



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

SIMULACIÓN SOBRE SAP S4/HANA DEL PROCESO DE
DISEÑO DE UN NUEVO MODELO DE CINTURÓN
DESTINADO A LA ACTIVIDAD POLICIAL EN UNA
EMPRESA MULTINACIONAL

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

AUTOR/A: Sánchez Sebastián, Pablo

Tutor/a: Monterde Díaz, Rafael

Cotutor/a: Giménez Gadea, Miguel Jorge

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIERÍA
INDUSTRIAL VALENCIA

**TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN
INDUSTRIAL**

SIMULACIÓN SOBRE SAP S4/HANA DEL PROCESO DE DISEÑO DE UN NUEVO MODELO DE CINTURÓN DESTINADO A LA ACTIVIDAD POLICIAL

AUTOR: PABLO SÁNCHEZ SEBASTIÁN

TUTOR: RAFAEL MONTERDE DÍAZ

COTUTOR: MIGUEL JORGE GIMÉNEZ GADEA

CURSO ACADÉMICO: 2021-22

Resumen

El presente trabajo de fin de grado trata de dar respuesta a una necesidad de mejora de las prestaciones de un dispositivo clave en la función desempeñada por el personal de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad: el cinturón policial. Hasta la fecha, este producto ha sufrido muy poca evolución en cuanto a sus prestaciones. Sin embargo, entre los usuarios existen necesidades relativas tanto a sus características físicas como a su funcionalidad que ofrecen un interesante espacio de mejora.

Para ello, se propone la realización de un diseño conceptual de un nuevo modelo de cinturón policial. Se emplearán diversas técnicas de ingeniería del diseño, analizando desde las demandas de usuario, las características de la competencia o el marco normativo, entre otros aspectos. Con objeto de articular toda la información y sintetizar las especificaciones técnicas del diseño, se empleará el método de gestión de la calidad *QFD (Quality Function Deployment)*. Posteriormente, se simulará la fabricación de un prototipo, con objeto de realizar una primera aproximación al coste del producto y valorar, junto a los aspectos técnicos, la viabilidad de lanzar este producto al mercado.

Todo este proceso de gestión del diseño se llevará a cabo a través de SAP S/4HANA, el ERP de la empresa fabricante.

Summary

This final degree project tries to respond to a need to improve the performance of a key device in the role performed by the personnel of the Security Forces and Corps: the police belt. To date, this product has undergone very little evolution in terms of performance. However, there are needs among users regarding both its physical characteristics and its functionality that offer an interesting space for improvement.

To do this, it is proposed to carry out a conceptual design of a new police belt model. Various design engineering techniques will be used, analyzing from user demands, the characteristics of the competition or the regulatory framework, among other aspects. In order to articulate all the information and synthesize the technical specifications of the design, the quality management method QFD (Quality Function Deployment) will be used. Subsequently, the manufacture of a prototype will be simulated, in order to make a first approximation to the cost of the product and assess, together with the technical aspects, the feasibility of launching this product on the market.

All this design management process will be carried out through SAP S / 4HANA, the ERP of the manufacturing company.

Resum

Aquest treball de fi de grau tracta de donar resposta a una necessitat de millora de les prestacions d'un dispositiu clau en la funció exercida pel personal de les forces i cossos de seguretat: el cinturó policial. Fins ara, aquest producte ha patit molt poca evolució pel que fa a les prestacions. No obstant això, entre els usuaris hi ha necessitats relatives tant a les característiques físiques com a la funcionalitat que ofereixen un interessant espai de millora.

Per fer-ho, es proposa fer un disseny conceptual d'un nou model de cinturó policial. Per fer-ho, es faran servir diverses tècniques d'enginyeria del disseny, analitzant des de les demandes d'usuari, les característiques de la competència o el marc normatiu, entre d'altres aspectes. Per tal d'articular tota la informació i sintetitzar les especificacions tècniques del disseny, es farà servir el mètode de gestió de la qualitat QFD (Quality Function Deployment). Posteriorment, se simularà la fabricació d'un prototip, per tal de fer una primera aproximació al cost del producte i valorar, juntament amb els aspectes tècnics, la viabilitat de llançar aquest producte al mercat.

Tot aquest procés de gestió del disseny es durà a terme mitjançant SAP S/4HANA, l'ERP de l'empresa fabricant.

Agradecimientos

Finalizando mi época como universitario, me gustaría dar las gracias a todas las personas que me han acompañado a lo largo de este largo y duro camino.

Gracias a los profesores que se han esforzado por enseñarme con vocación de docencia, especialmente gracias a Rafael y Miguel por brindarme la oportunidad de hacer el TFG con ellos y así poder poner la guinda al pastel.

Gracias a los compañeros con los que he vivido tantas experiencias, dentro y fuera de la Escuela.

Gracias a mi familia por hacerme ser quien soy, apoyarme en todos mis proyectos y estar siempre ahí.

Gracias a todos mis amigos, por acompañarme en el camino con alegría y ganas.

Gracias a todas las personas que, de una u otra forma, se han cruzado en mi camino y han sido partícipes de él.

ÍNDICE

LISTADO DE ABREVIATURAS	10
1. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Objetivo y Justificación	14
1.2 Contexto	14
1.2.1 Acercamiento al mundo policial	14
1.2.2 Modelo policial español	15
1.3 Motivación	16
2. DISEÑO	18
2.1 Introducción	20
2.1.1 Historia del cinturón policial	20
2.1.2 Tipos de cinturón policial	21
2.1.3 Elementos de un cinturón policial	21
2.2 Estudio de los usuarios	22
2.2.1 Cuestionario	23
2.2.2 Resultados del cuestionario y conclusiones	23
2.3 Estudio del mercado	26
2.3.1 Matriz comparativa de especificaciones y propiedades	26
2.3.2 Matriz de funciones de competencia	29
2.4 Estudio de la legislación y normativa	31
2.5 Patentes	33
2.6 Despliegue de la función de calidad (<i>Quality Function Deployment</i>)	35
2.6.1 Lista de demandas del usuario	35
2.6.2 Estructuración y priorización de las demandas	36
2.6.4 Estudio de la competencia	38
2.6.5 Elección de los parámetros técnicos	40
2.6.6 Matriz de interacción	40
2.6.7 Relación entre parámetros técnicos	43
2.6.8 Establecimiento de las especificaciones técnicas	45
2.7 Producto final	47
2.7.1 Cincha	47
2.7.2 Hebilla	47
2.7.3 Ajuste	48
2.7.4 Tabla resumen	48

3. IMPLEMENTACIÓN EN SAP	49
3.1 Introducción	51
3.1.1 Software ERP	51
3.1.2 ERP local y ERP en la nube	52
3.1.3 Principales ERP	52
3.1.4 Software SAP	53
3.2 Materiales en SAP	55
3.2.1 Introducción de materiales	55
3.2.2 Modificar y bloquear materiales	60
3.3 Desarrollo del proyecto	61
3.3.1 Elementos PEP del proyecto	61
3.3.2 Actividades del proyecto	62
3.3.3 Relación entre las actividades	65
3.3.4 Hitos del proyecto	67
3.3.5 Asignación de materiales	67
3.3.6 Estructura del proyecto	68
3.3.7 Resumen del proyecto	70
3.3.8 Liberación del proyecto	71
4. CONCLUSIONES	76
5. BIBLIOGRAFÍA	80
Referencias documentales	82
Referencias web	83
Referencias legales	84
ANEXO I	86
ANEXO II	90

LISTADO DE ABREVIATURAS

LO: Ley orgánica

FCSE: Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado

FCS: Fuerzas y Cuerpos de Seguridad

EE. UU.: Estados Unidos de América

CEN: Comité Europeo de Normalización

CENELEC: Comité Europeo de Normalización Electrotécnica

ETSI: Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación

PCT: Tratado de Cooperación en materia de Patentes

WIPO: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo y Justificación

El presente proyecto tiene como finalidad tratar de mejorar una herramienta básica e indispensable en la tarea diaria de todo policía: el cinturón policial.

También llamado ceñidor, es el lugar en el que portan los policías sus herramientas de trabajo, como los grilletes o la funda de la pistola, entre otros muchos. Existen multitud de cinturones policiales según marcas y modelos, variando en multitud de factores como, por ejemplo, el material del que están hechos, la forma de cierre o el sistema de agarre de las distintas herramientas policiales.

Las situaciones a las que puede enfrentarse un policía en su día a día son de lo más variadas, lo que exige que este esté preparado tanto mentalmente como en cuanto a equipamiento se refiere. Basta mirar un segundo a cualquier policía que trabaje en la calle para ver su cinturón repleto de herramientas de lo más diversas, como pueden ser las clásicas (grilletes, defensa personal y pistola), y las no tan clásicas (tiras de arrastre, botiquín IFAK, spray de defensa, etc.).

Actualmente la policía no realiza un trabajo solo de reacción, sino también preventivo y asistencial, siendo por esto que necesita poder responder a todo tipo de situaciones de la mejor forma posible.

Además, por desgracia, no son pocas las ocasiones en las que, mientras que el policía está reduciendo al delincuente, se produce la apertura accidental de su cinturón, fruto del forcejeo y de la mala calidad de este. Uno de los últimos ejemplos de esto se vivió en noviembre de 2021, precisamente en Valencia capital¹.

Es por todo esto por lo que tener un cinturón que esté a la altura se ha vuelto indispensable.

1.2 Contexto

1.2.1 Acercamiento al mundo policial

Conviene hacer una rápida revisión de los distintos modelos policiales (lo que la sociedad espera y exige de la policía que hace cumplir la ley en su ciudad) y del que actualmente reina en España para comprender mejor el contexto en el que se desarrolla el objeto fruto de diseño y desarrollo. Así, con base en la clasificación de Wilson de 1968², desde un plano teórico se tienen los siguientes modelos policiales:

- Modelo legalista: La relación con los ciudadanos es baja para así preservar la imparcialidad en la actuación policial. Es un modelo típico de sistemas políticos muy burocratizados, donde se prioriza la aplicación estricta de la norma y la función principal de la policía es sancionar de manera inflexible. Caracterizado por la deshumanización y robotización que impone al funcionario de Policía. Se le priva del uso del poder discrecional y existe un fuerte control por parte de los superiores jerárquicos.
- Modelo de Vigilancia y Control: La relación con los ciudadanos es muy baja y la población apenas confía en la policía. Es un modelo típico de sistemas políticos

¹ Cabanes, I. (12 de noviembre de 2021). Arrestan a un atracador en el centro de Valencia tras asaltar un establecimiento armado con un cuchillo. *Levante El mercantil Valenciano*. <https://www.levante-emv.com/sucesos/2021/11/12/arrestan-atracador-centro-valencia-asaltar-59469448.html>

² Wilson, James Quinn. 1968. *Varieties of police Behaviour*. Cambridge. Harvard University Press

autoritarios, donde la función principal de la policía es mantener el orden público mediante la vigilancia de las actividades de los ciudadanos, siendo su actuación muy discrecional y existiendo gran presencia en las calles. Existe un escaso control por parte de los superiores con lo que pueden aumentar las oportunidades de corrupción.

- **Modelo de Servicio Público:** La relación con los ciudadanos suele ser buena, se procura generar confianza en estos. Es un modelo integral que reúne las funciones de prevención, investigación y restablecimiento de la seguridad. Se procura proteger el libre ejercicio de los derechos fundamentales de los ciudadanos.

1.2.2 Modelo policial español

El artículo 104 de la Constitución española de 1978, Constitución vigente hoy en día, reza lo siguiente:

“1. Las Fuerzas y Cuerpos de seguridad, bajo la dependencia del Gobierno, tendrán como misión proteger el libre ejercicio de los derechos y libertades y garantizar la seguridad ciudadana.

2. Una ley orgánica determinará las funciones, principios básicos de actuación y estatutos de las Fuerzas y Cuerpos de seguridad.”

Dicha ley orgánica es la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. En ella se establecen las líneas maestras del régimen jurídico de las FCS en su conjunto, se dota de principios básicos y criterios estatuarios comunes a todos los cuerpos policiales en España, se realiza distinción entre los distintos cuerpos policiales existentes en España en función de la administración de quien dependen (dependencia del Gobierno de la Nación, de las Comunidades Autónomas o de las Corporaciones Locales), y se establece el carácter civil del nuevo y unificado Cuerpo Nacional de Policía, entre otros asuntos tratados.

En esta LO se lee en el preámbulo “la activa e intensa compenetración entre la colectividad y los funcionarios policiales –que constituye la razón de ser de éstos y es determinante del éxito o fracaso de su actuación–, hace aflorar una serie de principios que, de una parte, manifiestan la relación directa del servicio de la policía respecto a la comunidad (..) y la evitación de cualquier actuación arbitraria o discriminatoria”. Así mismo, se puede observar que se exige al policía actuar con integridad y dignidad y que en ningún caso la obediencia debida a los superiores podrá servir como amparo para realizar actos contrarios a las Leyes o constitutivos de delito.

Con fundamento en todo lo extraído de la LO 2/86 junto con el artículo 104 de la Constitución española, se puede afirmar sin lugar a duda que actualmente en España el modelo policial es un modelo de servicio público, de asistencia al ciudadano, el cual no duda en exigir al policía lo que espera de él.

Actualmente en España cualquier policía que patrulle en la calle debe de ser una persona formada en múltiples disciplinas, ya que no solo tendrá que saber reducir a un individuo violento utilizando la mínima fuerza imprescindible y de forma proporcional³, o ser un experto en el uso del arma reglamentaria que porta, sino que también tendrá que tener capacidad de diálogo, deberá ser resolutivo, íntegro, con vocación de servicio al ciudadano en cualquier situación (incluso ayudando a llevar las bolsas de la compra a una persona mayor⁴) y formado en primeros auxilios

³ ESPAÑA, 1986. Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

⁴ Policía Local Albacete [@PoliciaAlbacete]. (2019, 27 de marzo). *iPss! Mira a tu alrededor y observa si una persona mayor necesita ayuda para cruzar, llevar la bolsa de la compra* [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/policiaalbacete/status/1110700498024366086>

como primer interviniente de múltiples sucesos traumáticos (heridos de arma blanca⁵, paradas cardiorrespiratorias⁶, bebés que se atragantan y un largo etcétera), entre otras múltiples aptitudes que le son presupuestas por cualquier ciudadano.

Como se puede observar, para tan múltiples situaciones deberán de portar múltiples herramientas de trabajo. Es por esto por lo que tener un cinturón que esté a la altura se ha vuelto indispensable entre el colectivo policial. Un cinturón policial que sea resistente, que no se abra accidentalmente, que se sujete fácilmente a la cintura y que sea cómodo.

1.3 Motivación

El presente trabajo de fin de grado se constituye como requisito indispensable para la finalización del propio grado universitario. Sin embargo, partiendo de una obligación, se genera una oportunidad.

Oportunidad de adquirir nuevos conocimientos, como es el manejo del ERP SAP S4/HANA, ERP ampliamente utilizado por multitud de empresas a lo largo de toda la geografía global y que no ha sido enseñado en ninguna de las asignaturas del grado universitario.

Oportunidad de ayudar a la sociedad, en este caso a un colectivo concreto como es el policial, mediante la creación de un nuevo producto, el cual puede ser realmente interesante de adquirir en vistas a mejorar la condición laboral.

Por último, el presente trabajo también se constituye como una oportunidad de desarrollo personal, afrontando un reto nuevo con ilusión y deseos de superar cualquier obstáculo que surja en la realización de este.

⁵ A., R. (21 de septiembre de 2021). La policía realiza un torniquete con una correa y un boli a un vecino de Alzira. *Levante El mercantil valenciano*. <https://www.levante-emv.com/ribera/2021/07/21/policia-realiza-torniquete-correa-boli-55278052.html>

⁶ Redacción NIUS (30 de diciembre de 2021). Policías salvan a un hombre en parada cardiorrespiratoria con el desfibrilador de un bus en Madrid. *NIUS diario*. https://www.niusdiario.es/sociedad/sucesos/policias-salvan-un-hombre-parada-cardio-respiratoria-desfibrilador-bus-madrid_18_3258948862.html

2. DISEÑO

2.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza un estudio acerca del cinturón policial: características, materiales de los que está hecho, qué esperan los clientes actuales de este, costes asociados, etc.

Para ello, comienza explicando el origen del cinturón policial para así entender por qué es como es hoy día.

2.1.1 Historia del cinturón policial

El cinturón policial, también llamado en inglés “duty belt”, “gun belt”, “duty rig” o “kit belt” entre otros, tiene su origen en el siglo XIX con la creación por parte del general Samuel James Browne del cinturón que llevaría su nombre. El general perdió una mano en combate, lo que le impulsó al diseño de este tipo de cinturón para poder desenvainar la espada con una sola mano, además de portar también una pistola, sin perder de esta forma la posibilidad de llevar dos armas.



Figura 1. Cinturón “Sam Browne”.
Fuente: Balp-France

Posteriormente, el diseño de este cinturón atrajo las miradas del mundo militar, siendo utilizado por diversos ejércitos, como el británico o el mundialmente conocido ejército nazi.



Figura 2. Hitler vistiendo el cinturón “Sam Browne”.
Fuente: Pinterest

Fue entonces sobre los años veinte que empezó a usarse por la policía de EE. UU., sufriendo desde entonces continuas mejoras enfocadas a mejorar su practicidad, comodidad y resistencia, entre otros aspectos, hasta llegar al cinturón policial tal y como hoy se conoce.

2.1.2 Tipos de cinturón policial

Según el material del que están hechos, los principales son:

- Cinturones de cuero: fueron los más utilizados por las FCSE durante muchos años, aunque hoy día apenas se utilizan más allá de funciones en las que la vestimenta no es de uniforme, sino de paisano. La razón de que apenas se utilicen en la actualidad es que es un material de poca resistencia y que se estropea fácil con el tiempo, además de ser tan rígido que puede resultar molesto. Aun así, en EE. UU. sigue empleándose bastante.
- Cinturones de cordura o nylon: ampliamente utilizados, debido a que son más baratos, el material es más ligero, más resistente y se mantiene en el tiempo mucho mejor. Empresas como Bianchi⁷ han apostado por fabricar con nylon, pero consiguiendo que la apariencia se asemeje lo máximo posible al cuero.

Según su forma de ajuste se distinguen:

- Cinturones interiores y exteriores: la tipología más extendida en la actualidad. Consiste en dos cinturones de cordura o nylon. Uno de ellos, el interior, es de menor grosor y se introduce a través de las tiras de sujeción del pantalón, estando hecho en su cara externa con velcro® macho. El otro cinturón, el exterior, es de mayor grosor. En él se sostienen todos los elementos que porta el policía, teniendo la cara interior hecha con velcro® hembra. De esta forma, cinturón exterior e interior se unen por el velcro® proporcionando así mucha mayor sujeción que simplemente con la hebilla de cierre.
- Cinturón de pieza única: como su propio nombre indica, se trata de un cinturón único en el que se portan todos los utensilios y que no consta de una sujeción mediante velcros®, si no que sujeta el pantalón de forma tradicional.

2.1.3 Elementos de un cinturón policial

Los elementos básicos del cinturón policial son la cincha y la hebilla de cierre. A partir de este punto, existen cinturones policiales que presentan elementos extra, como refuerzo en la zona lumbar, funda de grilletes incorporada en la tela, recubrimiento de tipo MOLLE⁸ o incluso una línea de vida⁹.

Además, en el caso de los cinturones interiores y exteriores, estos tendrán sus caras enfrentadas revestidas de velcro®, uno macho y otro hembra, para su mayor ajuste.

Existen cinturones que incorporan un mecanismo para el ajuste rápido del cinturón, sin que sea necesario tener que quitárselo el policía o sin necesidad de extraer los elementos que porta. Este ajuste puede ser desde lo más rudimentario, como es el clásico ajuste de un cinturón, hasta ajustes

⁷ Bianchi Leather. <https://bianchileather.com/>

⁸ What is molle? (s.f.). *14ertactical*. <https://14ertactical.com/blogs/resources/what-is-molle>

⁹ Líneas de vida para trabajos en altura (s.f.). *Cables y eslingas*. <https://www.cyesa.com/seguridad-en-altura/lineas-de-vida-de-cable#:~:text=Las%20l%C3%ADneas%20de%20vida%20son,pueden%20ser%20permanentes%20o%20temporales>.

novedosos a través de la cara interna del cinturón. Sin embargo, existen otros cinturones, como el de la figura 3, en los que no existen este tipo de mecanismos, siendo necesario desmontar el cinturón para su ajuste.

Respecto de la hebilla, existen distintos tipos. Estos pueden ser las de cierre de dos puntos, como la que puede verse en la figura 3, en las que apretando los dos puntos de cierre se procedería a una rápida apertura del cinturón; las de tres puntos, que incorporan un elemento más de cierre a las de tres puntos; las hebillas COBRA® (<https://www.austrialspin.at/en/components/cobra-quick-release/>), siendo estas las más seguras actualmente existentes en el mercado, certificando una resistencia a la tracción de hasta 23 kN; y las llamadas de tipo cobra, las cuales son también metálicas y con el mismo cierre que las COBRA®, pero sin su certificación de seguridad.



Figura 3. Elementos de un cinturón policial. Fuente: Autor

2.2 Estudio de los usuarios

En todo proceso de diseño de cualquier producto, la opinión del consumidor final o usuario del producto es básica. Conocer qué espera el usuario del producto será una ayuda fundamental para no errar en el diseño y fabricación de este, pudiendo detectar con antelación posibles puntos débiles o las necesidades reales de los usuarios.

En consecuencia, realizar entrevistas y cuestionarios a los usuarios es una opción de lo más deseable. Estos cuestionarios deben de estar confeccionados de forma adecuada, ya que no bastará simplemente con realizar preguntas a los usuarios.

La confección de los cuestionarios comenzará definiendo los objetivos de la investigación, ya que de esta forma se enfocarán de manera óptima las preguntas. Mediante los cuestionarios puede tratar de averiguarse, entre otros, los conocimientos que tiene el usuario (respecto del producto, de una marca, etc.), su opinión (respecto del precio, la calidad o la estética, por ejemplo), las conductas futuras o los motivos que le impulsan a elegir un producto u otro.

Las preguntas que forman los cuestionarios deben de estar bien elaboradas en cuanto a contenido y forma se refiere. A continuación, se exponen algunas reglas básicas:

- El cuestionario se debe de encabezar con una breve introducción de los motivos de la investigación.
- Las preguntas deben de ser claras y concisas, y, a ser posible, breves.
- Se deben evitar términos subjetivos como “mucho”, “poco”, etc.
- Deben ser preguntas neutrales.
- Las respuestas deben abarcar todas las posibilidades.

- Las preguntas de tipo personal, como pueden ser los ingresos o edad, es mejor dar las opciones por intervalos.
- Deben de estar agrupadas por temas afines, y dentro del mismo tema se ordenarán de lo general a lo particular y la complejidad será ascendente.
- Los identificadores del encuestado (variables que permiten reconocer las características sociodemográficas de quienes responden) es preferible preguntarlos al final. En este punto el encuestado ya conocerá el fin de la investigación y estará menos reacio a facilitarlos.

