



I NSTITUTO
U NIVERSITARIO
A ERONAUTICO

Facultad de Ciencias de la Administración

Ingeniería de Sistemas

Trabajo de Grado

Metodología para identificar áreas críticas en equipos de
desarrollo de software científico técnico.

Alumna: Pérez, Sofía Beatriz

Tutor: Salamon, Alicia Guillermina

Córdoba, 19 de Septiembre 2013

Declaración de derechos de autor

El presente informe fue desarrollado como trabajo de grado para la carrera Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ciencias de la Administración del Instituto Universitario Aeronáutico de la ciudad de Córdoba, Argentina.

La autora, Sofía Beatriz Pérez, deja constancia por la presente la autorización y la disposición de este material para la comunidad.

Agradecimientos

Ante todo deseo agradecer a mis padres y hermano que me dieron su apoyo, y me alentaron en los momentos difíciles. Agradezco también a los profesores, quienes me guiaron en el proceso de aprendizaje y ayudaron a que hoy llegue a estas instancias.

Dedicatoria

Se lo dedico a mis padres que con mucho sacrificio me dieron la oportunidad de ser profesional y a los profesores ya que sin ellos no podría haberlo hecho.

Muchas Gracias.

Sofía

INSTITUTO UNIVERSITARIO AERONAUTICO –
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION

Aprobado por el Departamento de Sistemas en el cumplimiento de los requisitos exigidos para otorgar el título de Ingeniera de Sistemas.

A la Señorita: Pérez, Sofía Beatriz.

DNI: 31.937.689

Revisado por:

.....
Tutor del trabajo.

.....
Director Depto. Sistemas.

Tribunal Examinador.

.....
Presidente del Tribunal Examinador.

.....
Vocal del Tribunal Examinador.

Resumen

El desarrollo de proyectos de software científico - técnico es llevado adelante por los propios científicos ya que son expertos en el dominio, pero se encuentran con dificultades como la falta de la visión del proyecto, continuos cambios en las especificaciones, ausencia de la documentación del proyecto generando re-trabajo y pérdida de tiempo, aumento de los costos del proyecto, esto se debe a que no poseen formación académica sobre la ingeniería de software.

Cuando trabajan en conjunto los desarrolladores de software científico - técnico y los ingenieros de software se presentan obstáculos. El origen los mismos viene dado a que cada grupo posee una cultura particular con lingüísticas, pautas y metodologías de trabajo distintas.

En este proyecto se intenta acortar estas distancias que existen entre los ingenieros, implantar mejoras en el desarrollo de productos y procesos, como así también acortar las iteraciones del proyecto, con el objetivo de disminuir los costos y el tiempo a través de la ejecución del marco de trabajo elaborado en este informe.

El marco de trabajo desarrollado permitió obtener información de calidad acerca de las áreas y actividades críticas que llevan a cabo los equipos científicos-técnicos.

Para la conformación del marco de trabajo en primera instancia se compararon cinco técnicas de elicitación y estructuración de la información: Diagrama de Afinidad, Sorting Card, Método Delphi, Grupo Focal y Mapas Mentales con el fin de seleccionar la técnica que más se complementa con la técnica de Repertory Grid de Kelly (1955), en este caso fueron los Mapas Mentales de Buzan (2004).

En una segunda instancia se desarrolló un sistema web, que permite procesar datos obtenidos de la técnica Repertory Grid con el método de Procesos DRV de Zanazzi (2011). Este método permitió verificar analíticamente el consenso de los participantes con respecto a cuáles son las áreas críticas a mejorar, y por último se utilizó la técnica de Multivotación como método empírico.

Este marco de trabajo no solo puede aplicarse en el ámbito científico sino también en otros dominios.

Índice de Contenido

Declaración de derechos de autor	ii
Agradecimientos	iii
Dedicatoria	iv
Resumen	vi
1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Situación problemática	2
1.3 Problema	2
1.4 Objeto de Estudio y Campo de Acción	2
1.5 Objetivos.....	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
1.6 Idea a Defender / Propuesta a Justificar / Solución a Comprobar	4
1.7 Alcance y limitaciones	4
1.8 Aporte Teórico	4
1.9 Aporte Práctico	5
1.10 Métodos y medios de investigación	5
1.11 Métodos y Medios de Ingeniería	5
2. Primera Parte. Marco Contextual	9
2.1 Software Científico	9
2.2 Software Científico en el ámbito local.	15
3. Segunda Parte. Marco Teórico.....	18
3.1 Técnica: Repertory Grid.....	18
3.2 Técnica: Diagrama de Afinidad y Sorting Card.....	30
3.2.1 Técnica: Diagrama de Afinidad.....	32
3.2.2 Técnica: Sorting Card.....	34
3.3 Técnica: Método Delphi.....	35
3.4 Técnica: Grupo Focal.....	41
3.5 Técnica: Mapas Mentales.	47
3.6 Proceso DRV.	53
4. Tercera Parte. Modelo Teórico	65

Fase 1: Explorar las diferentes técnicas para la estructuración del problema.	65
Fase 2: Identificar los criterios de comparación de las técnicas del elicitación y estructuración de la información.	65
Fase 3: Generar la tabla de comparaciones de las alternativas.	66
Fase 4: Seleccionar y justificar la técnica de elicitación y estructuración de la información.	69
Fase 5: Desarrollar el Software de Procesos DRV	70
5. Cuarta Parte. Concreción del Modelo	73
Fase 6: Comprobar el marco de trabajo propuesto en la práctica.	73
6. Conclusiones.....	78
7. Referencias Bibliográficas	79
8. Bibliografía.....	84
9. Anexos.....	85
Anexo 1: Tablas de Nivel de significancia y Tabuladas.	85
Anexo 2: Tabla de Probabilidad de la T-Student.	86
Anexo 3: Documentación del Software de Procesos DRV.	87
Anexo 4: Matrices Elaboradas por los Participantes.	210
Anexo 5: Resultados del Software DRV	214

Índice de Figura

Figura 1: Metodología de desarrollo de software en Cascada.....	6
Figura 2: Problemas típicos entre los desarrolladores. Extraído del Artículo [2].	10
Figura 3: Modelo de Desarrollo de Software Científico. Extraído del Artículo [2].....	11
Figura 4: Características y ventajas de los mapas mentales.	48
Figura 5: Ejemplo de mapa mental.....	51
Figura 6: Estructura del problema.	55
Figura 7: Modelo de encuesta.....	56
Figura 8: Fórmula de $\sqrt{b1}$	59
Figura 9: Fórmula de p corregido.	62
Figura 10: Fórmula de obtención del score.	67
Figura 11: Mapa Mental de las problemáticas de los desarrolladores científico-técnico....	74

Índice de Tablas

Tabla 1: Diferencias entre la técnica individual y grupal.....	31
Tabla 2: Matriz simétrica.....	35
Tabla 3: Listado de herramientas para elaborar mapas mentales.....	53
Tabla 4: Tabla de valoraciones iniciales del sub-problema e.....	57
Tabla 5: Tabla de producto de los valores anteriores o utilidades originales.....	57
Tabla 6: Tabla de utilidades resultantes o normalizadas.....	58
Tabla 7: Tabla de suma de cuadrados dentro de grupos.....	58
Tabla 8: Tabla de sumas de cubos.....	59
Tabla 9: Resultados de raíz de b y valor absoluto.....	59
Tabla 10: Condición de normalidad.....	60
Tabla 11: Tabla de agregación por individuo con respecto a las alternativas.....	61
Tabla 12: Ordenamiento de alternativas.....	61
Tabla 13: Tabla de diferencias entre alternativas.....	61
Tabla 14: Condición de diferencia.....	62
Tabla 15: Tabla de resultados de la condición de diferencias.....	63
Tabla 16: Tabla de comparación de técnicas de elicitación y estructuración de la información.....	68
Tabla 17: Matriz de Kelly armada por el grupo de estudio.....	75
Tabla 18: Escala propuesta para valorar los constructos.....	75
Tabla 19: Configuración del problema.....	76
Tabla 20: Resultados obtenidos por el software.....	77
Tabla 21: Resultado de la Técnica de Multivotación.....	77

1. Introducción

1.1 Antecedentes

En los últimos años los científicos se han visto desafiados a incurrir en el ámbito del desarrollo de software científico sin tener una formación académica adecuada a tal fin. Es por ello que a medida que avanzaban en sus investigaciones también lo hacían en su estudio autodidacta acerca de la ingeniería de desarrollo de software [1] [2] [3] [4] [5]. Como consecuencia de su modo de aprendizaje dificultaba la integración en equipos de trabajo entre los desarrolladores científicos y los ingenieros de software [4] [6].

Esta diferencia hace que existan dos culturas diferentes, por un lado los científicos que realizan su propio desarrollo de software y por otro los ingenieros de software que realizan software científico. Debido a esta diferenciación entre culturas surgen algunos problemas cuando desean trabajar en equipo debido a que cada cultura posee sus propias características como por ejemplo el lenguaje, pautas y metodologías de trabajo que puede ser que coincida o no. Para entender estas diferencias es necesario comprender el contexto cultural de cada uno de los ámbitos [2] [7].

En este proyecto de grado se pretende estudiar el contexto de los equipos científicos-técnicos de ingenieros especialistas que desarrollan software en el ámbito estatal de la Fuerza Aérea Argentina, de manera de lograr un marco de trabajo (Framework) común entre los ingenieros de software e ingenieros especialistas a la hora de desarrollar software científico técnico. Se busca identificar las áreas y sus respectivas actividades críticas en el proceso de desarrollo de software a través de un nuevo enfoque de elicitación y estructuración de la información.

Se plantea un nuevo enfoque debido a que en investigaciones a nivel internacional se han utilizado las encuestas y los cuestionarios, siendo una herramienta de uso común cuando se plantea identificar áreas susceptibles de mejoras en el desarrollo de software [8], aun así, el uso de esta única técnica presenta serios inconvenientes [9] [10] [11].

Cabe destacar que existen diferencias en los procesos de construcción de software empresarial y software científico ya que los modelos y prácticas utilizados en el primero no son fácilmente transferibles al segundo sin un esfuerzo importante de adaptación [3].

1.2 Situación problemática

El desarrollo de proyectos de software científico es llevado adelante por los propios científicos ya que son expertos en el dominio científico [2] [3] [4] [5] [9] encontrándose con dificultades a la hora de desarrollarlos debido a que no poseen formación académica sobre la ingeniería de software. Esto conlleva a que tampoco tengan conocimientos acerca de las metodologías, técnicas y herramientas que colaboran con el desarrollo de software, sufriendo problemáticas como falta de la visión del proyecto, continuos cambios en las especificaciones, ausencia de la documentación del proyecto generando re-trabajo y pérdida de tiempo al equipo de científicos.

1.3 Problema

Cuando trabajan en conjunto los desarrolladores de software científico técnico y los ingenieros de software se presentan dificultades para trabajar en equipo debido a que los primeros no poseen una formación académica adecuada a tal fin. El origen de estos inconvenientes viene dado a que cada grupo posee una cultura particular con lingüísticas, pautas y metodologías de trabajo distintas que son las que mejor se ajustan al dominio. Por ejemplo, la metodología basada en los requerimientos no es óptima para el dominio científico ya que en este ámbito es muy difícil saberlo en el comienzo del proyecto [4], otra de las diferencias es la manera en que llevan a cabo la “validación y verificación” del software [2] [3] [12], estas diferencias hacen que se extiendan los tiempos pautados en los proyectos y aumenten los costos.

En este proyecto se intenta acortar estas distancias que existen entre los ingenieros, implantar mejoras en el desarrollo de productos y procesos, como así también acortar las iteraciones del proyecto, con el objetivo de disminuir los costos y el tiempo.

1.4 Objeto de Estudio y Campo de Acción

El objeto de estudio de este proyecto son las técnicas de elicitación y estructuración de la información ofrecida por distintas disciplinas de las ciencias sociales y exactas tales como la psicología, psicología organizacional, administración, probabilidad y estadística, entre otras con el fin de obtener información de calidad acerca de las áreas y actividades

críticas que llevan a cabo los equipos científicos-técnicos de ingenieros especialistas que desarrollan software en el ámbito estatal de la Fuerza Aérea Argentina.

El campo de acción se va a centrar en el estudio de técnicas y herramientas para la extracción de información ofrecidas por distintas disciplinas de las ciencias sociales y exactas donde se estudiarán los posibles aportes que puedan brindar.

Los avances realizados en este trabajo no solo se pueden aplicar en el ámbito científico sino también en otros dominios.

1.5 Objetivos

Objetivo general

El objetivo que persigue este proyecto es el desarrollo de un marco de trabajo para la estructuración de la información en el proceso de toma de decisión en grupo, utilizando técnicas que complementen con la técnica de constructos personales cuya herramienta es el Repertory Grid [13] [14]. Y desarrollar el software que realiza el procesamiento analítico de las tablas del Repertory Grid con el método de Procesos DRV (Decisión con Reducción de Variabilidad) [15] para verificar el consenso entre los participantes de la toma de decisión.

Objetivos específicos

- Caracterizar la cultura de los desarrolladores de software científico técnico y los desarrolladores de software.
- Explorar, analizar y comparar diferentes técnicas de elicitación de información que brinden apoyo a la técnica de Repertory Grid.
- Seleccionar y adaptar una técnica para la búsqueda de constructos en el ámbito científico.
- Analizar y desarrollar el software de aplicación del método de consenso de la matriz, Procesos DRV.
- Confeccionar el marco de trabajo centrado en la técnica de elicitación de Kelly junto con otras herramientas que la soporte.
- Realizar una sesión de intervención para aplicar las técnicas de elicitación seleccionadas al grupo de decisión en cuestión.

- Analizar los resultados que emite el software del Procesos DRV referido a las tablas de Repertory Grid generadas por los participantes y luego compararlos con el método empírico Multivotación.

1.6 Idea a Defender / Propuesta a Justificar / Solución a Comprobar

El objetivo de este informe es el desarrollo de un marco de trabajo centrado en la técnica de George Kelly, donde se estudiarán técnicas de elicitación que contribuyan al aporte de constructos. Asimismo, se trabajará con técnicas estadísticas para encontrar el consenso de la matriz y después aplicar un método analítico de resolución creando un software para tal fin. Los resultados obtenidos serán comparados con un método empírico.

Con este marco de trabajo propuesto se pretende cubrir las necesidades que poseen los desarrolladores de software científico del ámbito estatal de la Fuerza Aérea Argentina, buscando mejorar la situación que atraviesa el campo de Investigación Científica en el desarrollo de software, con el propósito de elicitar las áreas críticas y de esta manera hacer planes de mejoras para el desarrollo de productos y procesos con el propósito de disminuir los tiempos y costos de los mismos.

1.7 Alcance y limitaciones

Este proyecto tiene lugar en el ámbito local de la Fuerza Aérea Argentina donde se desarrollará un marco de trabajo que permita la obtención y organización de la información acerca de las áreas y actividades críticas del ámbito. Este marco de trabajo implica un análisis teórico-práctico de las distintas herramientas y técnicas para elicitación y estructuración de la información para ser complementadas con la técnica de Repertory Grid en tanto la búsqueda de constructos, el consenso de los datos y su resolución analítica creando un software para tal fin.

1.8 Aporte Teórico

Los resultados de este trabajo tienen como finalidad plantear al software científico como una rama distinta al software tradicional que desarrollan los ingenieros de software y que debe ser abordada de manera especial por en la Ingeniería de Software [2] [3].

Estos resultados pueden aplicarse en distintas áreas cuando las entrevistas y los cuestionarios son insuficientes para llegar a la comprensión de la problemática en la que se encuentran.

1.9 Aporte Práctico

Los resultados de este proyecto van a tener un impacto directo dentro y fuera de la comunidad del Instituto Universitario Aeronáutico beneficiando a los desarrolladores de software científico-técnico. Con este trabajo se pretende revelar las áreas y actividades críticas del desarrollo de software científico de esta manera poder implantar planes de mejora con el objetivo de disminuir los costos y el tiempo de los proyectos científicos-técnicos.

1.10 Métodos y medios de investigación

En este proyecto se utilizará el método de investigación empírico analítico.

1.11 Métodos y Medios de Ingeniería

El ciclo de vida adoptado es el Cascada como enfoque de desarrollo de software, el mismo consiste en una secuencia ordenada de pasos en la cual se realiza una revisión al finalizar cada etapa para determinar si se pasa a la siguiente. Si no está listo permanece en la etapa actual hasta que esté completa. El producto final de los trabajos que se pasan de una etapa a otra son documentos [16].

El proyecto se ajusta a esta metodología debido a que se tiene una definición estable del producto y además el proyecto de análisis es relativamente pequeño. En la figura 1 se muestra las etapas de la metodología de desarrollo.



Figura 1: Metodología de desarrollo de software en Cascada.

Las herramientas que se utilizaran para el desarrollo del software son:

- Herramienta CASE: StartUML: es un programa open source con licencia GNU GPL desarrollada en Delphi, el mismo genera todo tipo de diagramas compatibles con la plataforma de programas Microsoft Office. Otra característica importante del programa es que su código es compatible con C++ y Java. En la instalación del programa vienen plantillas que facilitan el trabajo con archivos UML / MDA, facilitando su uso. Otra de las ventajas es que permite exportar en el formato RasterImage, que incluye los siguientes formatos: bmp, tif, jpg, gif, png, jpge. También se pueden importar archivos XMI y el formato de archivo de Rational Rose.
- Motor de Base de Datos: MySQL: es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario. MySQL AB —desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009— desarrolla MySQL como software libre en un esquema de

licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet.

MySQL es usado por muchos sitios web grandes y populares, como Wikipedia, Google (aunque no para búsquedas), Facebook, Twitter, Flickr, y YouTube.

Características:

- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad
- Uso de multihilos mediante hilos del kernel.
- Usa tablas en disco b-tree para búsquedas rápidas con compresión de índice
- Tablas hash en memoria temporales
- El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL.
- Completo soporte para operadores y funciones en cláusulas select y where.
- Completo soporte para cláusulas group by y order by, soporte de funciones de agrupación
- Seguridad: ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor.
- Soporta gran cantidad de datos. MySQL Server tiene bases de datos de hasta 50 millones de registros.
- Se permiten hasta 64 índices por tabla (32 antes de MySQL 4.1.2). Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes (500 antes de MySQL 4.1.2).

- Los clientes se conectan al servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows se pueden conectar usando named pipes y en sistemas Unix usando ficheros socket Unix.
- En MySQL 5.0, los clientes y servidores Windows se pueden conectar usando memoria compartida.
- MySQL contiene su propio paquete de pruebas de rendimiento proporcionado con el código fuente de la distribución de MySQL.

- IDE de desarrollo Netbeans: es un entorno de desarrollo integrado (IDE), modular, de base estándar (normalizado), escrito en el lenguaje de programación Java. El proyecto NetBeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación, las cuales pueden ser usadas como una estructura de soporte general (framework) para compilar cualquier tipo de aplicación.

NetBeans IDE 7.2 provee varias características tales como mejores características de edición JavaScript, soporte para usar estructuras Spring de soporte web, integración MySQL más ajustada y una mejor manera de compartir librerías entre proyectos dependientes.

Esta versión también provee mejoras en el rendimiento, especialmente en el inicio más rápido (hasta 40% más rápido), menor consumo de memoria y mejores respuestas mientras se trabaja con proyectos muy grandes.

- Apache Tomcat es un servidor web con soporte de servlets y JSPs escrito en java. Además, incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets. El motor de servlets de Tomcat a menudo se presenta en combinación con el servidor web Apache. Tomcat puede funcionar como servidor web por sí mismo. Tomcat es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad. Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java.

Tomcat fue desarrollado bajo el proyecto Jakarta en la Apache Software Foundation. Los usuarios disponen de libre acceso a su código fuente y a su forma binaria. Actualmente las versiones más recientes son las 7.x, que implementan las especificaciones de Servlet 3.0 y de JSP 2.2. A partir de la versión 4.0, JakartaTomcat utiliza el contenedor de servlets Catalina.

2. Primera Parte. Marco Contextual

2.1 Software Científico

Originalmente, computación significaba ciencia de la computación, pero hoy el software es el corazón de las aplicaciones de la ciencia y la ingeniería. De acuerdo con Donald Knuth, las mayores contribuciones de George E. Forsythe, fundador y director del Departamento de Informática de la Universidad de Stanford en 1965, fue ayudar a establecer la informática como una disciplina académica propia [17].

A partir de que la computación se transforma en una disciplina separadamente de la ciencia, comienza a abrirse un abismo entre la ciencia y la ingeniería de software, sumado al papel jugado por la industria del software hasta el presente, donde promueve el rápido avance con el objetivo de ser competitivo [6].

El desarrollo de software científico es muy distinto al software que se desarrolla comercialmente ya que poseen características particulares, principalmente uno de ellos es el dominio en el cual se desenvuelve cada una. En el ámbito científico el dominio es muy específico ya que sólo los científicos poseen un conocimiento acabado acerca de la problemática a solucionar [2] [3].

Por mucho tiempo se ha intentado transferir las metodologías y prácticas de la ingeniería de software al ámbito científico pero han sido un mal ajuste ya que no se ha tratado de entender a la comunidad científica y sus limitaciones. Como consecuencia se han realizado varios estudios a nivel internacional acerca de estas cuestiones [4] [6] [7] [12] [18].

A continuación se desarrollan las características del ámbito desarrollo científico técnico y las diferencias con el ámbito de la Ingeniería de Software.

Una de las diferencias más notorias entre los ámbitos es que tienen prácticas de desarrollo distintas con lo que también dificulta la formación de equipos de desarrollo con miembros de ambas comunidades. Segal observó en sus investigaciones la existencia de dos culturas bien marcadas cada una con sus características particulares, por un lado la cultura de los científicos y por otro la cultura de los ingenieros de software. En la figura 2 se observa uno de los problemas típicos cuando trabajan en equipo los desarrolladores de ambas comunidades [2] [4] [5] [7] [18].

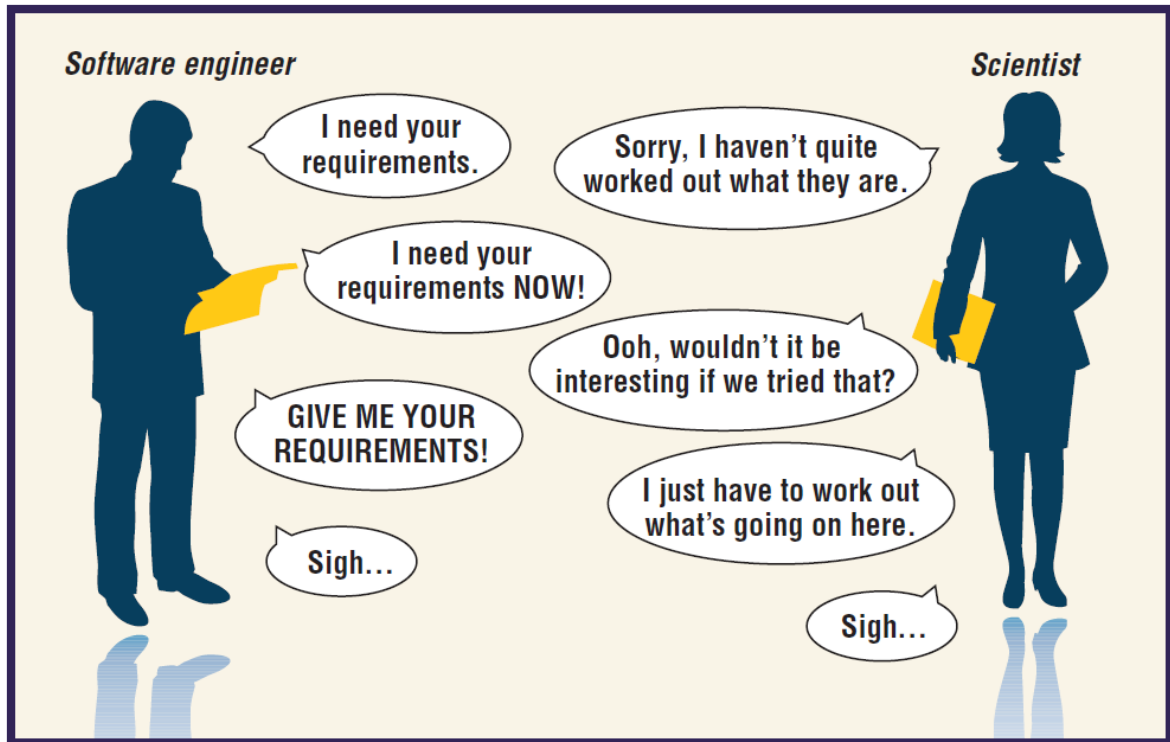


Figura 2: Problemas típicos entre los desarrolladores. Extraído del Artículo [2].

Tanto en el campo de desarrollo de software científico como en la ingeniería de software una de las problemáticas iniciales era la definición de requerimientos dando como resultado incertidumbre en el avance del proyecto. Por lo que inicialmente en la ingeniería de software se planteaba seguir un modelo de cascada donde se exigía la definición clara y concisa de los requerimientos en documentos formales desde el comienzo del proyecto. Mientras que en el ámbito científico no ocurrió así, ya que en la actualidad en varias ocasiones no se sabe exactamente y los mismos se van definiendo a medida que avanza el proyecto se visualiza en la figura 2. Esta problemática aún persiste en el desarrollo de software científico ya que este dominio no se ha desarrollado como la ingeniería de software.

En la figura 2 no se debe perder de vista la formación de equipos multidisciplinarios, donde hay dos perfiles de profesional debido a la complejidad del proyecto. Por un lado el científico que sabe del dominio y posee conocimientos de la física y la ingeniería, por otro el ingeniero de software que posee el conocimiento referido al software, de cómo lograr rendimiento, flexibilidad, calidad, entre otros. Esta diferencia de dominio de conocimiento de los profesionales trae aparejado conflictos como la definición de requerimientos en un alto nivel por parte de los científicos que hace difícil el entendimiento de los mismos por parte de los ingenieros de software, sumado a que se

utiliza una comunicación informal [2] [5] [7]. Como resultado muchos de los proyectos científicos están conformados por científicos ya que es más fácil que ellos aprendan de software que viceversa [4].

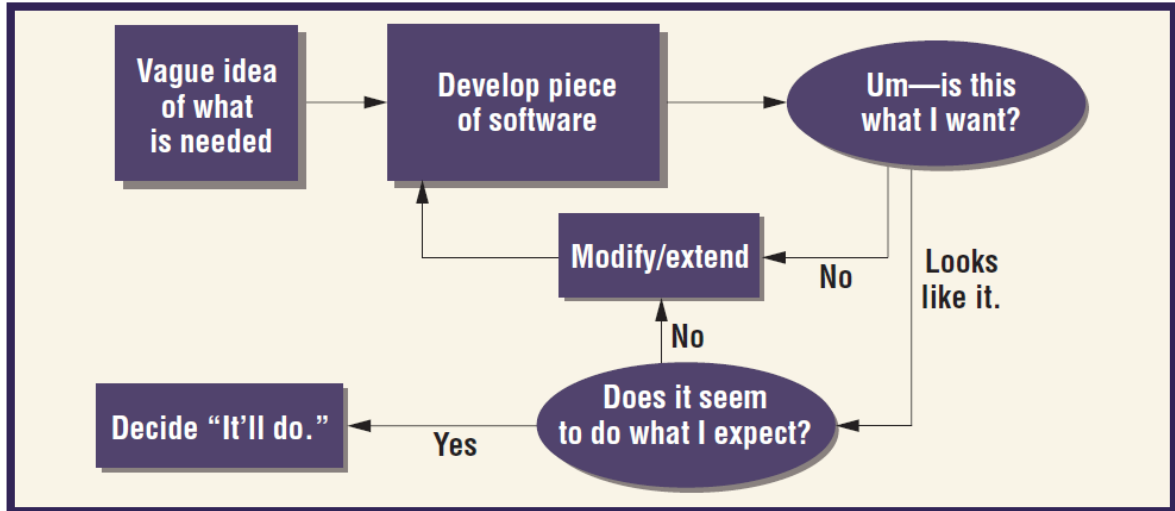


Figura 3: Modelo de Desarrollo de Software Científico. Extraído del Artículo [2].

En la figura 3 se observan las siguientes falencias en el modelo de desarrollo de software científico:

- Falta un modelo de requerimientos ya que comienza con una idea vaga por lo que el científico depende mucho del conocimiento del dominio del problema.
- Entrelazan las actividades de identificación y evaluación de los requerimientos, se debe a que ellos trabajan solos por lo que necesitan una retroalimentación cuando lo prueban o consultan con otros científicos con mayor experiencia.
- Realizan las actividades de testeo muy rápido y superficial debido a varias razones. Primero no le dan suficiente valor al software sino más bien a la ciencia. Segundo, el software sólo es un instrumento. (Chalmers 1982) [12] [19].

Los problemas antes expuestos aparecen ya que los desarrolladores científicos rara vez tienen formación acerca de la ingeniería de software [2] [3] [4] [5] [7] [9] [12].

Se ha observado que las carreras afines a la actividad científica no tienen planes de estudio adecuados al desarrollo de software, debido a que no visualizan la tarea del desarrollador de software como un puesto de trabajo [6]. Asimismo, los cursos de desarrollo de software que ofrecen las distintas facultades normalmente están destinados a

las profesiones afines a la informática, por lo que los científicos reciben su capacitación por otros científicos con experiencia.

Cabe destacar que en el ámbito científico también existen varias comunidades pero no precisamente agrupaciones dedicadas al software científico. Sumado a que la ingeniería de software no se ha ocupado del desarrollo de esta área de estudio tan peculiar como es el software científico.

Una de las temáticas que mayores problemas atraviesan los desarrolladores de software científicos es la gestión de los equipos de desarrolladores con varias personas y con los artefactos de software [2] [3] [7] [9].

Los proyectos de software que comienzan los científicos inicialmente son para solucionar un problema o parte de un problema más grande, luego cuando este código tiene éxito crece, pero estos proyectos pequeños no están diseñados para ser grandes.

Muchos equipos de desarrolladores utilizan su propio código o los códigos generados por otras personas del grupo de investigadores. Pero aun así no están convencidos de la gran ventaja de la reutilización de código [3]. Los científicos al momento de decidir acerca de las herramientas y lenguajes a utilizar generalmente son open source debido a que las fases del proyecto son a largo plazo y se puede mantener en el tiempo [4].

Los usuarios de los programas desarrollados son distintos en cada ámbito. Habitualmente en el ambiente científico los desarrolladores y los usuarios finales son las mismas personas y el grupo es muy cohesivo, mientras que en la ingeniería de software son distintas personas [7].

La finalidad de los proyectos de investigación científica es hacer ciencia y utilizan el software como medio para llegar a los resultados, es decir que le atribuyen poco valor al conocimiento referido al desarrollo de software comparado con el conocimiento matemático y/o científico, en cambio en la ingeniería de software el fin es hacer software y que este sea de altísima calidad [3] [4] [7] [12].

Las expectativas de calidad del software difieren entre los desarrolladores de cada ámbito, por ejemplo en el caso rendimiento del software, para los científico disminuir el tiempo significa tener mayor cantidad de recursos para codificar más funciones y así maximizar la producción científica, mientras que los ingenieros de software reducir el tiempo se traduce en un sistema eficiente [3].

