reinversión, los users podrán retirar dinero invertido. En los demás plazos, no se podrá ni invertir ni retirar dinero virtual.

## Simulación

En esta simulación se prueba el método con una idea inventada, por temas de confidencialidad. La innovación es **Realidad Aumentada para almacenes**, se ha clasificado como **dificultad 2** y se ha analizado el funcionamiento del Sistema de Dinero Virtual con esta idea mediante el uso de tablas de datos y gráficos, simulando un proceso de introducción de una innovación con atrasos en las gates.

Se lleva a cabo un análisis mediante la variación del valor/acción según como avance el proceso de introducción de una innovación y además simulando la inversión total acumulada en cada semana. También se ha hecho una gráfica del valor/acción ideal, que se produciría si no existieran atrasos y con las gates superadas a la primera. Por último se han comparado la evolución del valor/acción real y el valor/acción ideal.

Primero se muestra una simulación del proceso según la planificación teórica, este proceso sería el ideal ya que pasa las gates la semana que se ha planificado, por lo tanto, no tiene atrasos en el proyecto:

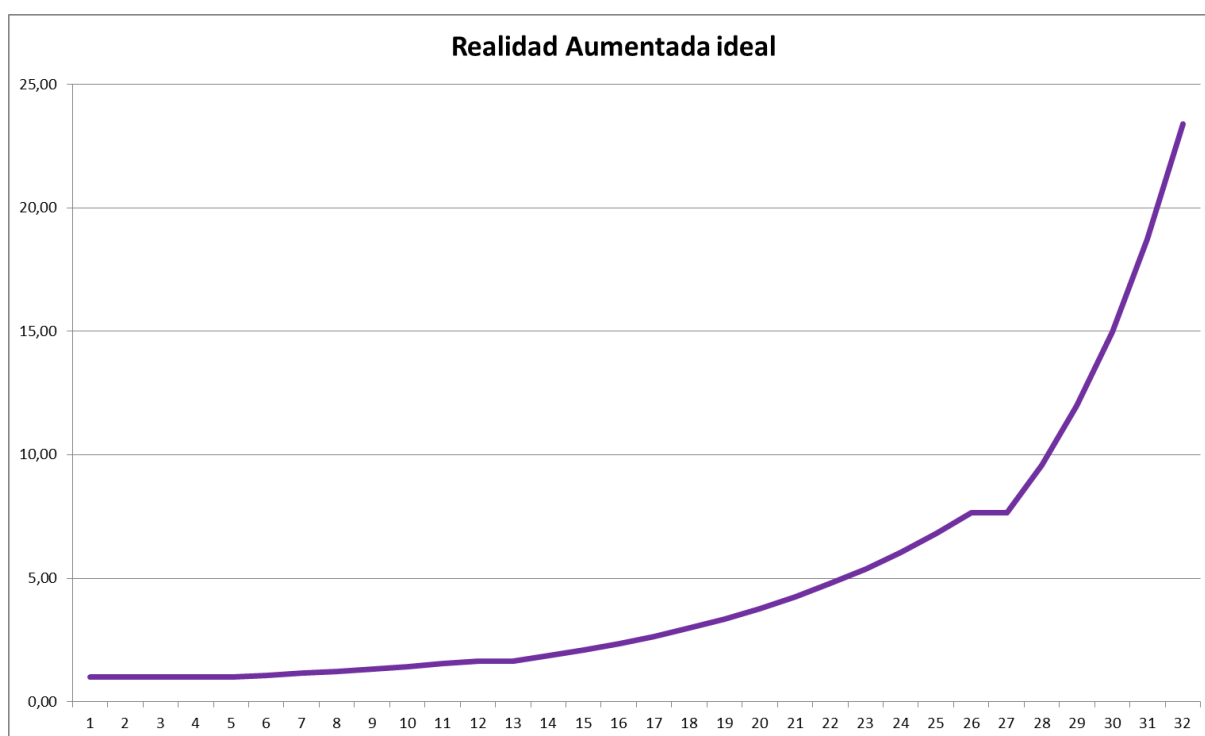
**Tabla 9.** Simulación: Especificaciones y datos ideales de Realidad Aumentada para almacenes.