La encuesta no debe de tomar más de cinco minutos de responder al encuestado, por lo que el número de preguntas, según el contenido de estas, no debe de ser elevado.

2.2.1 Cuestionario

El cuestionario realizado fruto de este trabajo va a estar dirigido a usuarios que utilicen cinturón policial habitualmente. Por este motivo, se ha efectuado a policías que en la labor de sus funciones lo empleen diariamente, ya que existen trabajos desempeñados por policías en los que no se utiliza el cinturón policial, como trabajos de oficina.

No se ha tenido en cuenta al colectivo militar debido a que, aunque este también utiliza cinturón parecido al policial en el desempeño de su trabajo, sus necesidades son distintas, como puede ser el material o el color.

El cuestionario, que ha sido realizado teniendo en cuenta las directrices del punto anterior, ha sido efectuado a un total de 154 policías a lo largo de todo el territorio nacional y con variables sociodemográficas muy variadas (sexo, edad, etc.).

En muchas de las preguntas se ha dado opción al encuestado de aportar su propia respuesta para así no sesgar su opinión.

El cuestionario realizado se puede encontrar en el Anexo I del presente trabajo.

2.2.2 Resultados del cuestionario y conclusiones

Mediante la realización de la encuesta pueden extraerse diversas conclusiones y factores para tener en cuenta en vistas al futuro diseño del cinturón policial.

Los resultados de la encuesta realizada pueden encontrarse en el Anexo II. A continuación, se van a comentar brevemente.

Mediante la primera pregunta, lo que se pretendía era asegurar que la opinión de los encuestados no fuese de un solo cuerpo policial, evitando así que esta estuviera sesgada en base a los medios proporcionados por su administración, ya que cada cuerpo policial se organiza de forma distinta.

Con la segunda, se pretendía conocer la opinión de policías con distintos rangos de años de experiencia laboral. El motivo es que un policía con poca experiencia suele tener más motivación en su trabajo, y por tanto está más dispuesto que otro con más experiencia a invertir dinero propio en mejorar sus condiciones laborales, como puede ser adquirir un cinturón policial de mejor calidad, más cómodo o práctico. Como puede observarse, aunque la mayoría (43,5%) de los encuestados sean miembros con menos de tres años de experiencia, también hay una buena parte (30,5%) que son policías con más de quince años de experiencia, con lo que seguramente sus prioridades sean distintas.

Siguiendo el hilo de las prioridades, la tercera pregunta pretendía conocer la de todos los encuestados. Se permitió seleccionar hasta tres características para conocer ampliamente las prioridades de los encuestados. Es digno de mención el hecho de que el 94,2% seleccionó como una de sus opciones la “comodidad”, siendo las siguientes opciones más votadas en orden de mayor número de votos a menos el “cierre seguro” (77,3%), la “fuerte sujeción corporal” (48,1%) y la “resistencia” (42,2%). En el otro lado, quedó claro que la estética no es algo que preocupe a un miembro policial, habiendo recibido únicamente 4 votos.

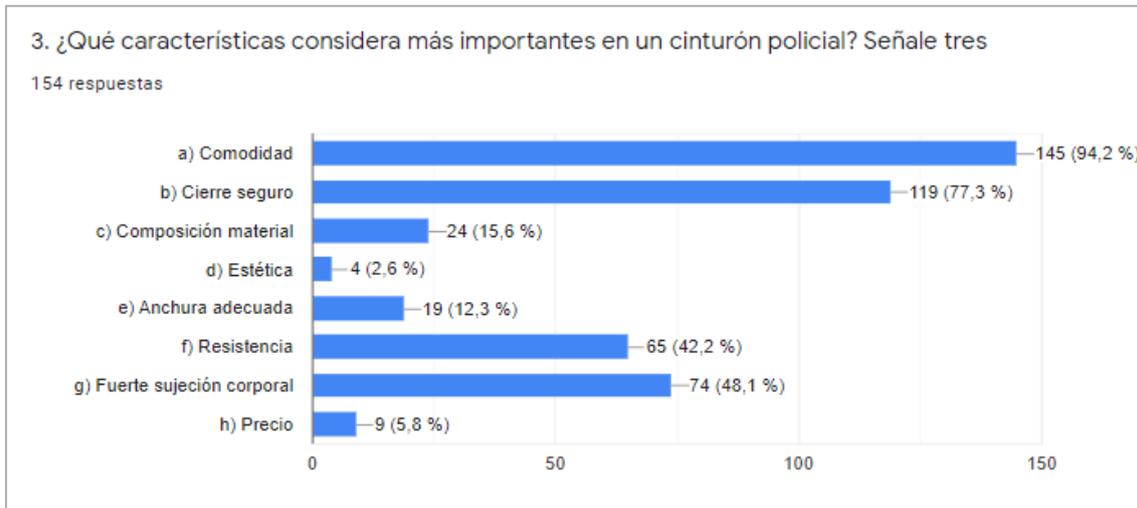


Figura 4. Resultados encuesta (1). Fuente: Autor

Hasta este punto, las preguntas fueron de tipo general, sin embargo, las siguientes fueron bastante más concretas, ahondando en qué características o propiedades son preferidas tanto de la cincha como de la hebilla, así como el tipo de cinturón preferido. Es reseñable el hecho de que el 89% de los encuestados prefiriese un cinturón de nylon. Además, un 71,4% se decantó por un cinturón interior y exterior unidos por velcro®, frente al 28,6% que prefirió un cinturón único.

Respecto de la hebilla, un 57,8% eligió una de cierre de tres puntos, pero tiene importancia el hecho de que un 26% se decantó por la de tipo COBRA, siendo un tipo de hebilla que no es ampliamente conocida dentro del colectivo policial.

De esta forma, se preguntó igualmente por el material preferido de la hebilla (71,4% la prefieren de polímero), la valoración, del 1 al 5, donde 1 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, que se otorgaba a que el cinturón lleve incorporada una línea de vida (51,1% valoró con 5 y 23,4% con 4), tejido MOLLE (47,4% valoró con 5 y 29,9% con 4), refuerzo lumbar (52,6% valoró con 5 y 27,3% con 4) o que sea ergonómico (83,8% de votos con 5), así como otras cuestiones técnicas. Por tanto, quedó demostrado que los encuestados valoraban muy positivamente y requerían estos añadidos al cinturón policial.

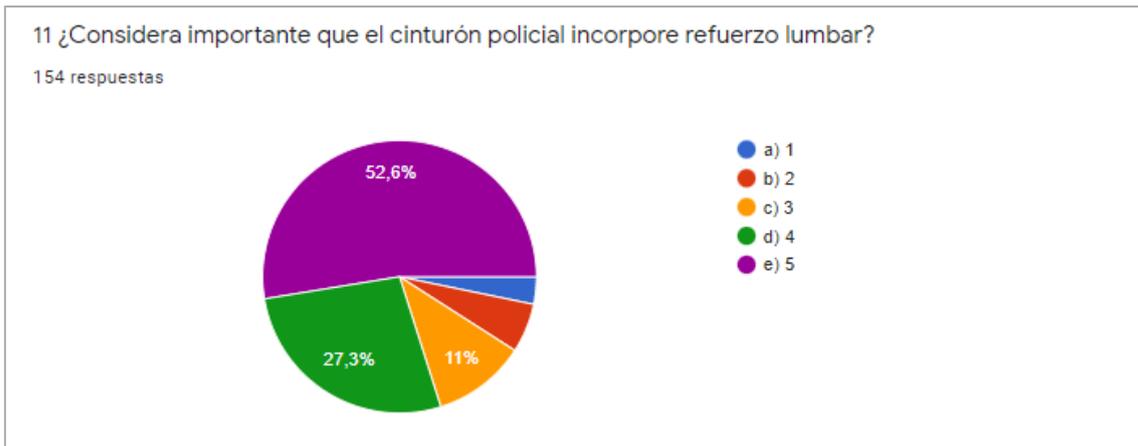


Figura 5. Resultados encuesta (2). Fuente: Autor

En el último tramo de la encuesta, se realizaron preguntas de carácter más personal. En concreto, los encuestados fueron preguntados sobre si se consideran personas que se preocupen por el equipamiento que portan a la hora de trabajar, resultando en una escala del 1 al 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, un 60,4% de los votos con valor 5 y un 31,8% de los votos con valor de 4, por lo que se extrae que la amplia mayoría de los encuestados se consideran personas que se preocupan por el equipamiento que portan. Esto queda también demostrado con la respuesta del 89,6% de que ha adquirido algo de material con su dinero propio. Sin embargo, respecto al cinturón, el 79,9% afirmó que el que porta es el de dotación. Si se une este dato a que un 40,3% de los encuestados afirmaron haberse planteado alguna vez cambiar el cinturón de dotación, se confirma que existe una amplia cantidad posibles clientes los cuales, ofreciéndoles un producto acorde a sus necesidades, podrían ser captados.

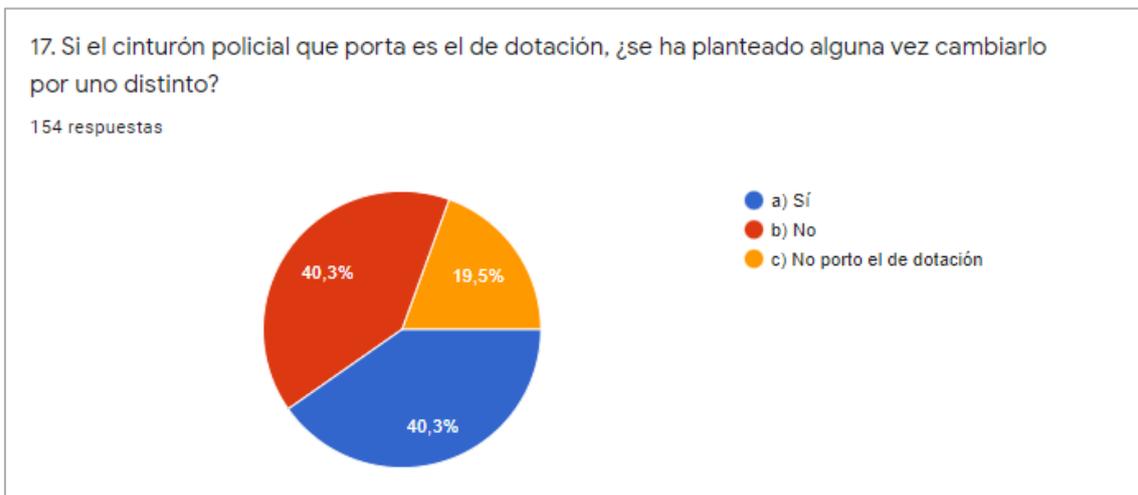


Figura 6. Resultados encuesta (3). Fuente: Autor

Por último y no menos importante, los encuestados fueron preguntados acerca de cuánto dinero estarían dispuestos a invertir en adquirir un nuevo cinturón, afirmando el 51,3% que entre cuarenta y sesenta euros, el 30,5% que menos de cuarenta, el 14,3% que entre sesenta y cien y solo el 3,9% que más de cien euros.

2.3 Estudio del mercado

El estudio de mercado consiste en la recolección y análisis de datos de un sector en concreto en el que la empresa quiere entrar mediante la producción de un bien o mediante un servicio. También puede darse la situación de que la empresa ya se encuentre presente en ese sector y lo que desea es conocer su posición dentro de este y en relación con la competencia.

Todo buen equipo de diseño debe tener en cuenta el mercado existente, tanto a nivel de producto como de necesidades de los clientes. Existen gran variedad de productos que han fracasado por no tener en cuenta el mercado en el que se han inmergido.

Por ello, realizar un estudio de los productos semejantes al que se va a desarrollar es un paso inicial que no debería de ser omitido. Realizar “benchmarking” puede dar como fruto visibilizar qué está bien hecho y qué no, o dónde puede haber una brecha de mercado que se puede aprovechar.

Hoy día puede realizarse un estudio más o menos detallado de los diferentes productos ya existentes en el mercado gracias a Internet. En caso de que esto no fuera posible, siempre existe la posibilidad de visitar las delegaciones comerciales de las empresas fabricantes, aunque deriva en mayor lentitud del proceso de estudio.

Existen diferentes herramientas para el análisis de los datos obtenidos mediante las distintas fuentes de información, en este apartado se tratarán algunos de ellos.

2.3.1 Matriz comparativa de especificaciones y propiedades

Como su propio nombre indica, se trata de una matriz en la que se muestran y se sintetizan las diferentes características de los distintos productos, para de esta forma tener de una forma más visual las semejanzas y diferencias de estos.

A pesar de que a la hora de su realización suelen mezclarse las especificaciones técnicas (dimensiones, composición, etc.) con las propiedades que incorporan, conviene separarlas en vistas a hacer un estudio más detallado. Así, puede conocerse con mayor facilidad qué propiedades poseen casi todos los productos y cuáles no, con lo que puede conocerse mejor qué se considera indispensable, qué puede mejorarse y en qué puede innovarse.

La tabla que se muestra a continuación muestra distintos modelos de cinturones policiales sobre los que se han estudiado los distintos elementos que lo componen. Además, puede observarse que se distinguen entre especificaciones técnicas y propiedades de estos

CINTURÓN POLICIAL		Gento Duty Belt	HMB Ceinture Molle	Condor LCS	Helikon-Tex D-Ring Cobra	Direct Action Warhawk Modular Belt	Helikon-Tex MRCB®	Warrior Assault Gunfighter	Bestkee Cinturón táctico 1.5"	Tasmanian Tiger Modular Belt	Safariland 7220
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS											
HEBILLA	Material	Polímero	Metálica	Metálica	Metálica	Metálica	Metálica	Polímero	Metálica	Metálica	Polímero
CINCHA	Material	Nylon y polipropileno	Nylon balístico	Nylon balístico	Nylon	Nylon	CORDURA® 500D	CORDURA® 500D	Nylon	CORDURA® 700D	Nylon balístico
	Ancho (cm)	5,00	Interior 3,8 Exterior 5,0	Interior 5,08 Exterior 6,7	4,5	4,5	4,5	5,00	3,8	4,3	5,08
	Tallas (cm)	XS (57-67) S (67-77) M (77-87) L (87-97) XL (97-107) XXL (107-117)	S (72,5-86,5) M (84,5-98,5) L (96,5-110,5) XL (108,5-122,5)	S (87,6-97,8) M (102,8-113) L (118,1-128,2)	S (100) M (110) L (120) XL (130) XXL (140) XXXL (150)	M (90-100) L (100-110) XL (110-120)	S (76-86) M (81-90) L (89-106) XL (95-110)	M (89-145 cm) L (106-162 cm) XL (121-177)	Única (71'12-116'84 cm)	S (80-100) M (95-115) L (105-125) XL (115-135)	S (66 - 81,2) M (81,2 - 96,5) L (96,5 - 111,7) XL (111,7 - 127)
	Peso (gramos)	575 (M)	285 (XL)	460 (M)	260 (M)	280 (M)	298 (M)	530 (L)	280	290 (M)	330 (M)
PROPIEDADES											

HEBILLA	Color	Negro	Negro	Negro	Múltiples opciones	Múltiples opciones	Negro	Múltiples opciones	Negro	Negro	Negro
	Certificación apertura	NO	18 kN	18 kN	18 kN	18 kN	18 kN	NO	NO	18 kN	NO
	Cierre	Tres puntos	COBRA®	COBRA®	COBRA®	COBRA®	COBRA®	Dos puntos	Tipo cobra	COBRA®	Tres puntos
CINCHA	Tipo	Único	Interior y exterior (Velcro®)	Único / Interior y exterior (Velcro®)	Único	Único	Único con velcro®	Único	Único	Único	Exterior con velcro®
	Color	Negro	Múltiples opciones	Múltiples opciones	Múltiples opciones	Múltiples opciones	Negro	Múltiples opciones	Múltiples opciones	Múltiples opciones	Negro
	Rápidamente ajustable	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO
	Molle	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO
	Línea de vida	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO
	Refuerzo Lumbar	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Acolchado	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO
	Ergonomía	Ergonómico	Rígido	Ergonómico	Rígido	Rígido	Rígido	Ergonómico	Rígido	Rígido	Rígido

Tabla 1. Matriz comparativa de especificaciones y propiedades de distintos cinturones existentes en el mercado. Fuente: Autor

2.3.2 Matriz de funciones de competencia

Una vez realizada la matriz comparativa de especificaciones y propiedades, mediante la que se ha realizado un estudio de varios cinturones presentes en el mercado, se va a culminar la tarea de investigación mediante una matriz de funciones de competencia. Así, se puede observar con mayor claridad qué funciones son impuestas por el mercado, es decir, no pueden no existir en el producto fruto de diseño, y qué funciones son nichos de mercado. Aquellas funciones que posean la mayoría de los cinturones serán las impuestas por el mercado y las que, de forma contraria, aparezcan en menor medida, serán los nichos de mercado.

En la tabla se ha marcado con una X aquellos cinturones en los que sí que existe esta propiedad y se ha dejado sin marcar en aquellos que no la poseen. Por último, se ha realizado un recuento en la última, para el que se debe de tener en cuenta que el número máximo podría ser de 10, siendo este el número de cinturones comparados.

De la tabla presentada, la cual puede verse en la siguiente página, pueden extraerse diversas conclusiones. Se observa claramente que el hecho de que la cincha pueda ser adquirida en diversos colores, que el cinturón pese poco, sea único, se pueda ajustar rápido y posea tejido molle son funciones impuestas por el mercado. Téngase en cuenta que para determinar que un cinturón pesa poco se ha realizado una media entre el que más pesa de los comparados y el que menos, considerando que pesa poco todo aquel cinturón que si sitúa por debajo de esta media.

Como nichos de mercado, puede resolverse mediante el recuento de la matriz que el hecho de que el cinturón esté acolchado, tenga refuerzo lumbar, incorpore línea de vida o pueda adquirirse la hebilla en diversos colores pueden ser nichos de mercado que explorar en vistas a adquirir ventaja competitiva.

CINTURÓN POLICIAL	Gento Duty Belt	HMB Ceinture Molle	Condor LCS	Helikon-Tex D-Ring Cobra	Direct Action Warhawk Modular Belt	Helikon-Tex MRCB®	Warrior Assault Gunfighter	Bestkee Cinturón táctico 1.5"	Tasmanian Tiger Modular Belt	Safariland 7220	
Hebilla de diversos colores				X	X		X				30 %
Cincha de diversos colores		X	X	X	X		X	X	X		70 %
Poco peso		X		X	X	X	X		X	X	70 %
Es cinturón único	X		X	X	X	X	X	X	X		80 %
Uso de velcro®		X	X	X		X				X	50 %
Es ergonómico	X		X				X				30 %
Se puede ajustar rápido	X	X		X	X	X	X		X		70 %
Posee línea de vida		X		X	X	X					40 %
Posee refuerzo lumbar	X										10 %
Posee Molle	X	X	X		X	X	X		X		70 %
Está acolchado	X		X				X				30%
Tiene hebilla COBRA®		X	X	X	X	X			X		60 %

Tabla 2. Matriz de funciones de competencia. Fuente: Autor

2.4 Estudio de la legislación y normativa

A la hora de diseñar un producto es crucial estar informado y ser consciente de las distintas normas y reglamentos que le aplican, en vistas a no diseñar un producto que luego no pueda ser fabricado por falta de concordancia con la normativa vigente.

Para ello, en primer lugar, hay que distinguir entre normas y reglamentos.

Por un lado, una norma es un documento o especificación técnica aprobada por un organismo cualificado a nivel nacional o internacional con el consenso de todas las partes interesadas, cuya aplicación no es obligatoria, sino voluntaria. Las partes interesadas pueden ser fabricantes, consumidores, asociaciones, laboratorios y centros de investigación, etc.

Según la Asociación Española de Normalización, las normas son las reglas de juego del mercado estableciendo redes de contacto y colaboración con otras organizaciones del sector¹⁰. Además, aseguran que la normalización contribuye a la mejora de la productividad, la competitividad y al crecimiento económico, siendo una herramienta de inteligencia competitiva fundamental para el acceso de los productos y servicios de las empresas españolas a los mercados europeos e internacionales.

Las normas, según su ámbito de aplicación, se dividen en nacionales (en España son las normas UNE aprobadas por AENOR), regionales (en Europa las elaboradas por CEN, CENELEC y ETSI, con la participación de representantes acreditados de todos los países miembros) e internacionales. Respecto de las internacionales se distinguen las IEC, desarrolladas por la Comisión Electrotécnica Internacional, las UIT, elaboradas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, y las ISO, creadas por la prestigiosa Organización Internacional de Normalización.

Por otro lado, un reglamento tiene carácter obligatorio, ha sido redactado y proclamado por un organismo legal con poder para ello y contiene medidas legislativas, reglamentarias o administrativas. Mediante un reglamento se puede obligar a realizar procesos hasta ese momento voluntarios.

También es importante conocer la diferencia entre homologación y certificación de productos, ambos relacionados con el cumplimiento de la normativa.

La homologación de productos (prototipos, tipos o modelos) es un tipo de certificación establecida por una administración pública, que implica el reconocimiento oficial de que se cumplen los requerimientos obligatorios, definidos en especificaciones técnicas o normas.¹¹

Por su parte, una certificación de conformidad es un documento que testifica que un producto, proceso o servicio cumple con las especificaciones técnicas determinadas para este. Sólo puede ser expedida por las Organismos de Certificación. Son entidades públicas o privadas que deben ser imparciales y poseer las competencias y fiabilidad necesarias para realizar estas comprobaciones, como por ejemplo lo es AENOR.

¹⁰ Asociación Española de Normalización (s.f.). <https://www.une.org/normalizacion/nuevo-en-las-normas>

¹¹ Generalitat de Catalunya (s.f.)

[http://infonorma.gencat.cat/cas/marc_pro_cas.html#:~:text=La%20homologaci%C3%B3n%20de%20productos%20\(prototipos,en%20especificaciones%20t%C3%A9cnicas%20o%20normas.](http://infonorma.gencat.cat/cas/marc_pro_cas.html#:~:text=La%20homologaci%C3%B3n%20de%20productos%20(prototipos,en%20especificaciones%20t%C3%A9cnicas%20o%20normas.)

Cuando es la propia empresa fabricante la que realiza una “declaración de conformidad”, se habla de autocertificación, sin que se sometan los productos, servicios o procesos a la certificación por medio de terceros.

Para el cinturón policial, a pesar de que no existe una normativa o reglamento que lo regule específicamente, sí que pueden ser nombradas normas que afectan a los materiales de los que están hechos o cómo deben de ser etiquetados. De esta forma, las normas/reglamentos presentados en la siguiente tabla son las de mayor interés a la hora de diseñar un cinturón policial.

Norma/Reglamento	Descripción
UNE-EN ISO 9227:2017	Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina.
UNE-EN 358:2018	Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones y equipos de amarre para posicionamiento de trabajo o de retención
Real Decreto 928/1987, de 5 de junio	Relativo al etiquetado de composición de los productos textiles.
DIN 53455, DIN 52612, DIN 53479, DIN 53456, DIN 53505, DIN 53457, ASTM D789, DIN 53482, DIN 53453	Normativa referente a las características técnicas del nylon, como su resistencia al impacto o su resistencia a la tracción.