En cuanto a la performance de un software, los científicos prefieren resignarlo por portabilidad y mantenibilidad debido a que los códigos son muy complejos, por lo tanto los mismos deben ser legibles y fáciles de mantener. Esta es una de las razones por las cuales siguen utilizando FORTRAN, C o Matlab y no lenguajes de alto nivel siendo que existe una gran oferta en la actualidad. Otro de los motivos por el cual son algo escépticos a las nuevas tecnología es porque han dedicado tanto tiempo en sus programas que no desean reescribir todo en un nuevo lenguaje sino que las diferentes tecnologías coexistan entre sí [3], es por ello que encontramos trabajos realizados en Java, Python, entre otros [4].

Con respecto a la validación y verificación (V&V) del código científico conlleva dos pasos fundamentales: primero es traducir el problema a un algoritmo y el segundo paso es traducir este algoritmo a código. El modo de validar y verificar este último se realiza a través de la identificación y evaluación de la calidad del algoritmo planteado y este es todo un reto, ya que los defectos de un algoritmo son más difícil de descubrir que los de codificación.

En principio validar es comparar la salida del código de simulación con un experimento físico pero este último en ciertas ocasiones es muy difícil de realizar y muy costoso. Es por ello que el objetivo de los desarrolladores científicos es avanzar con el entendimiento del dominio más que validar el software si es correcto o no, [4] [7] [12] aunque ellos reconocen que es importante tener mayores conocimientos acerca de las pruebas de testeo [9].

En definitiva la depuración y validación del código son cualitativamente diferentes entre el software científico y el tradicional [3], debido a la V&V en el software científico se hace difícil ya que es complicado llegar a buenos casos de prueba [4].

Se encuentran distintas definiciones de Validación y Verificación.

En el caso de la ingeniería de software, Boehm [20] expresó la diferencia entre ellas:

- Verificación: es comprobar que el software está de acuerdo con su especificación, es decir, en cuanto a los requerimientos funcionales y no funcionales que se le han especificado. Responde a: ¿Estamos construyendo el producto correctamente?
- Validación: es asegurar que el software cumple las expectativas del cliente, es un proceso que va más allá de comprobar si el sistema está acorde con su especificación, para probar que el software hace lo que el usuario espera a

diferencia de lo que se ha especificado. Responde a: ¿Estamos construyendo el producto concreto?

Para los científicos de CSA, Canadá [21]:

- Verificación: es el proceso de determinar si el o los productos de una fase del ciclo dado del desarrollo del software cumple con los requisitos establecidos con la fase anterior.
- Validación: es la comparación de los resultados del programa con las mediciones o datos experimentales o conocidos por el análisis o soluciones numéricas, de modo que la precisión o incertidumbre de una aplicación particular puede ser determinado.

Según Stevenson [22]:

- Verificación: la verificación problema es uno de los sistemas formales y por lo tanto se aplica al sistema teórico para probar una teoría. Pero aunque resulte positiva, no asegura que el resultado verificado sea correcto.
- Validación: es la demostración de que la aplicación modela con precisión todos los efectos importantes. Responde a ¿en qué medida el modelo refleja las observaciones objetivas?

Como se señaló en un comienzo no todas las prácticas y tecnologías utilizadas en la ingeniería de software son transferibles directamente. Se han probado algunas de ellas y se han obtenido fracasos y aciertos en distintas experiencias. Cabe aclarar que sí bien la metodología es transferible no siempre hay una aceptación del grupo de desarrolladores científicos a utilizarla [6]. A continuación se nombran algunas de las metodologías que se han probado:

Fracasos:

- Implementación CMMI.
- Utilización de Frameworks. Se debe a que los desarrolladores científicos no están convencidos de la potencialidad que posee la reutilización de los marcos existentes debido a que es difícil integrar de forma incremental. Es por eso que dejan la coexistencia de diferentes tecnologías [3].

- Implementación de los entornos de programación (IDEs). Se debe a que los IDEs realizan tareas automatizadas haciendo que no sean flexibles y traten de imponer un estilo particular de desarrollo. A los desarrolladores científicos prefieren tener más control de sus aplicaciones [4].
- Modelo de cascada [2] [5] [7].

Aciertos:

- Los enfoques de las metodologías ágiles [2] [18] [23] como por ejemplo la programación extrema [24]. Los científicos prefieren estos antes que los rígidos debido a que los requerimientos del software científico son inestables o desconocidos al principio.
- Proceso iterativo, bucles de retroalimentación.
- Paradigma Orientado a Objetos ha sido un acierto, a pesar de que aún no logren aplicarlo de manera eficiente.

Los nuevos conocimientos adquiridos en la ingeniería y ciencia están basados cada vez más en los resultados producidos por el software científico. Por lo tanto, es crítico saber cómo los científicos desarrollan y utilizan el software en sus investigaciones para evaluar la necesidad de mejorar prácticas actuales del desarrollo de software y en la toma de decisiones sobre la asignación de recursos de manera óptima.

También se ha observado que existe una tendencia de los científicos en clasificar a la ingeniería de software sólo para el desarrollo de software de grandes proyectos que incluyen gran cantidad de personas involucradas [9].

2.2 Software Científico en el ámbito local.

El presente proyecto de grado tendrá lugar en el ámbito científico, más precisamente en el ámbito de la Fuerza Aérea Argentina con los grupos de desarrollo de software científico-técnico.

Se dialogó y se encuestaron a los grupos de desarrollo vía correo electrónico donde se pudo obtener las siguientes afirmaciones.

Los grupos de desarrollo no están bien definidos y son heterogéneos debido a que se han identificado los siguientes subgrupos: programadores comprometidos, programadores ocasionales, referentes que responden consultas frecuentes, no

programadores que colaboran ofreciendo orientación o la creación de nuevos enfoques científicos para un problema particular que enfrenta el proyecto.

Los miembros de estos grupos no tienen establecido claramente los roles y responsabilidades dentro de los proyectos con lo que conlleva a que los participantes realicen una multiplicidad de tareas. Sin embargo, tareas de suma importancia si están asignadas como por ejemplo las funciones de administrador de sistemas y administrador de base de datos debido a que los proyectos evolucionan constantemente.

Con el crecimiento exponencial de los proyectos, la falta de organización y asignación de tareas bien definidas, se vieron obligados a aumentar la cantidad de recursos humanos tanto técnicos como científicos para poder alcanzar los objetivos de los proyectos. Generalmente en el primer caso las tareas que se buscan cubrir son el de administrador de base de datos o diseñadores de interfaces de usuario, y en el segundo caso investigadores especialistas para profundizar la investigación. Cabe agregar que actividades como aseguramiento de la calidad, coordinación y análisis de requerimientos se encuentran ausentes en la mayoría de los proyectos que desarrollan.

En el dominio de la investigación científica rara vez los objetivos de los proyectos están claramente establecidos y en este caso no es la excepción, debido a que los equipos de investigación normalmente tienen un esbozo de las direcciones futuras del proyecto por lo cual los mismos “parecen no finalizar”. Como consecuencia los proyectos peligran ser abandonados por diferentes razones como por ejemplo presupuesto acotados, la pérdida de interés, la falta de formación del personal involucrado, entre otros.

En cuanto el origen de estos proyectos es muy variado, algunos comenzaron como proyectos paralelos o porciones de código escritos para solucionar parte de un problema mayor donde su autor lo comparte con un grupo más amplio de allí cobra importancia en el grupo y sigue su vida útil. En cambio, otros proyectos fueron construidos para solucionar un problema general luego se tomaron como base y con el tiempo se fueron ampliando y modificando por otros desarrolladores para hacer frente a las variaciones del mismo problema, o de problemas más específicos, años después.

En el transcurso del desarrollo de estos proyectos diariamente los programadores platean que sus dificultades habituales son los problemas de investigación, la complejidad de la plataforma de software y la escasa documentación de requisitos que existe en ambientes científicos-técnicos.

Otra de las problemáticas que afrontan los desarrolladores científicos técnicos es la poca planificación previa, como consecuencia predomina una adaptación permanente a un enfoque y la estrategia a seguir es desarrollar de una característica a la vez y luego seguir con la siguiente, es evidente la falta de una visión sistémica.

Con respecto a los productos que desarrollan es difícil establecer una clara línea en los límites de estos productos. Sus módulos tienden a ramificarse pero aún siguen permaneciendo formalmente al mismo paquete. Asimismo, estos pueden interactuar con productos externos para abordar cuestiones más amplias de investigación.

3. Segunda Parte. Marco Teórico

Existe una variedad de herramientas y técnicas ofrecidas por distintas disciplinas que ayudan a la elicitación y estructuración de la información.

Se realizó una exploración acerca de las herramientas de diferentes ámbitos de estudio para dar apoyo a la técnica de Repertory Grid de Kelly. Se seleccionaron las siguientes para ser comparadas entre sí.

- Diagrama de Afinidad.
- Sorting Card.
- El Método Delphi.
- Grupo Focal.
- Mapas Mentales.

3.1 Técnica: Repertory Grid.

La psicometría es la disciplina que se encarga de la medición en psicología. Cuando se dice medir se está asignando un valor numérico a las características de las personas. De esta manera es más fácil trabajar y comparar los atributos intra e interpersonales con números y/o datos objetivos. Cabe aclarar que no se usa para medir a las personas en sí mismas, sino sus diferentes aspectos psicológicos, tales como conocimiento, habilidades o capacidades y personalidad [25].

Dentro de la psicología se encuentra la Teoría de los Constructos Personales (TCP) de George Kelly [14] donde expresa que la clave para entender la personalidad humana y todos sus procesos psíquicos está en las categorías cognitivas conceptuales que el individuo utiliza para “construir” el mundo. Kelly afirma que las personas buscan encajar las experiencias del mundo en constructos cognitivos.

Definición de constructo: es una categoría descriptiva que se utiliza para categorizar acontecimientos y que representa una manera de construir el mundo.

La teoría de Kelly es:

- Ideográfica ya que está centrada en los modos particulares en que un individuo se enfrenta a su mundo.
- Holista porque le interesan los aspectos totales de la personalidad, no sólo su funcionamiento sino que pretende eliminar los aspectos tradicionales como “motivación”, “aprendizaje”, "emoción” o “conducta”.
- Constructivista debido a que hay un esfuerzo por “construir” conceptualmente su mundo donde los fenómenos logran significado cuando se relacionan con el modo en que el individuo los construye.

Definición de elemento: son cada uno de los objetos, seres o acontecimientos sobre los que recaen los constructos.

Postulado fundamental y los once corolarios.

Postulado fundamental de la teoría de Kelly: todos los procesos psíquicos de una persona, incluida su conducta externa, están determinados por el modo en que un individuo anticipa lo que va a pasar en el futuro. En esta anticipación se resuelve toda la teoría motivacional de Kelly: las personas se comportan movidas por un principio intrínseco de anticipación de los acontecimientos.

De este postulado fundamental se derivan los siguientes once corolarios:

- 1) Corolario de construcción: Una persona anticipa los acontecimientos construyendo sus propias réplicas. Así, al enfrentarse a los fenómenos externos, las personas llevan a cabo procesos de abstracción mediante los cuales encuentran en aquéllos un cierto orden y una cierta lógica. Cuando se encuentra una significación y una regularidad, es posible anticipar los acontecimientos (por ejemplo, las noches y los días, las estaciones del año, y, sobre todo, el comportamiento de otras personas).
- 2) Corolario de individualidad: Las personas difieren unas de otras por el modo en cómo construyen los acontecimientos. Se expresa que la base esencial de las diferencias individuales radica en los procesos cognitivos de construcción, la interpretación.
- 3) Corolario de organización: Cada persona desarrolla a su manera una estructura jerárquica del sistema y las relaciones ordinales entre sus elementos organizan y

establecen prioridades entre los mismos, de forma que uno de los constructos enfrentados siempre será prioritario frente al otro.

- 4) Corolario de dicotomía: El sistema de constructos de una persona se compone de un número limitado de constructos dicotómicos. Por ejemplo positivo/negativo, bello/feo, interesante/aburrido que son bipolares, y que se forman por la conjunción de dos elementos que se parecen en una característica y un tercero que se diferencia de los anteriores en dicho rasgo. Hay dos polos, uno es polo nominal o de semejanza y el otro es de contraste. El primero implica siempre la semejanza entre dos elementos al menos y el segundo sirve de opuesto o negativo del primero. La semejanza del primer polo no asegura la semejanza con el segundo polo (por ejemplo, ¿qué quiere decir una persona cuando califica a otra de “amigo”? ¿qué no es enemiga? ¿qué no es desconocida? ¿qué es algo más que un simple conocido?). Toda la estructura del sistema cognitivo se presta a este análisis matemático binario. Existen constructos que aparentemente caen fuera de esta regla del corolario de dicotomía, pero un análisis atento demuestra que no es así.
- 5) Corolario de elección: Una persona elige, es decir construye, para sí misma aquellas alternativas de los constructos dicotómicos a través de las cuales anticipa la mayor posibilidad de extensión y/o definición de su sistema. Las personas se construyen a sí mismas utilizando aquel polo de cada constructo que mejor sirve para predecir los acontecimientos.
- 6) Corolario de rango: Todo constructo es conveniente para anticipar un rango limitado de acontecimientos.
- 7) Corolario de experiencia: El sistema de construcción de una persona varía con la construcción sucesiva de réplicas de los acontecimientos. La sucesión de acontecimientos somete al sistema de construcción a un proceso permanente de validación. La experiencia es la reconstrucción del sistema que realiza la persona. Entonces lo que construye su experiencia son las construcciones y reconstrucciones que realiza de lo que ocurre.
- 8) Corolario de modulación: La variación del sistema de construcción está limitada por la permeabilidad de los constructos dentro de cuyo rango de conveniencia caen las variantes. El aprendizaje está limitado por características del sistema total de constructos personales. La posibilidad de aprender de la experiencia y, por tanto, de modificar el sistema dependerá de las características de aquél, y muy especialmente

de su permeabilidad. Un constructo es permeable si admite en su rango de conveniencia nuevos elementos que aún no han sido construidos dentro de ese marco, lo que supone la capacidad de añadir de modo discriminado experiencias nuevas a las que ya abarca.

- 9) Corolario de fragmentación: Una persona puede emplear sucesivamente una variedad de subsistemas de constructos que inferencialmente son incompatibles entre sí. Kelly señala que un mismo individuo puede utilizar partes del sistema que no se deducen lógicamente unas de otras; subsistemas inferencialmente incompatibles pueden ser integrados a un nivel superior, con lo que queda explicada la existencia de contradicciones en el comportamiento.
- 10) Corolario de comunalidad: Los procesos psíquicos de una persona serán similares a los de otra en la medida en que esa persona emplee una construcción de la experiencia similar a la de la otra. Dos personas expuestas a un mismo ambiente pueden construirlo de forma diferente y ser diferentes, dos personas expuestas a ambientes diferentes pueden construirlos de forma igual y ser iguales.
- 11) Corolario de sociabilidad: Una persona podrá desempeñar un papel en los procesos sociales que involucran a otra en la medida en que esa persona construya los procesos de construcción de la otra. Se trata del corolario “psicosocial”: solamente se podrá influir en otra persona si se construye correctamente sus procesos psíquicos con las categorías de la otra persona. La capacidad de anticipar correctamente los constructos ajenos es esencial para ciertas profesiones, como por ejemplo la psicoterapia o los liderazgos.

La Matriz de Kelly es un instrumento de evaluación de las dimensiones y estructura del significado personal que se deriva de la TCP. Esta técnica pretende captar la forma en que una persona da sentido a su experiencia en sus propios términos. Con lo que se llega a comprender la forma en que la otra persona ve el mundo, qué va con qué, lo que implica, lo que es importante y poco importante, y en qué condiciones la persona que busca valorar a las personas, lugares y situaciones.

La técnica de Kelly es una forma de entrevista estructurada, orientada a explicitar y analizar los constructos con los que una persona organiza su mundo. De la entrevista se genera una matriz de datos que se somete a varios análisis para revelar su estructura

implícita, todo ello permite dibujar la estructura del mapa cognitivo del sujeto desde su propia semántica [14].

En general, la Técnica de la Matriz de Kelly permite explorar los sistemas de constructos personales o, en palabras de Fransella y Bannister (1977) “constituye una forma de ponerse en la piel de otras personas, ver sus mundos tal y como ellas los perciben, comprender su situación sus preocupaciones e intereses” [14]. También se utiliza para conocer cuáles son los constructos que una persona emplea para describir, ordenar y dar sentido a la realidad y pretende captar la forma en la que una persona da sentido a su experiencia en sus propios términos.

Además, este es un instrumento muy flexible que puede adaptarse a diversas áreas de aplicación: evaluación individual, grupal, familiar y de pareja, asesoramiento vocacional, empresarial, investigación terapéutica, estudio de la estructura cognitiva de la personalidad [26], en este caso va a ser aplicado para la elicitación y estructuración de la información para que genere planes de mejoras en el ámbito científico.

Una de sus principales ventajas es poder adecuar su diseño a fines específicos de evaluación de acuerdo con las características concretas de una persona o un grupo de personas. De esta forma un sujeto puede aprehender la realidad de acuerdo con su sistema de construcción, que dependen del tipo de supuestos en los que se basa y los valores que le asignan a las cosas.

George Kelly propone en el libro “The Psychology of Personal Constructs (1955)” una de las teorías más interesantes sobre la personalidad que han surgido en el siglo XX que ha tenido mayor impacto en la investigación educativa que es la teoría de las construcciones personales que son las unidades básicas de análisis en una teoría de la personalidad.

Él comenzó su carrera como psicólogo escolar tratando con niños con problemas enviados a él por los maestros. Entonces, en vez de limitarse a corroborar la queja del profesor acerca del alumno, trató de entender la queja de la forma en que la explicaba el maestro. Este cambio de perspectiva constituyó una reformulación significativa del problema. En términos prácticos dio como resultado un análisis del maestro que hace la queja, al igual que del alumno con problemas. Viendo el problema en una perspectiva más amplia ofreciendo un abanico de soluciones.

Las apreciaciones que George Kelly extrajo de su estudio llevaron a que no hay una verdad objetiva y absoluta y que los hechos sólo tienen sentido en relación con la manera

que son explicados por el individuo. Es por eso que es tan importante entender la manera cómo un individuo percibe su entorno, la manera cómo interpreta lo que percibe en términos de su propia estructura mental y la manera en que, como consecuencia, se comporta en él [13].

Instrumento: Matriz de Kelly.

Cada persona tiene acceso a un número limitado de construcciones por medio de las cuales evalúan los fenómenos que constituyen su mundo. Estos fenómenos como pueden ser gente, hechos, objetos, ideas, instituciones y otros se los llama elementos.

Luego sugiere que las construcciones que emplea cada individuo se puedan pensar como bipolares, esto significa que puede definirse en términos de adjetivos polarizados por ejemplo (bueno - malo) o frases polarizadas (me hace sentirme feliz - me hace sentirme desgraciado). A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes formas del "Test de red de repertorio para construcción de roles" desde la primera formulación de Kelly, pero todas tienen las dos características esenciales en común:

- Las construcciones que son las dimensiones usadas por una persona para formar conceptos de los aspectos de su mundo.
- Los elementos que son los objetos estímulo que una persona evalúa en función de las construcciones que emplea.

Se han desarrollado ciertas variaciones de la técnica red de repertorio y se han usado en diferentes áreas de investigación debido a que es flexible y adaptable es por ello que es una herramienta atractiva para los investigadores de distintas disciplinas como lo es ahora en la Ingeniería de Software [14].

Los primeros antecedentes registrados comienzan en la década del '80 hasta el presente. Por ejemplo los que se detallan a continuación [27]:

- (1981) Stewart Stewart en las investigaciones de mercado, control de calidad y entrenamiento de dirección.
- (1984) Eden y Jones en los problemas de construcción en Investigación Operativa.
- (1988; 1995) Rivas, (2005) Martínez Sánchez, (2010) Padilla en el campo de la educación, la formación, la orientación profesional [28].
- (2010) Lemke, Clark y Wilson en el ámbito del turismo, el marketing y la gestión empresarial.

Procedimiento.

El diseño de una rejilla consiste en una planificación general que viene determinada por los objetivos del investigador. Esta etapa presupone un conocimiento preciso del todo el proceso de administración y análisis de la rejilla, puesto que implica tomar una serie de decisiones que van a determinar sus posibilidades. Es importante resaltar que la técnica de rejilla, no es un procedimiento totalmente estandarizado como lo son otras pruebas psicológicas, sino que hay que adaptarla a los objetivos y a la situación de evaluación en que se pretenda realizar.

La Matriz de Kelly es un sistema bidimensional de elementos y constructos donde los mismos están interceptados entre sí. Los elementos están situados en la parte superior de la matriz (columnas) y los constructos bipolares (filas) situándose los constructos emergentes (positivos) a la derecha y los constructos opuestos (negativos) a la izquierda de cada fila. Además se requiere de un método para establecer un enlace entre ambos.

A continuación se describe uno de ellos, pero se debe mencionar que hay distintas maneras de aplicar la técnica:

- 1) Elección de los elementos relevantes a utilizar como ser personas, situaciones o eventos, objetos físicos, tareas o cosas, preferencias, actitudes que están siendo consideradas o evaluadas. Estos elementos deben ser representativos de lo que está sujeto a análisis, homogéneos y lo más precisos posibles [29].

Según Kelly [13] impone dos condiciones que deben cumplir los elementos:

- Deben ser de tal naturaleza que les sean aplicables los constructos personales.
- Deben ser representativos del conjunto del que han sido extraídos y del dominio que se pretende evaluar.

También Feixas y Cornejo [30] aconsejan que los elementos sean:

- Homogéneos, con el fin de que los constructos empleados puedan pertenecer a un mismo ámbito (por ejemplo, que todos los elementos sean miembros del grupo de relaciones cotidianas del sujeto y no haya alguien extraño al mismo);
- Comprensibles para el sujeto y adecuados a sus conocimientos.

2) Generar una lista de los constructos para evaluar los elementos anteriormente seleccionados. Estos criterios los usa una persona para diferenciar entre varios elementos bajo consideración. Este procedimiento permite al orientador obtener los atributos y características que la persona le atribuye en el contexto del problema. Se hallan los siguientes métodos para efectuar este paso como los que siguen a continuación:

- Método de Contexto Mínimo: Kelly plantea la tríada, donde el evaluador presenta al individuo tres elementos y pide que describa una característica común a dos de ellos y que a su vez los diferencia del tercero. Entonces el aspecto en el que concuerdan los elementos se llamó polo del constructo, polo de semejanza o polo emergente y lo que los diferencia del tercero, polo de contraste u opuesto. Botella y Feixas [31] proponen la díada que se basa en el corolario de la dicotomía donde el sistema de construcción de una persona está compuesto por un número finito de constructos dicotómicos, a los que Kelly llama constructos bipolares. La díada es un procedimiento más simple ya que la discriminación del constructo sólo afecta a pares de elementos.
- Procedimiento "secuencial" es al igual que el anterior pero en este caso se presentan tríadas variando cada vez un solo elemento.
- Procedimiento de "auto-identificación" es parecido al anterior donde se toma un elemento en el cual siempre forma parte de la tríada.
- Método de Contexto Full: En este caso se presentan todos los elementos como un grupo. Se solicita al entrevistado que piense en características importantes en las cuales los elementos sean semejantes y al mismo tiempo, diferentes unos de otros, con respecto al problema bajo análisis.

Fernández Ballesteros [32] expresa en su libro que los rasgos que hay que evitar en los constructos son los siguientes:

- Que sean demasiado permeables, es decir que sean capaces de ser aplicados a un número excesivamente alto de elementos o impermeables.
- Que sean situacionales o sea que hagan referencia al lugar de origen del elemento.
- Que sean excesivamente superficiales.
- Que sean excesivamente vagos.

- Que sean productos del título de rol.

Si bien el aporte de los constructos debe ser por elicitados por el entrevistado a partir de la comparación de elementos, Botella y Feixas [31], opinan que el orientador puede introducir un constructo si lo considera relevante en función de su conocimiento previo del sujeto y el tipo de evaluación que realiza.

- 3) Completar la rejilla obtenida en los pasos anteriores. Los valores asignados en la matriz es por a medio de una escala donde se categoriza cada elemento en función de la valoración realizada sobre cada constructo.

Hay diversos tipos de escalas como las que siguen:

- Escalas dicotómicas usada por Kelly. Ejemplo: bello/feo
- Escalas ordinales. Ejemplo: 1,2,3
- Escalas de intervalos. Ejemplo: (1-5)

El formato original sugerido por Kelly [13], el entrevistado debe decidir qué elementos reúnen un polo de cada constructo. Sin bien, la técnica ha sido modificada por varios autores que permiten estudiar con más profundidad y precisión las relaciones entre los constructos que utiliza la persona. Por ejemplo:

- Rejilla de ordenación jerárquica: se ordenan los elementos de forma jerárquica en función del constructo [14].
- Rejilla de puntuaciones: se valoran los elementos según se acerquen a un polo u otro del constructo. (Escala ordinal). Es más fácil de aplicar e interpretar.
- Rejilla de implicación: en la que se aprecian variaciones entre constructos (Escala de intervalos)
- Los elementos pueden representarse con fotografías, dibujos.

- 4) Análisis de la información. A partir de los resultados se proporciona una explicación del propósito o criterio subyacente de los mismos. Hay dos tipos de análisis:

- Análisis de contenido que se aplica para examinar los constructos de acuerdo a distintas dimensiones como ser psicológicas, físicas, etc. Este análisis se enfoca a conocer aspectos como la complejidad cognitiva del sujeto, el tipo y carácter de los constructos.

- Análisis estadístico facilita el estudio de las relaciones entre constructos, las relaciones entre elementos, los elementos en el espacio de los constructos y la construcción de la identidad [31], las de diferenciación cognitiva (intensidad y complejidad), integración cognitiva y conflicto [14]. Hay diferentes tipos de análisis que se han aplicado a la Matriz de Kelly como ser:
 - Análisis factorial no-paramétrico.
 - Análisis de componentes principales.
 - Análisis de clúster o conglomerados.
 - Análisis factorial de correspondencias (AFC), elaborado por Benzecry (1964 y 1970).

Actualmente existe un programa denominado RECORD3 [33], que realiza los cálculos para el análisis de correspondencias, también presenta algunas gráficas muy útiles para facilitar la interpretación de los resultados. Cabe aclarar que el software es bajo licencia.

Aplicaciones del instrumento en distintos ámbitos.

Ámbito de Gestión Administrativa.

En el Departamento de Voluntarios del Fuego se utilizó la técnica para la captura de los modelos mentales de los altos directivos. En este trabajo se demostró que la Matriz de Kelly es una herramienta útil para encontrar las dimensiones que un sistema de información debe responder. Esta actividad se logró con las construcciones y observaciones formuladas por los sujetos. Con este trabajo se originaron nuevas líneas de investigación a futuro como ser si la matriz de Kelly se puede utilizar para desarrollar un mejor "modelo" de la organización y determinar si los modelos mentales de los usuarios de la organización afectan a la forma en que procesar y utilizar la información contenida en el sistema de información [34].

Ámbito de Marketing.

En este trabajo se propuso un modelo conceptual de la calidad de la experiencia de los clientes que conceptualiza la relación entre cliente-empresa ya sea de manera directa o indirecta. Para llevarlo a cabo esta labor se realizaron 40 entrevistas en el contexto bothbusiness-to-business (B2B) y business-to-consumer (B2C), que dio como resultado que la calidad de experiencia del cliente es juzgada por la contribución que realiza este al valor en uso.

La experiencia incluye evaluaciones de calidad no sólo de la empresa productos y servicios, sino también de peer-to-peer y proveedores. En la evaluación de la calidad de la experiencia en contextos B2B, los clientes colocan un mayor énfasis en las prácticas de empresa que se centran en la comprensión y la entrega del valor en uso aunque generalmente se da en el contexto B2C contextos.

En este estudio se exploró principalmente los aspectos cognitivos de la calidad de la experiencia de los clientes en relación con los procesos de las empresas, con la ayuda de la rejilla del repertorio se articularon las construcciones de los clientes y así poder evaluar la calidad de la experiencia del cliente en relación a los servicios y productos brindados por la empresa ayudando a esta misma a perfeccionar su trabajo [35].

En este trabajo se exponen los fundamentos y características básicas de la Matriz de Kelly, realizándose un análisis bibliométrico de su utilización en el ámbito del marketing entre los años 1980 y 2005. Las conclusiones que se destacan son las siguientes:

- La técnica Repertory Grid puede utilizarse en el marco de la investigación cualitativa y cuantitativa, siendo esta segunda orientación la que más predomina en el ámbito del marketing.
- La técnica Repertory Grid presenta un crecimiento importante en el ámbito del marketing con el paso del tiempo, aunque la realización de trabajos en español es muy escasa, lo que sin duda es consecuencia de la falta de conocimiento existente sobre esta técnica.
- Los aspectos más tratados con la técnica Repertory Grid están relacionados fundamentalmente con los mercados de consumo, lo que también es habitual en la investigación en marketing en general [36].

Ámbito de la Psicología.

Este trabajo en primera instancia realiza una presentación de la técnica Matriz de Kelly en el marco de la TCP, luego expone la aplicación de esta técnica al caso de Ana diagnosticada por trastorno depresivo mayor, bulimia nerviosa y trastorno de personalidad por evitación, además de presentar otros síntomas variados. Se eligió este caso por su complejidad clínica y por la manera en que se ven reflejados los síntomas de la paciente en su estructura cognitiva, además, porque si bien Ana pidió ayuda por iniciativa propia, en las sesiones se muestra reticente a hablar de sí misma, por lo que esta técnica resultó ser un buen medio de aproximación a la visión del mundo de la paciente, y un instrumento útil para formular hipótesis clínicas [37].

Ámbito informático espacial.

El trabajo se asienta en la técnica de Matriz de Kelly que ha sido probado por Boose et, pero aun no en el dominio espacial. El estudio surgió a partir de la elaboración de un programa del repertorio de la red para el conjunto de herramientas Kages. El objetivo de las mismas permite la adquisición de conocimientos para el desarrollo de sistemas expertos espaciales.

Este artículo describe tanto los fundamentos teóricos de un sistema que genera el conocimiento espacial utilizando repertorio de redes y un enfoque práctico para su aplicación. El desarrollo de programas de producción para Kages (adquisición de conocimiento en sistemas geográficos) permite producir una base de conocimientos para el sistema SPARTEX. El dominio está representado por una serie de imágenes de satélite como la costa de la Antártida, donde el hielo marino se está identificando y clasificando.

El repertorio de redes es una herramienta útil en la obtención de espacio conocimientos de los expertos del dominio que interpretan imágenes de satélite, ya que ayudan en la construcción de reglas así poder clasificar y discriminar entre características geográficas. También se pueden utilizar para combinar el conocimiento de varios expertos en el dominio de distintas disciplinas para la construcción de normas y llevar a cabo mapas compuestos.

- Tipo 1: Conocimiento espacial para identificar las características individuales.
- Tipo 2: Relaciones entre las características.
- Tipo 3 y 4: Información acerca de escenas o grupos de características.

En la mayoría de los casos se utiliza la rejilla de repertorio en comparación a otras técnicas más tradicionales como las entrevistas o curvas cerradas que tienden a identificar los conocimientos del nivel del tipo 1 [38].