Semana	Plazos	Fases	V/A ideal	Pendiente ideal
1	inversión Ini	TF	1,00	-
2	inversión Ini	TF	1,00	-
3	-	TF	1,00	-
4	inversión G	TF	1,00	-
5	-	<b>G1</b>	1,00	-
6	-	PF	1,08	7,5%
7	-	PF	1,16	7,5%
8	-	PF	1,24	7,5%
9	-	PF	1,34	7,5%
10	-	PF	1,44	7,5%
11	-	PF	1,54	7,5%
12	inversión G	PF	1,66	7,5%
13	-	<b>G2</b>	1,66	0,0%
14	-	Pi	1,87	12,5%
15	-	Pi	2,10	12,5%
16	-	Pi	2,36	12,5%
17	-	Pi	2,66	12,5%
18	-	Pi	2,99	12,5%
19	-	Pi	3,36	12,5%
20	-	Pi	3,78	12,5%
21	-	Pi	4,26	12,5%
22	-	Pi	4,79	12,5%
23	-	Pi	5,39	12,5%
24	-	Pi	6,06	12,5%
25	-	Pi	6,82	12,5%

26	inversión G	Pi	7,67	12,5%
27	-	<b>G3</b>	7,67	0,0%
28	-	D	9,59	25,0%
29	-	D	11,99	25,0%
30	-	D	14,98	25,0%
31	-	D	18,73	25,0%
32	-	D	23,41	25,0%

Fuente: elaboración propia.

La evolución del V/A ideal queda:



**Figura 34.** Simulación: evolución del valor/acción ideal de Realidad Aumentada para almacenes. Fuente: elaboración propia.

A continuación se pasa al estatus real del proceso, se muestra una tabla con el estatus de la innovación actualizado cada semana durante todas las fases:

**Tabla 10.** Simulación: Especificaciones y Datos reales de Realidad Aumentada para almacenes.

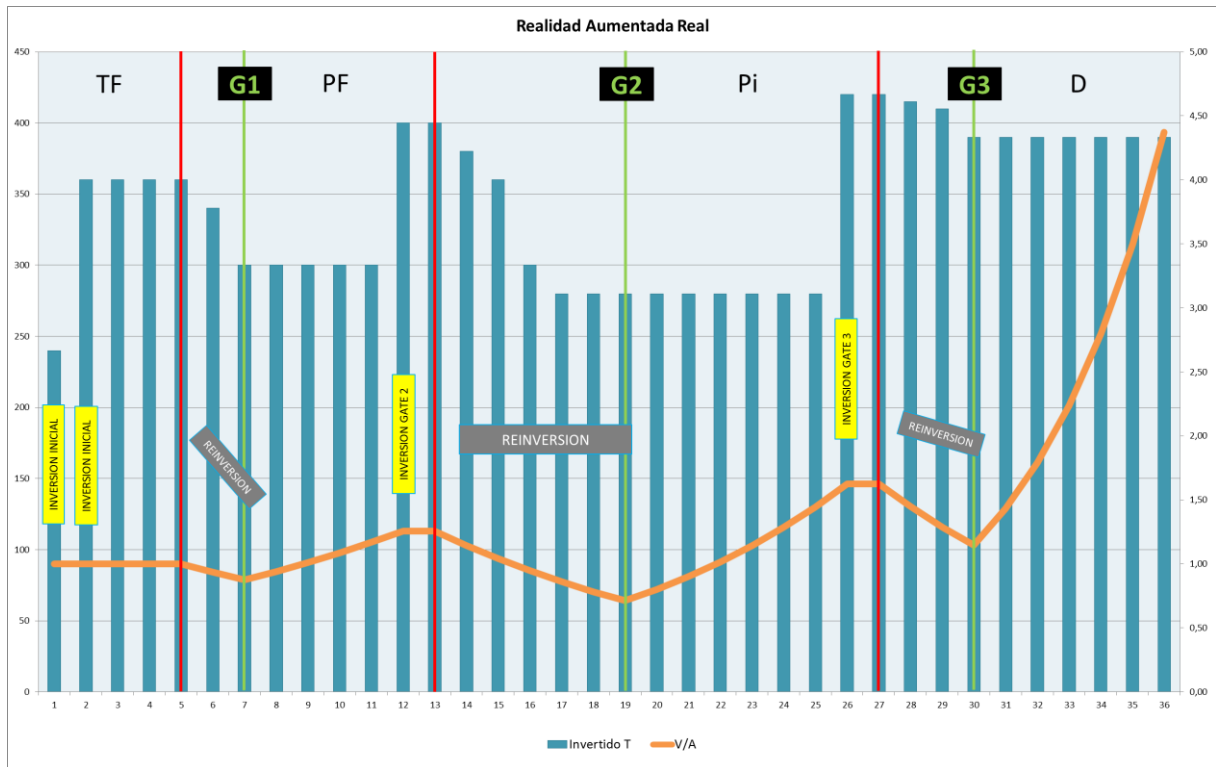
Semana	Plazos	Fases	V/A	Invertido T	Pendiente
1	inversión Ini	TF	1,00	240	-
2	inversión Ini	TF	1,00	360	-
3	-	TF	1,00	360	-
4	-	TF	1,00	360	-
5	-	G1 (no pasa)	1,00	360	-