Tabla 3. Normativa y reglamentos respecto de distintos materiales. Fuente: Autor

Es notoria la preocupación por que los materiales estén sometidos a pruebas de rigor científico que demuestren su validez y sus características. Es por esto por lo que los fabricantes de cinturones policiales suelen emplear materiales de primera calidad, en vistas a asegurar unas condiciones de trabajo seguras, como son las hebillas metálicas COBRA[®], capaces de soportar hasta 23 kN¹² de tracción. Además, dicha resistencia a la tracción está probada en base a la norma que la regula, lo que le confiere mayor seguridad al cliente.

¹² Super Cobra[®] Aluminium. Austrialpin. <https://www.austrialpin.at/en/components/cobra-quick-release/detail/fs45kvf-xl-super-cobrar-aluminium/>

2.5 Patentes

De igual forma que respecto de la normativa y legislación, cualquier diseño de una invención susceptible de aplicación industrial no debe de hacerse sin hacer una amplia revisión de las patentes ya existentes, siendo necesario un conocimiento de los principios básicos que rigen el sistema de patentes.

Gran parte de la innovación tecnológica desarrollada únicamente se divulga a través de las patentes. Es por esto por lo que, no realizar una búsqueda entre las patentes existentes, puede suponer una grave falta de información en vistas al desarrollo del proyecto de diseño y, lo que es peor, una infracción de la protección legal de la que goza todo lo patentado.

La razón de patentar siempre es la misma: asegurar que el creador rentabilice la inversión llevada al efecto para realizar la innovación, evitando que terceros usurpen la idea. Así, se crea una relación mediante contrato entre el inventor y el Estado que protege legalmente esta innovación, reservando el derecho de exclusividad para la explotación durante 20 años (17 en EE. UU.) a cambio de divulgarla para enriquecer el patrimonio tecnológico del país. Para realizar este contrato es necesario asumir un costo de obtención. En caso de que se quisiera mantener el derecho, también hay que realizar anualmente un pago al efecto.

Es importante diferenciar entre patente y modelo de utilidad. Tal y como se puede leer en la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes, “son patentables las invenciones nuevas que impliquen una actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial”.

Que sean nuevas implica que no forma parte del estado de la técnica, estando este formado por todo lo que, con anterioridad al momento de la solicitud, haya sido publicado en cualquier parte del mundo mediante cualquier medio. Además, se considera actividad inventiva si, a juicio de un experto en la materia, la invención no es derivada claramente a partir del estado de la técnica. Por último, que sean susceptibles de aplicación industrial obliga a que la invención pueda ser fabricada o utilizada en cualquier clase de industria.

Por lo tanto, por un lado, existen las patentes, cuyos requisitos ya han sido expuestos, y, por otro lado, existen los modelos de utilidad. Los modelos de utilidad poseen menor protección que las patentes (10 años), y requieren de menor actividad inventiva, ya que consisten en reinventar un objeto ya existente de forma que adquiera una ventaja práctica para su uso o configuración.

Para finalizar este acercamiento a las patentes, es importante señalar que para un inventor español existen tres vías en que solicitar una patente: a nivel nacional, europeo e internacional. Cada método lleva aparejado unos trámites distintos, otorgándose en Europa preferencia al primero que solicite la patente, mientras que en Norteamérica se otorga preferencia al que obtuvo primero la invención.

Centrando este conocimiento en el diseño del cinturón policial, se ha realizado una búsqueda a través de los principales buscadores online de patentes, como “Patentscope” (<https://patentscope.wipo.int/>), con más de 105 millones de documentos sobre patentes, “Google Patents” (<https://www.google.com/?tbs=pts>), con más de 87 millones de publicaciones de patentes de 17 oficinas de patentes de todo el mundo o “Espacenet” (<https://worldwide.espacenet.com/>), el buscador europeo con más de 95 millones de documentos de patentes de todo el mundo.

La búsqueda se ha realizado sobre el cinturón policial en sí y los principales componentes que componen el cinturón policial, así como de los materiales que lo conforman (Nylon, Cordura®,

hebilla COBRA®, tejido MOLLE, etc.), obteniéndose como resultado la relación de patentes que a continuación se muestran a modo informativo.

Número de patente	Fecha de publicación	Zona	Cesionario	Título
US4782535A	1988-11-08	USA	Edward H. Yewer	Belt
US4923105A	1990-05-08	USA	Snyder James M	Utility Belt
US5724707A	1998-03-10	USA	Los Estados Unidos de América representados por el Secretario del Ejército	Interlock attaching strap system
US6769586B1	2004-08-03	USA	Bianchi International	Ergonomic duty belt and holster belt loop assembly
WO2008105846A2	2008-09-04	WIPO (PCT)	Safari Land Ltd., Inc.	Ergonomic duty gear belt
US4035877A	1977-07-19	USA	Coleman Co Inc	Buckle
US8985411B2	2015-03-24	USA	Ryan Morgan	Duty belt system
USD843887S1	2019-03-26	USA	Ossur Iceland ehf	D-Ring
USD914361S1	2021-03-30	USA	Ronin Tactics Inc	Belt accessory system

Tabla 4. Tabla de patentes de los componentes del cinturón policial. Fuente: Autor

Los aquí expuestos son solo algunos ejemplos de la inmensa multitud de patentes que existen respecto del cinturón policial. Como puede observarse, la mayoría están publicadas en Estados Unidos. Esto cobra bastante sentido cuando se tiene en cuenta que Estados Unidos es una de las principales potencias en materia militar, siendo un país que invierte grandes cantidades en tecnología que mejore las condiciones de su ejército. A esto hay que añadirle que la policía estadounidense es uno de los cuerpos policiales mejor preparados a nivel mundial y que cuenta con los mejores materiales para desempeñar su trabajo. En definitiva, Estados Unidos es un país que siempre se ha preocupado por todo en lo que a seguridad se refiere, y esto se refleja en la cantidad de patentes al respecto que son publicadas en su país.

Como bien se recalca al inicio de este apartado, las patentes es una fuente de información que no puede despreciarse por cualquier buen inventor, lo que ha quedado perfectamente reflejado al comprobar la escasa información en cuanto a normativa que existe para el cinturón policial respecto de la cantidad de patentes.

2.6 Despliegue de la función de calidad (*Quality Function Deployment*)

Que la calidad es una prioridad de cualquier industria es algo indiscutible, pudiendo suponer la diferencia entre sobrevivir entre la competencia o quedar atrás al no querer los clientes productos de baja calidad.

El Despliegue de la Función de la Calidad se configura como una metodología que traduce las necesidades de los usuarios en información técnica. Surge en los años 60 en Japón, siendo sus creadores Mizuno y Akao (1994). El QFD se centra en los aspectos de diseño, siendo en la actualidad la mayor causa de fallos en los productos. Por esto, el QFD se configura como un método más que adecuado para evitar incurrir en este tipo de costes de diseño.

Para ello, esta metodología traduce las necesidades de los usuarios mediante diversas matrices que interconectan estas necesidades con las especificaciones técnicas en diferentes fases. Estas matrices suelen denominarse “Casa de la Calidad” por su parecido con la estructura de una casa.

Para que se entienda mejor, la Casa de la Calidad funciona como una caja negra cuya entrada son las demandas de los usuarios, los cuales las expresan en su idioma cotidiano, y cuya salida son términos de ingeniería, es decir, especificaciones técnicas. En el interior, las matrices que la componen son las encargadas de conseguir esta transformación. Esto puede entenderse mejor con la figura 7.

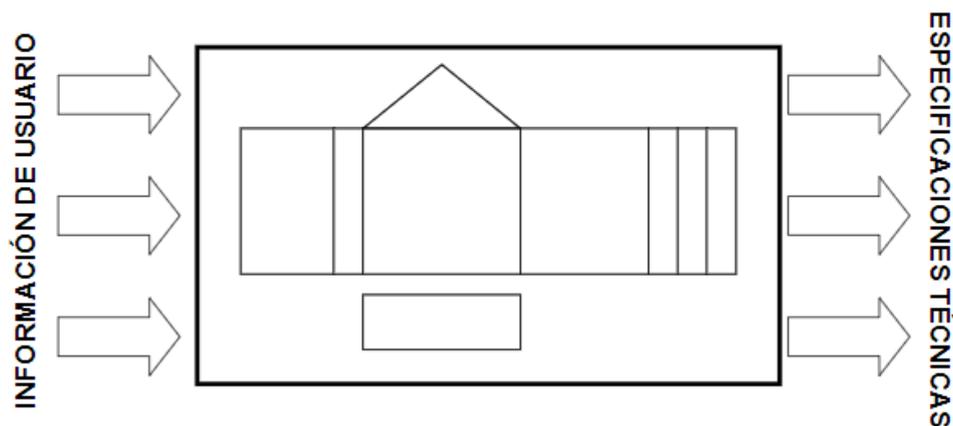


Figura 7. La casa de la calidad como caja negra.

Fuente: Fundamentos del diseño en la ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia

2.6.1 Lista de demandas del usuario

En este primer apartado del desarrollo de la Casa de la Calidad, el ingeniero debe escuchar al usuario sin interferir en lo que demanda del producto, evitando cualquier prejuicio al respecto. El usuario debe poder expresarse con su propia terminología.

Se debe tener en cuenta que una demanda de un producto es una descripción subjetiva por parte del usuario de las características del producto y de sus funciones.

Para este paso se ha realizado una entrevista a 50 personas de las 154 que realizaron el primer cuestionario. Las demandas extraídas se pueden observar en la tabla 5.

2.6.2 Estructuración y priorización de las demandas

El siguiente paso, una vez se tienen recogidas las demandas de los distintos usuarios, consiste en agruparlas por “temas” lo más parecidos posibles. Como puede apreciarse en la tabla 5, algunos de estos “temas” son: apariencia y comodidad, resistencia y durabilidad, etc.

Tras haberlas separados por temas, se pide a los usuarios que valoren de forma numérica la importancia que otorgan a cada demanda. De esta forma, y puntuando con un total de 100 puntos en cada grupo o nivel de abstracción, se obtiene la importancia relativa de cada demanda.

La importancia que fue otorgada por los 50 usuarios está igualmente reflejada en la tabla 5, como puede apreciarse.

2.6.3 Clasificación de las demandas según el modelo de Kano

Este modelo se emplea para clasificar las demandas de los usuarios en tres categorías:

- **Demanda básica (B):** el usuario concibe el producto sin esta demanda. Son tan básicas que puede ser que ni las expresen. Si no se cumplen, el usuario estará insatisfecho.
- **Demanda funcional (F):** este tipo de demandas sí suelen ser expresadas por el usuario y son las que marcan pequeñas diferencias entre unos productos y otros. Cuanto mejor se implementen, más satisfecho estará el usuario.
- **Demanda apasionante (A):** aquellas que, por el simple hecho de existir, ya satisfacen al usuario de forma notoria. Cuanto mejor se implementen, mayor satisfacción. Muchas veces el usuario ni las nombra porque le parecen excesivas. Son las que marcan la diferencia.

Para clasificar las demandas se ha empleado la estrategia de preguntas cruzadas, esto es, se ha preguntado qué ocurriría si el producto satisface la demanda y qué ocurriría si no satisface la demanda, ofreciendo tres alternativas de respuesta que al ser puestas en común permiten conocer el tipo de demanda que se trata. El resultado de esta clasificación puede ser visto igualmente en la tabla 5.

PARA CLASIFICAR CADA UNA DE LAS DEMANDAS DE USUARIO <i>¿Qué ocurre si el producto satisface la demanda?</i>		<i>¿Qué ocurre si el producto no satisface la demanda?</i>		
		A	B	C
		Lo veo normal.	Me desagrada.	Me desagrada mucho
1	Me gusta mucho	A	A-F	F
2	Me gusta	A-F	F-B	B
3	Lo veo normal		B	B

A: Demanda apasionante.
 F: Demanda funcional.
 B: Demanda básica.

Figura 8. Estrategia de preguntas cruzadas

Fuente: Fundamentos del diseño en la ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia

Grupo	Importancia relativa (%)	Demandas clasificadas según modelo de Kano		Importancia relativa (%)	Importancia (%)
Ergonomía y comodidad	30	Que no haga daño en la espalda	B	20	6
		Que se ajuste ergonómicamente a la cadera	A	15	4.5
		Que se pueda ajustar rápidamente	F	15	4.5
		Que sea cómodo	F	20	6
		Que quede bien sujeto	B	30	9
Apariencia	15	Que sea discreto	B	30	4.5
		Que tenga un diseño atractivo	A	20	3
		Que tenga una hebilla bonita	F	20	3
		Que esté disponible en varias tallas	B	30	4.5
Resistencia y seguridad	30	Que esté hecho de un material resistente	F	40	12
		Que no se abra solo en un forcejeo	B	40	12
		Que sea duradero en el tiempo	F	20	6
Origen	10	Que esté hecho por una empresa europea o estadounidense	F	100	10
Otros	15	Que no pese mucho	B	45	6.75
		Que no sea necesario extraer todos los elementos para recolocarlos o introducir alguno nuevo	A	20	3
		Que me permita llevar el máximo número de elementos posible	F	20	3
		Que pueda engancharle un mosquetón	A	15	2.25

Tabla 5. Demandas priorizadas y clasificadas según el modelo de Kano. Fuente: Autor

Bien es cierto que la clasificación de las demandas según el modelo de Kano no será incluida directamente en la Casa de la Calidad, sí que será empleada de forma subjetiva.

Una vez en este punto, se pueden introducir ya las demandas agrupadas con su correspondiente importancia tal y como se puede observar en la figura siguiente, antes de comenzar con el estudio del mercado.

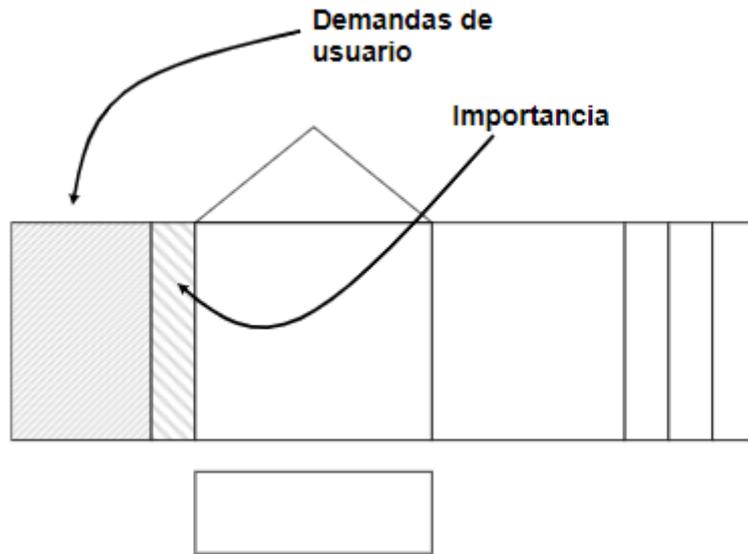


Figura 9. Introducción del estudio del usuario en la casa de la calidad.
Fuente: Fundamentos del diseño en la ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia

2.6.4 Estudio de la competencia

En este punto se hace obligatorio realizar un análisis de los productos de la competencia y situarlos en relación con las demandas de los usuarios. Para ello, y empleando los recursos del apartado 2.3 anteriormente realizados, se valora del 1 al 5 desde la perspectiva del usuario cómo de bien satisface el producto la demanda, correspondiendo el 1 al peor desempeño y el 5 al mejor desempeño.

Una vez se haya realizado este estudio de la competencia, se establece, igualmente en una escala del 1 al 5, el objetivo que se desea para nuestro producto, es decir, qué valoración se desearía llegar a obtener por parte del usuario para nuestro producto. En caso de que ya existiese un producto previo que se está mejorando, en este punto cobra importancia la clasificación de la demanda según el modelo de Kano, ya que si, por ejemplo, es una demanda de básica (por lo tanto, de gran importancia), será más urgente de mejorar esta demanda que otra menos importante. Igualmente, si el producto estuviese peor valorado que la competencia también tendrá más urgencia que si no lo está.

Es importante resaltar que cuando se habla de “mejorar”, no tiene por qué ser necesariamente aumentar la valoración, sino que puede ser también disminuirla. Todo dependerá de la perspectiva del usuario.

Con los objetivos para cada demanda ya fijados, se establece también la ratio de mejora, siendo esta el cociente entre precisamente el objetivo deseado para cada demanda y la valoración promedio de cada demanda en los productos de la competencia. Así, si el objetivo no es necesario que mejore la ratio tomará valor 1, siendo mayor que uno para demandas que sea necesario mejorar y pudiendo tomar un valor máximo de 5.

Por último y para finalizar este apartado, se calcula la importancia compuesta de cada demanda. Para esto, se realiza el producto de la importancia calculada en la tabla 5 y el valor de la ratio de mejora también calculado.

Todo lo expresado en este apartado queda plasmado en la tabla 6 que puede verse a continuación, conociendo que la siguiente leyenda para su correcta comprensión:

Productos:

- A. Gento Duty Belt
- B. HMB Ceinture Molle
- C. Condor LCS
- D. Helikon-Tex D-Ring Cobra
- E. Direct Action Warhawk Modular Belt
- F. Helikon-Tex MRCB®
- G. Warrior Assault Gunfighter
- H. Bestkee Cinturón Táctico 1.5"
- I. Tasmanian Tiger Modular Belt
- J. Safariland 7220

RM: Ratio de mejora

I: Importancia (tabla 5)

IC: Importancia compuesta

Productos de la competencia															
Demandas de usuario	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Media	Objetivo	RM	I	IC
Que no haga daño en la espalda	5	2	4	2	2	2	5	2	2	2	2.8	4	1.43	6	8.58
Que se ajuste ergonómicamente a la cadera	5	2	5	2	2	2	5	2	2	2	2.9	4	1.38	4.5	6.21
Que se pueda ajustar rápidamente	5	5	1	5	5	5	5	1	5	1	3.8	5	1.32	4.5	5.94
Que sea cómodo	5	3	4	2	3	3	5	2	3	3	3.3	4	1.21	6	7.26
Que quede bien sujeto	5	3	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5	1.25	9	11.25
Que sea discreto	2	2	5	4	5	4	2	4	5	5	3.8	4	1.05	4.5	4.725
Que tenga un diseño atractivo	2	4	5	2	5	4	2	3	3	3	3.3	4	1.21	3	3.63
Que tenga una hebilla bonita	3	4	5	5	5	5	2	4	5	3	4.1	5	1.22	3	3.66
Que esté disponible en varias tallas	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	4.6	5	1.08	4.5	4.86
Que esté hecho de un material resistente	4	4	4	3	3	4	4	3	5	4	3.8	4	1.05	12	12.6
Que no se abra solo en un forcejeo	3	5	5	5	5	5	2	1	5	3	3.9	5	1.28	12	15.36
Que sea duradero en el tiempo	5	5	5	4	4	5	5	3	5	5	4.6	5	1.08	6	6.48
Que esté hecho por una empresa europea o estadounidense	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	4.6	5	1.08	10	10.8
Que no pese mucho	1	5	2	5	4	4	1	4	4	3	3.3	4	1.21	6.75	8.17
Que no sea necesario extraer todos los elementos para recolocarlos o introducir alguno nuevo	5	5	5	1	5	5	5	1	5	1	3.8	5	1.31	3	3.93
Que me permita llevar el máximo número de elementos posible	5	3	5	3	4	4	5	3	3	1	3.3	4	1.21	3	3.63
Que pueda engancharle un mosquetón	1	5	1	5	5	5	1	1	1	1	2.6	5	1.92	2.25	4.32

Tabla 6. Estudio de la competencia. Fuente: Autor

2.6.5 Elección de los parámetros técnicos

El paso final previo a la matriz de interacción es la elección de los parámetros técnicos que caracterizan el producto, esto es, que lo definen en su conjunto. Una vez definidos, se situarán en la parte superior de la matriz de interacción.

Para el cinturón policial se han elegido los siguientes parámetros técnicos:

- **Longitud:** Largo del cinturón, en centímetros.
- **Anchura:** Ancho del cinturón, en centímetros.
- **Peso:** Peso del cinturón en conjunto, en gramos.
- **Tipo de cincha:** Tipo de cinturón, pudiendo ser único o de unión entre interior y exterior con velcro®.
- **Material cincha:** Material del que está hecha la cincha del cinturón, puede ser polipropileno, nylon, nylon balístico o cordura®.
- **Resistencia cincha:** Variable cualitativa medida del 1 al 5, donde 1 es la peor resistencia y 5 la mejor resistencia, de la cincha.
- **Tipo de hebilla:** Tipo de cierre de la hebilla, puede ser de dos puntos, de tres puntos, tipo cobra o cobra®.
- **Material hebilla:** Material del que está hecha la hebilla, puede ser polímero o metal.
- **Resistencia hebilla:** Variable cualitativa medida del 1 al 5, donde 1 es la peor resistencia y 5 la mejor resistencia, de la hebilla.
- **Color:** Color del cinturón, tanto de cincha como de hebilla. Puede ser en negro, marrón, verde o azul.
- **Molle:** Presencia o no de tejido molle en el cinturón. Toma valor 1 si lo hay y valor 0 en caso contrario.
- **Línea de vida:** Presencia o no de línea de vida en el cinturón. Toma valor 1 si la hay y 0 en caso contrario.
- **Acolchamiento:** Variable cualitativa, medida del 1 al 5, en la que se valora la presencia y calidad de acolchado en el cinturón, siendo 1 lo peor y 5 lo mejor.
- **Refuerzo lumbar:** Presencia o no de refuerzo lumbar en el cinturón. Toma valor 1 si lo hay y 0 en caso contrario.
- **Ajuste:** Presencia o no de algún mecanismo que permite el ajuste del cinturón sin tener que extraer los elementos o quitar el cinturón. Toma valor 1 si lo hay y valor 0 en caso contrario.

2.6.6 Matriz de interacción

Una vez completados todos los pasos previos, es el momento de crear la matriz de interacción como elemento central del método QFD, y particularmente de la Casa de la Calidad.

Con esta herramienta se permite relacionar las demandas del usuario con los parámetros técnicos, averiguando si guardan o no relación entre ellos y en caso afirmativo, qué parámetros técnicos son más importantes desde el punto de vista del usuario. Así, una vez conocido cómo se relacionan, se puede decidir de mejor forma qué parámetros optimizar.

Las relaciones se catalogan según la incidencia que tengan en tres categorías: fuerte, media o débil. A cada una de ellas se le asigna un símbolo en la tabla y un valor. Los símbolos y las valoraciones empleadas pueden observarse en la tabla 7.

	Valoración	Símbolo
Relación fuerte	9	●
Relación media	3	■
Relación débil	1	◇

Tabla 7. Tipos de relaciones en matriz de interacción. Fuente: Autor

De esta forma, en la matriz de incidencia queda reflejada la relación que existe entre demanda y parámetro en la casilla correspondiente, indicándose el símbolo del tipo de relación en la parte superior de la casilla. En la parte inferior de la casilla queda reflejado el producto de la importancia compuesta calculada en la tabla 6 de la demanda correspondiente y el valor de la relación entre demanda y parámetro técnico.