3.2 Técnica: Diagrama de Afinidad y Sorting Card.

Tanto el Diagrama de Afinidad como Sorting Card son variantes de la técnica de “Lluvia de ideas”. La diferencia entre ellas es que en el primero los participantes definen y ordenan las tarjetas, mientras que en el segundo las tarjetas ya están definidas y los participantes sólo las ordenan.

A continuación se detallan las características generales de la “Lluvia de ideas”, para luego continuar con las dos variantes seleccionadas.

La técnica de “Tormenta de Ideas” llamada también “Brainstorming” es una de las técnicas más conocidas, su creador fue Alex Osborn que la describió en su libro “Applied Imagination”, publicado el 1954 [39] Con el correr de los años fue mejorando cada una de las versiones a fines didácticos.

Los objetivos principales de la técnica es llevar a romper las limitaciones habituales del pensamiento y producir un gran conjunto de ideas en un corto período de tiempo con el fin de seleccionar una o varias para solucionar un problema, buscar una oportunidad o generar planes de mejora. Este instrumento es más útil para abordar problemas específicos que generales, ya que permite encontrar una colección de ideas buenas, innovadoras, creativas, prácticas o impracticables. Esta técnica en primera medida hace hincapié en suspender el juicio o análisis para decidir, además permite la participación y creatividad de todo el grupo de personas enfocándolas hacia un objetivo común.

La técnica puede ser llevada a cabo de manera individual o grupal, en este segundo caso, Alex Osborn recomendaba que el grupo sea hasta 12 miembros, pero actualmente se ha probado que el número ideal es entre 4 y 7 personas.

La técnica Lluvia de Ideas posee cuatro reglas básicas [39] [40] [41] [42]:

- Suspender el juicio: La regla de eliminar la crítica en esta primera instancia es para no descartar ideas, luego habrá un paso posterior donde se evaluará cada una de

ellas y se descartará las que no apliquen. Cumplir con este punto suele ser difícil ya que instantáneamente se tiende a ser analíticos, prácticos y convergentes.

- Libertad de expresión: permitir a las personas que expongan sus ideas por más que sean ideas imposibles e imaginarias ya que enriquecerán la técnica. Cabe destacar que las ideas prácticas a menudo nacen de otras impracticables o imposibles, ya que es más fácil perfeccionar una idea que emitir una de nueva.
- Cuantas más ideas, mejor: es necesario generar un gran número de ideas principalmente por dos razones. Primero porque las ideas obvias, habituales, gastadas, impracticables vienen primero a la mente, de forma que es probable que las primeras 20 o 25 ideas no sean frescas ni creativas. Segundo porque cuanto más extensa sea la lista, más opciones habrá para seleccionar, adaptar o combinar. En algunas sesiones, se fija el objetivo de conseguir un número determinado de ideas, del orden de 50 o 100, antes de terminar la reunión.
- El efecto multiplicador: los participantes pueden sugerir mejoras de las ideas expuestas por los demás o conseguir una mejor idea a partir de otras.

Tabla 1: Diferencias entre la técnica individual y grupal.

Técnica individual	Técnica grupal
Tiende a no desarrollar las ideas tan efectivas debido a que los individuos se han de enfrentar a los problemas solos.	Las ideas se desarrollan con más profundidad y efectividad.
Pueden tomarse su tiempo para hacerlo.	Hay límite de tiempo.
No hay críticas.	Posibilidad de crítica.
No son dominados por otros miembros del grupo.	Pueden ser dominados por otras personas.

Desde su creación se han derivado un considerable número de variantes de la técnica de lluvia de ideas, pero la característica fundamental común de estas técnicas es el intercambio de propuestas de los participantes en una sesión para encontrar ideas [43].

Las diferencias puede estar dada por:

- Si es individual o grupal. En caso de este último la cantidad de personas involucradas.
- Si es escrito u oral.

3.2.1 Técnica: Diagrama de Afinidad

El diagrama de afinidad es una herramienta para la obtención y agrupamiento de ideas. Esta técnica es una forma de organizar la información obtenida en un proceso de lluvia de ideas. Está diseñado para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización, cuando existen muchos temas complejos de agruparlos y entenderlos, y cuando existe necesidad de un consenso.

El uso del diagrama de afinidad ayuda a agrupar a aquellos elementos que están relacionados de forma natural, así como es un proceso creativo que produce consenso por medio de la clasificación que efectúa el equipo en vez de una discusión.

El diagrama de afinidad se debe utilizar cuando el problema es complejo o difícil de entender, parece estar desorganizado, requiere de la participación y soporte de todo el equipo o se quiere determinar los temas claves de un gran número de ideas y problemas.

Ventajas:

- Acumular gran cantidad de información verbal mezclada (ideas, opiniones y temas).
- Organizar los datos en grupos basados en relaciones naturales como también las conexiones no tradicionales entre ideas.
- Lograr que posteriormente se pueda efectuar un análisis y encontrar posibles soluciones.
- Facilitar el pensamiento analítico y estimular nuevas ideas.
- Permitir que el problema sea definido con exactitud
- Asegurar que todos reconozcan claramente el problema.
- Integrar las ideas individuales con las ideas del grupo.
- Fortalecer el espíritu de grupo.
- Levantar el nivel de atención de todos.
- Motivar al grupo a la acción.
- Promover la creatividad de todos los integrantes del equipo en todas las fases del proceso.
- Derribar las barreras de comunicación.
- Llegar a un consenso grupal.

Procedimiento:

- 1) Armar el equipo correcto: el líder del equipo asignado es normalmente responsable por dirigir al grupo a través de todos los pasos para hacer el diagrama de afinidad.
- 2) Establecer el problema: el equipo o grupo deberá inicialmente determinar el problema a atender. Es de gran ayuda determinar el problema en forma de pregunta.
- 3) Hacer lluvia de ideas / reunir datos: los datos pueden reunirse en una sesión tradicional de la técnica de lluvias de ideas, además, de los datos reunidos por observación directa, entrevistas y otro material de referencia.
- 4) Transferir datos a notas de post-it: los datos reunidos son desglosados en frases independientes con un solo significado evidente y sólo una frase registrada en un post-it. Escribir las notas con letras grandes y oscuras para que sean visibles desde una distancia de 1 metro. Usar como mínimo un sustantivo y un verbo. Evitar usar palabras aisladas. De 4 a 7 palabras está bien. Generalmente un diagrama de afinidad “típico” tiene de 40 a 60 elementos.
- 5) Reunir los post-it en grupos similares: los post-it deberán colocarse en una pizarra. Luego en silencio, los miembros del equipo agrupan los post-it en grupos similares. Los post-it que sean similares se consideran de “afinidad mutua”. En caso que uno de los miembros considera ubicar la nota en otro lugar se podrá generar un post-it duplicado. No necesariamente todas las notas deben estar clasificadas pueden quedar solas.
- 6) Crear una tarjeta de título para cada agrupación: los post-it deberán leerse y revisarse una vez más con el fin de verificar si han sido agrupados de forma apropiada. Asignar un nombre a cada grupo de post-it por medio de una discusión en grupo logrando el consenso. Este título deberá transmitir el significado de los post-it en muy pocas palabras. Este proceso se remite hasta que todos los grupos tengan un nombre. Cualquier post-it individual que no parezca encajar en ningún

grupo puede incluirse en un grupo de “Misceláneos”. En caso de ser necesario las agrupaciones de post-it se pueden subdividir. Sí es así, deberá crearse un encabezado también.

- 7) Dibujar el Diagrama de Afinidad terminado: en este caso pasar en limpio el diagrama resultante.
- 8) Discusión: el equipo deberá discutir la relación de los grupos y sus elementos correspondientes con el problema, este último paso es muy importante para integrar las diferencias en ideas, en alternativas o en soluciones [44] [45] [46].

3.2.2 Técnica: Sorting Card

Es una técnica de categorización de contenidos que se basa en la observación de cómo los participantes agrupan y asocian entre sí un número predeterminado de tarjetas etiquetadas con las diferentes categorías temáticas.

De esta manera, partiendo del comportamiento de los propios participantes, es posible organizar y clasificar la información conforme a su modelo mental.

Según Rosenfeld y Morville (2002), se pueden diferenciar entre dos tipos de card sorting: abierto y cerrado [47]. En el primero el participante puede agrupar las categorías libremente en el número de conjuntos que crea necesario; mientras que en el cerrado, los grupos o conjuntos están predefinidos y etiquetados y el participante únicamente deberá colocar cada categoría en el grupo que crea corresponda. En este último tipo es recomendado para cuando hay que verificar si una clasificación de información es familiar y comprensible para el participante, mientras que el "abierto" tiene el objetivo de descubrir qué tipo de clasificación de categorías sería más correcto utilizar, además se les puede pedir que le den un nombre a cada uno de los grupos creados.

Esta técnica se puede realizar en un entorno virtual ya que existen aplicaciones de software que la puede llevar a cabo como EZSort o WebSort.

El análisis de los resultados de esta técnica puede ser cualitativo o cuantitativo. El primero se puede realizar cuando los participantes, así como el número de categorías, no son muy numerosos. La misma consiste en observar de forma individual a cada participante durante la prueba, y anotar todos los aspectos relativos a cómo cada individuo organiza las tarjetas, qué problemas tiene para realizar la tarea, qué categorías agrupa

inmediata e intuitivamente y sobre cuáles duda más, qué preguntas hace durante la prueba, etc. Luego se analizan "a ojo" los grupos creados por los participantes, observando qué categorías guardan más relación con qué categorías según el modelo mental de cada participante y el grupo. En cambio, en análisis cuantitativo es adecuado para pruebas con gran número de participantes y categorías a ordenar, ya que la misma consiste en el procesamiento estadístico de los datos, y el posterior "resumen" de los resultados a través de representaciones gráficas que faciliten su interpretación por parte del arquitecto de información.

Primero se crea una tabla de co-ocurrencias en una hoja de cálculo. Se colocan tantas filas y columnas como número de categorías diferentes, se indica el número de veces que cada par de categorías han sido colocadas en un mismo grupo, dando como resultado una matriz simétrica como la siguiente.

Tabla 2: Matriz simétrica.

	A	B	C
A		2	5
B	1	4	
C	8		

Después, sobre esta tabla de co-ocurrencias se aplican algoritmos de reducción dimensional, como son los algoritmos de clustering y de escalamiento multidimensional (MDS), cuya función es simplificar las relaciones entre categorías a un número de dimensiones fácilmente interpretables por inspección visual (2D ó 3D).

Para la aplicación de estos algoritmos hay que disponer de un paquete de software estadístico que lo permita, como SPSS o Statistica [48] [49] [50].

3.3 Técnica: Método Delphi.

El método Delphi, cuyo nombre se inspira en el antiguo oráculo de Delphos. La metodología fue desarrollada por Centro de Investigación estadounidense RAND Corporation por Olaf Helmer y Theodore J. Gordon, como un instrumento para realizar predicciones sobre un caso de catástrofe nuclear. Desde entonces, ha sido utilizado frecuentemente como sistema para obtener información sobre el futuro haciendo pronósticos y predicciones.

Linston y Turoff definen la técnica Delphi como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo [51] [52] [53].

Es un método de prospectiva, es decir que estudia el futuro en lo que se refiere a la evolución de los factores del entorno tecno-socio-económico y las interacciones entre estos factores. De esta manera, las organizaciones pueden desarrollar sus planes estratégicos con la seguridad de que se van a conseguir los objetivos a largo plazo. Este método se destaca ya que la fuente de información es un grupo de personas expertas en la temática en cuestión.

Esta técnica se emplea cuando se dan las siguientes condiciones:

- No existen datos históricos con los que trabajar. Cuando se da el caso en que se quiere implantar nuevas tecnologías.
- El impacto de los factores externos tiene más influencia en la evolución que el de los internos. Por ejemplo, cuando aparece una legislación favorable y reguladora y el apoyo por parte de algunas empresas a determinadas tecnologías, pueden provocar un gran desarrollo de éstas que de otra manera hubiese sido más lento.
- Las consideraciones éticas o morales dominan sobre las económicas y tecnológicas en un proceso evolutivo. En este caso, una tecnología puede ver dificultado su desarrollo si éste provoca un alto rechazo en la sociedad (un ejemplo lo tenemos en la tecnología genética, que ve dificultado su avance por los problemas morales que implica la posibilidad de manipulación del genotipo).

Esta metodología presenta varias ventajas como la información disponible está siempre más contrastada que aquella de la que dispone el participante mejor preparado. El número de factores que es considerado por un grupo, es mayor que el que podría ser tenido en cuenta por una sola persona. Cada experto podrá aportar a la discusión general la idea que tiene sobre el tema debatido desde su área de conocimiento.

Sin embargo, estos métodos también presentan inconvenientes, como son: la desinformación que presenta el grupo como mínimo tan grande como la que presenta cada individuo aislado. Se supone que la falta de información de unos participantes es solventada con la que aportan otros, aunque no se puede asegurar que esto suceda. La presión social que el grupo ejerce sobre sus participantes puede provocar acuerdos con la

mayoría, aunque la opinión de ésta sea errónea. Así, un experto puede renunciar a la defensa de su opinión ante la persistencia del grupo en rechazarla. El grupo hace de su supervivencia un fin. Esto provoca que se tienda a conseguir un acuerdo en lugar de producir una buena previsión. En estos grupos hay veces que el argumento que triunfa es el más citado, en lugar de ser el más válido. Estos grupos son vulnerables a la posición y personalidad de algunos de los individuos. Una persona con dotes de comunicador puede convencer al resto de individuos, aunque su opinión no sea la más acertada.

Este método presenta tres características fundamentales:

- Anonimato: ningún experto conoce la identidad de los otros miembros del grupo de debate. Con lo que permite:
 - Impedir que un miembro del grupo sea influenciado por algún integrante del equipo. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.
 - Que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.
 - A los expertos defender sus argumentos con la tranquilidad ya que por más que sean erróneos, no será conocida su identidad frente a otros expertos.
- Iteración y realimentación controlada: La iteración se logra al presentar varias veces el mismo cuestionario. Además, se van agregando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores de esta manera se hace presente la retroalimentación controlada. La ventaja es que los expertos van conociendo distintos puntos de vista y pueden modificar su opinión si los argumentos presentados les parecen más apropiados que los suyos.
- Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es sólo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

Terminología específica:

- Circulación: son los sucesivos cuestionarios que se presenta al grupo de expertos.
- Cuestionario: es el documento que se envía a los expertos. El mismo contiene las preguntas y los resultados de las anteriores circulaciones.
- Panel: es el conjunto de expertos que participa en la metodología.
- Moderador: es la persona responsable de recoger las respuestas del panel y preparar los resultados.

Procedimiento.

La primera etapa consiste en la preparación del método que intervienen las siguientes tareas. Primero delimitar el contexto y el horizonte temporal en el que se desea realizar la previsión sobre el tema en estudio. Luego, seleccionar el panel de expertos y conseguir su compromiso de colaboración. Se debe tener en cuenta que las personas elegidas deben ser grandes conocedores del tema sobre el que se realiza el estudio. Y finalmente explicar a los expertos en qué consiste el método y como se llevará a cabo.

Fases:

- 1) Primera circulación: El primer cuestionario es desestructurado, no existe un guión prefijado. Se pide a los expertos que establezcan cuáles son los eventos y tendencias más importantes que van a suceder en el futuro en el área en cuestión. Cuando los cuestionarios son devueltos, el moderador realiza una labor de síntesis y selección obteniéndose un conjunto manejable de eventos, en el que cada uno está definido de la forma más clara posible. Este conjunto formará el cuestionario de la segunda circulación.
- 2) Segunda circulación: Los expertos reciben el cuestionario con los sucesos y se les pregunta por la fecha de ocurrencia. Una vez contestados, los cuestionarios son devueltos al moderador, que realiza un análisis estadístico de las previsiones de cada evento. El análisis se centra en el cálculo de la mediana (año en que hay un 50% de expertos que piensan que va a suceder en ese año o antes), el primer cuartil o cuartil inferior (en el que se produce lo mismo para el 25% de los expertos) y tercer cuartil o cuartil superior (para el 75%). El moderador confecciona el cuestionario de la tercera circulación que comprende la lista de eventos y los estadísticos calculados para cada evento.
- 3) Tercera circulación: Los expertos reciben el tercer cuestionario y se les solicita que realicen nuevas previsiones. Si se reafirman en su previsión anterior y ésta queda fuera de los márgenes entre los cuartiles inferior y superior, deben dar una explicación del motivo por el que creen que su previsión es correcta y la del resto del panel no. Estos argumentos se realimentarán al panel en la siguiente

circulación. Al ser estos comentarios anónimos, los expertos pueden expresarse con total libertad. Cuando el moderador recibe las respuestas, realiza de nuevo el análisis estadístico y, además, organiza los argumentos dados por los expertos cuyas previsiones se salen de los márgenes intercuartiles. El cuestionario de la cuarta circulación va a contener el análisis estadístico y el resumen de los argumentos.

- 4) Cuarta circulación: Se solicita a los expertos que hagan nuevas previsiones, teniendo en cuenta las explicaciones dadas por los expertos. Se pide a todos los expertos que den su opinión en relación con las discrepancias que han surgido en el cuestionario. Cuando el moderador recibe los cuestionarios, realiza un nuevo análisis y sintetiza los argumentos utilizados por los expertos.

- 5) Finalmente, en este último paso se elabora un informe en el que se indicarían las fechas calculadas a partir del análisis de las respuestas de los expertos y los comentarios realizados por los panelistas. Sin embargo, si no se hubiese llegado a un consenso, existiendo posturas muy distantes, el moderador debería confrontar los distintos argumentos para averiguar si se ha cometido algún error en el proceso. [51] [52] [53] [54] [55] [56].

No hay un número óptimo de participantes, pero estudios realizados por investigadores de la Rand Corporation, señalan que si bien parece necesario un mínimo de siete expertos habida cuenta que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los siete expertos, no es aconsejable recurrir a más de 30 expertos, pues la mejora en la previsión es muy pequeña y normalmente el incremento en coste y trabajo de investigación no compensa la mejora [57].

Herramientas on-line.

Con el desarrollo de Internet han comenzado también a desarrollarse herramientas on-line para todo tipo de análisis relacionados con la estrategia y la prospectiva. Así, por ejemplo, la compañía Calibrum (<http://www.calibrum.com>), además de ofrecer productos para el desarrollo on-line de procesos de planificación estratégica o la gestión de proyectos,

incluye también una herramienta para el desarrollo de Delphis on-line (http://www.calibrum.com/tf_delphi.htm)

Las herramientas en red dan un soporte tecnológico para la resolución de los problemas: tiempo, dinamismo, información y participación.

La herramienta Surveylet permite la realización de un cuestionario Delphi on-line. Así, según señalan sus creadores, Surveylet facilita la participación colectiva y retroalimentación dinámica de resultados mediante el uso de encuestas de opinión y consultas Delphi disponibles en Internet, que admiten la posibilidad de reflexionar ante posibles cambios, y procesar inmediatamente la información on-line. Simplifica la toma de decisiones y la consulta colectiva. El acceso a la encuesta se realiza mediante una página pública y la personalización del cuestionario mediante un código de entrada, representa una innovación y mejora en la planificación estratégica y estudios prospectivos.

Aplicaciones en los distintos ámbitos.

En España, se llevó a cabo un Programa de Prospectiva por el OPTI entre 1998 y 2001 está constituido por un total de 26 estudios realizados en 8 sectores de actividad. Para la ejecución de estos estudios se formaron 26 Paneles de Expertos y se elaboraron otros tantos cuestionarios Delphi que fueron sometidos a la opinión de 5.000 especialistas, con un índice de respuesta después de circular dos veces los cuestionario del 32%. Los resultados de los cuestionarios Delphi indicaron las tendencias tecnológicas y críticas asociadas, así como al establecimiento de escenarios de futuro a 15 años.

Los estudios realizados fueron en las siguientes áreas:

- Agroalimentario: tecnologías de conservación de alimentos, la biotecnología aplicada al sector alimentario, tecnologías en el envasado agroalimentario.
- Energía: energías renovables, tecnologías avanzadas de conversión de combustibles fósiles, tendencias tecnológicas en transporte, distribución, almacenamiento y uso final de la energía.
- Medio Ambiente Industrial: gestión y tratamiento de residuos industriales, bienes de equipo medio ambientales, tratamientos de aguas industriales.
- Químico: química fina, química básica orgánica, primeras materias plásticas. Agroquímica: pasta, papel y cartón.

- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: industria de contenidos digitales, las TIC y la emergente economía digital, convergencia de infraestructuras y servicios en el sector de las telecomunicaciones.
- Transportes: aeronáutico, ferrocarril, naval, automoción.
- Sectores Básicos y Transformadores: tecnologías de fabricación de productos metálicos, tecnologías de transformación de piezas de plásticos y materiales compuestos, bienes de equipo para la fabricación de piezas unitarias.
- Sectores Tradicionales: tecnologías de diseño, tecnologías de automatización, tecnologías limpias y de reciclaje.

Estos estudios están publicados en tres Informes de Prospectiva Tecnológica que pueden ser consultados en el apartado de “Publicaciones” de la página web del OPTI [58].

Otra de las aplicaciones es en el ámbito educativo, se dio en la Universidad de Girona con el fin de identificar las competencias profesionales de los educadores sociales para tener como referente para el diseño de los nuevos planes de estudios de grado [59].

3.4 Técnica: Grupo Focal.

Un grupo focal es un grupo constituido de manera formal y estructurada para tratar un tema concreto en un plazo determinado y respetando una serie de reglas de procedimiento. Éste, es un método de investigación colectivista, más que individualista, y se centra en la pluralidad y variedad de las actitudes, experiencias y creencias de los participantes, y lo hace en un espacio de tiempo relativamente corto.

Korman (1986) [59] define un grupo focal como: "una reunión de un grupo de individuos seleccionados por los investigadores para discutir y elaborar, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación". Erróneamente, los grupos focales generalmente son considerados una modalidad de talleres participativos por lo cual es importante hacer una distinción entre ellos. Los talleres participativos implican la participación de un número de personas y el énfasis está puesto en el desarrollo de unas preguntas y unas respuestas entre los talleristas y los participantes. En cambio, los grupos focales requieren de procesos de interacción, discusión y elaboración de unos acuerdos dentro del grupo acerca de unas temáticas que son propuestas por el investigador. Por lo tanto, el punto característico que distingue a los

grupos focales es la participación dirigida y consciente. Además, las conclusiones son producto de la interacción y elaboración de acuerdos entre los participantes [60].

Robert Merton [60], en su artículo "La entrevista focalizada" define los parámetros para el desarrollo de grupos focales: "Hay que asegurar que los participantes tengan una experiencia específica u opinión sobre la temática o hecho de investigación; requiere de un guión de funcionamiento que reúna los principales tópicos a desarrollar – hipótesis o caracterizaciones - y que la experiencia subjetiva de los participantes sea explorada con relación a las hipótesis investigativas".

Las entrevistas logradas mediante la estrategia de grupos focales tienen como propósito registrar cómo los participantes elaboran grupalmente su realidad y experiencia. Como todo acto comunicativo tiene siempre un contexto (cultural, social), entonces el investigador debe dar prioridad a la comprensión de esos contextos comunicativos y a sus diferentes modalidades. Esta modalidad de entrevista grupal es abierta y estructurada: generalmente toma la forma de una conversación grupal, en la cual el investigador plantea algunas temáticas - preguntas asociadas a algunos antecedentes que orientan la dirección de la misma, de acuerdo con los propósitos de la investigación. En este sentido, se diferencia de una conversación coloquial porque el investigador plantea, previamente las temáticas y, si es el caso, el tópico no se da por agotado retornando nuevamente una y otra vez ya que interesa captar en profundidad los diversos puntos de vista sobre el asunto discutido. Esto permite que la entrevista grupal se convierta en un real intercambio de experiencias ya que habitualmente cuando un entrevistado percibe que su interlocutor tiene una experiencia o una vivencia similar o conocimientos sobre el tema reacciona positivamente. En síntesis, esta situación comunicacional retroalimenta su interés por el tema. La idea es que mediante esta estrategia, efectivamente se logre, la clave de una buena entrevista, la cual estriba en gran parte en que se pueda despertar-estimular un interés en el entrevistado sobre el tema [61].

Los grupos focales pueden utilizarse para:

- Diagnosticar.
- Hacer seguimiento.
- Como herramienta de evaluación.

Ventajas:

- Se obtiene una descripción global de los conocimientos, actitudes y comportamientos sociales de un colectivo social y la forma en que cada individuo es influenciado por otro en una situación de grupo.
- Permite analizar y seleccionar la información de una manera tal que ayuda a los investigadores a encontrar cuál es el asunto importante y cuál no lo es, cuál es el discurso real y cuál el ideal.
- Es un proceso participativo, decisorio, el ser parte de un trabajo investigativo favorece la autoestima y el desarrollo de un grupo.
- Hacen que los participantes estén comprometidos en algo que ellos creen importante pero que las condiciones objetivas no permiten, lo que facilita proceso de conciliación, de intereses comunes y búsqueda de soluciones negociadas.
- Soluciona discrepancias entre los participantes y hace que lleguen a un consenso.
- Ayuda en la fase exploratoria de generación de hipótesis en un estudio de mayor envergadura. Aunque la técnica es limitada en términos de su capacidad para generar resultados representativos principalmente porque el número de participantes es relativamente pequeño.
- Proporciona un gran volumen de información mucho más rápido y por un costo menor a otras metodologías cualitativas de recolección de datos.
- Son excelentes para la obtención de información en comunidades analfabetas.
- Cuando se trata de temas sencillos, los pueden dirigir sin problema personas que no hayan recibido formación sobre las metodologías cualitativas de obtención de datos.
- Generalmente gozan de una buena aceptación por la comunidad, ya que se utilizan los debates en grupo, forma de comunicarse con la que la mayoría de las comunidades están bastante familiarizadas.

Desventajas o limitaciones:

- El investigador en su rol de moderador en el grupo de discusión tiene menos control sobre la validez y confiabilidad de las conclusiones producidas que en otras técnicas de recolección de información. Es condición necesaria que el moderador deba crear un ambiente de comunicación entre los participantes que permita a los miembros hablar entre sí, hacer preguntas, expresar dudas y opiniones, el problema

es cómo lograr, pese al limitado control sobre la interacción, mantener el hilo conductor sobre la temática y que la elaboración conceptual y operativa no sea desbordada por factores ideológicos, políticos o existenciales a los participantes interesados en la temática.

- Es difícil la planificación en lo que respecta a: el manejo del tiempo en el desarrollo de los tópicos a tratar y el logro de acuerdos o conclusiones colectivas representativas.
- Es difícil para el investigador diferenciar el discurso individual y el discurso colectivo, debido a que los participantes están hablando en un contexto específico dentro de una cultura específica. Generalmente, las apreciaciones, opiniones y comportamientos sociales colectivos tienden a diferir de los individuales.
- El moderador debe estar preparado ya que se corre riesgo de que influya en las repuestas.
- Los grupos focales describen lo que es aceptable desde el punto de vista social dentro de una comunidad más que lo que ocurre realmente. Este problema puede atenuarse fácilmente dividiendo a los participantes en pequeños grupos y comparando las respuestas. Además, esto permite reducir las dificultades de las minorías para expresar sus puntos de vista.
- Pueden surgir dificultades para expresar opiniones divergentes en las sociedades en las que los debates y los enfrentamientos están mal vistos.
- No es fácil preguntar directamente sobre temas delicados ya que las intimidades del individuo se descubren en grupo.
- Los datos cualitativos son difíciles de interpretar y de analizar.

Procedimiento:

- 1) Definir los objetivos del estudio: a partir de ellos se genera una guía de temas a tratar en el grupo, hacerse las siguientes preguntas ayuda a definirlos: ¿Qué se desea lograr?, ¿qué se busca con esta investigación?, ¿qué información se puede obtener de este grupo?
- 2) Definir los participantes: Se refiere a la cantidad de participantes y las características que deben tener los mismos. El número óptimo es entre 6 a 12

personas. Se recomienda que una vez seleccionados los participantes, estos sean invitados oficialmente dando a conocer los objetivos del estudio, la metodología de trabajo a seguir, su rol e incentivos por su participación.

3) Preparar unas cinco o seis las preguntas de estímulo: las mismas deben ser concretas, estimulantes y ampliables. Se debe evaluar previamente de acuerdo a los participantes que se invitarán y pregúntese si pueden contestar las preguntas seleccionadas. Además, posicione las preguntas en una secuencia que sea cómoda para los participantes, moviéndose desde lo general a lo específico, de lo más fácil a lo más difícil, y de lo positivo a lo negativo.

4) Selección del moderador: debe tener las siguientes características:

- No estar implicado con el grupo. Puede ser un profesional interno o externo.
- Estar involucrado con la planificación de la reunión y el tema a investigar.
- Tener habilidades comunicacionales.
- Tener manejo de dinámica de grupos.
- Captar la atención de los miembros y hacer que participen activamente expresando sus opiniones.
- Controlar eficientemente el tiempo
- Mantener un hilo conductor de la discusión.
- Promover el debate planteando las preguntas estimulantes formuladas en el paso anterior.
- Debe ser capaz de impulsar la discusión hacia temas más generales cuando ésta ha alcanzado un rumbo equivocado o ambiguo.
- No debe emitir críticas acerca de las opiniones de los participantes.

Otra de las posibilidades es que no solo haya un coordinador sino también un observador para que capte todo los comportamientos de los participantes.

5) La reunión: es conveniente que sean en lugares "neutrales" que no sean asociados con la situación problema de discusión. Con respecto a la ubicación de los participantes en el espacio del salón es conveniente que rodeen al coordinador y de esa forma hay una buena acústica. También se debe determinar si la sesión se grabará para poder analizar nuevamente la experiencia.

Con respecto a la planificación de la reunión no debe ser más de dos horas y si se ofrecen refrigerios que sean en un horario determinado y en un salón diferente a la reunión.

Se recomiendan etiquetas de identificación que permitan al moderador identificar fácilmente al participante.

- 6) Interpretación de la información obtenida: una vez finalizada la reunión es conveniente resumir inmediatamente la experiencia ya que es más fácil de recordar. Luego transcribir las grabaciones inmediatamente para permitir que se reconstruya no solo la atmósfera de la reunión sino también lo tratado. Luego, analizar los relatos, actitudes y opiniones que aparecen repetidamente o comentarios sorprendidos, conceptos o términos que generaron algunas reacciones positivas o negativas de los participantes, etc. y por último discutir la información con el grupo de investigadores [62] [63] [64] [65].

Existen aplicaciones en una variedad de ámbitos especialmente en el área social, pero también en la educación, la medicina, entre otros. A continuación se presentan algunos ejemplos.

Un caso es el que se realizó en el sistema educativo español donde se aplicó esta técnica de grupo focal para investigar cómo los profesores perciben el cambio educativo producido por la última reforma aplicada. El proceso de realización de la investigación consistió en definición del problema, la formación de grupos, el desarrollo de las reuniones, y análisis de datos. Los resultados obtenidos dieron una aproximación de la visión de los maestros en cuanto a las valoraciones de la reforma y su contenido, las opiniones o sentimientos, y las consecuencias aparejadas [66].