6	re inversión	G1 (atraso)	0,94	340	-6,5%
7	re inversión	<b>G1</b>	0,87	300	-6,5%
8	-	PF	0,94	300	7,5%
9	-	PF	1,01	300	7,5%
10	-	PF	1,09	300	7,5%
11	-	PF	1,17	300	7,5%
12	inversión G	PF	1,26	400	7,5%
13	-	G2 (atraso)	1,26	400	0,0%
14	re inversión	G2 (atraso)	1,14	380	-9,0%
15	re inversión	G2 (atraso)	1,04	360	-9,0%
16	re inversión	G2 (atraso)	0,95	300	-9,0%
17	re inversión	G2 (atraso)	0,86	280	-9,0%
18	re inversión	G2 (atraso)	0,78	280	-9,0%
19	re inversión	<b>G2</b>	0,71	280	-9,0%
20	-	Pi	0,80	280	12,5%
21	-	Pi	0,90	280	12,5%
22	-	Pi	1,01	280	12,5%
23	-	Pi	1,14	280	12,5%
24	-	Pi	1,28	280	12,5%
25	-	Pi	1,44	280	12,5%
26	inversión G	Pi	1,63	420	12,5%
27	-	G3 (atraso)	1,63	420	0,0%
28	re inversión	G3 (atraso)	1,45	415	-11,0%
29	re inversión	G3 (atraso)	1,29	410	-11,0%
30	re inversión	<b>G3</b>	1,15	390	-11,0%
31	-	D	1,43	390	25,0%
32	-	D	1,79	390	25,0%
33	-	D	2,24	390	25,0%
34	-	D	2,80	390	25,0%
35	-	D	3,50	390	25,0%
36	-	D	4,37	390	25,0%

Fuente: elaboración propia.

En la *Tabla 10*, en la segunda columna se han situado los plazos de inversión y reinversión, en la tercera se han considerado aplazamientos de gates y en la cuarta se observa cómo se mantiene el valor/acción de 1 hasta que se atrasa la gate y también la pendiente cero en la semana que se afronta la gate según la planificación. Seguido se presenta la gráfica con el valor/acción y con la inversión total acumulada en cada semana:



**Figura 35.** Simulación: evolución del valor/acción real de Realidad Aumentada para almacenes, y evolución de la inversión total acumulada en cada semana. Fuente: elaboración propia.