Por último, se calcula la importancia fina de cada parámetro técnico como resultado del sumatorio de todas las casillas de cada columna. Esta importancia fina será la que indique a qué parámetros técnicos se les debe de dar prioridad desde el punto de vista del usuario, y queda reflejada en la última fila de la tabla 8.

Para mejor aprovechamiento del espacio de la matriz, las demandas de usuario han sido sustituidas por iniciales en el orden que aparecen en la tabla 6, tal y como se aprecia en la siguiente leyenda de la tabla 8:

- **D1:** Que no me haga daño en la espalda
- **D2:** Que se ajuste ergonómicamente a la cadera
- **D3:** Que se pueda ajustar rápidamente
- **D4:** Que sea cómodo
- **D5:** Que quede bien sujeto
- **D6:** Que sea discreto
- **D7:** Que tenga un diseño atractivo
- **D8:** Que tenga una hebilla bonita
- **D9:** Que esté disponible en varias tallas
- **D10:** Que esté hecho de un material resistente
- **D11:** Que no se abra solo en un forcejeo
- **D12:** Que sea duradero en el tiempo
- **D13:** Que esté hecho por una empresa europea o estadounidense.
- **D14:** Que no pese mucho.
- **D15:** Que no sea necesario extraer todos los elementos para recolocarlos o introducir alguno nuevo.
- **D16:** Que me permita llevar el máximo número de elementos posible
- **D17:** Que pueda engancharle un mosquetón

Demandas de usuario	Parámetros técnicos														IC	
	Longitud	Anchura	Peso	Tipo de cincha	Material cincha	Resistencia Cincha	Tipo de hebilla	Material hebilla	Resistencia hebilla	Color	Molle	Línea de vida	Acolchamiento	Refuerzo Lumbar		Ajuste
D1		■ 3	● 9	■ 3	◆ 1	◆ 1							● 9	● 9		8.58
D2	■ 3	■ 3		◆ 1	■ 3								● 9	■ 3	■ 3	6.21
D3	◆ 1			● 9			■ 3								● 9	5.94
D4		◆ 1	● 9	■ 3	● 9	◆ 1	■ 3	■ 3					● 9	● 9	■ 3	7.26
D5	◆ 1	◆ 1		● 9	● 9								■ 3	● 9	● 9	11.25
D6					■ 3		● 9	● 9		● 9	◆ 1		◆ 1	◆ 1	◆ 1	4.725
D7					■ 3		■ 3	◆ 1		● 9	◆ 1	◆ 1	◆ 1	◆ 1	◆ 1	3.63
D8							● 9	● 9		■ 3		◆ 1				3.66
D9	● 9	● 9	◆ 1													4.86
D10			■ 3		● 9	● 9	■ 3	● 9	● 9		◆ 1		◆ 1	◆ 1		12.6
D11							● 9	● 9	● 9						■ 3	15.36
D12					● 9	● 9	● 9	■ 3	◆ 1							6.48
D13																10.8
D14	■ 3	◆ 1	● 9	■ 3	● 9	◆ 1	■ 3	■ 3				◆ 1	■ 3	■ 3	◆ 1	8.17
D15				◆ 1						● 9					◆ 1	3.93
D16	◆ 1	◆ 1								● 9					■ 3	3.63
D17						◆ 1	● 9	■ 3	● 9			● 9				4.32
Total	107.7	119.2	258.8	236.9	464.1	200.1	423.7	409.4	297	86.2	89	54.3	277.7	307.9	272.5	

Tabla 8. Matriz de interacción. Fuente: Autor

Una vez realizada la matriz de interacción es posible establecer el orden de prioridad de los parámetros técnicos desde el punto de vista del usuario. Así, el orden de prioridad queda reflejado en la tabla 9.

Material cincha	464.1
Tipo de hebilla	423.7
Material hebilla	409.4
Refuerzo lumbar	307.9
Resistencia hebilla	297
Acolchamiento	277.7
Ajuste	272.5
Peso	258.8
Tipo de cincha	236.9
Resistencia cincha	200.1
Anchura	119.2
Longitud	107.7
Molle	89
Color	86.2
Línea de vida	54.3

Tabla 9. Prioridad de parámetros técnicos. Fuente: Autor

2.6.7 Relación entre parámetros técnicos

En un producto sus componentes suelen estar interrelacionados para que este funcione de la forma que ha sido diseñado. Por esto, los parámetros técnicos pueden estarlo también, ya que, si por ejemplo se emplea para su construcción un material más resistente, es posible que también sea más pesado.

El estudio de las relaciones entre parámetros técnicos es de gran importancia, ya que pueden ser parámetros técnicos en contradicción. De esta forma, el diseñador será conocedor de los riesgos que tendrá el decidir sobre uno u otro parámetro con vistas a los otros.

En este apartado se van a estudiar las relaciones entre los parámetros técnicos definidos para el cinturón policial, empleando para ello los mismos símbolos de relaciones de la tabla 7, pero sin ser necesario el uso de numeración. El procedimiento será ir comparando de forma cualitativa de dos en dos si la variación de uno de ellos afecta al otro, estableciendo el símbolo correspondiente en su caso. Este estudio queda plasmado en el “techo” de la Casa de la Calidad, donde cada celda es el cruce de dos parámetros técnicos. Para comprenderlo mejor se adjunta la figura 10.

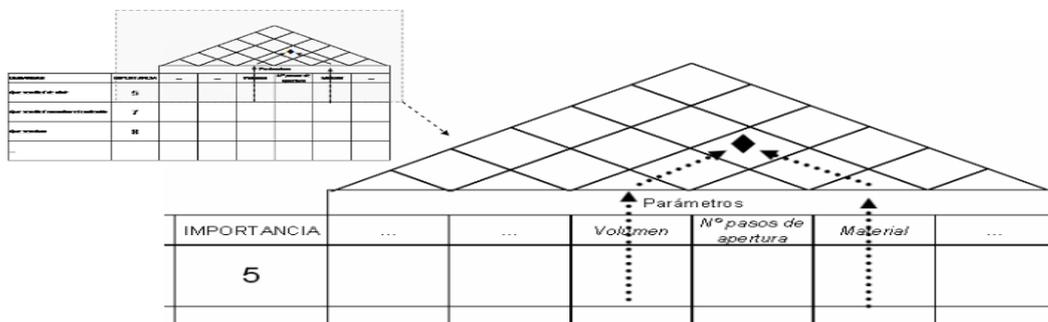


Figura 10. Relaciones entre parámetros técnicos

Fuente: Fundamentos del diseño en la ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia

Así, las relaciones entre parámetros técnicos estudiados para el cinturón policial quedan plasmados en la tabla 10.

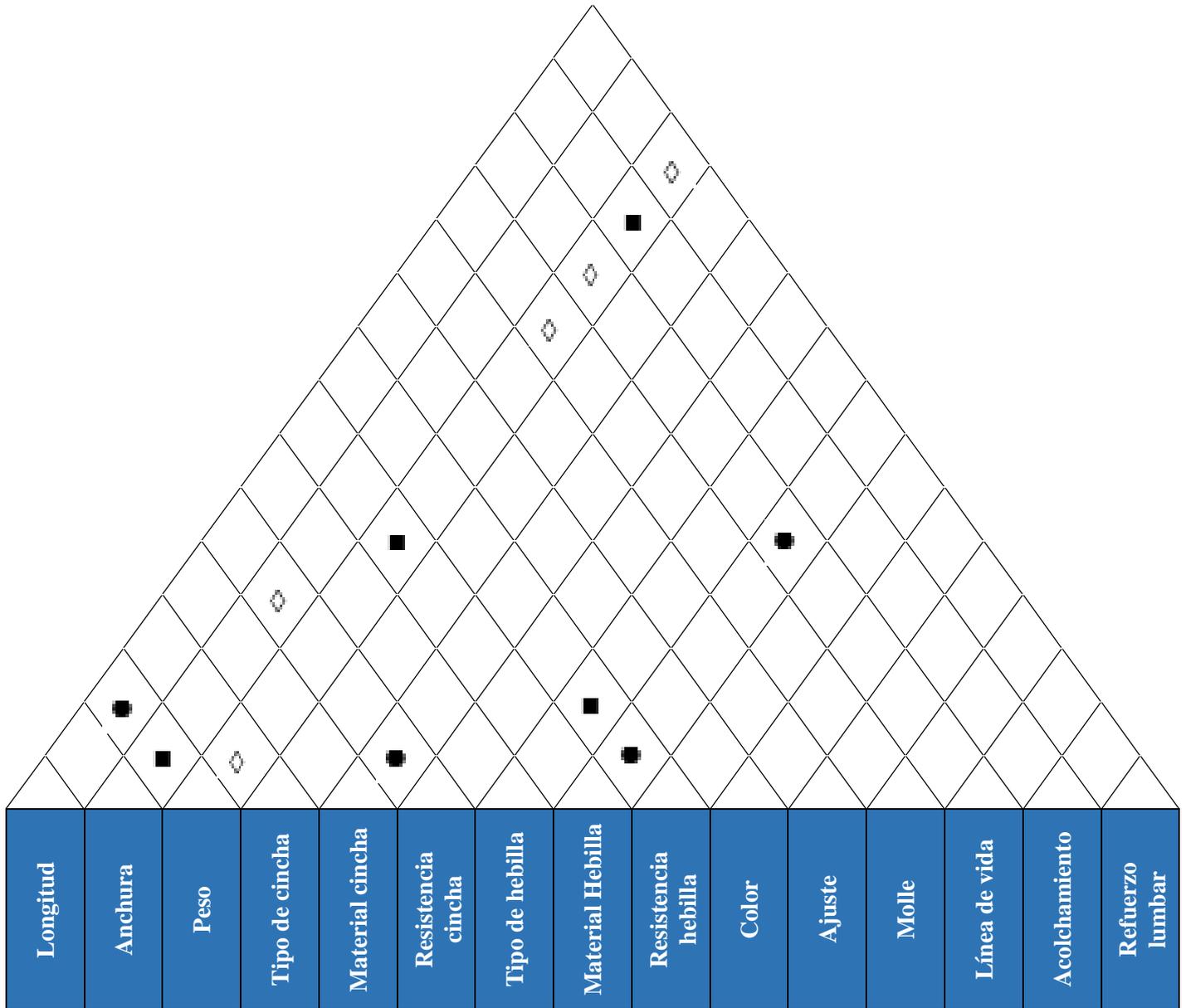


Tabla 10. Relación entre parámetros técnicos. Fuente: Autor

2.6.8 Establecimiento de las especificaciones técnicas

Tras la realización de todos los apartados previos, se podría dar por finalizada la construcción de la Casa de la Calidad. Es en este punto, con todos los datos ya conocidos, cuando se eligen los parámetros técnicos del cinturón policial diseñado.

Para la elección de estos parámetros técnicos se tendrá en cuenta que, ya que no se puede actuar sobre las demandas del usuario, se intentará diseñar un producto que se ajuste a estas. La forma de hacerlo es “leer” la Casa de la Calidad de la forma inversa a la que ha sido construida.

Para ello, se empezará eligiendo los parámetros que han resultado más importantes y prioritarios de optimizar desde el punto de vista del usuario, esto es, los ordenados en la tabla 9. A la hora de elegirlos, se deberá tener en cuenta el techo de la Casa de la Calidad, es decir, cómo los parámetros interactúan entre ellos. Así, en caso de que algún parámetro esté en contradicción con otro, se priorizará optimizar aquel más importante, sacrificando aquel que lo sea en menor medida. Por supuesto, esta elección se hará teniendo en cuenta la situación del producto que se está diseñando respecto de la competencia, teniendo como base para esta tarea la tabla 6.

Además de los parámetros técnicos, también deberá tenerse en cuenta el precio del cinturón, siendo un factor que, aunque no esté presente como tal en la Casa de la Calidad, también es muy importante tener en cuenta. Por este motivo y teniendo en el punto de mira el rango de precios de la competencia y la opinión de los usuarios registrada en el anexo II, se va a procurar que el cinturón resultante tenga un precio mínimo de 40 euros y máximo de 80.

En primer lugar, por orden de importancia, se va a elegir el material de la cincha, teniendo como opciones polipropileno, nylon, nylon balístico o cordura®. Este parámetro estará muy relacionado con la resistencia que vaya a tener el cinturón, motivo por el que se ha elegido el material más resistente, es decir, el nylon balístico, otorgando un valor para la resistencia de la cincha de 5. Hay que mencionar también que el tipo de cincha será de cincha interior y exterior unidas con velcro®, con presencia de acolchamiento en la cara interior de la cincha interior. Bien es cierto que de esta forma el peso del cinturón se ve algo aumentado, pero este incremento está justificado por el gran valor que tiene la presencia de acolchamiento.

Para el tipo de hebilla no ha habido lugar a dudas, ya que la única que garantiza una resistencia a la tracción y la apertura lo suficientemente fuerte como para estar a las alturas de las necesidades de un miembro de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, es la hebilla cobra®. Esta, aunque pudiera ser elegida de polímero, se ha elegido que sea de metal entre otras cuestiones por su mayor resistencia y por su aspecto más atractivo. De esta forma se conseguiría una resistencia de la hebilla con valor 5 para la escala establecida. Al igual que con el acolchamiento de la cincha, al ser elegida la hebilla de metal, el peso total será mayor, pero dado que la diferencia son apenas 50 g y que el parámetro técnico “resistencia hebilla” tiene mayor importancia que el de “peso”, se ha priorizado la resistencia de la hebilla.

Respecto del refuerzo lumbar se ha decidido no incorporar al cinturón por diversos motivos. El primero es que esto obligaría también a incorporar partes de polipropileno al cinturón, lo que no encaja con el diseño pretendido. Lo segundo es el aumento de peso que esto implicaría. Lo tercero y último es que, de toda la competencia estudiada, solo uno de todos los cinturones incorpora esta tecnología, siendo por lo tanto un factor que, si bien puede ser un nicho de mercado como puede apreciarse en la tabla 2, está poco implementado en el mercado, pudiendo provocar rechazos por su aspecto estético, además de elevar considerablemente el precio final del producto.

Se ha decidido igualmente que exista un sistema de ajuste rápido, siendo este idéntico al que utiliza el cinturón HMB Ceinture Molle, con la parte interna recubierta de velcro®.

En cuanto al peso, que es el parámetro técnico que más contradicciones presenta, y teniendo en cuenta todos los demás valores otorgados al resto de parámetros, se ha establecido que el cinturón tenga un peso de 435 g en el modelo de 110 cm de longitud. Existen cuatro modelos distintos, uno con una longitud de 85 cm, otro de 100, el mencionado de 110 y uno último de 130. El ancho elegido ha sido de 5.00 cm, siendo este ancho el perfecto para llevar cualquier elemento de trabajo policial sin que existan holguras con el cinturón.

Las últimas decisiones han sido que la parte exterior del cinturón exterior tenga recubrimiento molle, dado que es una imposición del mercado y no se concibe diseñar un cinturón de las características que se pretende sin que lo tenga presente; que el color sea el negro, sin ser fabricado en ningún otro color; y que lleve incorporado una línea de vida, ya que, aunque sea el parámetro técnico menos valorado, es un elemento que apenas incrementa el peso final, es un nicho de mercado y, además, se empieza a concebir como un elemento que debe de existir en cualquier cinturón policial, como puede deducirse de los resultados de la encuesta del anexo II.

Con todo lo expuesto, se presenta a continuación el resumen de las especificaciones técnicas elegidas para el cinturón policial diseñado:

Material cincha	Nylon balístico
Tipo de hebilla	Cobra®
Material hebilla	Metal
Refuerzo lumbar	0
Resistencia hebilla	5
Acolchamiento	4
Ajuste	1
Peso	435 g (110 cm)
Tipo de cincha	Interior y exterior con velcro®
Resistencia cincha	5
Anchura	5 cm
Longitud	85/100/110/130 cm
Molle	1
Color	Negro
Línea de vida	1

Tabla 10. Especificaciones técnicas del cinturón. Fuente: Autor

2.7 Producto final

Este apartado se presenta como el culmen de todo el trabajo realizado en este capítulo. En él, teniendo como referencia la Casa de la Calidad, las especificaciones técnicas elegidas, las encuestas realizadas a los usuarios y todo el trabajo previo realizado, se presenta el producto finalmente diseñado.

2.7.1 Cincha

La cincha elegida está hecha nylon balístico, se basa en una cincha interior y otra exterior, estando la cara interna de la cincha exterior y ambas caras de la cincha interior recubiertas con velcro®. Así, en la cara interna de la cincha interior se acopla mediante el mismo sistema de velcro® un acolchado, diseñado para aumentar la comodidad del cinturón, disminuyendo así la posibilidad de padecer lesiones de espalda y quedando de esta forma más sujeto el cinturón al cuerpo.

La parte externa de la cincha exterior estará recubierta de paneles molle, facilitando de esta forma el porte y sujeción de los elementos de trabajo.

El color de la cincha será únicamente el negro, ya que es el empleado mayoritariamente en las uniformidades de las FFCCS actualmente en España y en la gran parte de los países de la Unión Europea.

La anchura de la cincha será de 5 cm, siendo esta una anchura para la que están fabricados casi todos los elementos destinados a ser portados en un cinturón policial, lo que facilitará que sea seleccionado este cinturón para cualquier policía que ya tenga en su poder diversas herramientas de trabajo y quiera poder llevarlas en su nuevo cinturón.

Por último, se podrá adquirir en cuatro tallajes distintos, siendo estos la talla S, con una cincha de 85 cm de largo; la talla M, con 100 cm; la talla L, con 110 cm; y la talla XL, con 130 cm de largo.

2.7.2 Hebilla

La hebilla seleccionada para el cinturón diseñado es una hebilla COBRA® metálica. Ese tipo de hebilla ha sido elegida por su resistencia, siendo este uno de los parámetros técnicos de mayor importancia para el usuario.

En concreto, la hebilla elegida ha sido la “D-RING COBRA® PRO STYLE 18 kN aluminium 45 mm, XL clips”, cuya imagen puede verse más abajo. Esta hebilla, hecha de aluminio, con un peso de 153 gramos y diseñada con unos puntos de apertura en tamaño XL para que así sea más fácil su extracción, es capaz de soportar fuerzas de tracción en la propia hebilla de hasta mínimo 18 kN y tiene un sistema para ajustar la cincha en la parte macho de la hebilla. Además, incorpora una línea de vida en la propia hebilla capaz de soportar fuerzas de 22 kN.



Figura 11. Hebilla D-RING COBRA®
Fuente: AustriAlpin COBRA®

2.7.3 Ajuste

El cinturón diseñado presenta un sistema de ajuste rápido de la cincha inspirado en el cinturón HMB Ceinture Molle. Así, como puede verse en las figuras 12 y 13, el cinturón tiene en la cara externa de la cincha exterior un sistema fácil de ajuste, el cual se regula en la cara interna de la misma cincha. De esta forma, no es necesario desmontar el cinturón para ajustarlo. Además, el cinturón diseñado posee en la cara interna del sistema de ajuste igualmente velcro® para que no afecte a la sujeción con la cincha interior.



Figura 12. Sistema de ajuste rápido
Fuente: Hexatac



Figura 13. Sistema de ajuste rápido
Fuente: Hexatac

2.7.4 Tabla resumen

Como resumen de las características del cinturón diseñado se presenta la siguiente tabla:

PRODUCTO FINAL		
HEBILLA	Material	Metálico
	Cierre	COBRA®
	Certificación apertura	18 kN
	Color	Negro
CINCHA	Tipo	Cinturón interior y exterior con velcro®
	Material	Nylon balístico
	Ancho (cm)	5
	Tallas (cm)	S (85), M (100), L (110), XL (130)
	Peso (gramos)	380 - 450
	Rápidamente ajustable	SÍ
	Molle	SÍ
	Línea de vida	SÍ
	Refuerzo Lumbar	NO
	Acolchado	SÍ
	Color	Negro
	Ergonomía	Ergonómico
	Precio (€)	79,90

Tabla 11. Características producto final. Fuente: Autor

3. IMPLEMENTACIÓN EN SAP

3.1 Introducción

3.1.1 Software ERP

Enterprise Resource Planning (ERP), en castellano Planificación de Recursos Empresariales, es como son mundialmente conocidos los *softwares* dedicados a la gestión de las actividades diarias de las empresas, como son la contabilidad, el aprovisionamiento, la gestión de proyectos, la gestión de riesgos y las operaciones relacionadas con la cadena de suministro, entre otras funciones. Además, un ERP completo también proporciona herramientas para la gestión del rendimiento empresarial, como planificar, presupuestar, predecir y notificar los resultados financieros de una organización¹³.

Así, los ERP están divididos en distintos módulos según las áreas de la empresa, automatizando los procesos internos de esta. Permiten otorgar transparencia al negocio al tener relacionadas de forma compacta la producción, la logística y las finanzas.

Los datos generados en un departamento son comunicados a todos los demás, ya que la información utilizada está normalizada, teniendo una base de datos común. Este es uno de los principios clave de los ERP: la recopilación centralizada de la información para su amplia distribución. Así, en vez de tener varias bases de datos que se refieran a lo mismo, como puede ser una pieza de un coche reflejada en la base de datos de producción con un nombre, en la base de datos de contabilidad con otro nombre distinto y en la base de datos de logística con otro más, el sistema da nombre a esta pieza de forma uniforme para los tres departamentos. Además, este dato será el mismo que utilice tanto el director de la empresa como el peón de fábrica. De esta forma se tiene la seguridad de que los datos reflejados en el ERP son correctos, están actualizados y son completos.



Figura 14. Sistemas ERP

Fuente: Ntxpro

¹³ Oracle (s.f.). [https://www.oracle.com/es/erp/what-is-erp/#:~:text=Enterprise%20Resource%20Planning%20\(ERP\)%20es,de%20la%20cadena%20de%20suministro](https://www.oracle.com/es/erp/what-is-erp/#:~:text=Enterprise%20Resource%20Planning%20(ERP)%20es,de%20la%20cadena%20de%20suministro).

Los sistemas de planificación para recursos empresariales se constituyen una herramienta de gran potencial para cualquier tipo de empresa, ya sea grande, mediana o pequeña. Entre las ventajas empresariales que proporciona un ERP destacan:

- **Costes de operación más bajos** gracias a la optimización de procesos empresariales.
- **Aumento de colaboración** entre los usuarios que comparten los mismos datos.
- **Homogeneización de la infraestructura empresarial**, teniendo todas las actividades el mismo aspecto.
- **Menor riesgo** al poseer unos datos y controles financieros con mayor integridad.
- **Menores costos** derivados de la explotación y gestión de la información.
- **Aumenta la visión global del negocio** gracias a la información en tiempo real.
- **Mayor productividad** derivada de la automatización y optimización de procesos.
- **Mejora en la toma de decisiones** gracias al análisis de la información más completo y exhaustivo.