Otro caso es el estudio realizado en la Facultad de Enfermería en New Brunswick, Canadá, donde se describe la experiencia realizada a través de una teleconferencia de audio de un profesor y sus estudiantes de enfermería. Los propósitos de la aplicación de esta técnica fueron aumentar la participación de los alumnos a distancia, fomentar el aprendizaje a distancia y mejorar la calidad educacional.

La técnica de Grupo Focal fue aceptada por los estudiantes ya que se hizo visible las diferentes visiones, se notó un crecimiento en la manera de expresar las ideas [67]. Este caso es muy parecido al anterior. La diferencia es que este estudio fue para descubrir las

valoraciones y actitudes de los estudiantes de enfermería antes de terminar el curso, se demostró que una minoría de alumnos consiguió aprender a tener cualidades apropiadas de la profesión como por ejemplo mostrarse interesado, sensible, compasivo, reflexivo y consciente de las necesidades de los pacientes mientras que el resto de los estudiantes deben seguir trabajando para lograr los resultados deseados. Este estudio fue realizado por el Director de Investigación y Desarrollo, North Yorkshire College of HealthStudies en Inglaterra [68].

Otro estudio se realizó en el ámbito de la sociología general y médica particular, donde se presentó a la metodología de grupos focales para estudiar la forma en que se lleva a cabo y examinar detalladamente la técnica de recolección de datos. Los investigadores evaluaron las características de los grupos focales junto a las entrevistas y cuestionarios. Como resultado se observó la potencialidad de la metodología ya que permite una interacción entre los participantes en la investigación y respaldada por la exploración abierta y la explotación de esa interacción en el proceso de investigación [69].

3.5 Técnica: Mapas Mentales.

Un mapa mental es un método de análisis que permite organizar con facilidad los pensamientos y utilizar al máximo las capacidades mentales. Este método es la forma más sencilla de gestionar el flujo de información entre el cerebro y el exterior, porque es un instrumento eficaz y creativo para tomar notas y pensamientos.

Todos los mapas mentales tienen algo en común: su estructura natural compuesta por ramas que irradian de una imagen central, y el uso de colores, símbolos, dibujos y palabras que se enlazan según un conjunto de reglas básicas, sencillas y amigables.

En varias oportunidades las personas tienden a anotar las ideas, apuntes, notas y demás en orden lineal, la mayoría de las veces, empleando sólo un color para la escritura, con lo que se esconden las “palabras claves” entre una serie de letras sin sentido que entorpecen el buen entendimiento y el proceso de información del cerebro. La ventaja es que con esta técnica se puede convertir en un diagrama brillante, fácil de recordar y altamente organizado, en sintonía con las funciones principales del cerebro y las habilidades mentales. Las mismas se detallan a continuación [70] [71].

Las cinco funciones principales del cerebro:

- Recepción: 5 sentidos

- Retención: memoria
- Análisis: proceso de información
- Emisión: comunicación
- Control: funciones mentales y físicas.

Habilidades mentales:

- Lenguaje
- Número.
- Lógica.
- Ritmo.
- Color.
- Imágenes.
- Percepción espacial. Gestalt: estructura total.

Cuando el sistema de procesamiento del cerebro recibe la información, la misma se dispersa y puede moverse en diferentes direcciones, es lo que se llama “Pensamiento irradiante”, el mismo se grafica a modo de organigramas lo que se define como mapa mental. A continuación se describen las características, herramientas y utilidades de los mapas mentales.

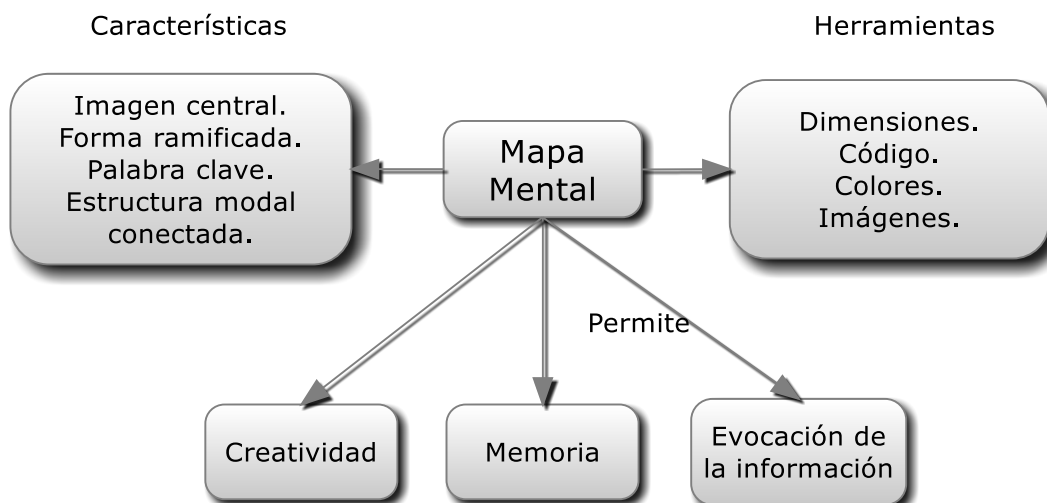


Figura 4: Características y ventajas de los mapas mentales.

Ventajas:

- Dar una visión global del tema.
- Orientar a las personas en dónde se encuentran y hacia dónde quieren ir.
- Organizar, estructurar, agrupar información y pensamientos en un esquema.
- Facilitar la toma de decisiones y la solución de problemas.
- Planificar y organizar tareas de distintas índole.
- Potenciar la creatividad, la memoria y la capacidad de concentración.
- Generar nuevas ideas.
- Ahorrar tiempo.
- Elaborar presentaciones, informes, resúmenes, entre otros.
- Tomar apuntes.
- Persuadir y negociar.

Hay distintos niveles en el cual se puede aplicar esta práctica:

- A nivel personal: autoanálisis, resolución de problemas, agenda.
- A nivel familiar: narración de cuentos e historias.
- A nivel educacional: el pensamiento, la enseñanza, crear un mapa mental maestro.
- A nivel profesional: reuniones, conferencias, la dirección, cartografía mental por ordenador.

Este método es muy eficiente ya que cualquier parte de la información está estrechamente vinculada a otra, asociándose automáticamente a otras unidades de contenido. Cuanta más información se posee, más enlaces mentales se construye y, como consecuencia, la memoria se hace más sólida. Con los mapas mentales, cuantos más conocimientos se tengan, más fácil se aprenden conceptos nuevos.

Procedimiento:

- 1) Comenzar en el centro de una hoja en blanco colocando una imagen alusiva al tema central. Debido a que una imagen dice mucho más que mil palabras.
- 2) Utilizar muchos colores para proporcionar energía positiva al pensamiento creativo.

- 3) Escribir las palabras claves e ideas más importantes relacionadas partiendo de la imagen central. Conectar estas ideas con líneas o ramas. La mente lo retiene mejor debido a que el cerebro trabaja con asociaciones y después es más fácil recordarlas. El uso de las líneas o ramas para asociar las ideas permite crear una estructura o arquitectura para los pensamientos.
- 4) Trazar las líneas curvas y asimétricas ya que son más atractivas y capturan la atención, facilitando el proceso de la memoria.
- 5) Utilizar una sola palabra clave por línea, porque los núcleos individuales de palabras claves proporcionan al mapa mental más flexibilidad y contundencia. Cada palabra o imagen tiene un efecto multiplicador y contiene en sí misma un amplio abanico de asociaciones y conexiones. Cuando se utiliza por separado las palabras claves, se confiere a cada una más libertad para irradiar nuevas ideas y pensamientos. Las frases apagan este efecto multiplicador.
- 6) Utilizar muchas imágenes.

La confección de mapas mentales se puede realizar de forma individual o grupal. En este último caso permite combinar las ideas y las capacidades creativas de un grupo de individuos los resultados son ilimitados. Siendo grupal la mente se beneficia de las contribuciones individuales, aumentando su capacidad para seguir aportando ideas. Se refuerza el espíritu en equipo y se crea un consenso emergente. Toda idea aportada por cualquier miembro del grupo debe ser aceptada sin realizar críticas por absurdas que puedan parecer [72] [73] [74] [75] [76] [77].

Procedimiento en las sesiones grupales:

- 1) Se define el enunciado, el tema o la problemática al grupo.
- 2) Cada individuo elaborará un mapa mental individual.

- 3) En grupo, se analiza e intercambian las ideas proporcionadas en el mapa mental individual.
- 4) Se elabora un primer mapa mental en grupo.
- 5) Se analiza grupalmente el mismo con la posibilidad de que surjan más ideas.
- 6) Se reconstruye un nuevo mapa mental y se revisa una vez terminado.
- 7) Se toman las decisiones adecuadas.

Ejemplo de un mapa mental.



Figura 5: Ejemplo de mapa mental.

Utilización de los mapas metales en distintos ámbitos.

Los mapas mentales en su mayoría han sido utilizados en el ámbito de la educación en sus distintos niveles. Por ejemplo, en la carrera de Ingeniería Ambiental en la Universidad Central, Bogotá (Colombia), se presentaba la problemática de la deserción estudiantil en la asignatura de gestión integral de la calidad del aire, ya que la misma presenta dificultades por su condición de “isla conceptual” dentro del plan de estudios de ingeniería ambiental por sus singularidades y por su exigente nivel de abstracción.

La solución propuesta fue la representación intensiva de los contenidos a través de estructuras gráficas como los mapas conceptuales y mentales, incremento del componente de laboratorio, trabajo de inmersión en campo, y modificación de la estrategia e instrumentos de evaluación.

Los resultados fueron muy satisfactorios porque se ha detectado en los alumnos una mayor capacidad de argumentación y toma de decisiones ha mejorado sustancialmente, esto se evidencia porque logran mantener discusiones técnicas. Adicionalmente, el clima académico ha mejorado con y entre los estudiantes, lo que ha facilitado la construcción colectiva de los contenidos del curso, de las notas de clase y de las conferencias, permitiendo una disminución en el volumen de documentos de trabajo y una flexibilidad y adaptabilidad a nuevos conceptos [78].

En otros de los ámbitos donde se han aplicado los mapas mentales es en las empresas, donde se empleó en ejercicios grupales para el diseño de servicios de inteligencia empresarial de una consultoría BioMundi/IDICT y la filial IDICT de Holguín. Tanto en la filial IDICT de Holguín, como en la Consultoría BioMundi se utiliza el mapa mental en calidad de herramienta necesaria y pertinente para el análisis cualitativo de información. La herramienta ha tenido una amplia aceptación por las personas a tal punto que se ha convertido en un ejercicio diario. Las ventajas que ha proporcionado son la agudeza y pertinencia de los comentarios, la variedad de posibles escenarios multiplicando la cantidad de diseños de servicios [79].

Herramientas de Software.

Se han creado una variedad de software para facilitar la creación de mapas mentales. Aquí se nombran algunos de ellos y se detallan los más conocidos.

Tabla 3: Listado de herramientas para elaborar mapas mentales.

Software	Propietario	Descarga
MindManager	Comercial	http://www.mindjet.com/
Inspiration	Comercial	http://www.inspiration.com/
MindGenius	Comercial	http://www.mindgenius.com/
Visual Mind	Comercial	http://www.visual-mind.com/
FreeMind	Libre	http://freemind.sourceforge.net . Repositorio de Ubuntu
Xmind	Libre	http://www.xmind.net/
VYM - View YourMind	Libre	http://sourceforge.net/projects/vym/files/ Repositorio de Ubuntu
Labyrinth	Libre	Repositorio de Ubuntu

3.6 Proceso DRV.

El Proceso Decisión con Reducción de Variabilidad (DRV) es un método diseñado para facilitar la realización de procesos de toma de decisiones en pequeños grupos de personas. El problema analizado considera que es preciso seleccionar una entre un conjunto finito de alternativas, y que en la valoración de alternativas deben tenerse en cuenta diversos criterios.

Según Kersten (1997) [82] define el término “team” para referenciar las situaciones donde la responsabilidad final por la decisión recae sobre una persona, pero es deseable el aporte y compromiso de todos los integrantes. Conforme con esta definición el problema analizado puede clasificarse como “Grupo de Toma de Decisiones”, es decir, se trata de un conjunto de personas que persigue un objetivo común. Además, este método es aplicable en situaciones de negociación o de conflicto ya que permite evidenciar los fundamentos de las diferentes perspectivas.

El método DRV propone estimular el análisis grupal, favorecer los aportes individuales, mitigar la presión de grupo y procurar que las valoraciones tiendan a ser independientes de las posiciones de los líderes. De hecho, permite verificar si el acuerdo es real o es mera coincidencia.

Uno de los problemas que se presentan en la decisión grupal es que hay datos vagos, con posturas inseguras o con datos faltantes, pero la metodología de análisis de los Procesos DRV reduce la incertidumbre y la imprecisión. Asimismo, se puede trabajar aún ante la falta de algunos juicios.

El enfoque planteado en los Procesos DRV es compatible con las áreas del conocimiento de la sociología y la psicología porque la idea clave es que dos o más personas que comparten un mismo grupo de trabajo, con objetivos y reglas comunes, deben establecer sus prioridades de manera similar.

Desde el punto de vista de la sociología, Elster (1990) [83] en la teoría de la elección racional estudia los comportamientos humanos, donde afirma que las personas desarrollan sus actividades como un proceso continuo de sucesivas tomas de decisiones y utiliza para representar estos procesos, conceptos que son aceptados en el campo de la decisión multicriterio discreta. Igualmente, Pierre Bourdieu [84] sostiene que las personas no desarrollan elecciones libres sino que se encuentran fuertemente influenciados por factores sociales. De hecho, entiende a las acciones humanas como una conciliación entre las influencias de las estructuras sociales externas y las experiencias subjetivas del individuo.

Desde el punto de vista de la psicología, la TCP desarrollada por Kelly (1991) [13], explica el modo en que una persona puede clasificar, realizar experiencias en su entorno y adoptar en su comportamiento los resultados de esas experiencias, con lo cual se genera un cambio en su sistema de construcción personal. Es en términos de este sistema de evaluación que la persona, valora, construye y transforma su visión acerca del mundo.

Los Procesos DRV supone un problema por el cual, un grupo de personas con objetivos comunes debe identificar, definir y seleccionar una entre un conjunto finito de alternativas. Además, de adoptar en conjunto los criterios necesarios para su análisis.

Notación:

- El subíndice i referencia a las alternativas, en tanto que I es la cantidad total de alternativas.
- El subíndice j señala a los criterios, siendo J el número de criterios considerados.
- El subíndice n designa a los miembros del equipo, en tanto que N es la cantidad total de participantes.

Una de las ventajas que proporciona los Procesos DRV es que hace posible que todos los miembros puedan efectuar aportes al trabajo de análisis y que los juicios individuales no se encuentren condicionados o limitados por la presión del grupo.

Procedimiento.

Fase de recolección de datos:

- 1) Definir en grupo la estructura del problema identificando el objetivo del problema, luego los criterios y alternativas. Luego colocar un nombre y una descripción a cada uno de los componentes antes mencionados. Por último, dibujarla estructura del problema. Se presenta el siguiente ejemplo:

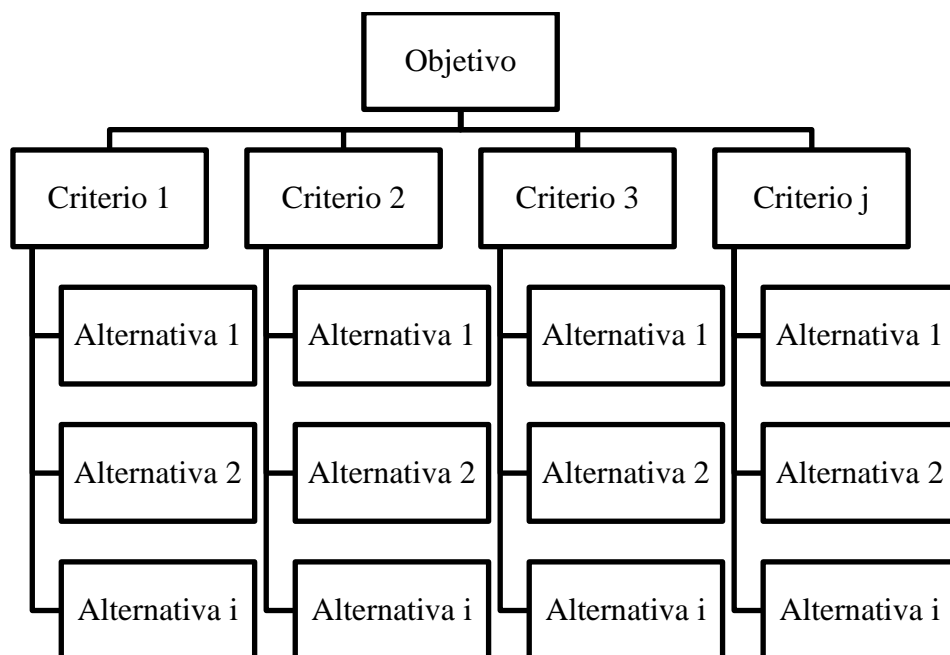


Figura 6: Estructura del problema.

- 2) Identificar la cantidad de sub-problemas que es igual cantidad de criterios $j + 1$. Cada sub-problema corresponde a una tabla que se someterá a análisis de estandarización de los valores. Entonces se obtienen las siguientes tablas:
 - Tabla 1: criterio 1, criterio 2, criterio 3 y criterio j.
 - Tabla 2: alternativa 1, alternativa 2 y alternativa i del criterio 1.
 - Tabla 3: alternativa 1, alternativa 2 y alternativa i del criterio 2.
 - Tabla 4: alternativa 1, alternativa 2 y alternativa i del criterio 3.
 - Tabla 5: alternativa 1, alternativa 2 y alternativa i del criterio j.

3) Definir la escala a utilizar por los participantes para valorar cada uno de los sub-problemas. Hay dos tipos de escala:

- Escala objetiva: se aplica cuando hay un solo participante que debe tomar la decisión o cuando se realiza una valoración directa. Por ejemplo, en el caso del criterio costo que es fácil determinar la mejor alternativa ya que será la más barata.
- Escala subjetiva: se aplica cuando hay dos o más participantes en la toma de decisiones. Por cada sub-problema se define una escala fraccionaria, donde el puntaje más alto es el de mayor preferencia.

En el caso que se seleccione una escala objetiva, se realiza la valoración directa y se toma la decisión. Caso contrario, se elige una escala subjetiva, cada participante completa una planilla con las características más relevantes denominadas variables personales que permitirán realizar filtros (por ejemplo, edad, sexo, cargo que ocupa, estudio alcanzado). Además, se les pide a cada encuestado que ordene los elementos de mayor a menor preferencia y luego coloque las valoraciones o instancias correspondientes al sub-problema en cuestión, especificando cuantas veces es mayor.

A cada participante se le entrega una hoja con los siguientes datos a completar:

Variables Personales:

VP1: _____ VP3: _____
 VP2: _____ VP4: _____

Sub-Problema 1:

	Es preferible a		Es preferible a		Es preferible a		Es preferible a	
	Veces:		Veces:		Veces:		Veces:	

Sub-Problema 2:

	Es preferible a		Es preferible a		Es preferible a		Es preferible a	
	Veces:		Veces:		Veces:		Veces:	

Figura 7: Modelo de encuesta.

- 4) Recolectar las encuestas de cada participante y armar las tablas de cada uno de los sub-problemas de valoraciones iniciales del grupo de estudio. Por ejemplo:

Tabla 4: Tabla de valoraciones iniciales del sub-problema e.

Participante/ Elemento e= j o i	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3	Elemento e
Participante 1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{1e}
Participante 2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{2e}
Participante 3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{3e}
Participante 4	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{4e}
Participante n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	a_{ne}

Fase de estandarización de los valores.

Por cada sub-problema se deben ejecutar los siguientes pasos:

- 1) Calcular la tabla de producto de los valores anteriores o utilidades originales. Colocar un 1 (uno) al criterio menos preferible. Al segundo menos preferible se obtiene del valor anterior (1) y luego multiplicar con la valoración inicial del último elemento obteniendo en la tabla de valoraciones iniciales.

Tabla 5: Tabla de producto de los valores anteriores o utilidades originales.

Participante/ Elemento e= j o i	1	2	3	4	e	\sum_{fila}
1	b_{11}	b_{12}	$b_{13}=a_{13} * b_{14}$	$b_{14}=a_{1e} * b_{1e}$	$b_{1e}=1$	$\sum fb_1$
2	b_{21}	b_{22}	b_{23}	b_{24}	1	$\sum fb_2$
3	b_{31}	b_{32}	b_{33}	b_{34}	1	$\sum fb_3$
4	b_{41}	b_{42}	b_{43}	b_{44}	1	$\sum fb_4$
n	b_{n1}	b_{n2}	b_{n3}	b_{n4}	1	$\sum fb_n$

- 2) Estandarizar las valoraciones, es decir, llevar los números de cero a uno, obteniéndose la tabla de utilidades resultantes o normalizadas a través del método de la suma.
 - Suma: donde se suman todos los valores y se divide por el valor. Cada valoración se divide por la sumatoria.
- 3) Calcular el promedio por cada criterio o alternativa (columna) de la tabla de utilidades resultantes o normalizadas. Luego calcular la media general de todos los promedios antes obtenidos.

- 4) Calcular por cada criterio o alternativa la diferencia cuadrática de la media de cada grupo con la media general. Luego multiplicar por la cantidad de participantes. Por último calcular la sumatoria.

Tabla 6: Tabla de utilidades resultantes o normalizadas.

Participante/ Elemento e= j o i	1	2	3	4	e
1	$c_{11} = (b_{11}/\sum b_1)$	c_{12}	c_{13}	c_{14}	c_{15}
2	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}	c_{25}
3	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}	c_{35}
4	c_{41}	c_{42}	c_{43}	c_{44}	c_{45}
n	c_{n1}	c_{n2}	c_{n3}	c_{n4}	c_{ne}
$\bar{x}_{columna}$	\bar{x}_{c1}	\bar{x}_{c2}	\bar{x}_{c3}	\bar{x}_{c4}	\bar{x}_{ce}
\bar{x}	\bar{x}_c				
Diferencia cuadrática de la media de cada grupo con la media general	$dcm_{c1} = (\bar{x}_{c1} - \bar{x}_c)^2$	dcm_{c2}	dcm_{c3}	dcm_{c4}	dcm_{ce}
N multiplica a la diferencia anterior	$dcmn_{c1} = n * dcm_{c1}$	$dcmn_{c2}$	$dcmn_{c3}$	$dcmn_{c4}$	$dcmn_{ce}$
S de C entre elementos (Σ)	$\Sigma dcmn$				

- 5) Calcular la tabla de suma de cuadrados dentro de grupos. El valor se obtiene del valor de la tabla de utilidades resultantes o normalizadas menos el promedio de su columna al cuadrado. Luego por cada columna obtener la sumatoria y por último una sumatoria general.

Tabla 7: Tabla de suma de cuadrados dentro de grupos.

Participante/ Elemento e= j o i	1	2	3	4	e
1	$d_{11} = (c_{11} - \bar{x}_{c1})^2$	d_{12}	d_{13}	d_{14}	d_{15}
2	d_{21}	d_{22}	d_{23}	d_{24}	d_{25}
3	d_{31}	d_{32}	d_{33}	d_{34}	d_{35}
4	d_{41}	d_{42}	d_{43}	d_{44}	d_{45}
n	d_{n1}	d_{n2}	d_{n3}	d_{n4}	d_{nj}
$\Sigma_{columna}$	Σd_1	Σd_2	Σd_3	Σd_4	Σd_j
S de C dentro de los elementos (Σ)	Σd_e				

- 6) Calcular la tabla de sumas de cubos de la misma forma que la matriz de suma de cuadrados dentro de grupos con la diferencia que se eleva a tres.

Tabla 8: Tabla de sumas de cubos.

Participante/ Elemento e= j o i	1	2	3	4	e
1	$e_{11} = (c_{11} - \bar{x}_{c1})^3$	e_{12}	e_{13}	e_{14}	e_{15}
2	e_{21}	e_{22}	e_{23}	e_{24}	e_{25}
3	e_{31}	e_{32}	e_{33}	e_{34}	e_{35}
4	e_{41}	e_{42}	e_{43}	e_{44}	e_{45}
n	e_{n1}	e_{n2}	e_{n3}	e_{n4}	e_{nj}
\sum_{columna}	$\sum e_1$	$\sum e_2$	$\sum e_3$	$\sum e_4$	$\sum e_i$

7) Calcular los siguientes valores:

- Suma de cuadrados de referencia (uniforme): $SCU = (n-1)/3/k$
- Suma de cuadrados entre elementos, se obtiene de la matriz utilidades normalizadas.
- Suma de cuadrados dentro de los elementos se obtiene de la matriz de suma de cuadrados dentro de los grupos.
- Suma de cuadrados total. Se suman las dos anteriores.
- Índice de variabilidad remanente (IVR). $IVR = (S \text{ de } C \text{ dentro de los elementos} / S \text{ de } C \text{ de Referencia})$.

8) Realizar la prueba de normalidad de Pearson. Se calcula el $\sqrt{b_1}$ por cada criterio o alternativa.

$$\sqrt{b_1} = \frac{\sqrt{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^3}{\left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]^{3/2}}$$

Figura 8: Fórmula de $\sqrt{b_1}$.

Luego obtener su valor absoluto.

Tabla 9: Resultados de raíz de b y valor absoluto.

Elemento e= j o i	1	2	3	4	e
$\sqrt{b_1}$					
$ \sqrt{b_1} $					

De acuerdo a los niveles de significancia y los valores tabulados descriptos en el Anexo 1. Realizar la tabla de resultados para cada criterio teniendo en cuenta la siguiente condición de normalidad:

Tabla 10: Condición de normalidad.

$ \sqrt{b_1} > \text{Valor Tabulado}$	“No normal”
$ \sqrt{b_1} < \text{Valor Tabulado}$	“Normal”

Como resultado de esta fase de estandarización. Se concluye que en el caso de que el IVR sea menor a 0.25 ó “Normal” hay consenso en el grupo, de lo contrario deberá repetirse los pasos anteriores debido a que no hay consenso, revisando desde la revisión de la estructura del problema.

Fase de agregación de preferencias.

Una vez que todos los sub-problemas están consensuados, se continúa con la fase de agregación, donde se obtiene la valoración global para cada criterio o alternativa a través del método de ponderación lineal.

Agregación Ponderación Lineal (PL).

- 1) Calcular la tabla de agregación por individuo con respecto a las alternativas con los datos obtenidos de la tabla de utilidades normalizadas y sus correspondientes promedios por columnas de cada uno de los sub-problemas. Nuevo Valor= $\sum (\text{Valor del Criterio}_{nj}) * (\text{Valor de la alternativa}_{ni} \text{ con respecto al criterio } j)$.
- 2) Calcular el promedio por cada alternativa.
- 3) Calcular por cada alternativa el valor agregado. Valor= $\sum \text{promedio del criterio } 1 * \text{promedio de la alterativa con respecto a ese criterio } 1$.

C= Valor criterio_{nj} de la matriz de utilidades normalizadas de criterios.

C'= Valor alternativa_{ni} de la matriz de utilidades normalizadas con respecto al criterio_j

Tabla 11: Tabla de agregación por individuo con respecto a las alternativas.

Participante/Alternativa	1	2	3	4	i
1	$f_{11} = \sum(c * c')$	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}
2	f_{21}	f_{22}	f_{23}	f_{24}	f_{25}
3	f_{31}	f_{32}	f_{33}	f_{34}	f_{35}
4	f_{41}	f_{42}	f_{43}	f_{44}	f_{45}
n	f_{n1}	f_{n2}	f_{n3}	f_{n4}	f_{ni}
$\bar{x}_{columna}$	\bar{x}_{f1}	\bar{x}_{f2}	\bar{x}_{f3}	\bar{x}_{f4}	\bar{x}_{fi}
Agregación	$ag_1 = \sum \bar{x}_{c1} * \bar{x}_{c'1}$	ag_2	ag_3	ag_4	ag_5

Interpretación de los resultados: el valor mayor, es la alternativa más preferente por los participantes.

Fase de ordenamiento de alternativas.

En esta fase se utiliza un método de pruebas de medias de variables dependientes. Se realiza una prueba de hipótesis con los promedios y desvíos por si el consenso se dio por casualidad o no.

- 1) Ordenar las alternativas según el promedio (el orden de preferencia) de mayor a menor.

Tabla 12: Ordenamiento de alternativas.

Alternativas	1	2	3	i
Promedio				

- 2) Armar la tabla de diferencias entre alternativas en la cual la fila superior se colocan las distintas combinaciones de alternativas sin repetir. La cantidad de combinaciones está dada por: (cantidad de alternativas - 1) + (cantidad de combinaciones anterior - 1).

Calcular cada uno de los valores de la tabla de diferencias entre alternativas, siendo “f” el valor de agregación de la alternativa i del participante n. Luego calcular el promedio por columna, el desvío por columna, la t-student y la probabilidad. Anexo 2.

Tabla 13: Tabla de diferencias entre alternativas.

Participante/Combinación de Alternativas (ci)	1-2	1-3	1-4	2-3	ci
---	-----	-----	-----	-----	----

1	$g_{11} = (f_{11} - f_{12})$	g_{12}	g_{13}	g_{14}	g_{15}
2	g_{21}	g_{22}	g_{23}	g_{24}	g_{25}
3	g_{31}	g_{32}	g_{33}	g_{34}	g_{35}
4	g_{41}	g_{42}	g_{43}	g_{44}	g_{45}
N	g_{n1}	g_{n2}	g_{n3}	g_{n4}	g_{ni}
$\bar{x}_{columna}$	\bar{x}_{g1}	\bar{x}_{g2}	\bar{x}_{g3}	\bar{x}_{g4}	\bar{x}_{gi}
$\sigma_{columna}$	σ_{g1}	σ_{g2}	σ_{g3}	σ_{g4}	σ_{gi}
t-stundet	$t_{g1} = \bar{x}_{g1} / \sigma_{g1} / \sqrt{n}$	t_{g2}	t_{g3}	t_{g4}	t_{gi}
Probabilidad	p_{g1}	p_{g2}	p_{g3}	p_{g4}	p_{gi}

4) Realizar la corrección del error tipo I con el nivel de significancia $\alpha=0.01$. Armar la siguiente tabla con las siguientes columnas:

- Orden de p: se enumera los valores de probabilidad del paso anterior.
- Valores p obtenidos: se colocan los valores de probabilidad del paso anterior ordenados.
- Valores p corregido por fórmula: se aplica la siguiente fórmula:

$$p_{(i)} \leq \frac{\alpha}{L \sum_{m=1}^L \frac{1}{m}}$$

Figura 9: Fórmula de p corregido.

Donde α representa el nivel de significación elegido por el investigador para las pruebas individuales, L es la cantidad de hipótesis puestas a prueba (es la cantidad de combinaciones de alternativas) y p (I) es el valor p obtenido en la prueba de H1. El procedimiento consiste en ordenar los valores p en orden ascendente, compararlos con el segundo miembro de la desigualdad (resultado de la fórmula) y encontrar el máximo número M de prueba para el cual se verifica la desigualdad

- Decisión: Según la siguiente tabla se coloca el resultado en la columna:

Tabla 14: Condición de diferencia.