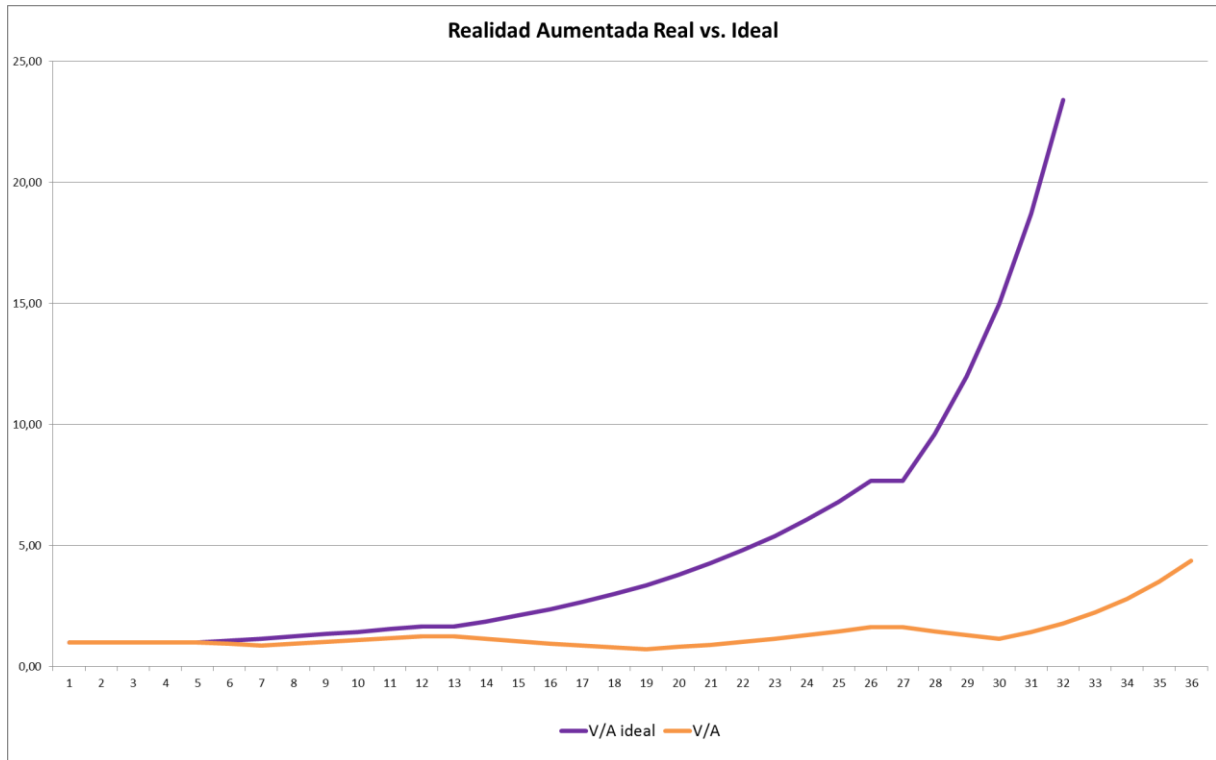
El objetivo principal de las distribuciones de los plazos de inversión y reinversión es que los users tengan un cierto riesgo cuando inviertan y que los expertos tengan una cierta presión cuando no cumplan los plazos.

Se establecen los plazos en los que se puede invertir la semana antes de afrontar una gate (según la planificación) y las dos primeras semanas, esta regla añade riesgo a la inversión.

Como se puede observar en la *Figura 35*, en el plazo de inversión inicial, muchos users deciden invertir en esta idea, pero cuando se comienzan a atrasar las gates como tenemos definido que a partir de la semana siguiente al atraso de la gate se pueda reinvertir hasta que pase la gate, los users comienzan a retirar el dinero presionando así al experto a superar la gate.

A los expertos les interesa tener un valor/acción muy alto, lo más próximo al ideal y además, que muchos users inviertan en su innovación ya que hay reconocimientos relacionados con esto que se verán en el siguiente subapartado.

Y por último se ha realizado una comparativa simulando en la misma gráfica la evolución del valor/acción real e ideal:



**Figura 36.** Simulación: comparativa de las evoluciones de los valores/acción ideal y real. Fuente: elaboración propia.

Observando la *Figura 36*, se aprecia la gran diferencia que existe entre los dos valor/acción en la semana 32, con esto se penaliza a los proyectos lentos que no cumplen los plazos ya que tendrán mucho menos dinero virtual invertido en ellos y un valor/acción bajo.

Al atrasarse la primera gate, es probable que la segunda también se atrase al menos las semanas que se ha atrasado la primera, ya que los atrasos se suelen acumular debido a que las semanas planificadas que está en una fase no se suelen acortar.

### 8.3.3. Reconocimientos

Para motivar a los empleados y premiar la participación y el cumplimiento y el buen hacer en los proyectos, se han definido una serie de Reconocimientos tanto para el Sistema de Puntos como para el Sistema de Dinero Virtual.

### Sistema de Puntos

- **Mejor Experto:** experto que acaba con más puntos en la clasificación. Representa un premio al interés y a la participación en la innovación, además de aportación de ideas y de informes de sus proyectos.
- **Mejor User:** user que acaba con más puntos en la clasificación. Representa un premio al interés y a la participación en la innovación, además de aportación de ideas.

- **Top 10 Experto/Top 10 User:** se entregará a todos los expertos y users que queden entre los diez primeros en sus respectivas clasificaciones.
- **Mejor Innovador:** user con más propuestas de innovación aceptadas.