Según su implantación, tanto en la empresa como en el sector en el que se encuentra, los ERP se pueden clasificar en tres grupos:

- **Genéricos:** El sistema se puede emplear por empresas de distintas características y sectores.
- **Pre-parametrizados:** El sistema es configurado para el sector específico en el que opera la empresa, según su tamaño o el mercado en el que se necesita.
- **A medida:** El sistema es configurado a medida para la empresa según sus necesidades concretas.

3.1.2 ERP local y ERP en la nube

Desde comienzos de los años noventa hasta la actualidad, los ERP han crecido de forma exponencial, y por un tiempo también lo hizo el coste asociado a estos. Para poder implantarlos en la empresa era necesario instalar hardware costosos que se depreciaban en un periodo de entre cinco y diez años. Esto, junto con la necesidad de consultores para las necesidades específicas de cada empresa, hacían que el coste de implantación fuese muy elevado.

Sin embargo, con la llegada del internet, también se han visto modificados los ERP, existiendo en la actualidad ERP en la nube. Para comprender lo que esto significa, al adquirir un ERP en la nube no es necesario que la empresa posea los servidores en su propia empresa, con el gasto de adquisición y mantenimiento de hardware que esto implica, si no que se conecta de forma remota a los servidores del proveedor del ERP, reduciendo de esta forma el gasto asociado. Además, el proveedor se encarga de las actualizaciones del ERP, evitando el tener que actualizar el hardware cada cinco o diez años. Es por esto por lo que cada vez más empresas comienzan a utilizar ERP en la nube, empezando a estar obsoleto los ERP de tipo local.

3.1.3 Principales ERP

Como principales proveedores de ERP a nivel nacional pueden y deben ser nombrados los siguientes:

- **SAP:** Configurándose como el líder indiscutible a nivel mundial, SAP estableció el estándar global para los ERP con su *software* SAP R/2 y SAP R/3. En la actualidad, el *software* SAP S/4 HANA emplea la computación “in-memory” para poder procesar enormes cantidades de datos y por dar soporte a avances tecnológicos como la

inteligencia artificial (IA) y *machine learning*. En este trabajo se ha empleado la versión S/4 HANA.

A pesar de su posición como líder, SAP ha encontrado en los últimos años un gran problema: la mayor parte de su base sigue funcionando a nivel local. Mientras tanto, otros ERP en la nube han conseguido arrebatar bastante cuota de mercado a SAP. Es por esto por lo que SAP ha iniciado ya su transición a la nube, esperando obtener en 2025 25 000 millones de dólares en ingresos en la nube¹⁴.

- **Oracle:** Con dos ofertas de ERP en la nube, Oracle se presenta como la competencia de SAP. Oracle NetSuite ERP se presenta como una solución enfocada a empresas de gama media, mientras que Oracle Fusion Cloud ERP, construido desde cero por Oracle, se constituye como la mejor opción para empresas de gran envergadura.
- **Microsoft:** Con la ventaja principal de poder integrar todo el resto de las herramientas de Microsoft, tales como Teams, Office, Outlook, etc., Microsoft presenta diversas soluciones de ERP bajo el nombre de Microsoft Dynamics, tales como Microsoft Dynamics NAV y Microsoft Dynamic AX2009. Mientras que la solución NAV está más enfocada a pequeñas y medianas empresas, la solución AX2009 se configura como la mejor solución para empresas de servicios y manufactureras, además de tener mayor personalización que el paquete NAV.

Es reseñable también que Microsoft ofrece sus soluciones tanto de forma local como en la nube.



Figura 15. Microsoft Dynamics NAV
Fuente: Krsolutions

Aún sin profundizar, también deben de ser nombrados otros de gran calibre como “Workday”, “Sage”, “Infor” o “Epicor”.

3.1.4 Software SAP

Con fecha de fundación en 1972, su nombre original “Systemanalyse Programmentwicklung” significaba “desarrollo de programas de sistemas de análisis”. En la actualidad, SAP es una sigla que significa “Systems, Applications, Products in Data Processing”, traducido al castellano “Sistemas, Aplicaciones y Productos para el procesamiento de datos”. Como ya se ha mencionado

¹⁴ W. Neal. (18 de febrero de 2022) Los 10 proveedores de ERP más potentes en la actualidad. CIO SPAIN. <https://www.ciospain.es/industria-y-utilities/los-10-proveedores-de-erp-mas-potentes-de-la-actualidad>

en el apartado anterior, se trata de un ERP para las distintas áreas de cualquier empresa. De esta forma existen módulos para cada área, siendo algunos de los más importantes los que pueden verse en la figura 16.



Figura 16. Módulos SAP
Fuente: Inesdi Digital Business School

SAP destaca por la interconexión de sus módulos, permitiendo de esta forma una comunicación fluida, evitando duplicidades y agilizando la toma de decisiones con información actualizada y real. Cada módulo emplea datos maestros, como el dato maestro “cliente” que se encuentra en el módulo de ventas (SD).

Para el desarrollo de este trabajo se van a emplear dos módulos de SAP S/4 HANA, el de proyectos (PS) y el de materiales (MM). De esta forma, primero se introducirán los materiales necesarios para la fabricación del cinturón policial diseñado en el capítulo 2, concretamente en el apartado 2.7. Una vez introducidos los materiales, se realizará la planificación del proyecto, introduciendo los hitos, actividades y materiales necesario para ello. Además, se establecerán también las distintas fases del proyecto.



Figura 17. Logo SAP S/4 HANA
Fuente: Silicon

3.2 Materiales en SAP

Como se señalaba en el final del último apartado, para comenzar con el desarrollo del proyecto lo primero será introducir en el sistema, concretamente en el módulo de materiales (MM), los componentes necesarios para la fabricación del cinturón policial.

3.2.1 Introducción de materiales

Para llevar a cabo la introducción de materiales en el sistema se seguirá la siguiente ruta en SAP, la cual puede verse en la figura 18: *Logistics > Material Managements > Material Master > Material > Create (general) > Immediately*.

Como puede verse en la figura 18, otra forma de acceder a esta acción sería introduciendo el código MM01 en el buscador.

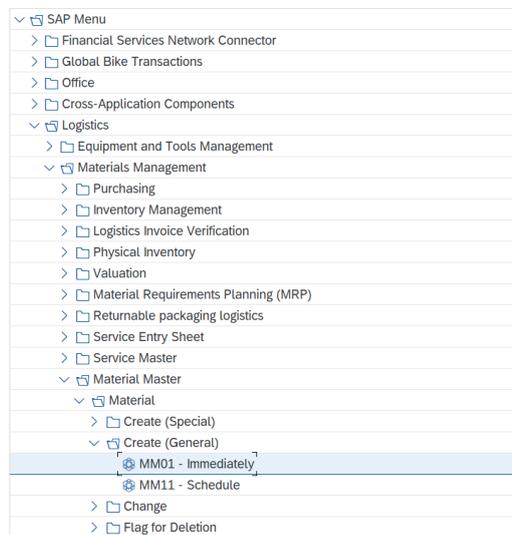


Figura 18. Introducción de materiales en SAP.

Fuente: Autor

Una vez se abra la ventana específica, se le dará nombre al material que se desea introducir, en nuestro caso todos los necesarios para la fabricación del cinturón policial (cincha, hebilla COBRA®, acolchamiento, etc.). También se introducirá el sector industrial al que pertenece el material, siendo este el de ingeniería industrial. Por último, el tipo de material, que será materia prima.

Posteriormente, haciendo clic en continuar, el sistema pregunta qué datos se desean tener del material. Aunque una vez se esté definiendo el material se puede acceder a cualquier ventana de datos, es importante hacer una buena selección para así definir el material de forma correcta.

En este caso, han sido seleccionados los que pueden observarse en la figura 19, además de contabilidad (*accounting*).

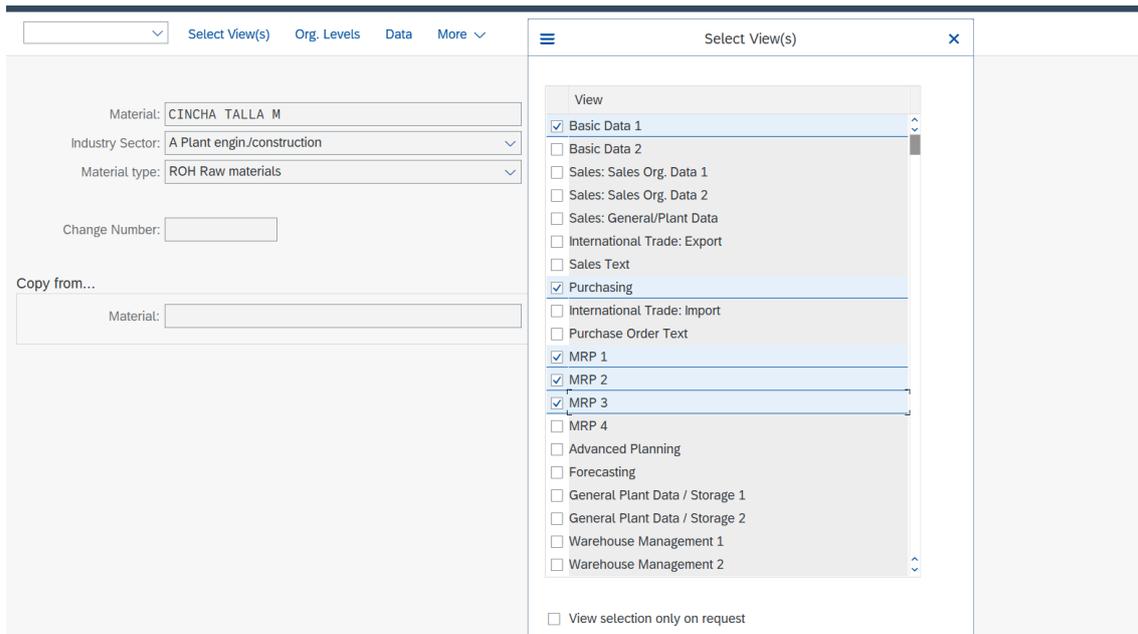


Figura 19. Datos de materiales.
Fuente: Autor

A continuación, el sistema pide seleccionar la planta y el almacén, siendo en este caso la planta de Heidelberg (código HD00) y el almacén de materias primas (RM00).

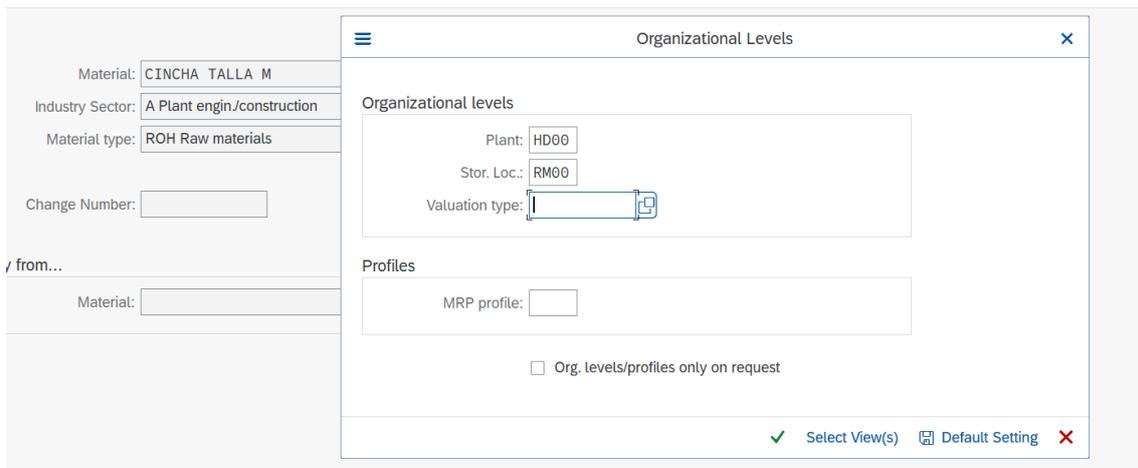


Figura 20. Planta y almacén de materiales.
Fuente: Autor

De esta forma, el sistema permite realizar una descripción más detallada del material. También se deberán introducir los datos en cada apartado (para los materiales de este trabajo los datos introducidos serán casi iguales para todos los materiales con pequeñas variaciones como el precio, peso o grupo de materiales al que pertenece):

- **Datos básicos 1:** Introducir las unidades de medida del material (EA, significa cada uno ya que se tratan de unidades individuales), el grupo de artículos al que pertenece y el peso del material con su respectiva unidad de medida.

The screenshot shows the 'Basic data 1' tab in SAP S4/HANA. The material is 'CINCHA TALLA M' with description 'Cincha Nylon Balístico 100 cm'. The 'General Data' section includes: Base Unit of Measure: EA (each); Material Group: CINCHA; Old material number, Division, Product allocation, X-Plant Matl. Status, Assign effect. vals, Ext. Matl. Group, Lab/Office, Valid from, and GentemCatGroup fields. The 'Material authorization group' section has an Authorization Group field. The 'Dimensions/EANs' section has Gross weight: 0.180 and Weight unit: KG.

Figura 21. Datos base 1.

Fuente: Autor

- **Compras:** Señalar el grupo de compras, en este caso Europa (E00), e igualmente la unidad de medida, además del grupo al que pertenece el material.

The screenshot shows the 'Basic data 1' tab in SAP S4/HANA. The material is 'HEBILLA' with description 'D-RING COBRA PRO STYLE 18KN'. The plant is 'HD00' (Plant Heidelberg). The 'General Data' section includes: Base Unit of Measure: EA (each); Purchasing Group: E00; Material Group: HEBILLA; Order Unit, Var. OUn, Valid from, Qual.f.FreeGoodsDis, Autom. PO, Plant-sp.matl status, Tax ind. f. material, Material freight grp, Batch management, and Batch management(Plant) fields. The 'Purchasing values' section has Purchasing value key, Shipping Instr., 1st Reminder/Exped.: 0 days, and Underdel. Tolerance: 0.0 percent.

Figura 22. Datos compras.

Fuente: Autor

- **Planificación de necesidades 1:** En este apartado se señala que la planificación es necesariamente determinista (PD), que el tamaño del lote es exacto (EX) y que la planificación de necesidades se llevará a cabo mediante HD MRP CONTROLLER, es decir, será la planta de Heidelberg (HD) quien se encargue de controlar las necesidades de material (MRP).

The screenshot shows the SAP MRP 1 configuration for material 'D-RING COBRA PRO STYLE 18KN' at plant 'HD00'. The configuration is divided into three main sections:

- General Data:** Base Unit of Measure: EA (each), Purchasing Group: E00, Plant-sp.matl status: [empty], MRP Group: [empty], ABC Indicator: [empty], Valid from: [empty].
- MRP Procedure:** Advanced Planning: [unchecked], MRP Type: PD (MRP), Reorder Point: [empty], Planning time fence: [empty], Planning cycle: [empty], MRP Controller: 000.
- Lot size data:** Lot Sizing Procedure: EX (Lot-for-lot order quantity).

Figura 23. Planificación de necesidades 1.
Fuente: Autor

- **Planificación de necesidades 2:** En este apartado se señala el tipo de aprovisionamiento, que en este caso es externo (F), la clave de horizonte (001, hace referencia a la planta de Heidelberg), y el plazo de entrega previsto, que para la hebilla y el acolchado será de dos días y para las cinchas será de tres.

The screenshot shows the SAP MRP 2 configuration for material 'D-RING COBRA PRO STYLE 18KN' at plant 'HD00'. The configuration is divided into two main sections:

- Procurement:** Procurement type: F (External), Special procurement: [unchecked], Backflush: [unchecked], JIT delivery sched.: [unchecked], Bulk material: [unchecked], Batch entry: [empty], Prod. stor. location: [empty], Default supply area: [empty], Storage loc. for EP: [empty], Stock det. grp: [empty].
- Scheduling:** GR processing time: [empty] days, SchedMargin key: 001, Planned Deliv. Time: 2 days, Planning Calendar: [empty].

Figura 24. Planificación de necesidades 2.
Fuente: Autor

- **Planificación de necesidades 3:** Bastará con indicar que la necesidad de pronóstico es mensual (M) y que la disponibilidad se verifica de forma diaria (01).

The screenshot shows the SAP MRP 3 planning interface for material HEBILLA. The material description is 'D-RING COBRA PRO STYLE 18KN' and the plant is HD00 (Plant Heidelberg). The 'Forecast Requirements' section includes a 'Period Indicator' set to 'M', 'Fiscal Year Variant' as an empty field, and 'Splitting indicator' as an empty field. The 'Planning' section contains several input fields: 'Strategy Group', 'Consumption mode', 'Fwd consumption per.', 'Planning material', 'Plng conv. factor', 'Bwd consumption per.', 'Mixed MRP', 'Planning plant', and 'Planning matl BUnit'. The 'Availability check' section shows 'Availability check: * 01'.

Figura 25. Planificación de necesidades 3.

Fuente: Autor

- **Contabilidad:** En esta ventana se rellenará la cantidad base, que como anteriormente es “cada unidad”, el tipo de precio, que será estándar (puede ser variable), el valor de cada material y la clase a la que pertenece (3001, materia prima 2).

The screenshot shows the SAP Accounting 1 valuation data screen. The 'General Valuation Data' section includes: 'Total Stock: 0', 'Base Unit: * EA each', 'Division: [empty]', 'Valuation Cat.: [empty]', 'Valuation Class: 3001', 'Valuated Un' (unchecked), 'ML Act.' (checked), 'Price Determ.: 2 Transaction-Based', and a 'Mat. Price Analysis' button. The 'Prices and values' section includes: 'Currency: EUR', 'Company code currency', 'Standard Price: 30.00', 'Price Unit: 1', 'Prc. Ctrl.: * S', and 'Inventory Value: 0.00'.

Figura 26. Datos contabilidad.

Fuente: Autor

3.2.2 Modificar y bloquear materiales

A la hora de introducir los materiales es posible que erremos describiendo los datos de estos. Para solucionar este pequeño contratiempo, existe la opción MM02, en la que tras introducir el nombre del material que se desea modificar, podremos acceder nuevamente a las ventanas de datos donde podremos modificar lo que ya esté establecido.

Bien es cierto que existen ciertos datos, como el nombre original del material, que no pueden ser modificados. También es posible que exista algún material que haya quedado obsoleto, se desee bloquear su uso o simplemente ya no se utilice en la empresa. Para estos casos está la opción MM06 (marcar para borrado), mediante la cual se bloqueará el material que se desee. Previamente, se recomienda modificar la descripción de este mediante el código MM02, señalando en esta que el material está bloqueado y que no se debe usar.

En la figura 27 puede observarse la ruta a seguir para llegar a estos comandos.

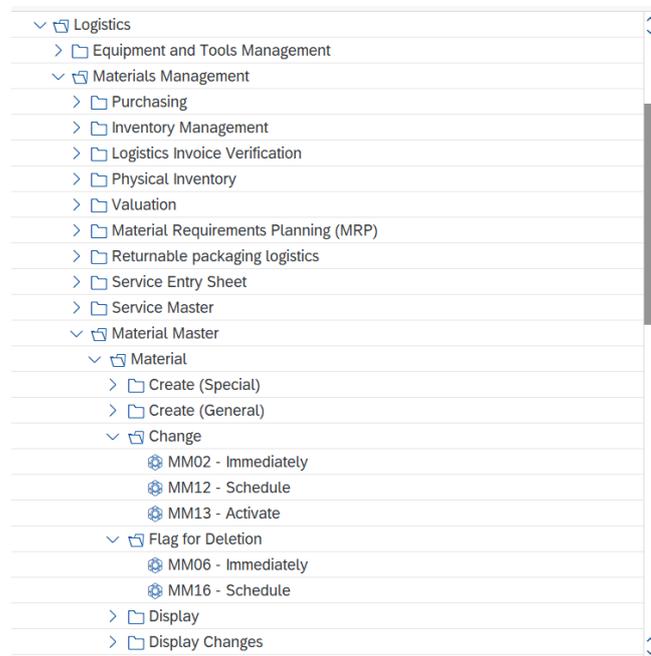


Figura 27. Modificar y bloquear materiales

Fuente: Autor

3.3 Desarrollo del proyecto

En este apartado se va a tratar todo lo relativo al establecimiento del proyecto en SAP, como es el establecimiento de las partes que lo componen, las actividades necesarias a realizar, la asignación de materiales, los hitos existentes o su duración, entre otros aspectos.

Dado que SAP puede ser utilizado en múltiples idiomas, las imágenes presentes en este apartado han sido tomadas en español para su mejor comprensión.

Para comenzar, se deberá seguir la ruta que se presenta a continuación en la figura 28. Como puede observarse, también será posible acceder directamente escribiendo en el buscador “CJ20N”.

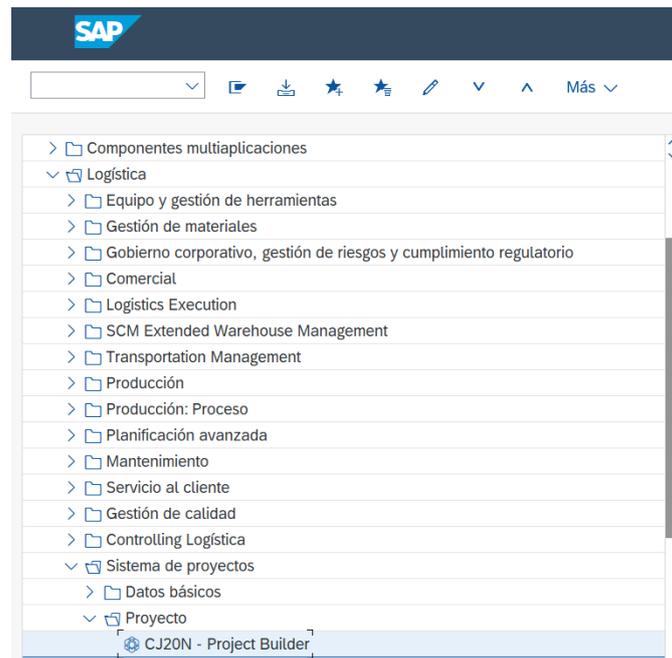


Figura 28. Ruta para la creación del proyecto
Fuente: Autor

Una vez se acceda, el sistema pedirá indicar una denominación para el proyecto y una definición de este, además del tipo de perfil de proyecto y el centro de trabajo.

Para este trabajo se ha seleccionado como perfil de proyectos “DE01000 Proyecto de costes (Europa)”, como centro de trabajo Heidelberg “HD00”, se ha denominado “P/0010” al proyecto con definición “Desarrollo cinturón policial”.

3.3.1 Elementos PEP del proyecto

Una vez creado el proyecto, se establecerán las distintas partes de las que consta, esto es, se crearán los elementos PEP (Plan de la Estructura del Proyecto). A estos elementos PEP se le asignarán posteriormente las distintas actividades, entre otros elementos.

De esta forma para el proyecto se han establecido los siguientes elementos PEP:

- Diseño: Comprende todo lo relativo al planteamiento del producto que se desea fabricar, así como el proceso a seguir para el correcto diseño de este.