Valor p obtenido \leq a valor p corregido por fórmula.	“Hay diferencia”
Valor p obtenido $>$ a valor p corregido por fórmula.	“No hay diferencia”

La tabla resultante es la que se muestra a continuación:

Tabla 15: Tabla de resultados de la condición de diferencias.

Orden de p	Valores p obtenidos	Valores p corregido por fórmula	Decisión
1	p_{g1}		
2	p_{g3}		
3	p_{g4}		
4	p_{g2}		
5	p_{gi}		

Aplicaciones de los Procesos DRV.

Los procesos DRV han sido utilizados en diversas aplicaciones, con objetivos variados. Algunas de las experiencias realizadas comprenden sólo la primera etapa, la de estabilización del proceso de análisis, en tanto que otras comprenden desarrollos completos.

En el caso del Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Preventivo, se concreta en el Laboratorio de Ingeniería y Mantenimiento Industrial (LIMI), de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Participan cinco personas, que integran un equipo de trabajo orientado al diseño e implementación de un sistema de gestión de mantenimiento, para los elementos electromecánicos de presas de embalse y diques construidos en distintas cuencas hídricas de la Provincia de Córdoba.

Para diseñar el programa de mantenimiento es necesario: determinar las condiciones de operatividad de los medios de control y sistemas auxiliares instalados; detectar los modos de falla de estos elementos y establecer prioridades de intervención en base a un análisis de criticidad de las componentes del sistema. Por ese motivo, el objetivo central de esta aplicación DRV es lograr que los profesionales intervinientes adopten puntos de vista similares al evaluar las necesidades de mantenimiento de los elementos electromecánicos y al valorar la urgencia de las reparaciones.

A los fines del análisis de criticidad, se realiza una adaptación del método de Análisis de Modos de Falla y sus Efectos (AMFE). Por ese motivo, es preciso asignar valoraciones a los siguientes criterios: Gravedad de la falla; Probabilidad de ocurrencia de la falla y Capacidad de detección. La fase de estabilización de los Procesos DRV es establecer las categorías a utilizar en el AMFE y los pesos relacionados con cada una de estas categorías.

La dinámica utilizada para cada uno de los criterios es similar. En primer lugar, se elabora una definición del criterio, luego para cada criterio se adoptan cuatro categorías y se elaboran en conjunto las definiciones de las mismas. A continuación y con la finalidad de analizar si los aparentes acuerdos realmente son tales, se asignan utilidades para cada categoría, conforme a la función anteriormente planteada.

Luego, se investiga si es posible considerar estabilizado el proceso. Como se precisa anteriormente, la metodología contempla dos modalidades para realizar esta inferencia: verificar si puede suponerse que las utilidades estandarizadas se comportan como normales; analizar el valor del Indicador IVR. Para el caso del criterio Gravedad, por ejemplo, en el primer intento, las dos primeras categorías (Crítica y Severa), muestran comportamientos que pueden provenir de una distribución normal; mientras que las dos últimas (Moderada y Leve), se apartan de la normalidad. De manera adicional, el IVR obtenido fue de 35,16 %, un valor que puede considerarse demasiado elevado.

Los resultados anteriores indican que es necesario retomar la discusión para detectar y analizar cuáles son los aspectos en los que no se consigue un punto de vista común. En esta nueva etapa del proceso, se hace hincapié en las principales diferencias existentes en el equipo.

Luego del intercambio de opiniones, se solicita una segunda asignación de utilidades, obteniendo un comportamiento aceptablemente normal en todas las categorías. Además, el IVR se reduce sensiblemente, con un valor apenas superior al 11%.

La actividad se completa con el análisis de los otros dos criterios, los cuales muestran una evolución similar. El resultado final se considera satisfactorio, dado que los integrantes logran profundizar su conocimiento de la problemática y adoptar criterios y puntos de vista semejantes para realizar las evaluaciones e interpretarlas [80] [81].

4. Tercera Parte. Modelo Teórico

En este capítulo se elabora un marco de trabajo centrado en las técnicas de elicitación y estructuración de la información para la toma de decisiones en grupo. Se analiza cinco técnicas donde se selecciona la que más se complementa con la técnica de Repertory Grid. Además, se desarrolla un software que aplique el método de Procesos DRV para comprobar el consenso entre los participantes a partir de las matrices de Repertory Grid. Por último, los resultados emitidos por el software se comparan con un método empírico Multivotación.

Fase 1: Explorar las diferentes técnicas para la estructuración del problema.

- Diagrama de Afinidad.
- Sorting Card.
- Método Delphi.
- Grupo Focal.
- Mapas Mentales.

Fase 2: Identificar los criterios de comparación de las técnicas del elicitación y estructuración de la información.

- Cantidad de participantes óptimo para hacer la prueba.
- Resultado que proporciona la técnica.
- Tiempo aproximado que lleva realizar la técnica propuesta en cuenta su preparación, duración y análisis de datos.
- Si posee software para brindar apoyo a la técnica y si el mismo es libre o con licencia.
- Para qué se utiliza la técnica: solucionar problemas complejos, buscar oportunidades y mejoras, organizar información, generar ideas, soluciones y alternativas, categorizar ideas, soluciones, alternativas, tomar decisiones, pronosticar y predecir, registrar la realidad y experiencia de un grupo.

- Las ventajas que posee la técnica en cuanto a su utilización: aumenta la creatividad, el compromiso de grupo, permite el consenso entre los miembros del equipo, suspende la crítica, posee un efecto multiplicador y si la aplicación de la técnica se puede realizar de manera presencial o a distancia.
- Características que deben tener los participantes como por ejemplo ser participativos, creativos, buena comunicación oral y escrita, pensamiento lógico, es decir que pueda identificar, analizar, generalizar, sintetizar, abstraer, también el nivel de conocimiento de la temática.
- Características que debe tener la persona que guíe la experiencia ya sea la misma grupal o no: debe mostrar seguridad, tener una buena comunicación oral y escrita, poseer un pensamiento lógico (identificar, analizar, generalizar, sintetizar, abstraer), tener un nivel de conocimiento de la temática y si la misma puede ser una persona interna o externa al grupo en estudio.
- Cuáles son las actividades que permite desarrollar con el empleo de la técnica, por ejemplo generar de ideas, seleccionar el problema, describir el problema, describir las causas del problema, desarrollar soluciones, implementar soluciones, evaluar resultados de las soluciones, reflexionar y aprender sobre el problema.
- En qué ámbitos se puede aplicar la técnica ya sea educacional, social, organizacional – empresarial, medicina o ciencia y tecnología.

Fase 3: Generar la tabla de comparaciones de las alternativas.

En esta etapa se aplica el método ponderación lineal para la toma de decisiones multicriterio con el fin de seleccionar la técnica que brinde el soporte necesario a la técnica de Repertory Grid.

El método de Ponderación Lineal (scoring) permite abordar situaciones de incertidumbre o con pocos niveles de información. En dicho método se construye una función de valor para cada una de las alternativas. El método de Ponderación Lineal supone la transitividad de preferencias o la comparabilidad. Es un método completamente compensatorio, y puede resultar dependiente, y manipulable, de la asignación de pesos a los criterios o de la escala de medida de las evaluaciones. Es un método fácil y ampliamente utilizado.

A continuación se detallan los pasos a seguir con la selección de la técnica de elicitación y estructuración de la información.

- a) Se asigna una ponderación para cada uno de los criterios mediante el empleo de una escala de 0 a 3 puntos.

- 0 Irrelevante.
- 1 Poco Importante.
- 2 Importante.
- 3 Muy Importante.

- a) Se establece cuánto satisface cada alternativa a nivel de cada uno de los criterios empleando una escala de 3 puntos.

- 0 Muy Bajo.
- 1 Bajo.
- 2 Medio.
- 3 Alto.

- b) Se calcula el Score para cada una de las alternativas. La alternativa con el Score más alto representa la alternativa a recomendada.

$$S_j = \sum_i^0 w_i r_{ij}$$

Figura 10: Fórmula de obtención del score.

Dónde:

r_{ij} = ponderación de la Alternativa j en función del criterio i

w_i = ponderación para cada Criterio i.

S_j = Score para la Alternativa j.

Tabla 16: Tabla de comparación de técnicas de elicitación y estructuración de la información.

Criterios	Matriz de Kelly Ponderación wi	Diagrama de Afinidad ri1	Sorti ng Card ri2	Méto do Delphi ri3	Gru po Foca l ri4	Mapas Mental es. ri5
Características						
Cantidad de participantes óptimo.	2	2	2	2	2	2
Resultado de la técnica.	3	3	3	2	1	3
Tiempo de preparación, duración y análisis de datos.	2	1	1	1	1	2
Apoyo de Software.						
Libre.	2	2	2	0	0	2
Licencia.	0	0	0	0	0	0
¿Para qué se usa?						
Solucionar problemas complejos.	2	2	2	3	2	2
Buscar oportunidades y mejoras.	2	2	2	1	2	2
Organizar información.	3	2	2	1	1	3
Generar ideas, soluciones, alternativas.	3	3	1	1	2	2
Categorizar ideas, soluciones, alternativas.	3	3	3	1	1	3
Priorizar ideas, soluciones, alternativas.	3	1	1	2	1	3
Tomar decisiones.	2	2	2	3	2	2
Pronosticar y predecir.	1	1	1	3	1	1
Registrar la realidad y experiencia de un grupo.	3	1	1	1	3	2
Ventajas de su utilización.						
Aumenta la creatividad.	3	3	1	3	2	3
Aumenta el compromiso de grupo.	3	3	2	2	3	3
Permite el consenso de grupo.	3	3	2	2	3	3
Suspende la crítica.	3	2	3	3	2	2
Efecto multiplicador.	3	3	1	3	2	3
Presencial	3	3	3	0	3	3
Distancia.	2	2	2	2	0	2
Características de los participantes.						
Participativos.	3	3	2	1	3	3
Creativos.	3	3	1	3	2	3
Comunicación oral.	3	3	1	1	3	3
Comunicación escrita.	3	2	1	3	1	3
Pensamiento lógico.	3	3	3	3	1	3
Nivel de conocimiento de la temática.	2	2	2	3	1	2
Características del moderador.						
Mostrar seguridad.	3	3	2	1	3	3
Comunicación oral.	3	3	1	1	3	3

Comunicación escrita.	3	3	3	3	2	3
Pensamiento lógico.	3	3	3	3	3	3
Nivel de conocimiento de la temática.	3	3	3	3	3	3
Persona interna.	2	2	2	0	0	2
Persona externa.	2	2	2	2	2	2
Actividades que realizan.						
Generación de ideas.	3	3	1	3	3	3
Seleccionar el problema.	3	2	2	3	3	3
Describir el problema.	3	2	2	3	3	3
Describir las causas del problema.	1	1	1	3	3	3
Desarrollar soluciones.	1	1	1	3	3	3
Implementar soluciones.	1	1	1	2	2	1
Evaluar resultados de las soluciones.	1	1	1	3	2	1
Reflexionar y aprender sobre el problema.	3	3	3	3	3	3
Ámbito aplicado.						
Educacional	2	3	2	1	2	3
Social	2	2	2	1	3	3
Medicina	1	2	2	1	2	1
Organizacional - Empresarial	3	3	3	1	2	3
ciencia y tecnología	3	2	3	3	1	1
SCORE S(j)		277	224	230	236	299

Fase 4: Seleccionar y justificar la técnica de elicitación y estructuración de la información.

Se selecciona la técnica de Mapas Mentales como técnica de elicitación y estructuración de la información para complementar la técnica de Repertory Grid, debido a que obtiene el score más alto $S(j)=299$. Además, la técnica ofrece estas tres características primordiales que son las mismas que ofrece George Kelly.

- Es ideográfica, es decir que permite realizar estudios dedicados a la comprensión de las particularidades individuales y únicas de los objetos de estudio. La escritura ideográfica se basa en figuras que simbolizan ideas por medio de una representación icónica conceptualizando lo que se quiere transmitir.
- Es holística, significa una concepción basada en la integración total frente a un concepto o situación.

- Es constructivista postula la necesidad de entregar al sujeto herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

Por otro lado el instrumento ideado por Tony Buzan posee otras propiedades que lo hacen idóneo para complementar la Matriz de Kelly, y se debe a la posibilidad de organizar, categorizar la información presentándola en mapas mentales con palabras, frases muy cortas o dibujos, donde Kelly llama a los mismos como mapas cognitivos y los presenta como elementos y constructos.

Ambas técnicas son flexibles ya que se pueden aplicar en diferentes ámbitos como también se pueden realizar de manera grupal o individual.

Fase 5: Desarrollar el Software de Procesos DRV

El objetivo del desarrollo del software es comprobar el consenso entre los participantes en la toma de decisión en grupo, tomando como entrada las matrices de Repertory Grid. El sistema procesa los datos con el método analítico de Procesos DRV.

A continuación se detallan las características más importantes del software:

- Alto rendimiento en el procesamiento de la información.
- Disponibilidad del sistema web 24/7.
- Portabilidad.
- Usabilidad, es decir que las interfaces web son amigables con el usuario.
- Estabilidad.
- Utilización de herramientas open source.
- Escalabilidad. Posibilidad de agregar funcionalidades al sistema.
- Operatividad. Cumple con las funciones de modo aceptable.
- Interoperabilidad. El sistema propuesto podrá ser accedido desde diferentes browser.
- Mantenibilidad. Fácil de mantener.

Las funciones del sistema en términos de casos de usos.

- Registrar Problema: Define la estructura del problema en término de objetivo, criterios y alternativas.
- Modificar Problema: Cambia la estructura del problema en término de objetivo, criterios y alternativas.
- Registrar Sub-problema: Se registran los sub-problemas de acuerdo a la definición del Problema.
- Modificar Sub-problema: Se modifican las características de los sub-problemas como ser el tipo de escala, mínimo y máxima valoración posible.
- Procesar Información: Ejecuta los siguientes UC en este orden: estandarizar valores, agregar valores, ordenar valores.
- Estandarizar Valores: Estandariza los valores ingresados por los participantes.
- Prueba Normalidad: Realiza la prueba de normalidad de Pearson.
- Agregar Valores: Agrega los valores ingresados por los participantes.
- Ordenar Valores: Ordena los valores ingresados por los participantes.
- Registrar Participante: Genera un participante para un problema.
- Modificar Participante: Cambia los estados de los atributos de un participante existente.
- Registrar Valoraciones: Registra las valoraciones de un participante acerca del problema en el que participa.
- Modificar Valoraciones: Modifica las valoraciones de un participante acerca del problema en el que participa.
- Genera Reporte Usuario: Genera distintos reportes de usuarios. Todos los usuarios, por tipo de usuario, por habilitación y por sexo.
- Generar Reporte Problema: Genera distintos reportes de problemas. Todos los problemas, por estado del problema y por resultado del problema. Además, muestra el estado y/o los resultados de un problema particular.
- Generar Reporte Participante: Genera distintos reportes de participantes. Todos los participantes, por problema, por habilitación, por rango de edad, por usuario, por tipo de cargo, por tipo de nivel de estudio, por tipo de profesión, por sexo.

- Generar Reporte Valoraciones: Genera distintos reportes de valoraciones. Valoraciones por participante y por problema.
- Generar Reporte Características Personales: Genera distintos reportes de las características personales. Todos los tipos de cargo o por habilitación, todos los tipos de nivel de estudio o por habilitación y todos los tipos de profesiones o por habilitación.
- Registrar Usuario: Genera un usuario nuevo en el sistema.
- Modificar Usuario: Cambia los estados de los atributos de un usuario existente en el sistema.
- Registrar Características Personales: Genera un nuevo tipo de nivel de estudio o tipo de cargo o tipo de profesión en el sistema.
- Modificar Características Personales: Cambia los estados de los atributos de un tipo de nivel de estudio o tipo de cargo o tipo de profesión existente en el sistema.
- Ingresar Sistema: Comprueba la existencia de los usuarios que desean ingresar al sistema.
- Cerrar Sesión: Cierra la sesión abierta y ejecuta el UC Ingresar sistema.
- Configurar Cuenta: Modifica atributos de la configuración de la cuenta, por ejemplo apellido, nombre, mail, clave entre otros.
- Configurar Sistema: Modifica atributos de la configuración del sistema. Como ser el mail institucional y los mensajes automáticos.
- Olvidar Clave: Genera una clave nueva y enviarla por mail.
- Ayuda: Muestra las diferentes pantallas con sus respectivas explicaciones.
- Descargar Resultados: Genera y descarga un archivo con los resultados de un problema en particular.

La documentación completa del software se encuentra en el Anexo 3.

5. Cuarta Parte. Concreción del Modelo

Fase 6: Comprobar el marco de trabajo propuesto en la práctica.

Se detallan a continuación las distintas actividades del marco de trabajo elaborado, estas mismas se ejecutan en una sesión con el equipo de desarrolladores científicos técnico para la elicitación y estructuración de la información.

- a) Se emplea la técnica de Mapas Mentales de Tony Buzan como relevamiento de los problemas en las diferentes áreas críticas que poseen los desarrolladores científicos-técnicos.

Los pasos que se siguieron fueron:

- 1) Se plantea la consigna al grupo. En este caso: “Nombrar cuáles son las áreas críticas que intervienen en el desarrollo de software científico-técnico y cuáles son las dificultades que se le presentan en cada una de ellas”.
- 2) Se elabora un mapa mental en grupo en la pizarra.
- 3) Se analiza grupalmente el mismo con la posibilidad de que surjan más ideas.
- 4) Se reconstruye un nuevo mapa mental y se revisa una vez terminado.

En la siguiente figura se muestra el resultado final del proceso, en este caso es el mapa mental obtenido por el grupo, el mismo se dibuja con una herramienta open source de diseño como FreeMind descargado del repositorio de Ubuntu o de la página oficial de SourceForge. (<http://freemind.sourceforge.net>.)

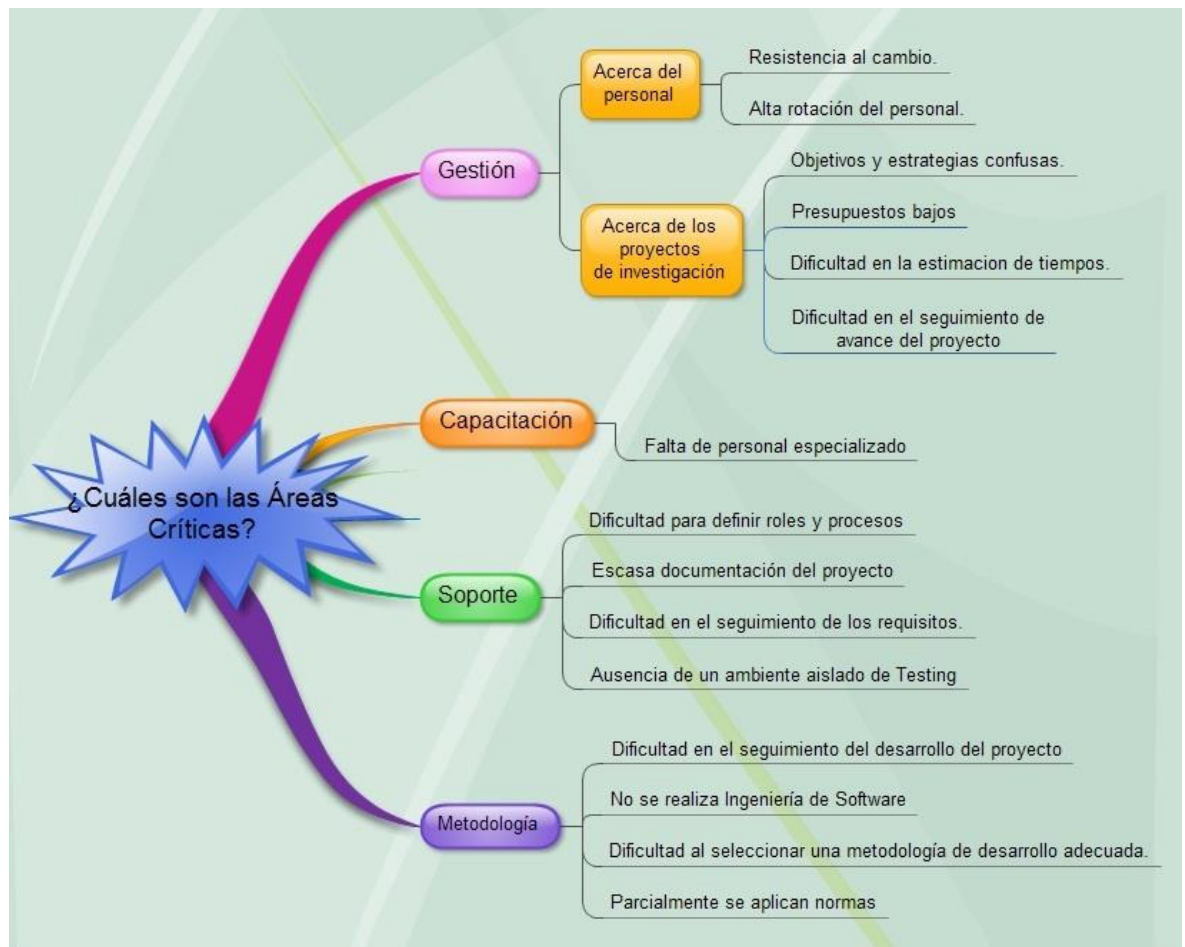


Figura 11: Mapa Mental de las problemáticas de los desarrolladores científico-técnico.

b) Se aplica la técnica de Repertory Grid de George Kelly con el fin de obtener las valoraciones personales de cada desarrollador acerca de la problemática en cuestión.

1) Se construye la Matriz de Kelly con la información obtenida en el paso anterior. En este caso los elementos son las áreas críticas (columnas) y los constructos los criterios de comparación (filas).

En esta matriz se agregan las columnas “orden” y “valor” para luego poder procesar los datos con el método de Procesos DRV. No sólo se ordenan las preferencias de los criterios sino también de las alternativas.

Tabla 17: Matriz de Kelly armada por el grupo de estudio.

Orden	Valor	Polo Positivo	Orden	Metodología	Orden	Capacitación	Orden	SopORTE	Orden	Gestión	Polo Negativo
		Falta de experiencia									Mayor capacitación
		Conocimientos básicos									Capacitación especializada
		Objetivos estratégicos confusos									Objetivos estratégicos claros
		Ausencia procedimientos y pautas de trabajo									Procedimientos y pautas de trabajo claras
		Falta de planificación de las actividades									Llevar metodologías de ejecución
		Inestabilidad de los plazos									Estabilidad de los plazos
		Escasez de herramientas y recursos									Documentar de manera ágil
		Resistencia al cambio por parte de las personas									Personas proactivas
		Alta rotación de cargos directivos									Poca rotación de cargos directivos
		Presupuestos bajos									Presupuestos más altos

- 2) Se completa la matriz de manera individual, por lo cual cada participante pondera según su experiencia la situación actual, se utiliza una escala subjetiva del 1 al 6.

Tabla 18: Escala propuesta para valorar los constructos.

Polo Positivo	Polo Negativo
1	6

Por ejemplo: El participante coloca un 1 en el casillero de “Metodología”, significa que en esa área hay “Falta de Experiencia”.

En el Anexo 4 se encuentran las matrices elaboradas por los cinco participantes.

- c) Se aplica el Método de Procesos DRV a través del software desarrollado con el fin de comprobar si hay consenso o no entre los desarrolladores en cuanto cuáles son las áreas críticas. A continuación se detalla la configuración del problema.

Tabla 19: Configuración del problema.

Elemento	Nombre	Descripción
Objetivo.	Identificar las áreas críticas.	Identificar las áreas críticas de la organización que lleva a cabo proyectos de desarrollo de software científico – técnico.
Criterio 1.	Falta de experiencia.	Personal con poca experiencia especializada en el área científica - técnica
Criterio 2.	Conocimientos básicos.	Conocimientos básicos en el área científica - técnica.
Criterio 3.	Objetivos estratégicos confusos	Definición ambigua de los objetivos estratégicos.
Criterio 4.	Ausencia procedimientos y pautas de trabajo	Falta de procedimientos y pautas de trabajo en el desarrollo de los proyectos.
Criterio 5.	Falta de planificación de las actividades	Falta de planificación de las actividades a realizar para el desarrollo de proyectos científicos - técnicos.
Criterio 6.	Inestabilidad de los plazos	Estimación incorrecta de los tiempos para realizar las actividades del proyecto.
Criterio 7.	Escasez de herramientas y recursos	Falta de herramientas y recursos materiales necesarios para la realización de las tareas.
Criterio 8.	Resistencia al cambio por parte de las personas.	Resistencia del personal a los nuevos cambios que se producen a nivel organizacional y tecnológico.
Criterio 9.	Alta rotación de cargos directivos	La rotación de puestos se centra en los cargos directivos de la institución.
Criterio 10.	Presupuestos bajos	Monto insuficiente asignado para los proyectos de desarrollo de software científicos - técnico.
Alternativa 1.	Metodología.	Encargada de la seleccionar y/o desarrollar la metodología de desarrollo, las normas, métricas.
Alternativa 2.	Capacitación.	Debe instruir al personal en los temas específicos necesarios para el desarrollo de los proyectos.
Alternativa 3.	Soporte.	Define los procedimientos y pautas de trabajo a seguir en los proyectos.
Alternativa 4.	Gestión.	Encargada de dirigir, planificar y tomar decisiones acerca de los proyectos de

		desarrollo.
--	--	-------------

Los sub-problemas poseen una escala subjetiva con el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 6.

Los datos personales de los participantes no se mencionan en este trabajo debido a respetar su anonimato. En el Anexo 4 se presentan las valoraciones realizadas por los participantes para identificar las áreas y las actividades críticas. Luego en el Anexo 5 se exhibe los resultados arrojados por el software.

Tabla 20: Resultados obtenidos por el software.

Áreas críticas	Resultados
Metodología	3.326E-1
Gestión	2.335E-1
Capacitación	2.327E-1
Soporte	2.012E-1

d) Se compara los resultados lanzados por el software de Procesos de DRV con un método empírico como la técnica de Multivotación.

1) Se listan en la pizarra las áreas críticas.

- Metodología.
- Capacitación.
- Soporte.
- Gestión.

2) A cada participante se le da tres votos que pueden ubicarlos donde quieran y la cantidad que deseen.

Tabla 21: Resultado de la Técnica de Multivotación.

Áreas críticas	Cantidad de votos
Metodología	7
Capacitación	2
Soporte	1
Gestión	5

6. Conclusiones

El presente trabajo desarrolla un enfoque para tomar decisiones en grupo, el que permite obtener información consensuada acerca de las áreas y actividades críticas que desarrollan los equipos científicos-técnicos. Éste modelo puede aplicarse a cualquier otro dominio.

En la definición de este enfoque aplicado a los grupos científicos técnicos se comparan cinco técnicas de elicitación y estructuración de la información: Diagrama de Afinidad, Sorting Card, Método Delphi, Grupo Focal y Mapas Mentales resultando, del análisis previo, que esta última es la que más se complementa con la técnica de Repertory Grid.

En una segunda fase se desarrolla un sistema web, que consiste en procesar los datos obtenidos de la técnica Repertory Grid con el método de Procesos DRV. Este método permite verificar analíticamente el consenso de los participantes con respecto a cuáles son las áreas críticas a mejorar. Los resultados se validan con el método empírico Multivotación de manera de comprobar los resultados obtenidos con el método analítico.

La aplicación del modelo de estructuración de problemas y el procesamiento de la información realizada a través del software del método de Procesos DRV ha permitido obtener el orden de las áreas y actividades críticas que realizan los desarrolladores de software científicos técnicos.

Este marco de trabajo aplicado en el dominio científico técnico ha permitido diseñar mejoras focalizadas en el área identificada como crítica, esto es, el área de la metodología.

7. Referencias Bibliográficas

- [1] International Federation For Information Processing. (2000, Oct.) Distinctive characteristics of Scientific Applications. [Online]. http://www.nsc.liu.se/~boein/ifip/woco8_dc.html
- [2] J. Segal and C. Morris, "Developing Scientific Software," in *IEEE Software Computer Society*, Washington, DC, USA, 2008.
- [3] V. Basili et al., "Understanding the High-Performance-Computing Community: A Software Engineer's Perspective," in *IEEE Software Computer Society*, vol. vol. 25, no. 4, Los Alamitos, CA, USA, 2008, pp. pp. 29-36.
- [4] J. Carver , R. Kendall , S. Squires , and D. Post, "Software Development Environments for Scientific and Engineering Software: A Series of Case Studies.," in *IEEE Computer Society*, Washington,DC, USA, 2007.
- [5] J. Segal, "Models of scientific software development.," in *First International Workshop on Software Engineering in Computational Science and Engineering*, Leipzig, Germany, 2008.
- [6] D. Kelly, "A Software Chasm: Software Engineering and Scientific Computing.," in *IEEE Computer Society*, Los Alamitos, CA, USA, 2007.
- [7] Judith Segal, "Scientists and software engineers: a tale of two cultures.," in *PPIG University of Lancaster*, UK, 2008.
- [8] K. Molokken and M. Jorgensen, "A Review Of Surveys On Software Effort Estimation.," in *ISESE '03 Proceedings of the 2003 International Symposium on Empirical Software Engineering.*, Rome, Italy, 2003.
- [9] J. E. Hannay, C. MacLeod, and J. Singer, "How Do Scientists Develop and Use Scientific Software?," in *IEEE Computer Society*, Washington, DC, USA, 2009.
- [10] L. Nguyen-Hoan , S. Flint , and R. Sankaranara, "A Survey Of Scientific Software Development.," in *ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, Bolzano, Italy, 2010.
- [11] O. Salo and P. Abrahamsson , "Agile Methods In European Embedded Software Development Organisations: A Survey On The Actual Use And Usefulness Of Extreme Programming and Scrum.," in *IET Software*, vol. vol.2, no.1, pp.58-64., UK., 2008.
- [12] D. Kelly and R. Sanders, "Assessing the Quality of Scientific Software.," in *First International Workshop on Software Engineering for Computational Science and Engineering.*, Leipzig, Germany, 2008.
- [13] G. A. Kelly, *The Psychology of personal Constructs*. New York, USA: Norton, (1955, 1991), vol. (vols. 1 y 2).
- [14] F. Fransella, R. Bell, and D. Bannister, *A Manual for Repertory Grid Technique.*, Segunda Edición ed. Chichester, UK.: John Wiley & Sons, 2004.
- [15] J. Zanazzi and L. Gomes, "La búsqueda de acuerdos en equipos de trabajo: el método Decision con Reducción de la Variabilidad (DRV)," *Pesquisa Operacional*, vol. 29, no. 1, pp. 195-221, 2009.
- [16] R. S. Pressman, *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico.*, Sexta Edición. ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana, 2007.
- [17] D. E. Knuth, "George Forsythe and the Development of Computer Science," in *Communications of the ACM*, vol. Vol. 15, NY, USA, 1972.