### **Sistema Dinero Virtual**

- **Innovación en la que más se ha invertido:** se premia al experto que ha llevado la innovación que ha acabado con mayor dinero virtual invertido.
- **Idea en la que más se ha invertido:** se entregará al user que propuso la idea que ha tenido más dinero virtual invertido hasta el final del periodo de inversión inicial.
- **Innovación con mayor Valor/Acción final:** reconoce al experto que ha llevado la innovación con el valor/acción final más alto.
- **Innovación con Valor/Acción real igual al ideal:** reconoce a todo experto que ha llevado una innovación que ha acabado con el valor/acción real igual al ideal, por tanto, que ha cumplido todos los plazos.
- **User con más dinero virtual:** premia al user que al final del curso tiene más dinero virtual.

### **Genéricos**

- **Mejor innovación:** reconocimiento que se entregará al user que haya propuesto la idea de donde proviene la innovación, y al experto que ha llevado el proyecto. Se decidirá entre todos los miembros titulares y sustitutos del TEAM de Innovación.

Cada Reconocimiento obtenido equivale a 100 puntos, una incentiva más para que users y expertos se impliquen en la participación y en la buena ejecución de los proyectos de innovación que lleven. Cabe mencionar que estos puntos extras, obtenidos con el recibimiento de los Reconocimientos, no son contabilizados para los Reconocimientos del Sistema de Puntos, sólo se utilizarán para la obtención de premios, que se explicará en el siguiente subapartado.

#### *8.3.4. Premios*

Como se ha demostrado durante mucho tiempo, una de las cosas que más motiva al empleado es el dinero. Por lo tanto, se ha creído esencial incluir diferentes premios económicos o experiencias para motivar tanto a los users como a los expertos.

A continuación se presenta una tabla con los diferentes premios y los puntos necesarios para obtenerlos, es destacable que como en las clasificaciones y en los reconocimientos, se ha separado a users y expertos en cuanto al número de puntos que necesitan para obtener un premio.

**Tabla 11.** Lista de premios junto con los puntos necesarios para adquirirlos.

Premios	Puntos necesarios	
	User	Experto
1 día de vacaciones	80	160
1 día con un Coche Leasing	50	100
Viaje para 2 personas a "destino a escoger" (1 noche)	100	200
Remuneración económica (puntos/euro)	0,5	1
Cena en un restaurante de categoría alta	40	80

*Fuente: elaboración propia.*

### 8.3.5. Workshop de Innovación

Para concluir cada curso, se realizará un Workshop de Innovación en una fecha acordada y cercana a las vacaciones de agosto.

Al él podrán acudir todos los empleados del área Producción, empleados involucrados en el TEAM, otros empleados interesados en la innovación, operarios de la línea de producción que estén interesados y todos aquellos que participen en la Plataforma de Innovación ya sea como expertos, managers o users.

#### **Funcionamiento**

- a) Será presentado y dirigido por los miembros del TEAM de Innovación.
- b) Se informará y mostrará un resumen sobre las innovaciones implantadas ese curso.
- c) Se entregarán los Reconocimientos del Sistema de Puntos, del Sistema de Dinero Virtual y el Reconocimiento Genérico.
- d) Se dejará un tiempo para reflexiones y preguntas.
- e) Se presentarán los premios que podrán ser obtenidos con los puntos.
- f) Será en este momento cuando se podrán canjear los puntos por los premios disponibles.

Después de la realización del Workshop, los contadores de los puntos y del dinero virtual se pondrán a cero y el primer día después del parón de agosto, se inicializarán tanto el Sistema de Puntos como el Sistema de Dinero Virtual.

# **CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES**

El objetivo principal del proyecto, había sido fijado en realizar una propuesta de un modelo para gestionar la innovación para una empresa fabricante de automóviles. El trabajo realmente se ha centrado en este aspecto, se han definido las etapas y los procedimientos que se siguen dentro de ellas, además de las gates que se establecerán para controlar la calidad y cumplir todos los objetivos. En el proceso de innovación también se ha definido la documentación que se presenta al final de cada stage (los inputs de las gates) para presentar una nueva idea o los avances de un proyecto con el objetivo de estandarizar y almacenar de manera efectiva, además de las fichas de evaluación de las gates, su funcionamiento, las premisas de los diferentes criterios que se evalúan y los criterios que se siguen para determinar si una idea pasa o no una gate.