- Prototipo: Actividades relativas al aprovisionamiento de materiales y fabricación de los primeros prototipos del producto.
- Test: Comprende todas las pruebas realizadas al producto para comprobar su calidad y cumplimiento de la normativa vigente.
- Producción: Actividades relativas a la fabricación de las primeras tiradas del producto.
- Almacenaje: Compuesto por las actividades necesarias para el correcto almacenaje de los productos.

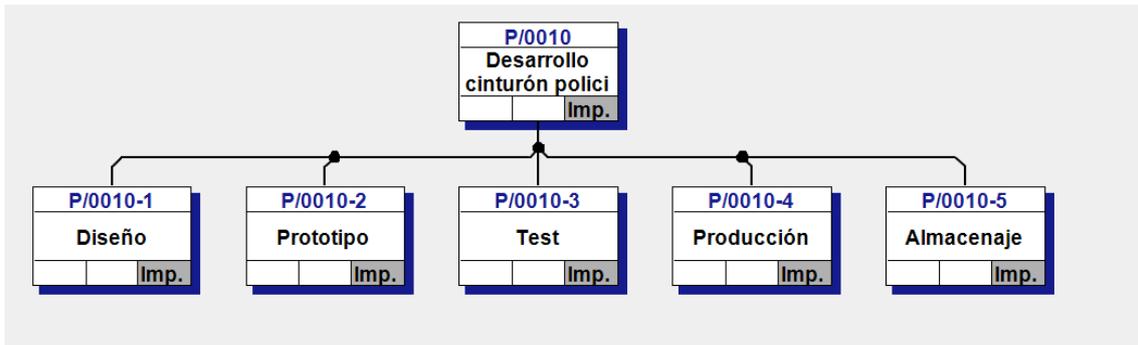


Figura 29. Elementos PEP del proyecto.
Fuente: Autor

3.3.2 Actividades del proyecto

El siguiente paso será establecer las actividades que componen cada elemento PEP. Para esto existen dos formas, siendo ambas accesibles en el desplegable que puede observarse en la figura 30. La primera de ellas será creando un grafo en el que posteriormente se definirán los trabajos internos a realizar, es decir, las actividades. La segunda, que es la que puede verse en azul en la ruta del desplegable de la figura 30, será creando directamente el trabajo interno.

Al hacerlo de la segunda forma, el sistema crea automáticamente un grafo con el mismo nombre que el elemento PEP. Como puede verse en la figura nombrada en la que los triángulos azules son los distintos elementos PEP, ya existe un grafo llamado “Diseño” al que pertenece la actividad “Planteamiento producto”, entre otras.

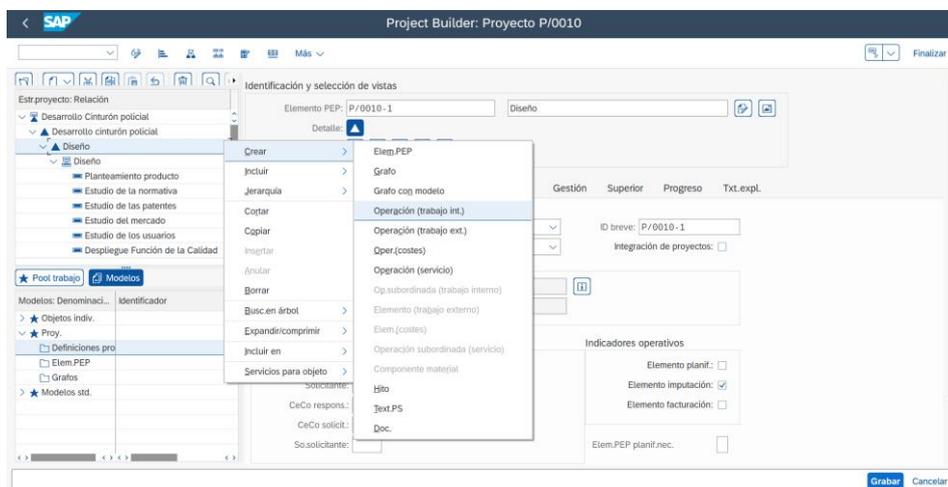


Figura 30. Creación de actividades
Fuente: Autor

De esta forma, una vez que se accede al menú para definir la actividad se deberá establecer el nombre de esta, la ID de la operación (por defecto comienzan por 10 y los siguientes múltiplos de 10), el puesto de trabajo en el que se va a realizar, el trabajo requerido y la duración, además de todos los datos extra que se deseen introducir. En la figura 31 puede observarse los datos introducidos para la primera actividad del proyecto.

Para establecer tanto el trabajo requerido como la duración de la actividad se podrá utilizar distintas medidas temporales. Para el presente trabajo únicamente ha sido necesario emplear horas (“HRA” y “H”, respectivamente) y días (“D” y “DIA”, respectivamente).

Respecto de los puestos de trabajo, según cada una de las actividades se les ha asignado alguno de los siguientes, perteneciendo todos ellos al centro de Heidelberg:

- Desarrollo (DVL1000)
- Adquisiciones (PROC1000)
- Producción o ensamblaje (ASSY1000)
- Control de calidad o inspección (INSP1000)

The screenshot shows the SAP Project Builder interface for 'Proyecto P/0010'. The main window is titled 'Identificación y selección de vistas' and displays the configuration for an activity named 'Planteamiento producto'. The activity ID is 4000219, and the operation ID is 0010. The activity is assigned to the job position 'DVL1000 / HD00' and requires 5.0 HRA (hours). The activity class is 'LABOR'. The duration is set to 5 H (hours) and 1 DIA (day). The status system is 'ABIE NLIQ' and the control key is 'PS01'. The element PEP is 'P/0010-1'. The interface also shows a navigation tree on the left with 'Planteamiento producto' selected, and a 'Datos generales' section with various fields for configuration.

Figura 31. Datos de las actividades
Fuente: Autor

A continuación, se presenta la tabla resumen con todas las actividades existentes en el proyecto, donde también puede observarse el elemento PEP al que pertenece cada una de ellas:

ELEMENTO PEP	ACTIVIDAD	HORAS DE TRABAJO	DURACIÓN ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	ID
DISEÑO	Planteamiento producto	5	5 horas	DVLP1000	0010
	Estudio de la normativa	8	1 día	DVLP1000	0020
	Estudio de las patentes	5	5 horas	DVLP1000	0030
	Estudio del mercado	20	3 días	DVLP1000	0040
	Estudio de los usuarios	8	5 días	DVLP1000	0050
	Despliegue de la casa de la calidad	24	3 días	DVLP1000	0060
	Selección del producto final	2	2 horas	DVLP1000	0070
PROTOTIPO	Aprovisionamiento de componentes	2	3 días	PROC1000	0110
	Ensamblaje producto	0.5	0.5 horas	ASSY1000	0120
TEST	Test resistencia hebilla	4	0.5 días	INSP1000	0210
	Test resistencia cincha	4	0.5 días	INSP1000	0220
	Test calidad acolchado	4	0.5 días	INSP1000	0230
	Test calidad molle	2	2 horas	INSP1000	0240
	Ensayos respecto normativa	16	2 días	INSP1000	0250
	Pruebas calidad producto final	16	2 días	INSP1000	0260
PRODUCCIÓN	Adquisición componentes primeras tiradas	2	3 días	PROC1000	0310
	Preparación puestos de trabajo	2.5	2.5 horas	ASSY1000	0320
	Recepción componentes	2	2 horas	PROC1000	0330
	Ensamblaje productos	8	1 día	ASSY1000	0340
ALMACENAJE	Transporte productos a almacén	2	2 horas	ASSY1000	0410
	Clasificación y depósito en almacén	1	1 hora	ASSY1000	0420

Tabla 12. Resumen de actividades del proyecto.

Fuente: Autor

3.3.3 Relación entre las actividades

Una vez se hallan introducidas todas las actividades en el sistema, es el momento de establecer las relaciones que hay entre ellas. Por ejemplo, para comenzar con el estudio de la normativa, primero se deberá haber planteado el tipo de producto que se desea diseñar.

Para ello existirán, por lo menos, dos formas de hacerlo.

La primera de ellas es la más visual de entre las dos. Se deberá acceder al gráfico de grafos, utilizando para ello el icono existente en la barra superior de la ventana del proyecto, o el atajo de teclado “shift + F7”.

Una vez en el menú de gráfico de grafos, se seleccionará el icono “conectar”, estando remarcado en la figura 32 en la barra de iconos. Otra opción será con el atajado de teclado “control + F6”.

Tras esto, el sistema permitirá dibujar las relaciones entre las actividades, relaciones que son de “Fin-Inicio”, es decir, que señalan que una actividad no puede empezar hasta que la anterior haya acabado. SAP permite establecer relaciones tipo “Fin-Inicio”, “Inicio-Fin”, “Inicio-Inicio” y “Fin-Fin”, donde si la relación es “X-Y”, significa que la tarea que se relaciona con la anterior no puede Y hasta que la actividad primera no haya hecho X. Para el proyecto realizado solo se han empleado relaciones “Fin-Inicio”.

Precisamente para poder establecer este tipo de relaciones, desde esta primera opción del dibujo de las relaciones, se deberá seleccionar mediante el puntero el tipo de relación en el gráfico, es decir, donde está escrito “FI”, y habrá que utilizar el icono de “modificar” o el atajo de teclado “shift + F8”. De esta forma se accede a un menú rápido en el que puede configurarse el tipo de REO, entre otras cuestiones.

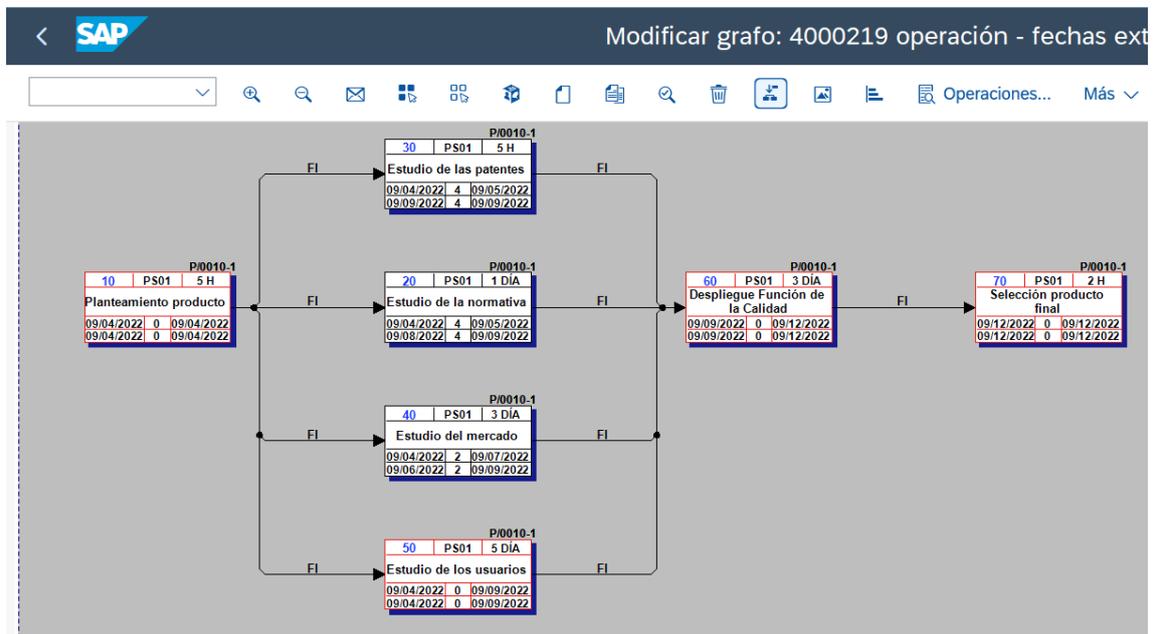


Figura 32. Relaciones entre actividades

Fuente: Autor

Como puede verse en la figura 32, existen algunas actividades cuyo contenedor está resaltado con bordes de color rojo. Esta es la forma en que SAP muestra las actividades pertenecientes al camino crítico. Igualmente, en estos contenedores se pueden ver los siguientes elementos:

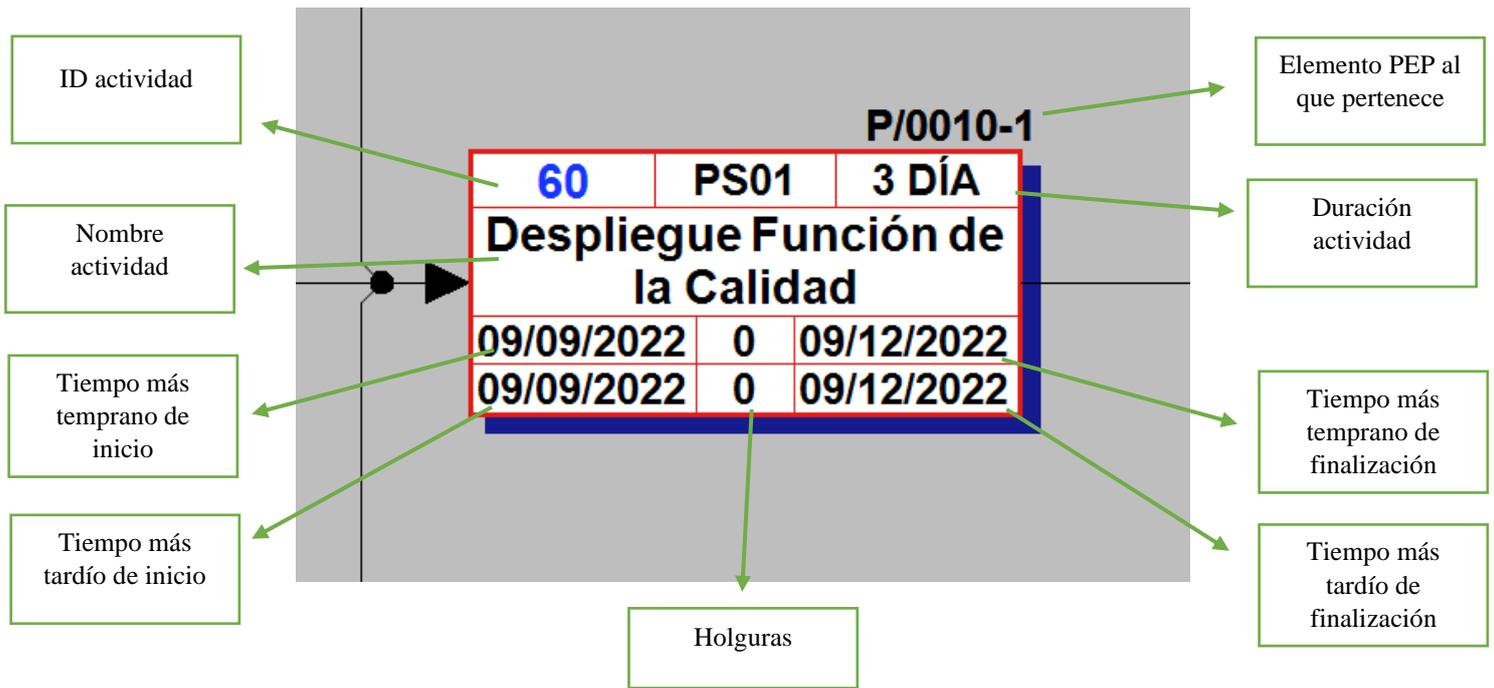


Figura 33. Elementos actividades
Fuente: Autor

La segunda opción para establecer las relaciones es a través de las opciones de la propia actividad. Accediendo a esta siguiendo la ruta que puede verse en la izquierda de la figura 34, y en el icono de “Vista de REO” que puede verse igualmente en la misma figura, se accede al menú en el que, seleccionando vista mixta, pueden observarse las actividades predecesoras y sucesoras de la actividad en la que se está trabajando.

En el caso de la imagen, para la actividad “estudio de mercado” se puede ver como “planteamiento de producto” sería una actividad predecesora y “Despliegue Casa de Calidad” una actividad sucesora, al estar marcada la columna “Suc”.

Para incluir más actividades se deberá utilizar el icono de “crear REO” existente en el submenú “Selección de operación”, localizado en la parte inferior de la imagen.

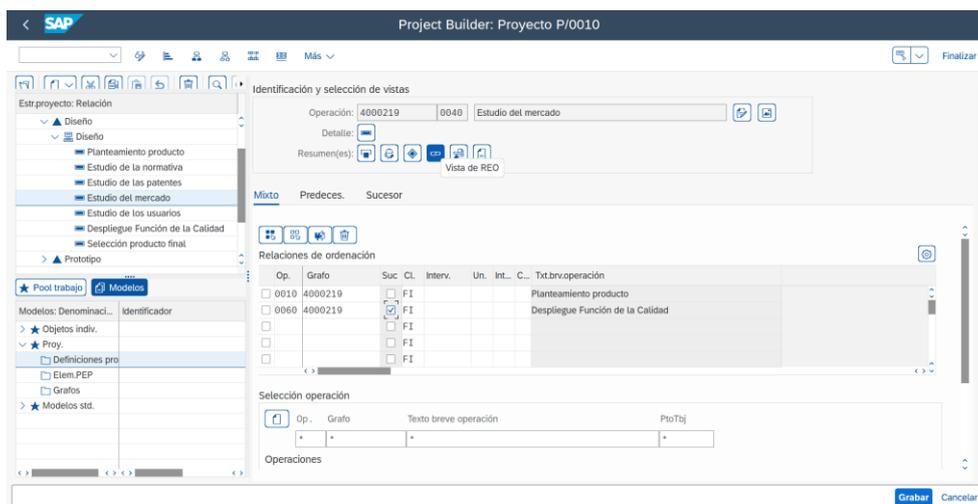


Figura 34. Vista de REO
Fuente: Autor

3.3.4 Hitos del proyecto

Mediante la utilización de hitos, SAP permite realizar un seguimiento del progreso real del proyecto, esto es, permite establecer puntos de control para revisar si el proyecto está siguiendo el proceso que se esperaba o si, por el contrario, se está desviando de lo esperado (hito de análisis de tendencia). De esta forma, en caso de estar sufriendo una desviación, se podrá conocer para así establecer acciones correctivas con vistas a cumplir los plazos previstos.

Además de para esto, un hito en SAP tiene otras funciones, como son:

- Hito de funciones: Una vez que se alcanza, permite realizar diversas acciones, como son insertar o integrar un grafo estándar, iniciar una tarea, etc.
- Hito de análisis de progreso: Permite conocer, en el punto en que se encuentra, el porcentaje real del proyecto realizado hasta entonces.
- Hito de fechas de facturación: Permite copiar en el plan de facturación la fecha real en la que ocurre el hito.

Para establecer cualquier hito, bastará acceder al menú de la actividad o elemento PEP en el que se desea establecer, concretamente en el apartado “Resumen de hitos”, al que se accede a través del icono . Una vez en el menú, se insertará el hito señalando su utilización, denominación y/o fechas, entre otros.

Para el desarrollo del cinturón policial se han establecido los siguientes hitos:

Hito	Función	Asociado a
Inicio del proyecto	Análisis de tendencia	Diseño (elemento PEP)
Realización prototipo	Análisis de progreso	Ensamblaje producto (actividad)
Compra de componentes	Fecha doc. Ventas	Adquisición de componentes de primeras tiradas (actividad)
Fin de proyecto	Análisis de tendencia	Clasificación y depósito en almacén (actividad)

Tabla 13. Resumen de hitos del proyecto

Fuente: Autor

3.3.5 Asignación de materiales

Como último paso en la confección de este proyecto, se deberán asignar los materiales creados previamente en el apartado 3.2 a las actividades en los que son necesarios.

Para ello, se registrarán los materiales en las actividades de adquisición de estos mediante el icono



. Estas actividades son la actividad de “aprovisionamiento componentes” del elemento PEP “prototipo” y la actividad “adquisición componentes primeras tiradas” del elemento PEP “producción”.

Se deberá de introducir la posición, el material, la cantidad necesaria, la unidad de medida, el tipo de posición, el almacén y la cuenta mayor en la que incurrir el apunte.

Para la cantidad necesaria se ha seleccionado 1 en la actividad de prototipo, habiendo seleccionado 30 para la actividad de producción.

Respecto de la unidad de medida, en todos los casos será “C/U”, esto es, cada unidad, ya que se trata de unidades individuales.

El tipo de posición variará en el caso de los materiales necesarios para el prototipo, los cuales no pasarán por el almacén, y los materiales necesarios para la producción, que sí que lo harán. Por ello, en el primer caso se seleccionará la posición de no almacén (N), y en el segundo caso de almacén (L).

El almacén será el de materias primas de Heidelberg, RM00, y la cuenta mayor será la 720000.

De esta forma quedarían asociados los materiales necesarios para el proyecto con las actividades de este, quedando así introducidos en el sistema todos los elementos necesarios para la realización del proyecto.

3.3.6 Estructura del proyecto

Para poder visualizar la estructura del proyecto, bastará seguir la ruta *Logística > Sistemas de proyectos > Sistemas de información > Estructuras > Resumen de estructura*. o usar el código CN41. Tras esto, SAP nos pedirá indicar el perfil de proyecto y el proyecto en sí, mostrando en pantalla la estructura completa del proyecto con todos sus componentes (elementos PEP, actividades, hitos, etc.), como puede verse en la siguiente imagen:

Identificación	Tp.objeto	FeInEx+T	FinEx+ta	Inic.rea	Fin real	Plan de costes del pr	Cst.reales	Plan de ingresos del p	Ingr.reales
- Desarrollo Cinturón policial	Definición	09/04/22	09/26/22			8,179.90 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
- Desarrollo cinturón policial	Elemento P	09/04/22	09/26/22			8,179.90 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
- Diseño	Elemento P	09/04/22	09/12/22			3,600.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Inicio del proyecto	Hito								
-> Diseño	Grafo	09/04/22	09/12/22			3,600.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Planteamiento producto	Operación	09/04/22	09/04/22			250.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Estudio de la normativ	Operación	09/04/22	09/09/22			400.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Estudio de las patente	Operación	09/04/22	09/09/22			250.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Estudio del mercado	Operación	09/04/22	09/09/22			1,000.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Estudio de los usuario	Operación	09/04/22	09/09/22			400.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Despliegue Función de	Operación	09/09/22	09/12/22			1,200.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Selección producto fin	Operación	09/12/22	09/12/22			100.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Prototipo	Elemento P	09/12/22	09/15/22			204.90 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Prototipo	Grafo	09/12/22	09/15/22			204.90 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Aprovisionamiento de c	Operación	09/12/22	09/15/22			179.90 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Cincha Nylon Balísti	Componente					0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> s-RING COBRA PRO STY	Componente					0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Acolchamiento cara i	Componente					0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Ensamblaje producto	Operación	09/15/22	09/15/22			25.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR	0.00 EUR
-> Realización prototit	Hito	09/15/22	09/15/22						

Figura 35. Estructura del proyecto
Fuente: Autor

Otra forma de visualizar la estructura del proyecto será accediendo al menú de gráficos a través del icono  situado en la barra superior. Tras esto, seleccionando la opción de diagrama de barras, podremos visualizar la estructura del proyecto acompañada de un diagrama de Gantt con las fechas del proyecto, facilitando de esta forma un seguimiento temporal de este.