- [18] Segal J., "Some problems of professional end user developers.," in *IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VLHCC)*, Coeur d'Alene, Idaho, USA, 2007.
- [19] Chalmers A., "What is this called science? ," in *Open University Press.*, Milton Keynes, UK, 1982.
- [20] B. W. Boehm et al., *Characteristics of Software Quality*. Nueva York: North Holland., 1978.
- [21] Canadian Standards Association, *Quality Assurance of Analytical, Scientific, and Design Computer Programs for Nuclear Power Plants*. Etobicoke, Ontario, Canada: CSA, 1999.
- [22] Stevenson D.E., "A Critical Look at Quality in Large-Scale Simulations," in *Computing in Science and Engineering*, SC, USA , 1999.
- [23] Kane D., "Introducing agile development into bioinformatics: an experience report," in *Agile Development Conference*, SRA Int., USA , 2003.
- [24] Bache E., "Building software for scientists: a report about incremental adoption of XP. ," in *At XP*, Genoa, Italia., 2003.
- [25] S. Tornimbeni, E. Pérez , and F. Olaz, *Introducción a la psicometría.* , Primera Edición. ed. Argentina: Editorial Paidós SAICF, 2008.
- [26] J. Devi, *The Easy Guide to Repertory Grids*. Chichester, UK: Wiley, 2004.
- [27] J. L. Zanazzi et al., "La investigación operativa soft en la estructuración de problemas vinculados con la orientación vocacional," in *XXII EPIO* , Río IV, Córdoba, Argentina, 2011.
- [28] C. Padilla, "La rejilla de constructos personales: un instrumento para el diagnóstico y la orientación," in *Universidad de Sevilla.*, España, 2005.
- [29] F. Rivas and R. Marco, *Evaluación conductual subjetiva: la técnica de rejilla*. Valencia, España: Centro Editorial de Publicaciones y Servicios Universitarios., 1985.
- [30] G. Feixas and J. J. Cornejo, *Manual de la técnica de rejilla mediante el programa RECORD v. 20*. Barcelona, España: Paidós., 1996.
- [31] L. Botella and G. Feixas , *Teoría de los constructos personales: Aplicaciones a la práctica psicológica*. Barcelona, España: Laertes, 1998.
- [32] R. Fernández Ballesteros, *Técnicas subjetivas: Introducción a la evaluación psicológica*. Madrid, España: Pirámide, 1992.
- [33] G. Feixas and J. M. Cornejo. (2002) RECORD v. 4.0: Análisis de correspondencias de constructos personales [Aplicación informática]. [Online]. <http://www.terapiacognitiva.net/record/>
- [34] J. F. Cerveny and R. P. Cerveny, "Capturing Manager's Mental Models Using Kelly's Repertory Grid.," in *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on*, Hawaii, 1992.
- [35] F. Lemke, M. Clark , and H. Wilson, "Customer experience quality: an exploration in business and consumer contexts using repertory grid technique.," in *Academy of Marketing Science*, Portland, Oregon, 2010.
- [36] E. Ortega Martínez, "Aplicaciones de la técnica Repertory Grid en el ámbito del Marketing.," *Investigación y Marketing*, vol. 1, no. 95, pp. 31-39, 2007.
- [37] G. Feixas, M. De La Fuente , and J. Miquel, "La técnica de rejilla como instrumento de evaluación y formulación de hipótesis clínicas.," *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, vol. 8, no. 2, pp. pp. 153-171, 2003.

- [38] P. Crowther and J. Hartnett, "Using Repertory Grids for Knowledge Acquisition for Spatial Expert System.," in *Australian New Zealand Conf. on Intelligent Information Systems*, Adelaide, Australia., 1996.
- [39] A. F. Osborn , *Imaginación aplicada*. Madrid: Velflex, 1960.
- [40] S. J. Parnes and A. Meadow, "Effects of brainstorming instructions on creative problema solving by trained and untrained subjects.," *Journal of Educational Psychology*, vol. 50, no. 4, pp. 171-176, 1959.
- [41] J. R. Rossiter and G. L. Lilien, "New Brainstorming principles.," *Australian Journal of Management.*, vol. 19, no. 1, pp. 61-72, 1994.
- [42] MITINCI/Programa MEJORA y el SEBRAE. Caja de Herramientas. [Online]. http://www.infomipyme.com/Docs/GENERAL/Offline/GDE_01.htm
- [43] J. A. Ocaña, *Pienso, luego mi empresa existe*. San Vicente, Alicante, España: Club Universitario, 2006.
- [44] M. Brassard and D. Ritter, *The Memory Jogger II: A Pocket Guide of Tools for Continuous Improvement & Effective Planning*, First Edition ed. Salem, USA: GOAL/QPC, 1994.
- [45] M. Brassard and D. Ritter , *The Problem Solving Memory Jogger: Seven Steps to Improved Processes*, First Edition. ed. USA: GOAL/QPL, 2000.
- [46] M. Brassard and D. Ritter, *The Creativity Tools Memory Jogger: A Pocket Guide for Creative Thinking.*, First Edition ed. USA: GOAL/QPC, 1998.
- [47] L. Rosenfeld and P. Morville, *Information Architecture for the World Wide Web: Designing Large-Scale Web Sites*, 2nd ed. Sebastapol, CA: O'Reilly Media, 2002.
- [48] Y. Hassan Montero, F. J. Martín Fernández, D. Hassan Montero , and O. Martín Rodríguez. El profesional de la información.. [Online]. <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/index.html>
- [49] L. Upchurch, G. Rugg, and B. Kitchenham, "Using Card Sorts to Elicit Web Page Quality Attributes.," in *IEEE Software Computer Society*, Los Alamitos, CA, USA , 2001.
- [50] L. E. Wood, J. Anderson, and J. R. Wood, "Web-based Card Sorting for Information Architecture. http://www.acm.org/chapters/nuchi/2002/09mtg_websort/WebSort.html," in *Usability Professional Association (UPA)*, Orlando, FL, USA, 2002.
- [51] H. Linstone and M. Turoff, *The Delphi Method Techniques and Applications*. Boston, USA: Addison-Wesley, 1975.
- [52] J. Landeta, *El método Delphi. Una Técnica de previsión para la incertidumbre*. Barcelona, Estaña: Ariel, 1999.
- [53] Godet M., *Manuel de Prospective Strategique*. Paris, Francia: Dunod., 1996.
- [54] J. Landeta Rodríguez, "Información subjetiva para la decisión: el método Delphi.," Bilbao, España, 1992.
- [55] N. C. Dalkey and O. Helmer, "An experimental application of the Delphi method to the use of experts," *Management Science*, vol. 9, pp. pp. 458-467, 1963.
- [56] G. Scott, "Strategic Planning for High-Tech Product Development.," *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 13, no. 3, 2001.
- [57] N. Dalkey, B. Brown, and S. Cochran, "The Delphi Method, III: Use of self rating to improve group estimates.," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 1, pp. pp. 283-91, 1970.

- [58] Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI). Fundación OPTI. [Online]. <http://www.opti.org/trayectoria.asp>
- [59] N. J. Fullana, M. Pallisera Díaz, and A. Planas Lladó, "Las competencias profesionales de los educadores sociales como punto de partida para el diseño curricular de la formación universitaria. Un estudio mediante el método Delphi.," *Iberoamericana de Educación*, vol. 56, no. 1, 2011.
- [60] H. Korman, *The Focus Group Sensign*. New York, USA: SUNY at Stony Brook, 1986.
- [61] R. K. Merton and P. L. Kendall, "The focused Interview.," in *American Journal of Sociology*, New York, USA, 1946.
- [62] D. W. Stewart and P. N. Shamdasani, *Focus groups: theory and practice*. London, UK: Sage, 1992.
- [63] Morgan D.L., *Focus groups as qualitative research..* London, UK: Sage, 1997.
- [64] D. L. Morgan and M. T. Spanish, *Focus groups: a new tool for qualitative research*. London, UK: Sage, 1984.
- [65] D. L. Morgan and R. A. Kreuger, *When to use focus groups and why*. London, UK: Sage, 1993.
- [66] J. G. Flores and C. G. Alonso, "Using focus groups in educational research.," *Sociology at Surrey*, vol. 19, no. 1, 1995.
- [67] MacIntosh J., "Focus groups in distance nursing education," *Journal of Advanced Nursing*, vol. 18, 1981.
- [68] A.J. Lankshear, "The use of focus groups in a study of attitudes to student nurse assessment.," *Journal of Advanced Nursing*, no. 18, 1993.
- [69] Kitziinger J., "The methodology of focus groups: the importance of interaction between research participants.," *Sociology of Health*, vol. 16, no. 1, 1994.
- [70] Tony Buzan, *Cómo crear Mapas Mentales*. Barcelona, España: Urano, 2004.
- [71] Tony Buzan, *El libro de los mapas mentales: cómo utilizar al máximo las capacidades de la mente*. Barcelona, España: Urano, 1996.
- [72] Campos A., *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá D.C., Colombia: Magisterio, 2005.
- [73] Hernández V., *Mapas Conceptuales: La gestión del conocimiento en la didáctica*. México, México.: Alfaomega Grupo Editor, 2007.
- [74] J. Novak and A. Cañas, "The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them.," in *Florida Institute for Human and Machine Cognition*, Pensacola, Florida., 2006.
- [75] R. Pérez and R. Gallego, *Corrientes Constructivistas: de los mapas conceptuales a la teoría de la transformación intelectual*. Bogotá, Colombia.: Cooperativa Editorial Magisterio, 2001.
- [76] Pérez R., "Mapas conceptuales y aprendizaje de matemáticas. ," in *Second International Conference on Concept Mapping.*, San José, Costa Rica, 2006.
- [77] J. A. Ocaña, *Mapas mentales y estilos de aprendizaje..* San Vicente, Alicante, España. : Club Universitario, 2010.
- [78] C. J. Díaz Álvarez, "Uso de mapas conceptuales en cursos con condición de isla conceptual: experiencia en programas de ingeniería.," *Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería*, 2010.

- [79] R. A. Rodríguez Piña, A. Mas Basnuevo, M. Ochoa Ávila, and Y. Quevedo Aballe, *Mapas mentales y servicios de inteligencia empresarial*. La Habana, Cuba: Acimed, 2008.
- [80] J. Zanazzi, J. Conforte, M. Dimitroff, L. Boaglio, and A. Salamon, "Procesos DRV: La toma de decisiones como entrenamiento para equipos de trabajo.," *Ingeniería Industrial*, vol. 9, no. 1, pp. 53-66, 2010.
- [81] J. Zanazzi, L. Gomes, and L. Boaglio, "Procesos DRV: Nuevo método para la toma de decisiones en grupo," in *XLIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Ubatuba, SP, Brasil, 2011.
- [82] G. E. Kersten, "Support for group decisions and negotiations," in *Multicriteria Analysis: Proceedings of the XIth International Conference on MCDM*, Coimbra, Portugal, 1997, pp. 332-346.
- [83] J. Elster, *Tuercas y tornillos: Una introducción a los conceptos básicos de las ciencias sociales*. Barcelona, España: Gedisa, 1990.
- [84] P. Bourdieu, *Capital cultural, escuela y espacio social*. D. F., México: Siglo XXI editores, 1998.

8. Bibliografía

No aplica.

9. Anexos

Anexo 1: Tablas de Nivel de significancia y Tabuladas.

n/ valor de significancia	0.1	0.05	0.025
4	0.831	0.987	1.070
5	0.821	1.049	1.207
6	0.795	1.042	1.239
7	0.782	1.018	1.230
8	0.765	0.998	1.208
9	0.746	0.977	1.184
10	0.728	0.954	1.159
11	0.710	0.931	1.134
12	0.693	0.910	1.109
13	0.677	0.890	1.085
14	0.662	0.870	1.061
15	0.648	0.851	1.039
16	0.635	0.834	1.018
17	0.622	0.817	0.997
18	0.610	0.801	0.978
19	0.599	0.786	0.960
20	0.588	0.772	0.942
21	0.578	0.758	0.925
22	0.568	0.746	0.909
23	0.559	0.733	0.894
24	0.550	0.722	0.880
25	0.542	0.710	0.866

Anexo 2: Tabla de Probabilidad de la T-Student.

n/probabilidad	0.3	0.25	0.15	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
1	0.7265	1	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.3
2	0.6172	0.8165	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.33
3	0.5844	0.7649	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.21
4	0.5686	0.7407	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.5594	0.7267	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893
6	0.5534	0.7176	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208
7	0.5491	0.7111	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785
8	0.5459	0.7064	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501
9	0.5435	0.7027	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297
10	0.5415	0.6998	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144
11	0.5399	0.6974	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025
12	0.5386	0.6955	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930
13	0.5375	0.6938	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852
14	0.5366	0.6924	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787
15	0.5357	0.6912	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733
16	0.5350	0.6901	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686
17	0.5344	0.6892	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646
18	0.5338	0.6884	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610
19	0.5333	0.6876	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579
20	0.5329	0.6870	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552
21	0.5325	0.6864	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527
22	0.5321	0.6858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505
23	0.5317	0.6853	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485
24	0.5314	0.6848	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467
25	0.5312	0.6844	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450
26	0.5309	0.6840	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435
27	0.5306	0.6837	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421
28	0.5304	0.6834	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408
29	0.5302	0.6830	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396
30	0.5300	0.6828	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385

Anexo 3: Documentación del Software de Procesos DRV.

En este apartado se desarrolla la documentación del software de Procesos DRV, el mismo está organizado de la siguiente manera:

- 1) Definiciones, acrónimos y abreviaturas.
- 2) Documento de Especificación de Requisitos.
 - 2.1) Propósito del documento.
 - 2.2) Contenido del documento.
 - 2.2.1) Sub-fase Visión de Negocio.
 - a) Descripción y posicionamiento de la organización.
 - b) Descripción de los problemas actuales y los beneficios a obtener.
 - c) Descripción de apostadores y usuarios del sistema a desarrollar.
 - d) Descripción de los riesgos. Plan de mitigación.
 - e) Plan de desarrollo de software.
 - 2.2.2) Sub-fase Requerimientos Formales.
 - a) Descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales.
 - b) Modelo de caso de usos de sistema.
 - c) Granularidades finas.
- 3) Documento de Diseño del Software.
 - 3.1) Propósito del documento.
 - 3.2) Contenido del documento.
 - a) Descripción de la arquitectura de software.

- b) Diagrama de clases.
 - c) Diagrama de secuencia.
 - d) Modelo físico de datos.
- 4) Documento de Implementación del Software.
- 4.1) Propósito del documento.
 - 4.2) Contenido del documento.
 - a) Descripción de la arquitectura de la implementación.
 - b) Diagrama de despliegue.
 - c) Diagrama de componentes.
- 5) Documento de Pruebas del Software.
- 5.1) Propósito del documento.
 - 5.2) Contenido del documento.
 - a) Descripción de las pruebas a realizar.
 - b) Casos de Pruebas.
- 6) Documento de Puesta en Marcha.
- 6.1) Propósito del documento.
 - 6.2) Contenido del documento.
 - a) Manual de usuario.
 - b) Plan de capacitación del personal.

Desarrollo de la documentación del sistema.

- 1) Definiciones, Acrónimos y abreviaturas.
 - BD: Base de Datos.

- DRV: Decisión con Reducción de Variabilidad.
- IVR: Índice de Variabilidad Remanente.
- UC: Caso de Uso.

2) Documento de Especificación de Requisitos.

2.1) Propósito del documento: Identificar y describir las necesidades de los usuarios e identificar las funciones de software para satisfacer los requisitos de los usuarios. En esta etapa se divide en dos sub-fases una de ellas es la Visión de Negocio y la otra Requerimientos Formales.

2.2) Contenido del documento:

2.2.1) Sub-fase Visión de Negocio.

a) Descripción y posicionamiento de la organización: El desarrollo del software tiene lugar en dos instituciones intervinientes. Por un lado en la Fuerza Aérea Argentina, en el ámbito de desarrollo de software científico técnico junto con el Instituto Universitario Aeronáutico y por otro lado la Universidad Nacional de Córdoba desde el Departamento de Laboratorio de Ingeniería y Mantenimiento Industrial que desarrollo el método de Procesos DRV.

b) Descripción de los problemas actuales y los beneficios a obtener.

Problema.	Excesivo consumo de tiempo del analista en el procesamiento de los datos con el método de Procesos DRV.
Afecta.	Analista.
Impacto.	Mayor tiempo asignado. Imposibilidad de realizar otras tareas.
Beneficio Solución Posible.	Creación del Sistema para procesar los datos de manera rápida y eficiente.

Problema.	Cantidad considerable de errores generados en el procesamiento de los datos.
Afecta.	Analista.
Impacto.	Errores en el procesamiento de los datos. Mayor pérdida de tiempo debido a la corrección de los mismos.
Beneficio Solución Posible.	Creación del Sistema para procesar los datos de manera correcta, sin defectos.

c) Descripción de apostadores y usuarios del sistema a desarrollar.

Resumen de apostadores.

Nombre.	Descripción.	Responsabilidades.
Responsable.	Persona responsable de llevar a cabo el relevamiento.	Organizar reuniones con los participantes. Recolectar y procesar los datos ofrecidos por los participantes. Generar los informes de resultados. Vigilar el progreso del proyecto. Guiar a sus subordinados en la implementación del sistema.

Resumen de usuarios.

Nombre.	Descripción.	Responsabilidades.	Apostador.
Responsable.	Persona responsable de llevar a cabo el relevamiento.	Coordinar el trabajo. Asignar las actividades al personal a cargo. Analizar los informes.	En este caso el apostador es el mismo que el usuario.
Analista.		Recolectar y procesar los datos. Generar los informes de resultados.	Responsable.
Participante.		Emitir los datos para procesar.	Responsable.

d) Descripción de los riesgos. Plan de mitigación.

Posibilidad de caída de la conexión a Internet.

- Magnitud del riesgo: alto. (Gran impacto en el proyecto).
- Descripción: el servidor deja de funcionar durante un tiempo, imposibilitando el ingreso a la red.
- Impacto: se pierde el ingreso al sistema, imposibilitando el uso del mismo, generando pérdidas de tiempo.

- Indicadores: Imposibilidad de acceder a Internet. Calculo de la cantidad de veces que se cae la conexión en el mes, en cantidad de horas. $CC=CCH/CHC$.
- Caída de la conexión= cantidad de caídas por mes (en horas)/ Cantidad de horas del mes.
- Se considerará aceptable un porcentaje por debajo del 20% del total sobre las horas en que la conexión se encuentra siendo utilizada.
- Estrategia de mitigación: buscar la contratación de un servicio fiable de internet.
- Plan de contingencias: en caso de que se presente el riesgo, se deberá realizar las tareas manualmente y apenas se reanude la conexión a internet transferir los datos.

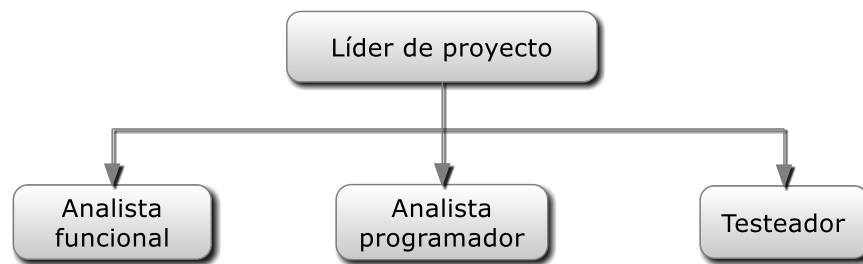
e) Plan de desarrollo de software.

Planificación de actividades para el desarrollo de software.

Actividades.	Duración.
Fase 1: Análisis de Requerimientos.	10 días
Descripción y posicionamiento de la organización.	1 día
Descripción de los problemas actuales y los beneficios a obtener.	1 día
Descripción de apostadores y usuarios del sistema a desarrollar.	1 día
Descripción de los riesgos. Plan de mitigación.	1 día
Plan de desarrollo de software.	1 día
Descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales.	1 día
Modelo de caso de usos de sistema.	1 día
Granularidades finas.	3 días
Fase 2: Diseño del Sistema.	6 días
Descripción de la arquitectura de software.	1 día
Diagrama de clases.	1 día
Diagrama de secuencia.	2 días
Modelo físico de datos.	2 días
Fase 3: Codificación o programación.	130 días
Arquitectura de la implementación.	1 día
Diagrama de despliegue.	1 día
Diagrama de componentes.	1 día
Programación del ejecutable.	127 días
Fase 4: Depuración o pruebas.	3 días
Descripción de las pruebas a realizar.	1 día
Casos de pruebas.	2 días
Fase 5: Puesta en Marcha.	1 día
Confeción del Manual de Usuario.	1 día
Cantidad Total.	150 días

Organización del proyecto.

Estructura organizacional.



Contactos externos.

El grupo externo con el cual me vincularé para el desarrollo del sistema es el Laboratorio de Ingeniería y Mantenimiento Industrial (LIMI), de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina con quienes se tiene un contacto directo y me proveerán de toda la información para desarrollar el software de Procesos DRV.

Roles y responsabilidades.

Roles.	Responsabilidades.
Líder de Proyecto.	Asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las interacciones con los usuarios y mantiene al equipo del proyecto enfocado en los objetivos. Se encargará de supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema. Gestión de riesgos, planificación y control de proyecto. Asegura la integridad y la calidad de los artefactos del proyecto.
Analista de Sistema.	Captura, especificación y validación de requisitos, interactuando con los usuarios mediante las entrevistas. Elaboración de análisis y diseño. Colaboración en armado de pruebas funcionales.
Programador.	Construcción de prototipos. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales y en las validaciones con los usuarios.
Ingeniero de Software.	Gestión de requisitos, gestión de configuración y cambios, confección de modelo de datos, preparación de las pruebas funcionales, producción de la documentación. Elaboración de modelos de implementación y despliegue.

2.2.2) Sub-fase Requerimientos Formales.

- a) Descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales.

Actores.

Nombre.	Tipo de actor.	Responsabilidad.
Analista.	Principal.	Describir objetivo, criterios y alternativas. Configuración del problema. Aplicar método DRV. Generar los resultados. Analizar los resultados.
Participante.	Secundario.	Asignar valoraciones a los sub-problemas.

Funciones del sistema en términos de casos de usos.

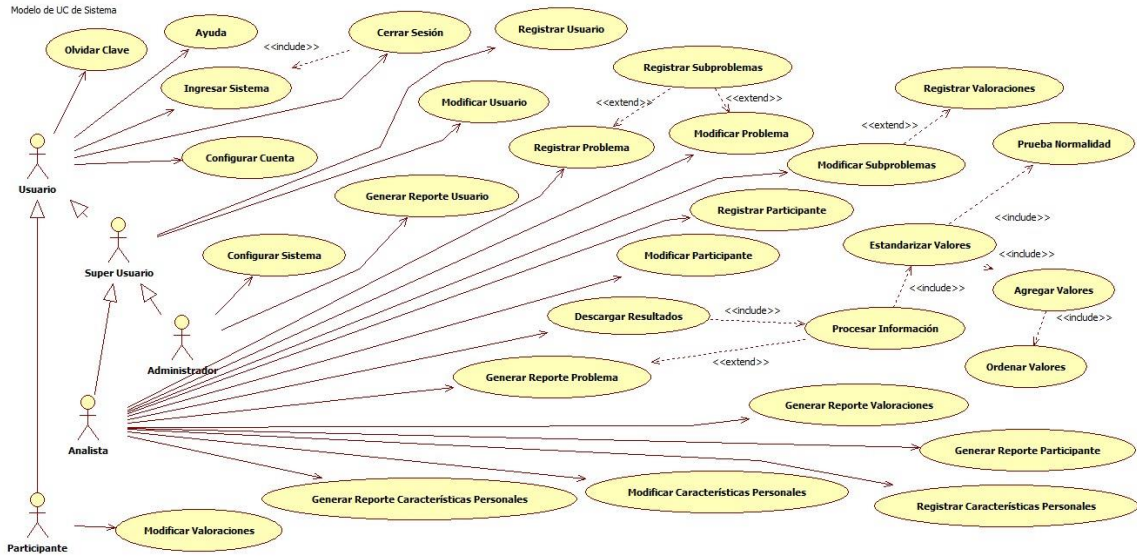
Casos de Usos.	Descripción.
Registrar Problema.	Define la estructura del problema en término de objetivo, criterios y alternativas.
Modificar Problema.	Cambia la estructura del problema en término de objetivo, criterios y alternativas.
Registrar Sub-problema.	Se registran los sub-problemas de acuerdo a la definición del Problema.
Modificar Sub-problema.	Se modifican las características de los sub-problemas como ser el tipo de escala, mínimo y máxima valoración posible.
Procesar Información.	Ejecuta los siguientes UC en este orden: estandarizar valores, agregar valores, ordenar valores.
Estandarizar Valores.	Estandariza los valores ingresados por los participantes.
Prueba Normalidad	Realiza la prueba de normalidad de Pearson.
Agregar Valores.	Agrega los valores ingresados por los participantes.
Ordenar Valores.	Ordena los valores ingresados por los participantes.
Registrar Participante.	Genera un participante para un problema.
Modificar Participante.	Cambia los estados de los atributos de un participante existente.
Registrar Valoraciones.	Registra las valoraciones de un participante acerca del problema en el que participa.
Modificar Valoraciones.	Modifica las valoraciones de un participante acerca del problema en el que participa.
Genera Reporte Usuario.	Genera distintos reportes de usuarios. Todos los usuarios, por tipo de usuario, por habilitación y por sexo.
Generar Reporte Problema.	Genera distintos reportes de problemas. Todos los problemas, por estado del problema y por resultado del problema. Además, muestra el estado y/o los resultados de un problema particular.
Generar Reporte Participante.	Genera distintos reportes de participantes. Todos los participantes, por problema, por habilitación, por rango de edad, por usuario, por tipo de cargo, por tipo de nivel de estudio, por tipo de profesión, por sexo.
Generar Reporte Valoraciones.	Genera distintos reportes de valoraciones. Valoraciones por participante y por problema.
Generar Reporte Características Personales.	Genera distintos reportes de las características personales. Todos los tipos de cargo o por habilitación, todos los tipos de nivel de estudio o por habilitación y todos los tipos de profesiones o por habilitación.
Registrar Usuario.	Genera un usuario nuevo en el sistema.

Modificar Usuario.	Cambia los estados de los atributos de un usuario existente en el sistema.
Registrar Características Personales.	Genera un nuevo tipo de nivel de estudio o tipo de cargo o tipo de profesión en el sistema.
Modificar Características Personales.	Cambia los estados de los atributos de un tipo de nivel de estudio o tipo de cargo o tipo de profesión existente en el sistema.
Ingresar Sistema.	Comprueba la existencia de los usuarios que desean ingresar al sistema.
Cerrar Sesión.	Cierra la sesión abierta y ejecuta el UC Ingresar sistema.
Configurar Cuenta.	Modifica atributos de la configuración de la cuenta, por ejemplo apellido, nombre, mail, clave entre otros.
Configurar Sistema.	Modifica atributos de la configuración del sistema. Como ser el mail institucional y los mensajes automáticos.
Olvidar Clave.	Genera una clave nueva y enviarla por mail.
Ayuda	Muestra las diferentes pantallas con sus respectivas explicaciones.
Descargar Resultados	Genera y descarga un archivo con los resultados de un problema en particular.

Requerimientos no funcionales.

- Alto rendimiento en el procesamiento de la información.
- Disponibilidad del sistema web 24/7.
- Seguridad del sistema web.
- Portabilidad.
- Usabilidad, es decir que las interfaces web deben ser altamente amigables con el usuario.
- Estabilidad.
- Costo. Se utilizará para el desarrollo software open source.
- Escalabilidad. Posibilidad de agregar funcionalidades al sistema.
- Operatividad. Cumple con las funciones de modo aceptable.
- Interoperabilidad. El sistema propuesto podrá ser accedido desde diferentes browser.
- Mantenibilidad. Fácil de mantener.

b) Modelo de caso de usos de sistema.



Modelo de Caso de Uso de Sistema.

c) Granularidades finas.

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Registrar Problema.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Definir la estructura del problema en términos de objetivo, criterios, alternativas.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: UC Registrar Subproblemas. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe haber ingresado al sistema con un usuario del tipo “Analista”.	
Post Condiciones	Éxito: Se registró un nuevo problema.
	Fracaso: No se registró el problema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Registrar Problema”.	

2. El sistema solicita el ingreso de los siguientes datos: sigla, objetivo, descripción del mismo, nombre y descripción de los criterios y las alternativas.	
3. El actor ingresa los siguientes datos: sigla, objetivo, descripción del mismo, nombre y descripción de los criterios y las alternativas, y confirmación de los datos.	
4. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	4.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 2.
5. El actor selecciona "Guardar".	5.1 El actor selecciona "Borrar". 5.1.1 El sistema borra los campos completados. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 5.2 El actor selecciona "Volver". 5.2.1 El sistema vuelve al punto 10.
6. El actor confirmó los datos ingresados, es decir que no se podrán realizar modificaciones en la definición del problema.	6.1 El actor no confirmó los datos ingresados, es decir que aún puede realizar cambios en la definición del problema. 6.1.1 El sistema vuelve al punto 8.
7. El sistema ejecuta UC Registrar Sub-problema.	
8. El sistema almacena datos ingresados.	8.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 8.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 8.1.2 El sistema vuelve al punto 10.
9. El sistema muestra mensaje de éxito.	
10. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Modificar Problema.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Modificar la definición del problema existente.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.

Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe haber ingresado al sistema con un usuario del tipo “Analista”. Debe existir la definición del problema a modificar. No debe haber confirmado la definición del problema.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificó la definición del problema. Fracaso: No se modificó la definición del problema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Modificar Problema”.	
2. El sistema busca la lista de problemas que se pueden modificar.	
3. El sistema encuentra problemas a modificar.	3.1 El sistema no encuentra problemas a modificar. 3.1.1 El sistema muestra mensaje. “No se encontraron problemas para modificar.” 3.1.2 El sistema vuelve al punto 15.
4. El sistema solicita que seleccione el problema a modificar.	
5. El actor selecciona el problema a modificar.	
6. El sistema muestra la definición del problema: sigla, objetivo, descripción del mismo, nombre y descripción de los criterios y las alternativas y confirmación de los datos.	
7. El sistema solicita que modifique los campos necesarios.	
8. El actor modifica los campos necesarios.	
9. El sistema corrobora que los datos modificados sean correctos.	9.1 El sistema corrobora que los datos modificados son incorrectos. 9.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
10. El actor selecciona “Guardar”.	10.1 El actor selecciona “Borrar”. 10.1.1 El sistema borra los campos completados. 10.1.2 El sistema vuelve al punto 6. 10.2 El actor selecciona “Volver”. 10.2.1 El sistema vuelve al punto 15.
11. El actor confirmó los datos ingresados, es decir que no se podrán realizar modificaciones en la definición del problema.	11.1 El actor no confirmó los datos ingresados, es decir que aún puede realizar cambios en la definición del problema. 11.1.1 El sistema vuelve al punto 13.

12. El sistema ejecuta UC Registrar Sub-problema	
13. El sistema almacena los cambios.	13.1 El sistema no pudo almacenar los cambios. 13.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 13.1.2 El sistema vuelve al punto 15.
14. El sistema muestra mensaje de éxito.	
15. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Registrar Sub-problemas.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Calcula la cantidad de sub-problemas para un problema, además define características particulares de cada uno de los sub-problemas.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Sistema.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir un problema definido ya confirmado sus datos. Deben existir participantes asociados al problema ya confirmados sus datos.	
Post Condiciones	Éxito: Se registraron los sub-problemas del problema.
	Fracaso: No se registraron los sub-problemas del problema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El sistema consulta la BD el problema con sus correspondientes criterios y alternativas.	
2. El sistema calcula la cantidad de sub-problemas para el problema que es la cantidad de criterios más uno.	
3. El sistema registra los sub-problemas del problema con los valores por defecto. Tipo de escala: "No Definido", mínimo: "0", máximo: "0", decisión de consenso: "No Definido", habilitado: 1. Cada sub-problema está relacionado con un elemento del problema.	