Primero se definió el modelo con todos sus stages y gates, explicando que se hace en cada una de ellas de manera general. Después se ha focalizado en el proceso de innovación definiendo y explicando en detalle el funcionamiento, las tareas, la documentación y la evaluación en cada una de las etapas que lo componen (que son las tres primeras del proceso de introducción de innovaciones en el proceso de producción, justo antes de entrar en la fase de desarrollo).

Como crítica que podría tener este modelo sería que son necesarias muchas fichas de documentación, pero las fichas de los stages son esenciales para la estandarización, el almacenamiento de las ideas o los proyectos piloto y para estar en conocimiento de los status de cada proyecto. No obstante, la ficha TECH TREND que explica la tecnología propiamente, en muchos casos estará ya realizada por la primera persona que introdujo esa tecnología en la empresa. Además las fichas de las evaluaciones son muy importantes para la objetividad del proceso y la transparencia, cabe destacar que son checklists muy sencillos y claros, rápidos de realizar.

Como la innovación se trabaja de forma paralela a las tareas propias de cada departamento de la empresa, es sabido que los empleados y en mayor grado los expertos, están muy ocupados con las tareas que tienen asignadas, por eso se tiende a dejar de usar los formatos, a dejar estancado algún proyecto, a no realizar la actualización de los status o simplemente, a dejar de lado la innovación. Para solucionar este problema, muchas grandes empresas asignan un horario diario en el que sus empleados deben olvidarse de sus tareas y centrarse en trabajar plenamente en la innovación, éste podría ser un buen método para aplicar en SEAT.

El otro gran objetivo que se había planteado era la definición y desarrollo del funcionamiento de una plataforma virtual de innovación con la que principalmente se pretende involucrar al mayor número de empleados en la innovación. El funcionamiento de la plataforma ha sido especificado en detalle sobre todo el funcionamiento de dos sistemas tipo juegos competitivos que se han creado para motivar a los empleados. Estos métodos son el "Sistema de Puntos" y el "Sistema de Dinero Virtual" con los que tanto los users como los expertos pueden recibir reconocimientos y una variedad de premios. Para que funcionen estos dos sistemas es esencial que los expertos actualicen los status objetivamente ya que me he encontrado con proyectos que tienen planificada una gate para una semana, no afrontan la gate esa semana y en vez de ponerla como atrasada, posponen la fecha de planificación de la gate. Esto se pretende evitar mediante la entrega del formato Status (*Figura 24*) con todas las gates planificadas al principio de cada idea. También es esencial que los participantes de la plataforma se mantengan activos y aporten y participen usualmente.

Además, el uso de plataformas virtuales es cada vez más frecuente en las grandes empresas ya que los beneficios que aporta son muy grandes, como por ejemplo la interconexión de los empleados, la información, la objetividad y transparencia entre otras cosas. Es fundamental motivar a los empleados e incitarlos a que participen en la innovación, por eso uno de los grandes objetivos de este proyecto era el de buscar métodos para conseguir esto.

Comentar también que el ámbito industrial está experimentando una nueva revolución industrial que se basa en la digitalización de las empresas, lo que se conoce como Industria 4.0, detallado en el subapartado 3.2. Por esta razón mi trabajo también toma mucho valor, ya que será de gran importancia gestionar todas las innovaciones que conlleva la Industria 4.0.

Así con todo, se pretende aumentar el número de innovaciones que se introducen en el proceso para poder mejorar la calidad, la ergonomía de los trabajadores, aumentar la productividad o mejorar el mantenimiento entre otras cosas.

# CAPÍTULO 10: PRESUPUESTO

Para el cálculo del presupuesto de este proyecto se han tenido en cuenta los costes de personal y los costes materiales. Como personal se ha tenido en cuenta al Sr. Josep Coll, tutor interno de la universidad, y al tutor que tenía asignado en SEAT, el Sr. Francisco Requena.

También se ha contabilizado el coste de los materiales que se han usado para la realización del trabajo.

## 10.1. Personal

El proyecto se inició en mayo de 2016 y duró 21 semanas hasta su finalización. Contando una dedicación de 0,5 horas a la semana por parte del tutor interno y 1,5 del tutor de la empresa, y una dedicación personal de 20 horas a la semana. Contabilizando mi propio sueldo como el de un ingeniero junior, según los datos de 2014 del "Col·legi d'Enginyers", el sueldo propio sería de 12,5 €/hora. Para el tutor de la universidad y el de SEAT se establece un sueldo de 40 €/hora.