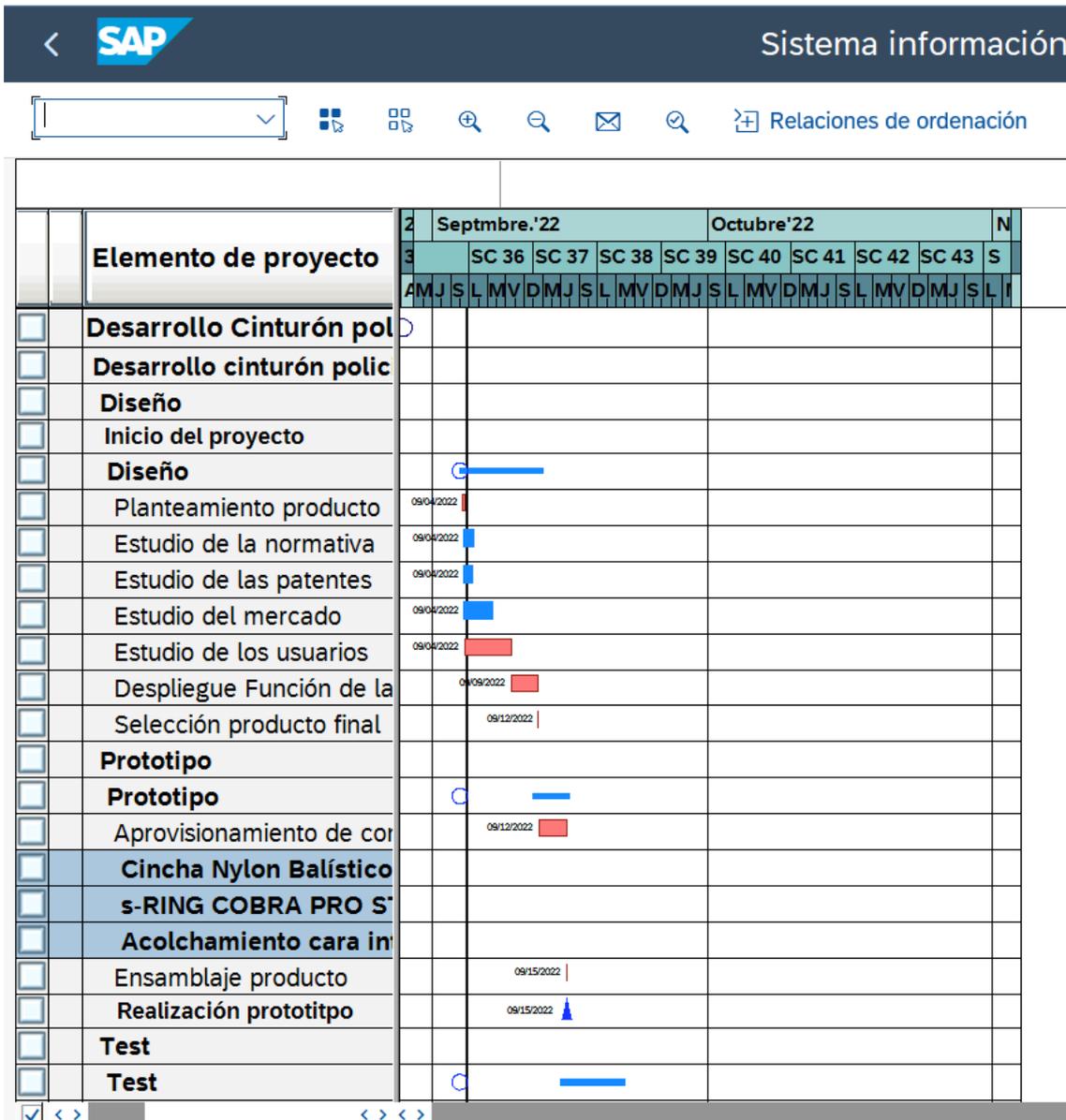


Figura 36. Diagrama de Gantt del proyecto
Fuente: Autor

Como puede observarse, las actividades del camino crítico están señaladas en rojo, igual que ocurría en el gráfico de grafos.

Por último, es importante saber que a través del icono , situado en la barra superior, se puede acceder a la leyenda del gráfico mostrado en pantalla, o también a través del atajo de teclado “Shift + F1”.

3.3.8 Liberación del proyecto

Tras establecer toda la planificación del proyecto, es momento de liberarlo, es decir, que este comience a realizarse. Para ello, en la parte superior de la ventana de SAP se deberá seguir la ruta que se puede ver en la figura 38.

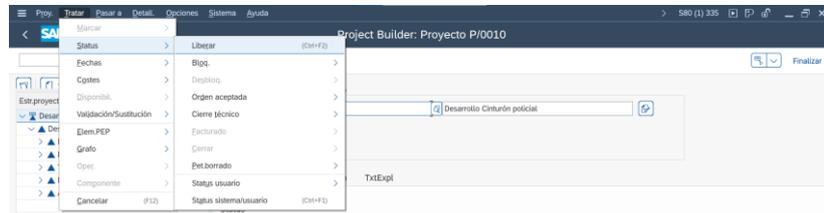


Figura 38. Liberación del proyecto
Fuente: Autor

Una vez el proyecto está liberado, se deberán ir actualizando las actividades conforme se vayan completando.

Esto es de gran importancia y aquí es donde SAP es de gran ayuda, dado que en un proyecto siempre interactúan distintos departamentos, por lo que SAP facilita la comunicación interna entre ellos. Así, cualquiera de ellos puede visualizar en cualquier momento el progreso del proyecto, las tareas completadas y las retrasadas, lo que permite una mejor gestión de los recursos.

Para confirmar una actividad y así poder comparar lo planificado con lo real, se deberá de acceder a la estructura del proyecto de la forma comentada en el apartado 3.3.6. Una vez dentro, en la barra superior de la ventana de SAP se deberá seguir la ruta *Detalles/Entorno > Notificar > Notificación Individual*, y seleccionar la actividad que se desea notificar. En ese momento se abrirá un menú en el que se podrá introducir, entre otros, el porcentaje de realización de la actividad y la fecha real de finalización, como puede verse en la siguiente imagen.

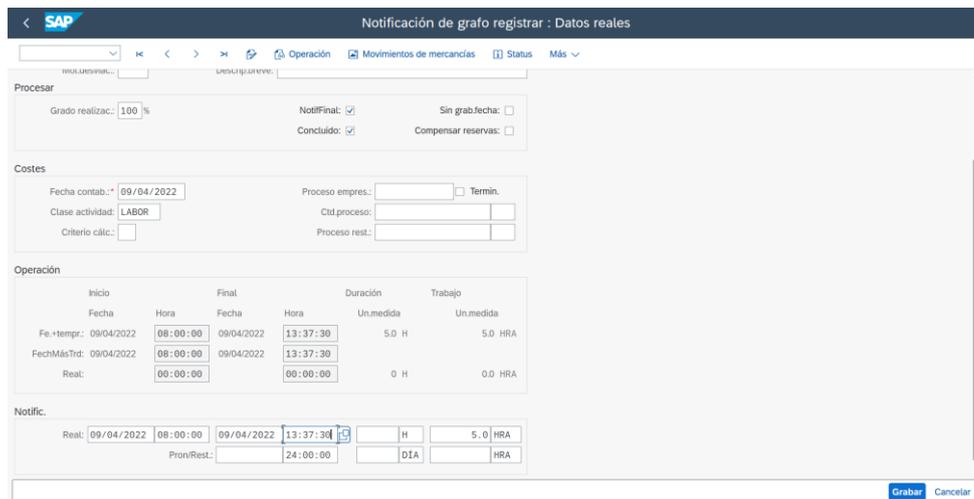


Figura 39. Confirmación de actividad
Fuente: Autor

Para el proyecto realizado, todas las actividades han cumplido con la planificación estipulada a excepción del estudio de las patentes, que dada la dificultad para encontrar información ha requerido más tiempo por parte del equipo de diseño, en concreto de un día más, pero no ha afectado a la fecha de finalización del proyecto ya que no era una actividad crítica.

4. ANÁLISIS DE COSTES

En este capítulo, último previo a las conclusiones del presente trabajo de fin de grado, se va a realizar un análisis del coste que el proceso de diseño ha tenido para la empresa.

Para ello, y continuando con el uso de SAP, se va a comparar el coste que se tenía planificado previo a la liberación del proyecto, es decir, previo al inicio de este, y el coste que finalmente ha tenido este proyecto de diseño de un nuevo modelo de cinturón policial para la empresa.

Así, en la imagen puede observarse como el proyecto estaba planificado que supusiera un coste de 8179.90 €, pero finalmente ha supuesto un coste de 6900 €.

Identificación	Tp.objeto	Plan de costes del pr	Cst.reales
- Desarrollo Cinturón policial	Definición	8,179.90 EUR	6,900.00 EUR
- Desarrollo cinturón policial	Elemento P	8,179.90 EUR	6,900.00 EUR
- Diseño	Elemento P	3,600.00 EUR	3,600.00 EUR
▶ Inicio del proyecto	Hito		
- Diseño	Grafo	3,600.00 EUR	3,600.00 EUR
▶ Planteamiento producto	Operación	250.00 EUR	250.00 EUR
▶ Estudio de la normativ	Operación	400.00 EUR	400.00 EUR
▶ Estudio de las patente	Operación	250.00 EUR	250.00 EUR
▶ Estudio del mercado	Operación	1,000.00 EUR	1,000.00 EUR
▶ Estudio de los usuario	Operación	400.00 EUR	400.00 EUR
▶ Despliegue Función de	Operación	1,200.00 EUR	1,200.00 EUR
▶ Selección producto fin	Operación	100.00 EUR	100.00 EUR
- Prototipo	Elemento P	204.90 EUR	125.00 EUR
- Prototipo	Grafo	204.90 EUR	125.00 EUR
- Aproveccionamiento de c	Operación	179.90 EUR	100.00 EUR
- Ensamblaje producto	Operación	25.00 EUR	25.00 EUR
▶ Realización prototit	Hito		
- Test	Elemento P	2,300.00 EUR	2,300.00 EUR
- Test	Grafo	2,300.00 EUR	2,300.00 EUR
▶ Test resistencia hebil	Operación	200.00 EUR	200.00 EUR

Figura 40. Análisis de costes del proyecto (1).

Fuente: Autor

Esta diferencia de costes se debe a que, tanto para el prototipo como para la primera tirada de 30 cinturones, se había planificado la compra de materiales con unos precios estimados. Sin embargo, una vez se ha contactado con los proveedores, estos han querido, en base a su política comercial, regalar los primeros componentes, por lo que finalmente no se ha incurrido en ningún gasto de este tipo.

De esta forma, puede observarse la diferencia en la figura 40 entre los 179.90 € planificados para la actividad de “aprovisionamiento de componentes” del elemento PEP “Prototipo” y los 100 € que finalmente ha supuesto esta actividad.

Igualmente, en la siguiente imagen puede observarse como para la adquisición de componentes de la producción de la primera tirada de 30 cinturones el coste planificado era de 1300 €, pero finalmente solo ha supuesto 100 €.

Identificación	Tp.objeto	Plan de costes del pr	Cst.reales
└─ Ensamblaje producto	Operación	25.00 EUR	25.00 EUR
└─ Realización prototit	Hito		
└─ Test	Elemento P	2,300.00 EUR	2,300.00 EUR
└─ Test	Grafo	2,300.00 EUR	2,300.00 EUR
└─ Test resistencia hebil	Operación	200.00 EUR	200.00 EUR
└─ Test resistencia cinch	Operación	200.00 EUR	200.00 EUR
└─ Test calidad acolchado	Operación	200.00 EUR	200.00 EUR
└─ Test calidad molle	Operación	100.00 EUR	100.00 EUR
└─ Ensayos respecto norma	Operación	800.00 EUR	800.00 EUR
└─ Pruebas calidad produc	Operación	800.00 EUR	800.00 EUR
└─ Producción	Elemento P	1,925.00 EUR	725.00 EUR
└─ Producción	Grafo	1,925.00 EUR	725.00 EUR
└─ Adquisición componente	Operación	1,300.00 EUR	100.00 EUR
└─ Compra de componente	Hito		
└─ Preparación puestos de	Operación	125.00 EUR	125.00 EUR
└─ Recepción componentes	Operación	100.00 EUR	100.00 EUR
└─ Ensamblaje productos	Operación	400.00 EUR	400.00 EUR
└─ Almacenaje	Elemento P	150.00 EUR	150.00 EUR
└─ Almacenaje	Grafo	150.00 EUR	150.00 EUR
└─ Transporte productos a	Operación	100.00 EUR	100.00 EUR

Figura 41. Análisis de costes del proyecto (2).

Fuente: Autor

La suma de la diferencia de estas dos actividades entre lo planificado y lo real es la que supone la diferencia entre los 8179.90 € planificados y los 6900 € que finalmente ha supuesto como costes para la empresa el proceso de diseño de este cinturón policial.

5. CONCLUSIONES

El trabajo de fin de grado aquí presentado puede dividirse en dos grandes bloques: el primero de ellos, relativo al proceso de diseño de un producto, concretamente un modelo de cinturón destinado a la actividad policial; el segundo de ellos relativo a la implementación del proyecto de diseño de dicho cinturón en el software SAP S4/HANA.

Para esto, primeramente, se ha realizado un acercamiento al mundo policial actual en España, además de mostrar la motivación que impulsa la realización de este trabajo de fin de grado.

En el segundo capítulo, destinado al proceso de diseño del producto, se han llevado a cabo todos los pasos necesarios para llevar a cabo el despliegue de la Casa de la Calidad. De esta forma, se ha hecho un estudio de la normativa y de las patentes existentes al respecto. Igualmente, se ha llevado a cabo un estudio del usuario, realizando, entre otras acciones, una encuesta a más de 150 potenciales usuarios del producto, con su posterior análisis, así como un estudio de las demandas de estos usuarios de los cinturones policiales. También se ha realizado un estudio del mercado, analizando las características y propiedades de los principales cinturones policiales existentes en el mercado, así como su cumplimiento con las demandas de los usuarios. Tras esto, se han seleccionado los parámetros técnicos que definen el producto fruto de diseño, se ha estudiado su grado de relación con las demandas de los usuarios y su nivel de importancia, ordenando de mayor a menor importancia los parámetros técnicos en los que deben centrarse los esfuerzos. Por último, teniendo en cuenta la relación entre los distintos parámetros técnicos, se han establecido estos, para así finalmente hacer una selección de los componentes que configuran el producto diseñado.

En el tercer capítulo se ha implementado en SAP S4/HANA lo que sería el proceso de diseño de este cinturón. Así, se ha comenzado introduciendo los componentes que conforman el cinturón policial en el sistema, con la explicación de los pasos a seguir para realizarlo. Tras esto, se ha creado y desarrollado el proceso de diseño del cinturón policial, configurando las distintas partes que lo componen, así como las actividades que conforman cada parte y los hitos de los que se compone el proyecto. Se ha mostrado como crear cada elemento, así como la asignación de los materiales previamente introducidos en el sistema. Con todo ello, se ha obtenido la estructura del proyecto y su diagrama de Gantt, con fechas de inicio y fin de este, además de su camino crítico. Finalmente, se ha liberado el proyecto para poder confirmar las fechas reales de finalización de las actividades y así comprobar el cumplimiento de este, habiéndose retrasado únicamente una actividad.

Como resumen de lo que este trabajo de fin de grado me ha aportado, puedo afirmar que he aprendido un método de diseño de productos muy sólido, que conlleva bastante trabajo, pero que evita fallos en las posteriores fases de creación de un prototipo, ya que tiene en cuenta la mayoría de los factores que afectan a un producto y asegura resultados positivos en el diseño de este.

También he tenido mi primer acercamiento al software SAP S4/HANA, lo que me ha permitido comprobar su gran potencial, además de crear en mí la inquietud de seguir aprendiendo sobre este en vistas a mejorar mi perfil profesional y así tener mejores opciones en el mercado laboral.

Como línea en la que seguir este trabajo, se podría continuar con la investigación de los que podrían ser los costes indirectos de la fabricación del producto, así como tratar de establecer un presupuesto final de venta al público en el que se hayan tenido en cuenta todos los costes, tanto directos como indirectos, así como el beneficio que espera obtener de cada unidad de producto vendida.

5. BIBLIOGRAFÍA

Referencias documentales

GALLEGO M Carmen. 2020. *Seguridad Pública y Privada. Análisis y Evaluación de Políticas de Seguridad*. Universidad Católica de San Vicente Mártir.

MUÑOZ PÉREZ, Manuel. 2019. *El modelo policial español*. Universidad de Valladolid. Facultad de Derecho. Grado en criminología.

WILSON, James Quinn. 1968. *Varieties of police Behaviour*. Cambridge. Harvard University Press.

MOLLO, John. 1972 *Military fashion: a comparative history of the uniforms of the great armies from the 17th century to the First World War*. London: Barrie & Jenkins.

Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX). 1996. *Normalización, homologación y certificación de productos en el exterior*.

Asociación Española de Normalización y Certificación. 2020. *Reglamento General de los Certificados de Conformidad*

FRANZ Mario. 2015. *Project Management with SAP Project System*. Sap Press.

WASSMAN Martin, WAGNER Bret, WEIDNE Stefan. 2017. *Project Management (PS) Case Study*. Sap University Alliances.

WAGNER Bret, WEIDNE Stefan. 2017. *Materials Management (MM) Case Study*. Sap University Alliances.

N. DOWLING Kieron. 2008. *Sap® Project System Handbook*. McGraw-Hill Osborne Media.

Referencias web

BREEDON Ashley. 2015. Centennial College. <https://www.centennialcollege.ca/school-of-community-and-health-studies-blog/2015/december/08/secrets-of-a-police-officers-duty-belt/>,

STONE Rebecca. 2020. Police1, police magazine. <https://www.police1.com/police-products/duty-gear/articles/sam-browne-and-beyond-a-look-at-duty-belts-719BDvHDR1WpM1Bp/>.

Asociación Española de Normalización. <https://www.une.org/normalizacion>

Generalitat de Catalunya
[http://infonorma.gencat.cat/cas/marc_pro_cas.html#:~:text=La%20homologaci%C3%B3n%20de%20productos%20\(prototipos,en%20especificaciones%20t%C3%A9cnicas%20o%20normas](http://infonorma.gencat.cat/cas/marc_pro_cas.html#:~:text=La%20homologaci%C3%B3n%20de%20productos%20(prototipos,en%20especificaciones%20t%C3%A9cnicas%20o%20normas)

Militar General (s.f.). <https://www.militariageneral.com/molle-pals-y-otros-sistemas-de-carga-fundamentos/>

Plasticbages Industrial S.L. (s.f.) <http://www.plasticbages.com/caracteristicasnylon.html>

Hexatac. *Ceinturon HMB®*. <https://hexatac.com/boutique/ceinturon-hmb-ceinture-molle-hexatac/>

Mildot. *Cinturón Cobra Molle Laser cut CONDOR LCS negro*. <https://www.mildot.es/cinturon-cobra-molle-laser-cut-condor-lcs-negro.html>

Direct Action. *Warhawk Modular Belt*. <https://eu.directactiongear.com/en/warhawk-modular-belt.html#AGR>

Helikon Tex. *Cobra Modular Rescue Belt*. https://www.helikon-tex.com/en_pln/ps-ms4-nl-cobra-modular-rescue-belt-45mm.html

Warrior Assault Systems. *Gunfighter belt black*.
<https://www.warriorassaultsystems.com/product/gunfighter-belt-black/>

Tasmanian Tiger. *TT Modular Belt*. <https://www.tasmaniantiger.info/en/product/tt-modular-belt/>

Mildot. *Cinturón Helikon-Tex Cobra D-Ring negro*. <https://www.mildot.es/cinturon-helikon-tex-cobra-d-ring-negro.html>

NFM Group. *Gento duty belt*. <https://nfm.no/es/gento-duty-belt>

Safariland. *Cinturón exterior Bianchi 7220*.
https://www.safariland.es/index.php?id_product=49&controller=product

SAP. *¿Cuáles fueron los inicios de SAP?* (s.f.). <https://www.sap.com/spain/about/company/what-is-sap.html>

Referencias legales

ESPAÑA, 1986. Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

ESPAÑA, 1986. Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.

ANEXO I

Encuesta

Buenos días/tardes.

Mi nombre es Pablo Sánchez Sebastián, el cuestionario que se le presenta a continuación tiene como finalidad diseñar un nuevo modelo de cinturón policial en el marco de la realización de mi trabajo de fin de grado.

Por ello, esta encuesta está destinada a funcionarios policiales que desempeñan sus funciones portando habitualmente el cinturón policial. Su opinión es de gran interés, por lo que le ruego conteste la siguiente encuesta, la cual tiene una duración estimada de menos de 5 minutos.

Muchas gracias.

1. Indique a qué colectivo policial pertenece

- a) Guardia Civil
- b) Policía Nacional
- c) Policía Local
- d) Policía Autonómica
- e) Otros (por favor, especifique)

2. Señale su experiencia en el cuerpo

- a) Menos de tres años
- b) Entre tres y nueve años
- c) Entre nueve y quince años
- d) Más de quince años

3. ¿Qué características considera más importantes en un cinturón policial? Señale tres:

- a) Comodidad
- b) Cierre seguro
- c) Composición material
- d) Estética
- e) Anchura adecuada
- f) Resistencia
- g) Fuerte sujeción corporal
- h) Precio

i) Otros (por favor, especifique)

4. ¿De qué tipo de material prefiere que esté hecho su cinturón?

- a) Cuero
- b) Nailon
- c) Otros (por favor, especifique)

5. ¿Qué tipo de cinturón prefiere?

- a) Cinturón interior y exterior (unidos con velcro®)
- b) Cinturón único (sin velcro®)
- c) Otros (por favor, especifique)

6. ¿Qué tipo de hebilla de cierre prefiere?

- a) Cierre de tres puntos
- b) Cierre tipo COBRA
- c) Cierre con anilla tipo D doble.
- d) Otros (por favor, especifique)

7. Si se habla del tipo de material, ¿qué tipo de hebilla prefiere en su cinturón policial?

- a) Metálica
- b) De polímero
- c) Otros (por favor, especifique)

8. Si se habla de la fabricación, ¿qué tipo de cinturón prefiere?

- a) Fabricado por empresa conocida
- b) Fabricado a mano
- c) Otros (por favor, especifique)

Sabiendo que, en una escala del uno al cinco, uno significa totalmente en desacuerdo y cinco significa totalmente de acuerdo, conteste a las siguientes preguntas:

9. ¿Considera importante que el cinturón policial incorpore de serie una línea de vida?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

10. ¿Considera importante que el cinturón policial incorpore tejido de tipo MOLLE para anclar las herramientas?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

11 ¿Considera importante que el cinturón policial incorpore refuerzo lumbar?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

12. ¿Considera importante que el cinturón sea ergonómico, esto es, que se adapte a la forma corporal?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

13. ¿Considera que es una persona que se preocupa por el equipamiento que porta a la hora de trabajar?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

14. ¿Utiliza únicamente material del que ha sido dotado o utiliza también material que ha adquirido usted por sus propios medios?

- a) Únicamente material de dotación
b) Utilizo también material que he adquirido por mis medios.

15. El cinturón policial que porta normalmente en su jornada laboral es:

- a) El de dotación
b) Un cinturón policial que he adquirido por mis medios

16. En una escala del uno al cinco, donde uno significa totalmente en desacuerdo y cinco totalmente de acuerdo, si el cinturón policial que porta es el de dotación, ¿considera que cumple con las exigencias a las que está sometido a diario en su jornada laboral?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5 f) No porto el de dotación

17. Si el cinturón policial que porta es el de dotación, ¿se ha planteado alguna vez cambiarlo por uno distinto?

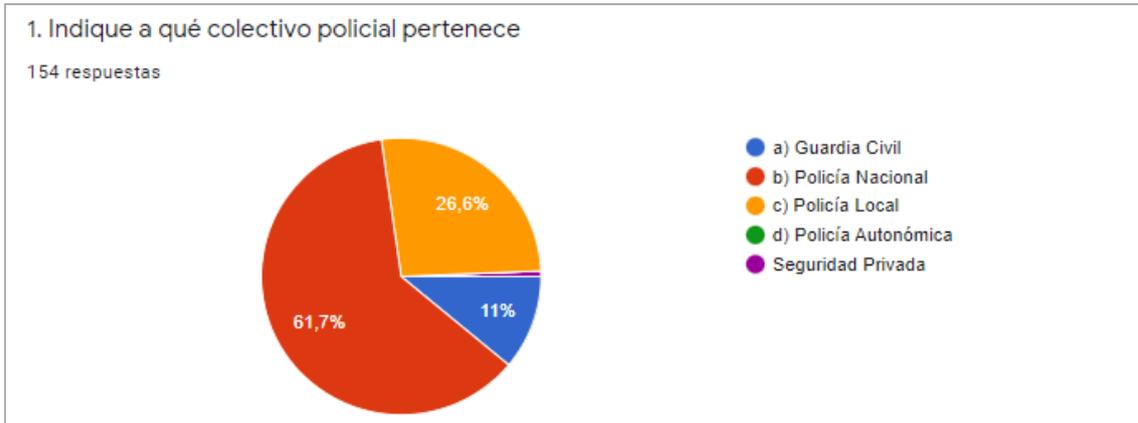
- a) Sí
b) No
c) No porto el de dotación

18. Por último, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por un cinturón policial?

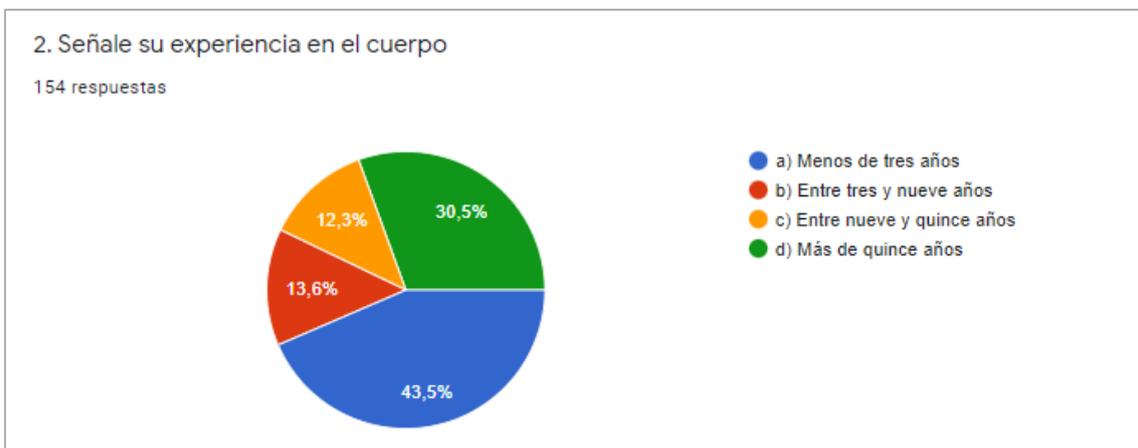
- a) Menos de cuarenta euros
b) Entre cuarenta y sesenta euros
c) Entre sesenta y cien euros
d) Más de cien euros

Gracias por haber contestado a la encuesta. Un saludo.

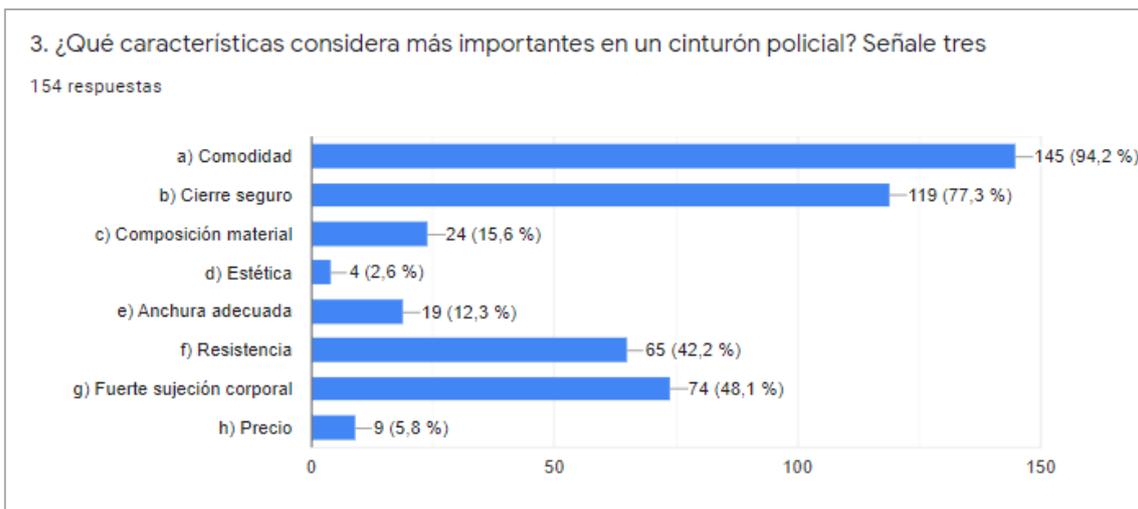
ANEXO II



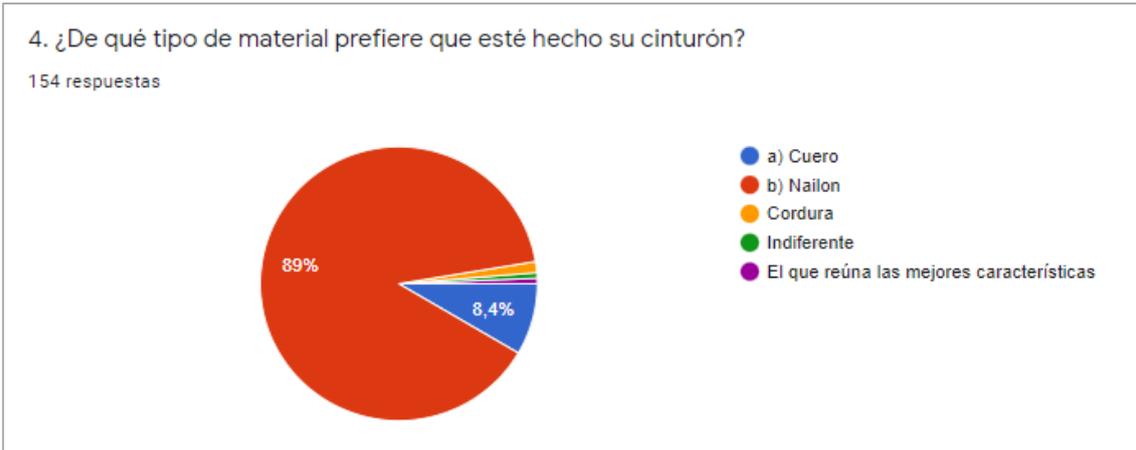
Resultados pregunta 1



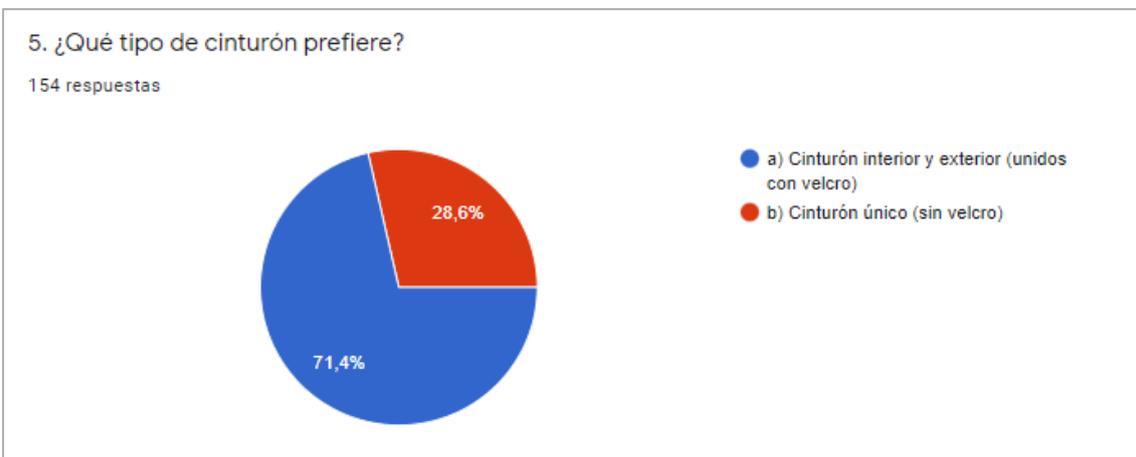
Resultados pregunta 2



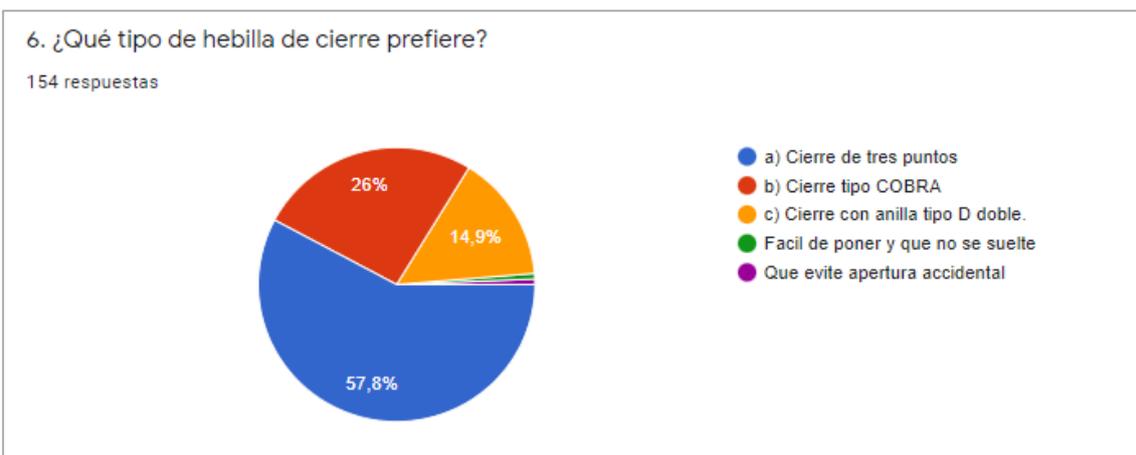
Resultados pregunta 3



Resultados pregunta 4



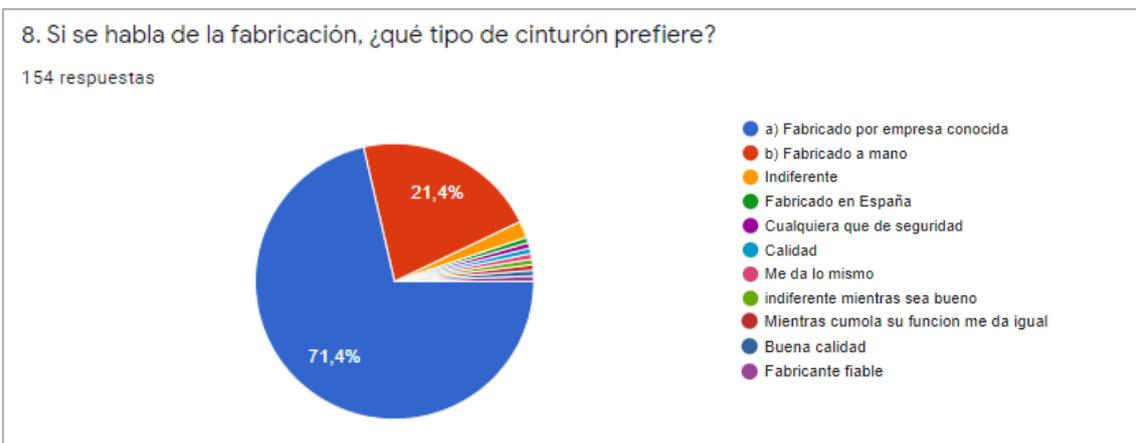
Resultados pregunta 5



Resultados pregunta 6

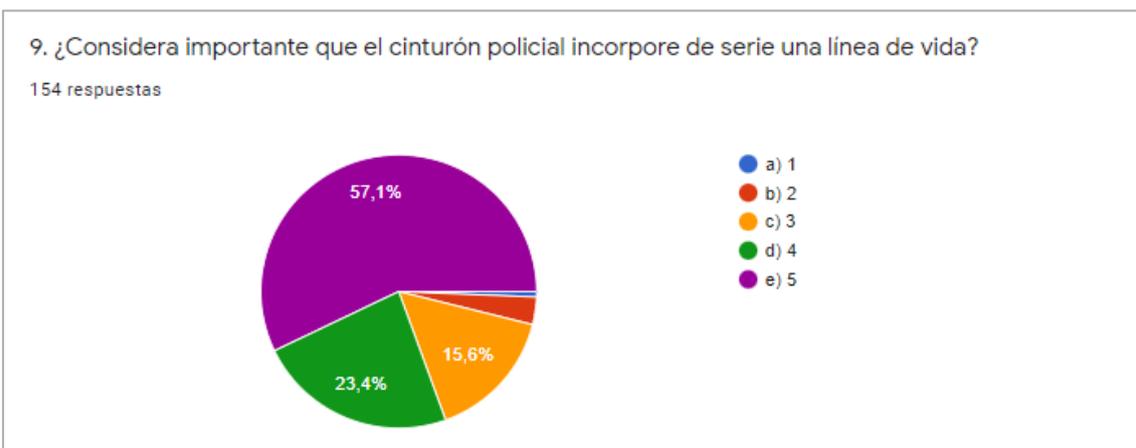


Resultados pregunta 7



Resultados pregunta 8

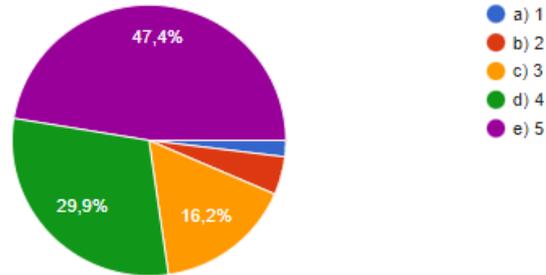
Sabiendo que, en una escala del uno al cinco, uno significa totalmente en desacuerdo y cinco significa totalmente de acuerdo, conteste a las siguientes preguntas:



Resultados pregunta 9

10. ¿Considera importante que el cinturón policial incorpore tejido de tipo MOLLE para anclar las herramientas?

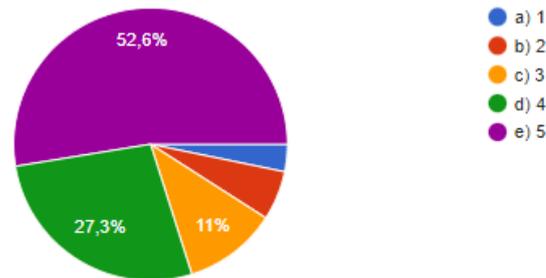
154 respuestas



Resultados pregunta 10

11 ¿Considera importante que el cinturón policial incorpore refuerzo lumbar?

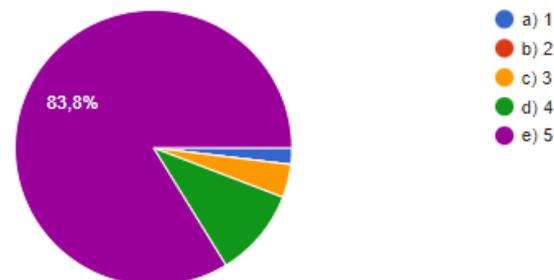
154 respuestas



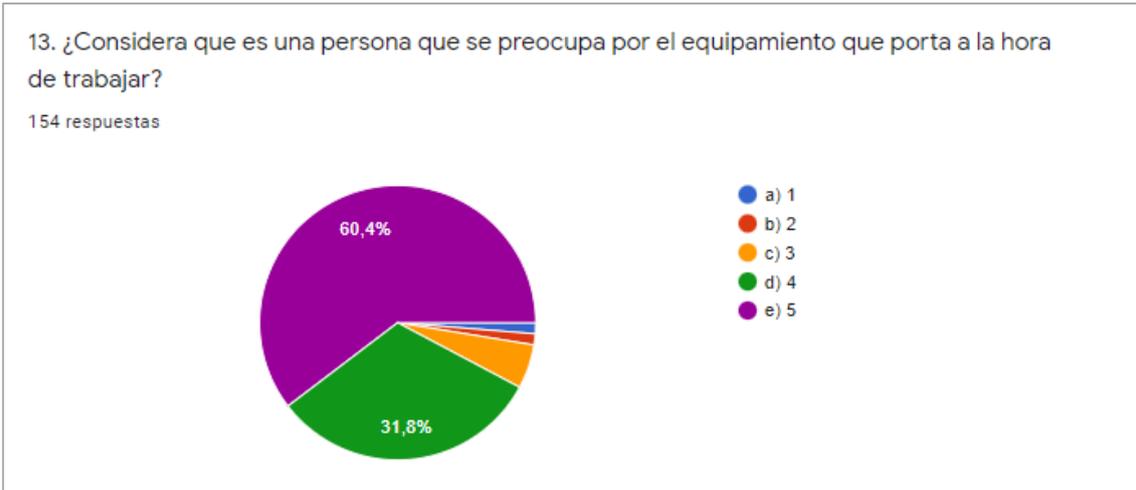
Resultados pregunta 11

12. ¿Considera importante que el cinturón sea ergonómico, esto es, que se adapte a la forma corporal?

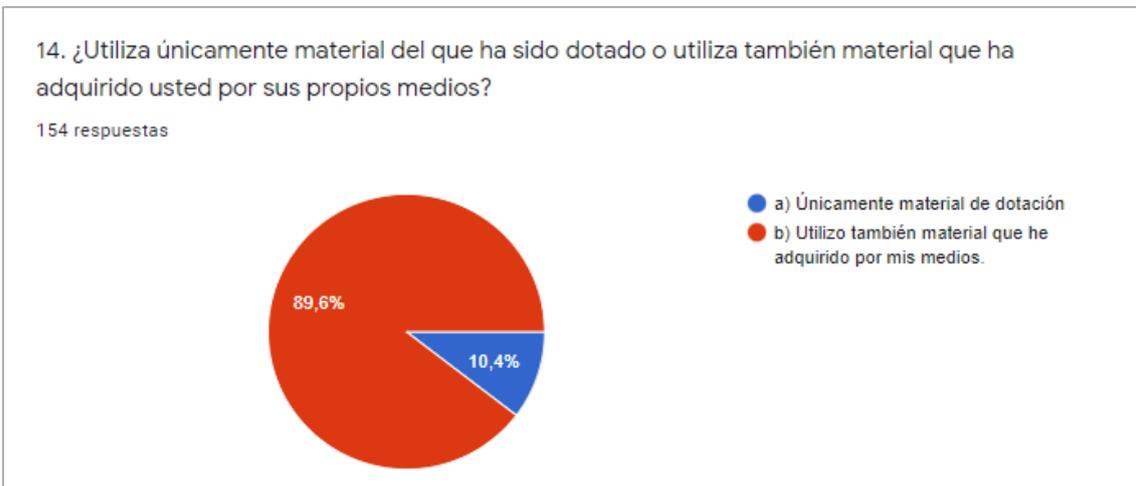
154 respuestas



Resultados pregunta 12



Resultados pregunta 13



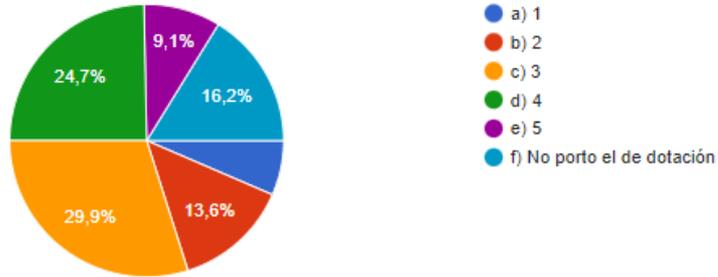
Resultados pregunta 14



Resultados pregunta 15

16. En una escala del uno al cinco, donde uno significa totalmente en desacuerdo y cinco totalmente de acuerdo, si el cinturón policial que porta es el de dotación, ¿considera que cumple con las exigencias a las que está sometido a diario en su jornada laboral?

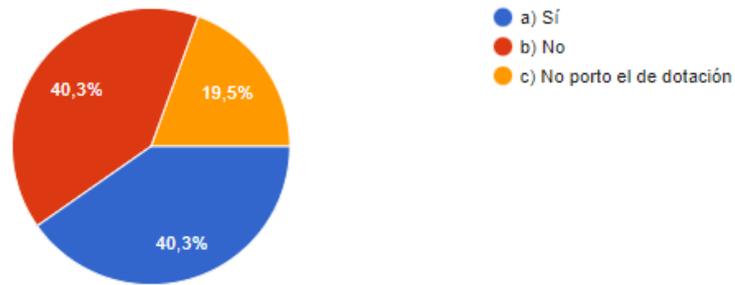
154 respuestas



Resultados pregunta 16

17. Si el cinturón policial que porta es el de dotación, ¿se ha planteado alguna vez cambiarlo por uno distinto?

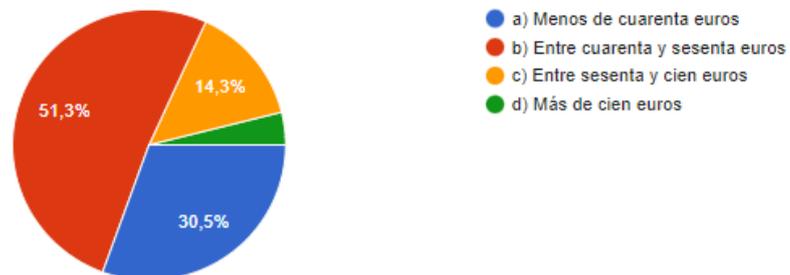
154 respuestas



Resultados pregunta 17

18. Por último, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por un cinturón policial?

154 respuestas



Resultados pregunta 18