**Tabla 12.** Coste de personal.

Personal	Sueldo (€/hora)	Horas/semana	Semanas	Coste (€)
Tutor interno	40	0,5	21	420
Tutor externo	40	1,5	21	1260
Ingeniero junior	12,5	20	21	5250

*Fuente: elaboración propia.*

Por lo tanto, el coste total de personal queda en **6930 €**.



## 10.2. Material

Para este apartado se contabiliza todo el material que se ha usado para la realización de este proyecto:

**Tabla 13.** Coste material.

Producto	Unidades	Precio/unidad (€/ud)	Coste (€)
Ordenador	1	850	850
Copistería	1	150	150
Software Office	1	60	60

Fuente: elaboración propia.

Se establece un precio de la impresión de la memoria de 150 €, además para contabilizar el precio del paquete de Office, se establece un precio de 10€/mes durante 6 meses. Sumándolo todo, queda un coste material total de **1060 €**.

## 10.3. Otros

Ya que el trabajo se ha realizado en la fábrica de Martorell de SEAT, se tiene en cuenta el coste del transporte.

**Tabla 14.** Coste de transporte.

Servicio	Precio/mes (€/mes)	Meses	Coste (€)
Autocar SEAT	100	6	600

Fuente: elaboración propia.

## 10.4. Total

Sumando el coste de personal, material y transporte nos queda un presupuesto de **8590 €**. Un coste más que asequible dado la importancia del proyecto y la gran repercusión que puede tener en SEAT.

# **CAPÍTULO 11: BIBLIOGRAFÍA**

## **11.1. Bibliografía de consulta**

- Cooper, Robert G. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. *Bussines Horizons* (May-June 1990).
- Domingo, Carlos. El viaje de la innovación: la guía definitiva para innovar con éxito. Centro de Libros PAPP, S.L.U. Grupo Planeta (2013).
- Lorenz, Markus; Michael Rüßmann, Rainer Strack, Knud Lasse Lueth y Moritz Bolle. Man and Machine in Industry 4.0: How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025?. The Boston Consulting Group (BCG) (setiembre 2015).
- Rüßmann, Michael; Markus Lorenz, Philipp Gerbert, Manuela Waldner, Jan Justus, Pascal Engel y Michael Harnisch. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. The Boston Consulting Group (BCG) (abril 2015).
- Zimmer, Antonia. Desarrollo de una descripción de un proceso para evaluar y monitorear nuevas tecnologías, implementando procesos y métodos existentes. Technische Universität, Bergakademie Freiberg (2015).

## **11.2. Web grafía**

- Arzola, Minerva; Génesis Tablante y Mayra D'Armas. Análisis comparativo de los modelos de gestión para la innovación en las organizaciones empresariales. UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz. Centro Desarrollo Gerencial. Jornadas de Investigación 2012. <http://www.poz.unexpo.edu.ve> (accessed May 4, 2016).
- InnoSupportTransfer. Apoyo a la innovación en las PYMES. Innovación. Tipos de innovación. Medidas innovadoras (Julio 2007). <http://www.innosupport.net> (accessed April 2, 2016).
- AENOR (2006). Norma UNE 166.000:2006: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i. <http://www.aenor.es> (accessed March 12, 2016).
- AENOR (2006). Norma UNE 166.002:2006: Gestión de la I+D+i. Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i. <http://www.aenor.es> (accessed March 15, 2016).

Endesa S.A. Vehículo eléctrico. Tipos de vehículos eléctricos. Funcionamiento de los tres modelos de vehículos eléctricos. 2013. <https://www.endesavehiculoelectrico.com> (accessed April 18, 2016).

González, Carlos. Estos son los cuatro niveles de conducción autónoma. (Agosto 2016). <http://testcoches.es> (accessed September 8, 2016).

Qué es y cómo funciona un coche autónomo. <http://testcoches.es> (accessed April 24, 2016).

Fidalgo, Rubén. La conectividad revoluciona los coches. (Marzo 2016). <http://www.autocasion.com> (accessed June 18, 2016).

Elío, Javier. SEAT Full Link, así es la tecnología que extiende la experiencia móvil al coche. (Junio 2015). <http://www.elandroidelibre.com> (accessed May 30, 2016).