4. El sistema almacena los datos generados.	4.1 El sistema no pudo almacenar los datos. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
5. El sistema muestra mensaje de éxito.	
6. Fin UC	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Modificar Sub-problemas.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Modificar la definición de los sub-problemas de un problema.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: UC Registrar Valoraciones Usa: No aplica.
Precondiciones: Deben existir los sub-problemas del problema. Deben existir participantes asociados al problema ya confirmados sus datos. No deben haberse confirmado la definición de los sub-problemas del problema.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificó la definición de los sub-problemas del problema.
	Fracaso: No se modificó la definición de los sub-problemas del problema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Modificar Sub-problemas”.	
2. El sistema busca la lista de problemas que se pueden modificar sus respectivos sub-problemas.	
3. El sistema encuentra problemas a modificar.	3.1 El sistema no encuentra problemas a modificar. 3.1.1 El sistema muestra mensaje. “No se encontraron problemas para modificar sus respectivos sub-problemas.” 3.1.2 El sistema vuelve al punto 15.

4. El sistema solicita que seleccione el problema a modificar sus respectivos sub-problemas.	
5. El actor selecciona el problema.	
6. El sistema muestra la definición de los sub-problemas: tipo de escala, mínimo de la escala, máximo de la escala y confirmación de los datos.	
7. El sistema solicita que modifique los campos necesarios.	
8. El actor modifica los campos necesarios.	
9. El sistema corrobora que los datos modificados sean correctos.	9.1 El sistema corrobora que los datos modificados son incorrectos. 9.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
10. El actor selecciona "Guardar".	10.1 El actor selecciona "Borrar". 10.1.1 El sistema borra los campos completados. 10.1.2 El sistema vuelve al punto 6. 10.2 El actor selecciona "Volver". 10.2.1 El sistema vuelve al punto 4.
11. El actor confirmó los datos ingresados, es decir que no se podrán realizar modificaciones en la definición de los sub-problemas.	11.1 El actor no confirmó los datos ingresados, es decir que aún puede realizar cambios en la definición de los sub-problemas. 11.1.1 El sistema vuelve al punto 13.
12. El sistema ejecuta UC Registrar Valoraciones	
13. El sistema almacena los cambios.	13.1 El sistema no pudo almacenar los cambios. 13.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 13.1.2 El sistema vuelve al punto 15.
14. El sistema muestra mensaje de éxito.	
15. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Procesar información	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Realiza los cálculos del método DRV.	

Prioridad: Alta	Actor Principal: Sistema.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: UC Estandarizar Valores.
Precondiciones: Debe existir la definición del problema y sus sub-problemas. Deben existir participantes generados y asociados al problema. Deben existir las valoraciones de los participantes del problema.	
Post Condiciones	Éxito: Se procesó el problema.
	Fracaso: No se procesó el problema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El sistema consulta en la BD que el estado del problema es “En Proceso”. (El problema está siendo valorado).	1.1 El sistema consulta en la BD que el estado del problema es “Abierto”. (Aún no se ha terminado de definir el problema). 1.1.1 El sistema muestra la definición del problema hasta el momento. 1.1.2 El sistema vuelve al punto 5. 1.2 El sistema consulta en la BD que el estado del proceso es “Cerrado”. 1.2.1 El sistema vuelve al punto 4.
2. El sistema comprueba que todos los participantes hayan valorado.	2.1 El sistema comprueba que faltan participantes por valorar. 2.1.1 El sistema muestra la definición del problema hasta el momento e informa la cantidad de participantes que faltan valorar. 2.1.2 El sistema vuelve al punto 5.
3. El sistema ejecuta UC Estandarizar valores.	
4. El sistema muestra la definición del problema y sus correspondientes resultados.	
5. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Estandarizar Valores	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información

Objetivo: Estandarizar los valores, calcular el IVR y realizar las pruebas de normalidad de cada uno de los sub-problemas.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Sistema.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: UC Prueba Normalidad. UC Agregar Valores.
Precondiciones: Debe existir la definición del problema y sus sub-problemas. Deben existir participantes generados y asociados al problema. Los participantes deben haber confirmado sus valoraciones.	
Post Condiciones	Éxito: Se registraron los cálculos de cada uno de los sub-problemas.
	Fracaso: No se registraron los cálculos de cada uno de los sub-problemas.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El sistema consulta en la BD las valoraciones de los participantes de cada sub-problema.	
2. El sistema calcula la matriz de utilidades originales de los valores anteriores por cada uno de los sub-problemas o matriz de producto. Se coloca un 1 (uno) al criterio menos preferible. Al segundo menos preferible se obtiene del valor anterior (1) y luego se multiplica con la valoración inicial del penúltimo elemento obteniendo.	
3. El sistema ordena los valores obtenidos de la matriz de utilidades originales de cada uno de los sub-problemas de acuerdo al orden de los elementos en el cual fueron creados en la definición del problema.	
4. El sistema calcula la sumatoria por fila de la matriz de utilidades originales de cada uno de los sub-problemas.	
5. El sistema calcula con el método de la suma la matriz de utilidades normalizadas de la siguiente manera: Cada valor de la matriz de utilidades originales dividido por la sumatoria de fila de la matriz de utilidades originales.	
6. El sistema calcula el promedio de cada columna de la matriz de utilidades normalizadas.	
7. El sistema calcula el promedio general con los promedios obtenidos en el paso anterior.	
8. El sistema calcula la diferencia cuadrática de la media de cada grupo con la media general.	

9. El sistema multiplica n participantes a la diferencia anterior.	
10. El sistema calcula la suma de cuadrados entre elementos, es decir la sumatoria del paso anterior.	
11. El sistema calcula la matriz de suma de cuadrados dentro de grupos de la siguiente manera: es la diferencia entre el valor de la matriz de utilidades normalizadas menos el promedio de la columna de la matriz de utilidades normalizadas al cuadrado.	
12. El sistema calcula la sumatoria por columna de la matriz de sumas de cuadrados dentro de grupos.	
13. El sistema calcula la suma de cuadrados dentro de los elementos que es la sumatoria general.	
14. El sistema calcula la matriz de suma de cubos de la siguiente manera: es la diferencia entre el valor de la matriz de utilidades normalizadas menos el promedio de la columna de la matriz de utilidades normalizadas al cubo.	
15. El sistema calcula la sumatoria por columna de la matriz de suma de cubos.	
16. El sistema calcula la suma de cuadrados de referencia (uniforme) que es igual a $(n \text{ cantidad de participantes} - 1) / 3 / k \text{ cantidad de criterios}$.	
17. El sistema calcula la suma de cuadrados total que es igual a la sumatoria de la suma de cuadrados entre elementos y la suma de cuadrados dentro de los elementos.	
18. El sistema calcula la matriz de suma de cuadrados sumando todos los valores y se divide por el valor. Cada valoración se divide por la sumatoria.	
19. El sistema calcula el indicador IVR que es igual a suma de cuadrados dentro de los elementos divididos la suma de cuadrados de referencia.	
20. El sistema ejecuta el UC Prueba Normalidad por cada sub-problema.	
21. El sistema almacena los datos calculados.	<p>21.1 El sistema no pudo almacenar los datos calculados.</p> <p>21.1.1 El sistema muestra mensaje de error.</p> <p>21.1.2 El sistema vuelve al punto 23.</p>
22. El sistema ejecuta el UC Agregar Valores.	
23. Fin UC	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Prueba Normalidad.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Realizar la prueba de normalidad de Pearson a cada uno de los sub-problemas.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Sistema.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir la definición del problema y sus sub-problemas. Deben existir participantes generados y asociados al problema. Los participantes deben haber confirmado sus valoraciones. Los sub-problemas deben estar ya estandarizados.	
Post Condiciones	Éxito: Se calculó la prueba de normalidad de cada uno de los sub-problema.
	Fracaso: No se calculó la prueba de normalidad de cada uno de los sub-problema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El sistema consulta la matriz de sumas de cuadrados dentro de grupos y la matriz de sumas de cubos de cada sub-problema.	
2. El sistema calcula las sumatorias por columna de la matriz de sumas de cuadrados dentro de grupos y de la matriz de suma de cubos de cada uno de los sub-problemas.	
3. El sistema calcula para cada elemento de los sub-problemas $ \sqrt{b1} =(\sqrt{n}*\sum SdeCubo_{columna})/(\sum SdeCuadrado_{columna}^{1,5})$	
4. El sistema consulta a la BD los niveles de significancia y los valores tabulados de acuerdo a la cantidad de participantes.	

<p>5. El sistema calcula la tabla de resultados de normalidad de todos los elementos de los sub-problemas. Se compara el $\sqrt{b}1$ con cada valor tabulado correspondiente a cada nivel de significación comenzando por el alfa más chico, si es mayor que el valor tabulado para ese alfa, escribe la leyenda "NO NORMAL", de lo contrario compara con el siguiente, si es mayor, escribe la leyenda "Normal 0,001" y así sucesivamente hasta completar (de ser necesario) el recorrido por todos los niveles de significación presentados.</p>	
<p>6. Fin UC.</p>	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Agregar Valores	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Agregar los valores es decir obtener los valores globales.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Sistema.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Exiende en: No aplica. Usa: UC Ordenar Valores.
Precondiciones: Debe haberse ejecutado exitosamente el UC Normalizar Valores. El Analista haber confirmado la continuación del análisis del problema.	
Post Condiciones	Éxito: Se registró la matriz de agregación por individuo con respecto a las alternativas, el promedio y la agregación.
	Fracaso: No se registró la matriz de agregación por individuo con respecto a las alternativas, el promedio y la agregación.
Curso Normal	Curso Alternativo
<p>1. El sistema consulta la BD la matriz de Utilidades Resultantes o Normalizadas de criterios o alternativas de todos los sub-problemas.</p>	

2. El sistema calcula la matriz de agregación por individuo con respecto a las alternativas. Con el método de Ponderación Lineal. El valor se obtiene de $=\sum(\text{valor del criterio}_j \text{ de la matriz de utilidades normalizadas} * \text{valor de la alternativa}_i \text{ de la matriz de utilidades normalizadas con respecto al criterio}_j)$	
3. El sistema calcula el promedio por cada alternativa. (columna)	
4. El sistema calcula la agregación por cada alternativa. El valor se obtiene de $\text{la} \sum (\text{promedio del criterio}_j \text{ de la matriz de utilidades normalizadas} * \text{promedio de la alternativa}_i \text{ de la matriz de utilidades normalizadas con respecto al criterio}_j)$	
5. El sistema almacena los datos calculados.	5.1 El sistema no pudo almacenar los datos calculados. 5.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 8.
6. El sistema ejecuta UC Ordenar Valores.	
7. Fin UC	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Ordenar Valores	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Realizar la prueba de medias para saber si el consenso dio por casualidad o no. En caso de que no haya sido por casualidad ordenar las alternativas según el promedio (el orden de preferencia) de mayor a menor.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Sistema.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe haberse ejecutado exitosamente el UC Agregar Valores.	
Post Condiciones	Éxito: Se registró el resultado del problema. El estado del problema cambia a “Cerrado”.

	Fracaso: No se registró el resultado del problema. Se muestra mensaje de error.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El sistema consulta la BD la matriz de agregación por individuo.	
2. El sistema calcula la cantidad de combinaciones entre alternativas. (cantidad de alternativas – 1) + (cantidad de combinaciones anterior – 1) colocando cada combinación en una columna.	
3. El sistema calcula la matriz de diferencias entre alternativas. El valor se obtiene de = (valor de la alternativa _i de la matriz de agregación por individuo – valor de la alternativa _{i+1} de la matriz de agregación por individuo).	
4. El sistema calcula el promedio por cada combinación. (columna)	
5. El sistema calcula el desvío por cada combinación. (columna)	
6. El sistema calcula la t-student por cada combinación. (columna). El resultado $t = \frac{\bar{x}_{\text{combinación}} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$	
7. El sistema calcula la probabilidad por cada combinación. (columna)	
8. El sistema ordena los valores de probabilidad de menor a mayor.	
9. El sistema corrige el error tipo 1 con el nivel de significancia 0.01, calculando la probabilidad p corregido por la fórmula. $p_{(i)} \leq \frac{\alpha}{L \sum_{m=1}^L \frac{1}{m}}$	
10. El sistema clasifica la decisión. Según la siguiente condición. Sí: valor p <= valor p corregido entonces “Hay diferencia” caso contrario es “No hay diferencia”.	
11. El sistema almacena los datos calculados.	11.1 El sistema no pudo almacenar los datos calculados. 11.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 11.1.2 El sistema vuelve al punto 13.
12. El sistema muestra los resultados.	
13. Fin UC	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Registrar participante.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Dar de alta un nuevo participante para la valoración de un problema.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: UC Registrar Usuario. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir una definición de problema en estado “Abierto”.	
Post Condiciones	Éxito: Se registró un participante correctamente.
	Fracaso: No se registró un participante correctamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Registrar Participante”	
2. El sistema muestra en pantalla los campos a completar (usuario, el tipo de cargo, tipo nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación de los datos).	2.1 El actor no selecciona un usuario debido a que no se encuentra en el sistema. 2.1.1 El actor selecciona el link “Registrar Usuario”. 2.1.2 El sistema ejecuta el UC Registrar Usuario. 2.1.3 El sistema vuelve al punto 10.
3. El actor completa los datos solicitados.	
4. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	4.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 2.
5. El actor selecciona “Guardar”.	5.1 El actor selecciona “Borrar”. 5.1.1 El sistema borra los campos completados. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 5.2 El actor selecciona “Volver”. 5.2.1 El sistema vuelve al punto 10.

6. El actor confirmó los datos ingresados, es decir que no se podrán realizar modificaciones en la definición del participante.	6.1 El actor no confirmó los datos ingresados, es decir que aún puede realizar cambios en la definición del participante. 6.1.1 El sistema vuelve al punto 7.
7. El sistema calcula la edad actual del participante con la fecha de nacimiento del usuario.	
8. El sistema almacena datos ingresados.	8.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 8.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 8.1.2 El sistema vuelve al punto 10.
9. El sistema muestra mensaje de éxito.	
10. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Modificar Participante.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Modificar los atributos de un participante de un problema.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir el participante a modificar. No deben estar confirmados los datos para realizar modificaciones.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificó un participante correctamente.
	Fracaso: No se modificó un participante correctamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Modificar Participante”.	
2. El sistema busca la lista de participantes que se pueden modificar.	

3. El sistema encuentra participantes a modificar.	3.1 El sistema no encuentra participantes a modificar. 3.1.1 El sistema muestra mensaje. “No se encontraron participantes para modificar.” 3.1.2 El sistema vuelve al punto 14.
4. El sistema solicita que se seleccione el participante a modificar.	
5. El actor selecciona el participante a modificar.	
6. El sistema muestra los datos (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación de los datos) del participante.	
7. El actor modifica los campos deseados.	
8. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	8.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 8.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 8.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
9. El actor selecciona “Guardar”.	9.1 El actor selecciona “Borrar”. 9.1.1 El sistema borra los campos modificados. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 6. 9.2 El actor selecciona “Volver”. 9.2.1 El sistema vuelve al punto 4.
10. El sistema calcula la edad actual del participante de acuerdo a la fecha de nacimiento del usuario.	
11. El actor confirmó los datos ingresados, es decir que no se podrán realizar modificaciones en la definición del participante	11.1 El actor no confirmó los datos ingresados, es decir que aún puede realizar cambios en la definición del participante. 11.1.1 El sistema vuelve al punto 12.
12. El sistema almacena datos ingresados.	12.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 12.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 12.1.2 El sistema vuelve al punto 14.
13. El sistema muestra mensaje de éxito.	
14. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Registrar Valoraciones	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0

Nivel del CU:	Negocio	x	Sistema de Información
Objetivo: Dar de alta todas las valoraciones de los participantes correspondientes a un problema.			
Prioridad:	Alta	Actor Principal: Sistema.	
Complejidad:	Alta	Actor Secundario: No aplica.	
Tipo:	Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.	
Precondiciones: Debe existir una definición de un problema y sus sub-problemas ya confirmados sus datos. Deben existir participantes asociados al problema ya confirmados sus datos.			
Post Condiciones		Éxito: Se registraron todas las valoraciones a realizar del problema.	
		Fracaso: No se registraron todas las valoraciones a realizar del problema.	
Curso Normal		Curso Alternativo	
1. El sistema consulta la BD el problema con sus correspondientes sub-problemas y los participantes asociados al problema.			
2. El sistema calcula la cantidad de valoraciones por participante. La cantidad total de valoraciones por participante es igual a la cantidad de criterios + cantidad de alternativas * cantidad de criterios.			
3. El sistema almacena las valoraciones de los participantes con los valores por defecto. Valoración: "0" Orden: "0".		3.1 El sistema no pudo almacenar los datos. 3.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 3.1.2 El sistema vuelve al punto 5.	
4. El sistema muestra mensaje de éxito.			
5. Fin UC			

Especificación de Caso de Uso			
Nombre: Modificar Valoraciones		Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0	
Nivel del CU:	Negocio	x	Sistema de Información
Objetivo: Modificarlas valoraciones de un participante correspondiente a un problema.			
Prioridad:	Alta	Actor Principal: Participante.	

Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir las valoraciones por participante y no deben estar confirmadas.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificaron todas las valoraciones de un participante.
	Fracaso: No se modificaron todas las valoraciones de un participante.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Modificar Valoraciones”	
2. El sistema busca la lista de problemas que se pueden valorar por el participante.	
3. El sistema encuentra problemas a valorar.	3.1 El sistema no encuentra problemas a valorar. 3.1.1 El sistema muestra mensaje. “No se encontraron problemas para valorar.” 3.1.2 El sistema vuelve al punto 14.
4. El sistema solicita que se seleccione el problema a valorar.	
5. El actor selecciona el problema a valorar.	
6. El sistema muestra en pantalla los datos de la estructura del problema y sub-problemas, (objetivo y descripción, criterios y alternativas y descripción) y los campos a seleccionar para realizar las valoraciones, seleccionar el orden de preferencia y confirmación de los datos.	
7. El actor ingresa los datos solicitados.	
8. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	8.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 8.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 8.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
9. El actor selecciona “Guardar”.	9.1 El actor selecciona “Borrar”. 9.1.1 El sistema borra los campos seleccionados. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 6. 9.2 El actor selecciona “Volver”. 9.2.1 El sistema vuelve al punto 4.

10. El actor confirmó los datos ingresados, es decir que no se podrán realizar modificaciones en las valoraciones del problema.	10.1 El actor no confirmó los datos ingresados, es decir que aún puede realizar cambios en la definición del participante. 10.1.1 El sistema vuelve al punto 11.
11. El sistema almacena datos ingresados.	11.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 11.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 11.1.2 El sistema vuelve al punto 14.
12. El sistema verifica en la BD que faltan confirmar valoraciones del problema.	12.1 El sistema verifica en la BD que están confirmadas todas las valoraciones del problema. 12.1.1 El sistema envía un mail de aviso a los analistas. 12.1.2 El sistema vuelve al punto 13.
13. El sistema muestra mensaje de éxito.	
14. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Generar Reporte Usuario	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar informes con diferentes filtros relacionados a los usuarios del sistema web.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Administrador.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Deben existir usuarios registrados.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó un reporte correctamente.
	Fracaso: No se generó correctamente un informe.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Mostrar Usuario”	

2. El sistema muestra en pantalla los diferentes tipos de filtros que puede aplicar para generar el reporte, (por cuenta habilitada, por sexo y/o por tipo de usuario). O puede seleccionar un usuario en particular.	
3. El sistema solicita que seleccione uno o más filtros, que seleccione un usuario en particular o que no se seleccione nada.	
4. El actor no selecciona nada.	<p>4.1 El actor selecciona uno o más filtros.</p> <p>4.1.1 El actor selecciona “Mostrar”.</p> <p>4.1.2 El sistema muestra todos los usuarios que cumplen con las condiciones de filtro indicadas.</p> <p>4.1.3 El sistema vuelve al punto 7.</p> <p>4.2 El actor selecciona un usuario en particular.</p> <p>4.2.1 El sistema muestra los datos del usuario seleccionado.</p> <p>4.2.2 El sistema vuelve al punto 7.</p>
5. El actor selecciona “Mostrar”	<p>5.1 El actor selecciona “Borrar”.</p> <p>5.1.1 El sistema borra los campos seleccionados.</p> <p>5.1.2 El sistema vuelve al punto 2.</p> <p>5.2 El actor selecciona “Volver”.</p> <p>5.2.1 El sistema vuelve al punto 7.</p>
6. El sistema muestra todos los usuarios del sistema.	
7. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Generar Reporte Problema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar informes con diferentes filtros relacionados a los problemas.	
Prioridad: Alta	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Alta	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: UC Procesar Información. Usa: No aplica.

Precondiciones: Deben existir problemas registrados.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó un reporte correctamente.
	Fracaso: No se generó correctamente un informe.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Mostrar Problema”	
2. El sistema muestra un los problemas que están en estado de “Abierto” y “En Proceso”.	
3. El sistema muestra en pantalla los diferentes tipos de filtros que puede aplicar para generar el reporte, (por estado del problema y por resultado del problema). O puede seleccionar un problema en particular.	
4. El sistema solicita que seleccione uno o más filtros, que seleccione un problema en particular o que no se seleccione nada.	
5. El actor no selecciona nada.	5.1 El actor selecciona uno o más filtros. 5.1.1 El actor selecciona “Mostrar”. 5.1.2 El sistema muestra todos los problemas que cumplen con las condiciones de filtro indicadas. 5.1.3 El sistema vuelve al punto 8. 5.2 El actor selecciona un problema en particular. 5.2.1 El sistema ejecuta el UC Procesar Información. 5.2.2 El sistema muestra los datos del problema seleccionado. 5.2.3 El sistema vuelve al punto 8.
6. El actor selecciona “Mostrar”	6.1 El actor selecciona “Borrar”. 6.1.1 El sistema borra los campos seleccionados. 6.1.2 El sistema vuelve al punto 3. 6.2 El actor selecciona “Volver”. 6.2.1 El sistema vuelve al punto 8.
7. El sistema muestra todos los problemas.	
8. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Generar Reporte Participante	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar informes con diferentes filtros relacionados a los participantes.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Deben existir participantes registrados.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó un reporte correctamente.
	Fracaso: No se generó correctamente un informe.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Mostrar Participante”	
2. El sistema muestra en pantalla los diferentes tipos de filtros que puede aplicar para generar el reporte, (por usuario, por sexo, por rango de edad, por problema, por tipo de cargo, por tipo de nivel de estudio, por tipo de profesión, por habilitación a modificar los datos). O puede seleccionar un participante de un problema.	
3. El sistema solicita que seleccione uno o más filtros, que seleccione un participante en particular o que no se seleccione nada.	
4. El actor no selecciona nada.	4.1 El actor selecciona uno o más filtros. 4.1.1 El actor selecciona “Mostrar”. 4.1.2 El sistema muestra todos los participantes que cumplen con las condiciones de filtro indicadas. 4.1.3 El sistema vuelve al punto 7. 4.2 El actor selecciona un participante en particular. 4.2.1 El sistema muestra los datos del participante seleccionado. 4.2.2 El sistema vuelve al punto 7.

5. El actor selecciona “Mostrar”	5.1 El actor selecciona “Borrar”. 5.1.1 El sistema borra los campos seleccionados. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 5.2 El actor selecciona “Volver”. 5.2.1 El sistema vuelve al punto 7.
6. El sistema muestra todos los participantes.	
7. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Generar Reporte Valoraciones	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar informes con diferentes filtros relacionados a las valoraciones de los participantes de un problema.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Exiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Deben existir valoraciones registradas.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó un reporte correctamente.
	Fracaso: No se generó correctamente un informe.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Mostrar Valoración”	
2. El sistema muestra en pantalla los diferentes tipos de filtros que puede aplicar para generar el reporte, (por valoraciones confirmadas o no confirmadas, por participante de un problema o por problema).	
3. El sistema solicita que seleccione uno o más filtros.	
4. El actor selecciona uno o más filtros.	4.1 El actor no selecciona nada. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 2.

5. El actor selecciona “Mostrar”	5.1 El actor selecciona “Borrar”. 5.1.1 El sistema borra los campos seleccionados. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 5.2 El actor selecciona “Volver”. 5.2.1 El sistema vuelve al punto 7.
6. El sistema muestra todas las valoraciones que cumplen con las condiciones indicadas.	
7. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Generar Reporte Características Personales.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar informes con diferentes filtros relacionados a las características personales.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Deben existir características personales.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó un reporte correctamente.
	Fracaso: No se generó correctamente un informe.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Mostrar Características Personales”	
2. El sistema muestra en pantalla los diferentes tipos de filtros que puede aplicar para generar el reporte, (por tipo de cargo, por tipo de nivel de estudio, por tipo de profesión, por habilitación).	
3. El sistema solicita que seleccione uno o más filtros o que no se seleccione nada.	

4. El actor no selecciona filtros.	<p>4.1 El actor selecciona uno o más filtros.</p> <p>4.1.1 El actor selecciona “Mostrar”.</p> <p>4.1.2 El sistema muestran todas las que características personales que cumplen con las condiciones de filtro indicadas.</p> <p>4.1.3 El sistema vuelve al punto 7.</p>
5. El actor selecciona “Mostrar”	<p>5.1 El actor selecciona “Borrar”.</p> <p>5.1.1 El sistema borra los campos seleccionados.</p> <p>5.1.2 El sistema vuelve al punto 2.</p> <p>5.2 El actor selecciona “Volver”.</p> <p>5.2.1 El sistema vuelve al punto 7.</p>
6. El sistema muestra todas las características personales.	
7. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Registrar Usuario	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar un nuevo usuario en el sistema.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Súper Usuario.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: No aplica.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó un nuevo usuario correctamente.
	Fracaso: No se generó un usuario correctamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona “Registrar Usuario”.	

<p>2. El sistema verifica el tipo de usuario que ejecuto el UC Registrar Usuario es un Administrador.</p>	<p>2.1 El sistema verifica el tipo de usuario que ejecuto el UC Registrar Usuario es un Analista. 2.1.1 El sistema muestra en pantalla los campos a completar (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave y enviar aviso por mail). El tipo de usuario por defecto es "Participante". 2.1.2 El sistema vuelve al punto 4</p>
<p>3. El sistema muestra en pantalla los campos a completar (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario y enviar aviso por mail).</p>	
<p>4. El actor ingresa los datos solicitados.</p>	
<p>5. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos y no repetido.</p>	<p>5.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 5.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2.</p>
<p>6. El actor selecciona "Guardar".</p>	<p>6.1 El actor selecciona "Borrar". 6.1.1 El sistema borra los campos completados. 6.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 6.2 El actor selecciona "Volver". 6.2.1 El sistema vuelve al punto 11.</p>
<p>7. El sistema almacena datos ingresados.</p>	<p>7.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 7.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 7.1.2 El sistema vuelve al punto 11.</p>
<p>8. El actor tildó enviar mail.</p>	<p>8.1 El actor no tildó enviar mail. 8.1.1 El sistema vuelve al punto 10.</p>
<p>9. El sistema envía el mail al usuario informado su nueva clave.</p>	<p>9.1 El sistema no pudo enviar el mail de aviso. 9.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 11.</p>
<p>10. El sistema muestra mensaje de éxito.</p>	
<p>11. Fin UC.</p>	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Modificar Usuario	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Modificar información de un usuario del sistema.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Súper Usuario.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir el usuario a modificar.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificó un usuario correctamente.
	Fracaso: No se modificó un usuario correctamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Modificar Usuario”.	
2. El sistema solicita que seleccione el usuario a modificar.	
3. El actor selecciona el usuario a modificar.	
4. El sistema verifica el tipo de usuario que ejecuto el UC Modificar Usuario es un Administrador.	4.1 El sistema verifica el tipo de usuario que ejecuto el UC Modificar Usuario es un Analista. 4.1.1 El sistema muestra los datos del usuario: nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave y enviar aviso por mail. El tipo de usuario por defecto es “Participante”. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
5. El sistema muestra los datos del usuario: nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario y enviar aviso por mail.	
6. El sistema solicita que modifique los campos necesarios.	
7. El actor modifica los campos necesarios.	

8. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos y no repetido.	8.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 8.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 8.1.2 El sistema vuelve al punto 5.
9. El actor selecciona "Guardar".	9.1 El actor selecciona "Borrar". 9.1.1 El sistema borra los campos modificados. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 5. 9.2 El actor selecciona "Volver". 9.2.1 El sistema vuelve al punto 2.
10. El sistema modifica los datos del usuario.	10.1 El sistema no pudo modificar los datos del usuario. 10.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 10.1.2 El sistema vuelve al punto 13.
11. El actor tildó enviar mail.	11.1 El actor no tildó enviar mail. 11.1.1 El sistema vuelve al punto 13.
12. El sistema envía el mail al usuario informado su nueva clave.	12.1 El sistema no pudo enviar el mail de aviso. 12.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 12.1.2 El sistema vuelve al punto 14.
13. El sistema muestra mensaje de éxito.	
14. Fin UC.	
Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Registrar Características Personales.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Dar de alta las características personales: tipo de cargo, tipo de nivel de estudio y tipo de profesión.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: No aplica.	
Post Condiciones	Éxito: Se configuró los datos del sistema.
	Fracaso: No configuró los datos del sistema.
Curso Normal	Curso Alternativo

1. El actor selecciona la opción “Registrar Características Personales”	
2. El sistema muestra en pantalla “Registrar Tipo de Cargo”, “Registrar Tipo de Nivel de Estudio” y “Registrar Tipo de Profesión”.	
3. El sistema solicita que se seleccione lo que desea registrar.	
4. El actor selecciona la opción “Registrar Tipo de Cargo”.	<p>4.1 El actor selecciona la opción “Registrar Tipo de Nivel de Estudio”.</p> <p>4.1.1 El sistema vuelve al punto 5.</p> <p>4.2 El actor selecciona la opción “Registrar Profesión”.</p> <p>4.2.1 El sistema vuelve al punto 5.</p>
5. El sistema solicita que complete la descripción.	
6. El actor completa la descripción.	
7. El sistema corrobora que el dato ingresado sea correcto.	<p>7.1 El sistema corrobora que el dato ingresado sea incorrecto.</p> <p>7.1.1 El sistema muestra mensaje de error.</p> <p>7.1.2 El sistema vuelve al punto 5.</p>
8. El actor selecciona “Guardar”.	<p>8.1 El actor selecciona “Borrar”.</p> <p>8.1.1 El sistema borra el campo completado.</p> <p>8.1.2 El sistema vuelve al punto 5.</p> <p>8.2 El actor selecciona “Volver”.</p> <p>8.2.1 El sistema vuelve al punto 2.</p>
9. El sistema almacena el dato ingresado.	<p>9.1 El sistema no pudo almacenar el dato ingresado.</p> <p>9.1.1 El sistema muestra mensaje de error.</p> <p>9.1.2 El sistema vuelve al punto 11.</p>
10. El sistema muestra mensaje de éxito.	
11. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Modificar Características Personales.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Modificar las características personales: tipo de cargo, tipo de nivel de estudio y tipo de profesión.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Analista.

Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir la característica personal.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificó la característica personal correctamente.
	Fracaso: No se modificó la característica personal correctamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Modificar Características Personales”	
2. El sistema muestra en pantalla “Modificar Tipo de Cargo”, “Modificar Tipo de Nivel de Estudio” y “Modificar Tipo de Profesión”.	
3. El sistema solicita que se seleccione lo que desea modificar.	
4. El actor selecciona la opción “Modificar Tipo de Cargo”.	4.1 El actor selecciona la opción “Modificar Tipo de Nivel de Estudio”. 4.1.1 El sistema vuelve al punto 5. 4.2 El actor selecciona la opción “Modificar Profesión”. 4.2.1 El sistema vuelve al punto 5.
5. El sistema solicita que se seleccione el tipo a modificar.	
6. El actor selecciona el tipo a modificar.	
7. El sistema muestra los datos del tipo seleccionado: descripción y habilitación.	
8. El sistema solicita que modifique los campos necesarios.	
9. El actor modifica los campos necesarios.	
10. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	10.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 10.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 10.1.2 El sistema vuelve al punto 7.
11. El actor selecciona “Guardar”.	11.1 El actor selecciona “Borrar”. 11.1.1 El sistema borra los campos seleccionados. 11.1.2 El sistema vuelve al punto 7. 11.2 El actor selecciona “Volver”. 11.2.1 El sistema vuelve al punto 5.

12. El sistema almacena datos ingresados.	12.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 12.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 12.1.2 El sistema vuelve al punto 14.
13. El sistema muestra mensaje de éxito.	
14. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Ingresar Sistema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Ingresar a la aplicación web.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Usuario.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir el usuario en el sistema web.	
Post Condiciones	Éxito: Se ingresa a la aplicación.
	Fracaso: No ingresa a la aplicación.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor abre la página web.	
2. El sistema muestra la página de ingreso al sistema y los campos a completar (mail y clave).	
3. El actor ingresa los datos solicitados.	
4. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	4.1 El sistema corrobora que los datos son incorrectos. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 2.
5. El actor selecciona la opción "Iniciar Sesión".	
6. El sistema compara el mail y la clave encriptada contra la BD.	
7. El sistema consulta el tipo de usuario.	
8. El sistema muestra la pantalla correspondiente al tipo de usuario.	

9. Fin de UC	
--------------	--

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Cerrar Sesión.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Cerrar la sesión activa de un usuario con acceso permitido al sistema.	
Prioridad: Baja	Actor Principal: Usuario.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: UC Ingresar Sistema.
Precondiciones: Debe existir un usuario con acceso permitido. Debe existir una sesión abierta.	
Post Condiciones	Éxito: Se cierra la sesión.
	Fracaso: No se cierra la sesión exitosamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción "Cerrar sesión".	
2. El sistema cierra la sesión actual del usuario.	
3. El sistema ejecuta UC Ingresar Sistema.	
4. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Configurar Cuenta.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Modificar los datos personales del usuario y de la cuenta.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Usuario.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.

Tipo: Concreto	Exiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir un usuario con acceso permitido al sistema.	
Post Condiciones	Éxito: Se modificó los datos personales y de la cuenta.
	Fracaso: No se modificó los datos personales y de la cuenta.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Configurar Cuenta”	
2. El sistema muestra en pantalla datos personales y de la cuenta que se pueden modificar: apellido, nombre, DNI, teléfono, sexo, fecha de nacimiento, mail y clave.	
3. El actor modifica los datos necesarios.	
4. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	4.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 2.
5. El actor selecciona “Guardar”.	5.1 El actor selecciona “Borrar”. 5.1.1 El sistema borra los campos completados. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 5.2 El actor selecciona “Volver”. 5.2.1 El sistema vuelve al punto 8.
6. El sistema almacena datos ingresados.	6.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 6.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 6.1.2 El sistema vuelve al punto 8.
7. El sistema muestra mensaje de éxito.	
8. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Configurar Sistema.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Configurar propiedades del sistema web.	

Prioridad: Media	Actor Principal: Administrador.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: No aplica.	
Post Condiciones	Éxito: Se configuró los datos del sistema.
	Fracaso: No configuró los datos del sistema.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Configurar Sistema”	
2. El sistema muestra en pantalla “Configurar Mail Institucional” y “Configurar Mensajes Automáticos”.	
3. El sistema solicita que se seleccione lo que desea configurar.	
4. El actor selecciona la opción “Configurar Mensajes Automáticos”.	4.1 El actor selecciona la opción “Configurar Mail Institucional”.
	4.1.1 El sistema muestra en pantalla los datos a configurar: servidor, puerto, mail institucional y clave.
	4.1.2 El sistema vuelve al punto 6.
5. El sistema muestra en pantalla los datos a configurar los mensajes automáticos para la creación de usuarios, para informar que está listo el problema para ser valorado, y para informar que los participantes han terminado de valorar el problema. De cada uno de los mensajes automáticos se debe completar con los siguientes campos: asunto, encabezado, mensaje y firma.	
6. El sistema solicita que complete los datos solicitados.	
7. El actor completa los datos necesarios.	
8. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	8.1 El sistema corrobora que los datos ingresados son incorrectos.
	8.1.1 El sistema muestra mensaje de error.
	8.1.2 El sistema vuelve al punto 6.

9. El actor selecciona "Guardar".	9.1 El actor selecciona "Borrar". 9.1.1 El sistema borra los campos completados. 9.1.2 El sistema vuelve al punto 6. 9.2 El actor selecciona "Volver". 9.2.1 El sistema vuelve al punto 2.
10. El sistema almacena datos ingresados.	10.1 El sistema no pudo almacenar los datos ingresados. 10.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 10.1.2 El sistema vuelve al punto 12.
11. El sistema muestra mensaje de éxito.	
12. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Olvidar Clave.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar una nueva clave y enviarla por mail al usuario.	
Prioridad: Baja	Actor Principal: Usuario.
Complejidad: Baja	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir un usuario con acceso permitido.	
Post Condiciones	Éxito: Se generó una nueva clave y se envió por mail.
	Fracaso: No se generó una nueva clave y no se envió por mail.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción "Olvidó su clave".	
2. El sistema solicita que se ingrese el mail a la cual enviar una nueva clave.	
3. El actor ingresa el mail.	
4. El sistema corrobora que el mail ingresado sea correcto.	4.1 El sistema corrobora que el mail ingresado sea correcto. 4.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 4.1.2 El sistema vuelve al punto 2.

5. El actor selecciona “Enviar”.	5.1 El actor selecciona “Borrar”. 5.1.1 El sistema borra el campo completado. 5.1.2 El sistema vuelve al punto 2. 5.2 El actor selecciona “Volver”. 5.2.1 El sistema vuelve al punto 10.
6. El sistema genera una nueva clave encriptada.	
7. El sistema almacena la nueva clave.	7.1 El sistema no pudo almacenar la nueva clave. 7.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 7.1.2 El sistema vuelve al punto 10.
8. El sistema envía un mail con la nueva clave al usuario.	8.1 El sistema no pudo almacenar la nueva clave. 8.1.1 El sistema muestra mensaje de error. 8.1.2 El sistema vuelve al punto 10.
9. El sistema muestra mensaje de éxito.	
10. Fin UC.	

Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Ayuda.	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Muestra el manual de usuario según el tipo de usuario que ha ingresado al sistema.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Usuario.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: No aplica.
Precondiciones: Debe existir un usuario con acceso permitido al sistema.	
Post Condiciones	Éxito: Mostró el manual de usuario.
	Fracaso: No mostró el manual de usuario.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Ayuda”	
2. El sistema corrobora el tipo de usuario.	

3. El sistema muestra el manual de usuario correspondiente al tipo de usuario.	
4. Fin UC.	

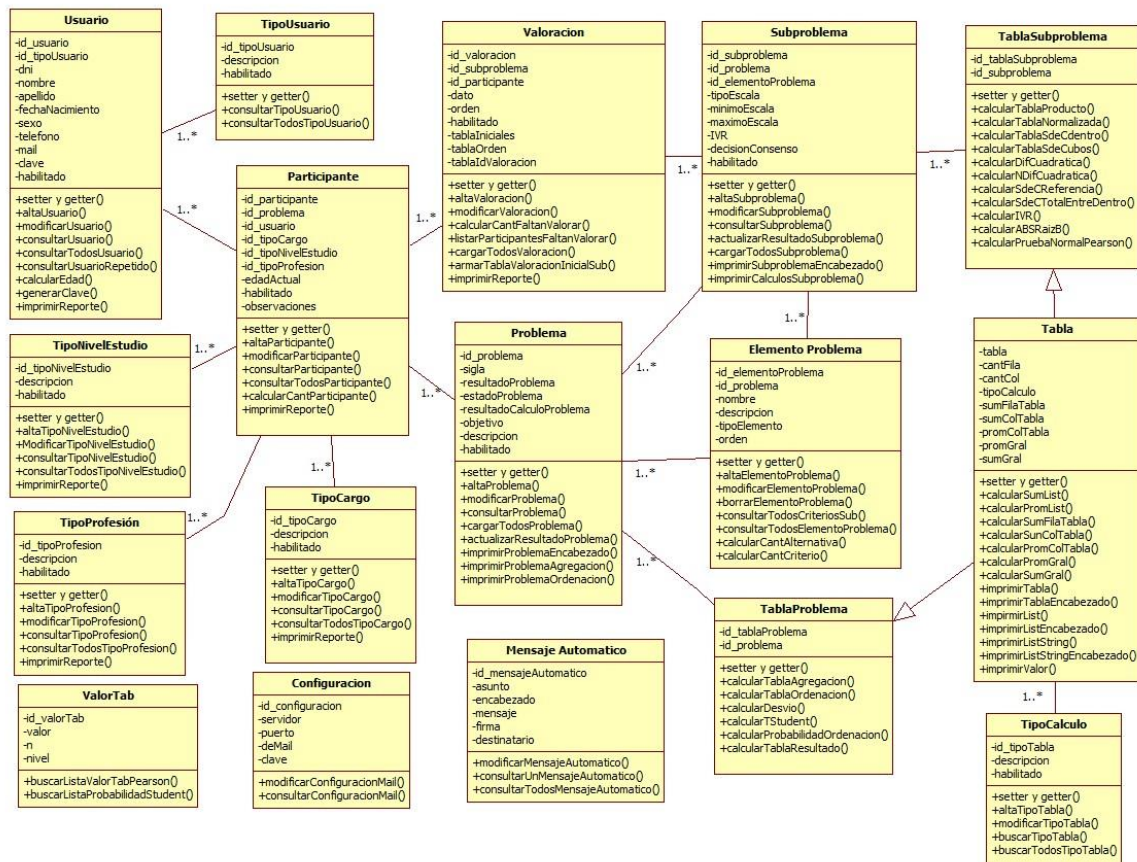
Especificación de Caso de Uso	
Nombre: Descargar Resultados	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Nivel del CU: Negocio	x Sistema de Información
Objetivo: Generar un archivo con los resultados de un problema particular.	
Prioridad: Media	Actor Principal: Analista.
Complejidad: Media	Actor Secundario: No aplica.
Tipo: Concreto	Extiende en: No aplica. Usa: UC Procesar Información
Precondiciones: Debe existir un problema.	
Post Condiciones	Éxito: Descargó con éxito el archivo.
	Fracaso: No descargó el archivo exitosamente.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El actor selecciona la opción “Descargar Resultados”.	
2. El sistema muestra en pantalla los campos a completar (problema, formato de archivo, ruta).	
3. El actor completa los datos solicitados.	
4. El sistema corrobora que los datos ingresados sean correctos.	
5. El actor selecciona “Descargar”.	
6. El sistema ejecuta UC Procesar Información.	
7. El sistema genera el archivo.	
8. El sistema descarga el archivo.	
9. El sistema muestra mensaje de éxito.	
10. Fin UC.	

3) Documentación de Diseño del Software.

3.1) Propósito del documento: Describir la estructura relacional global del sistema identificando grandes módulos y sus relaciones. Definir algoritmos empleados y la organización del código para comenzar la implementación. Definir los componentes reutilizables.

3.2) Contenido del documento.

a) Diagrama de clases.



b) Diagramas de secuencias.

Diagrama de Secuencia: UC: Registrar Problema

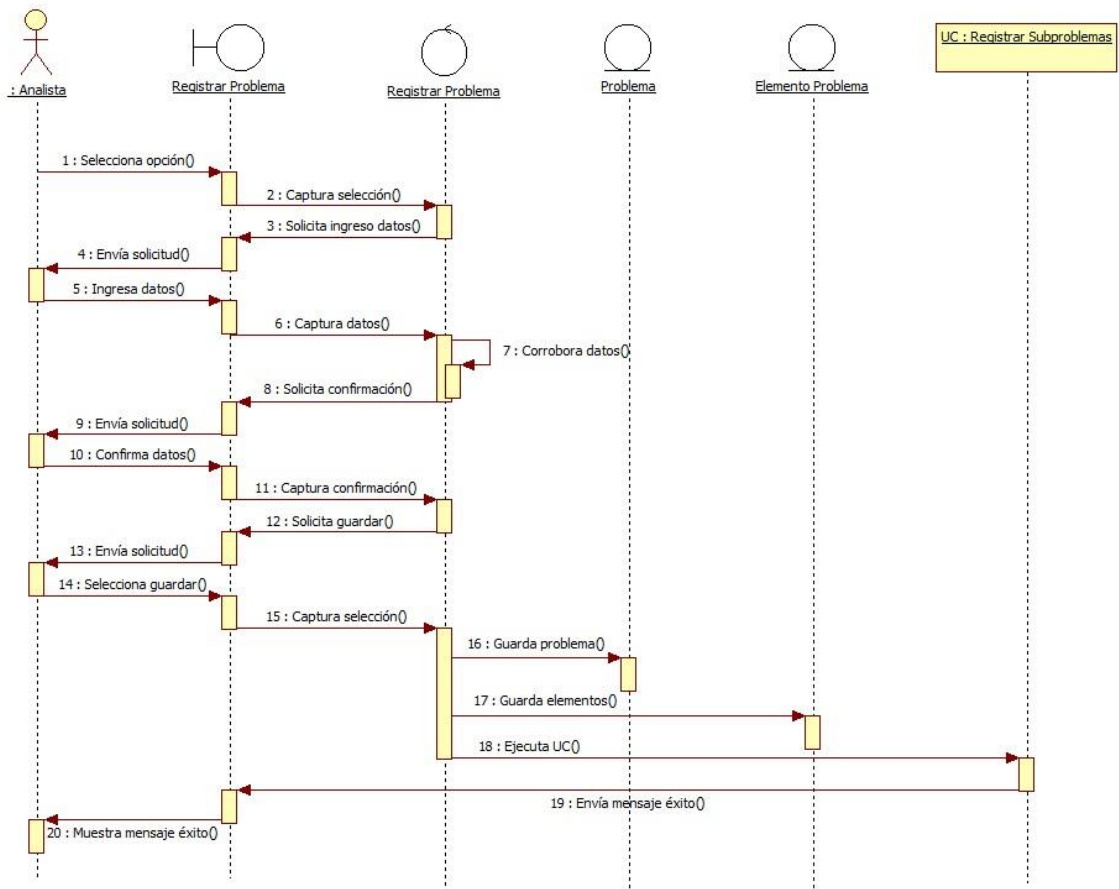


Diagrama de Secuencia: UC: Modificar Problema

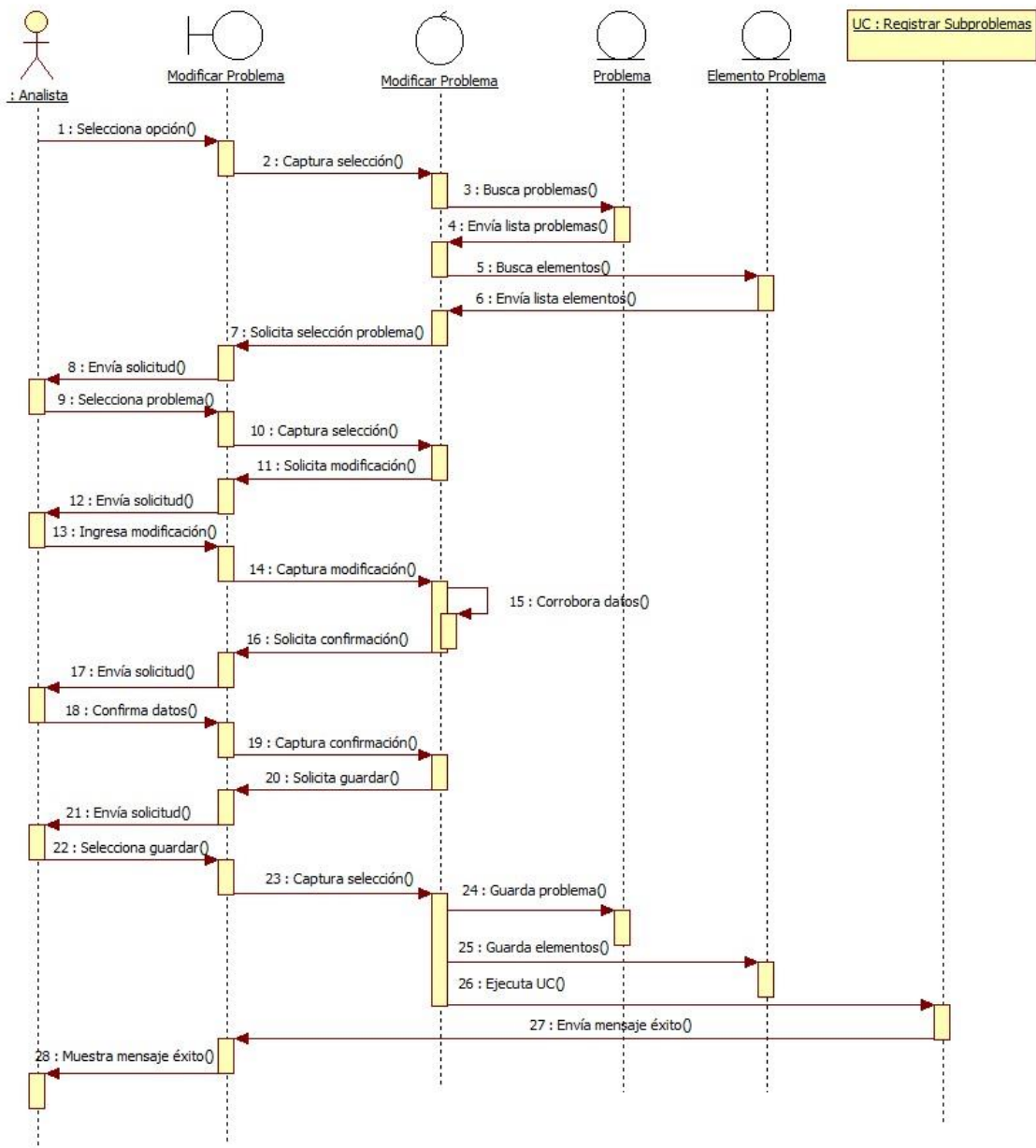


Diagrama de Secuencia: UC: Registrar Subproblemas

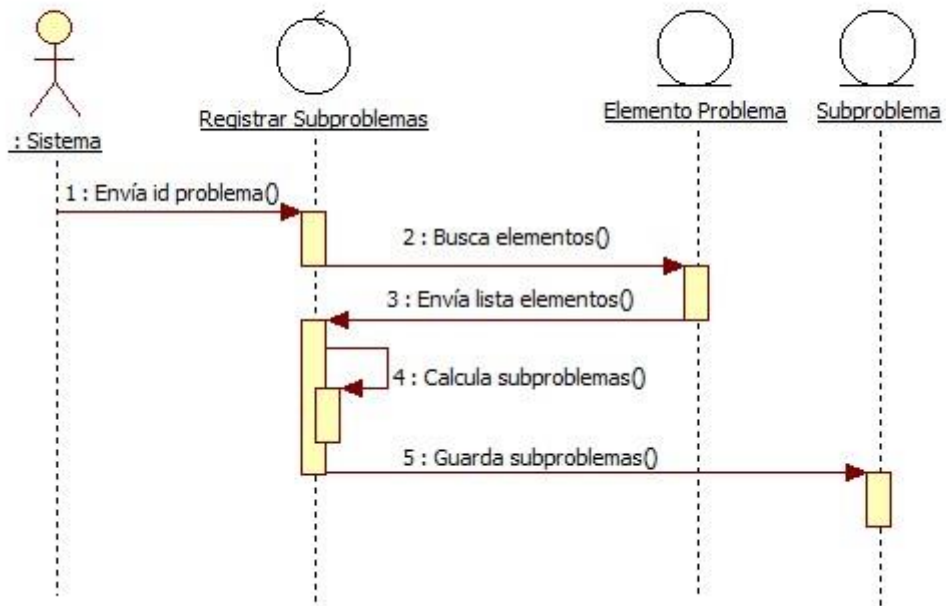


Diagrama de Secuencia: UC: Modificar Subproblemas

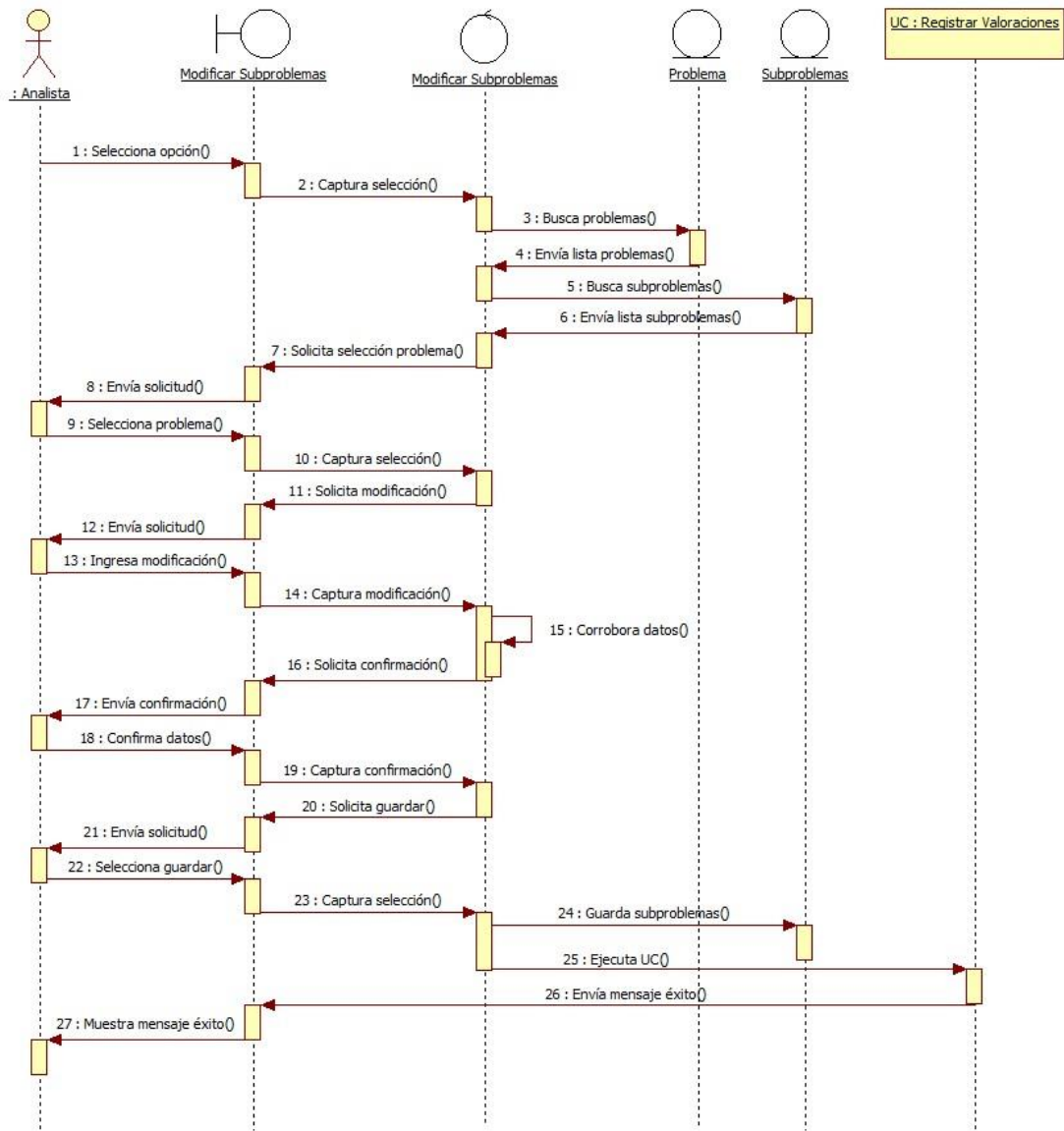


Diagrama de Secuencia: UC: Procesar Información

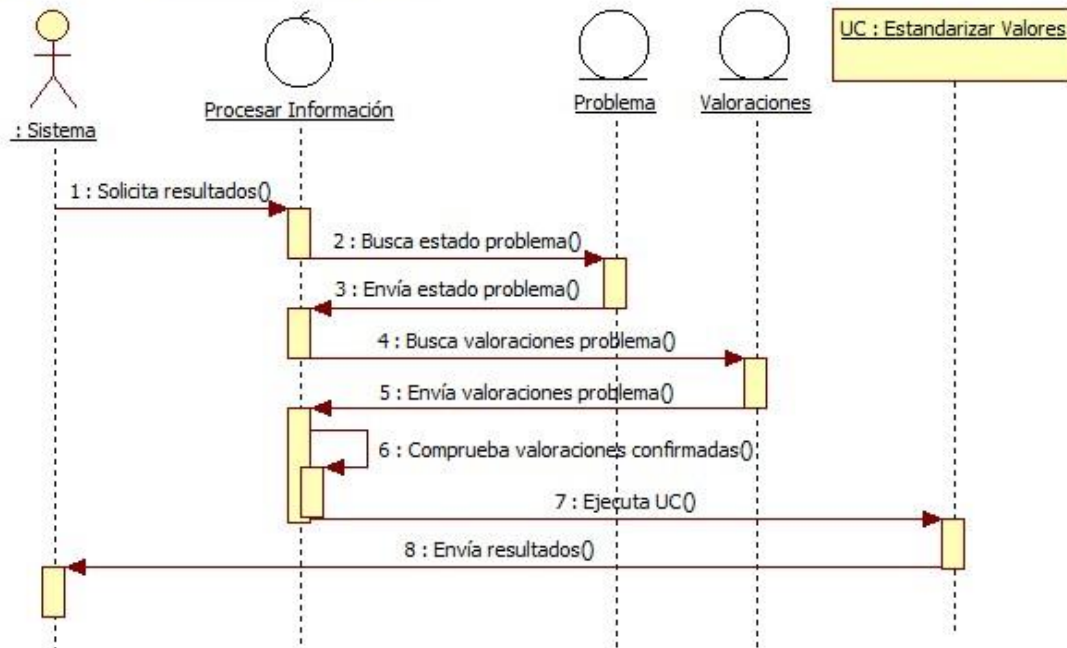


Diagrama de Secuencia: UC: Estandarizar Valores

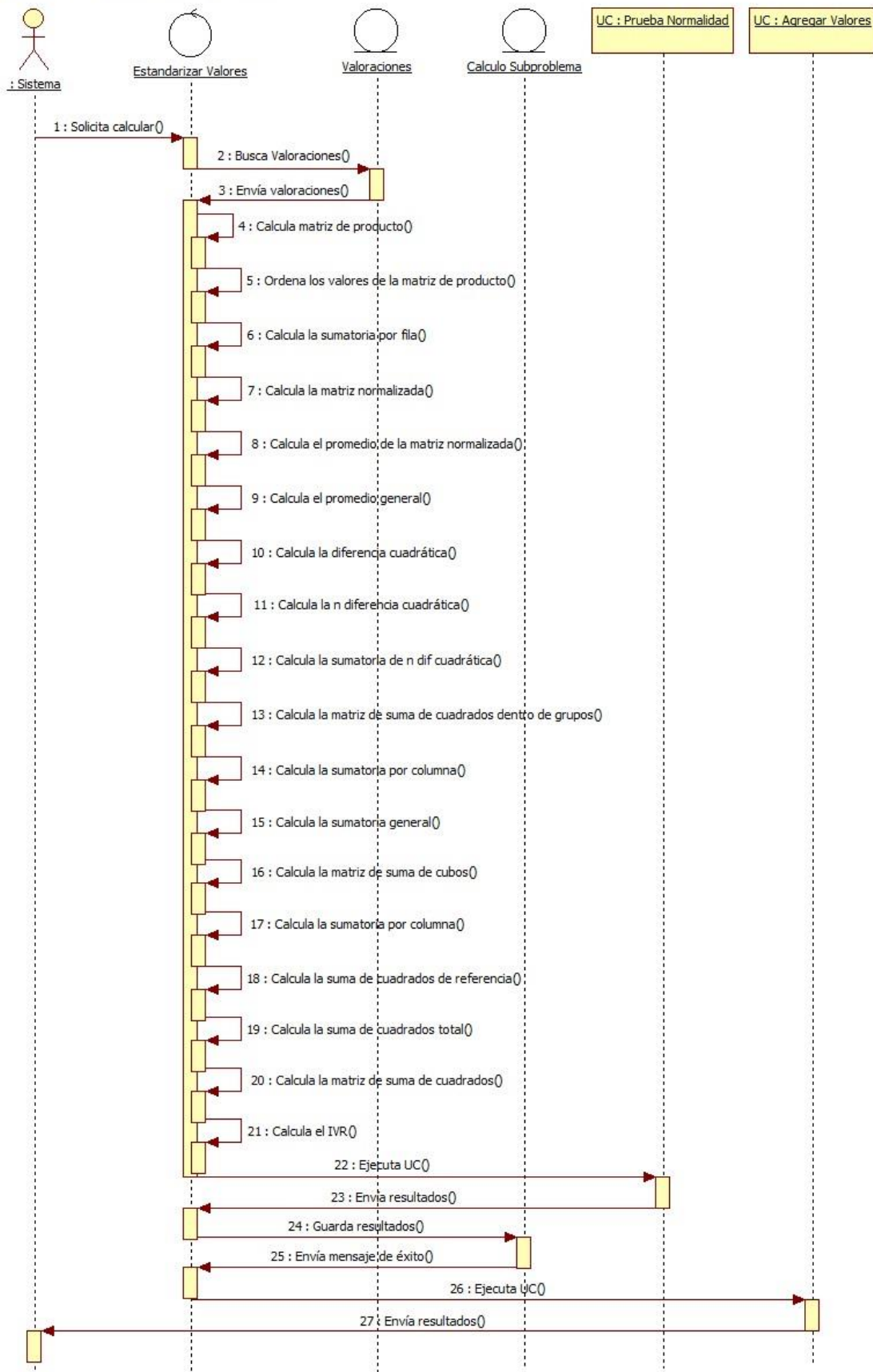


Diagrama de Secuencia: UC: Prueba Normalidad

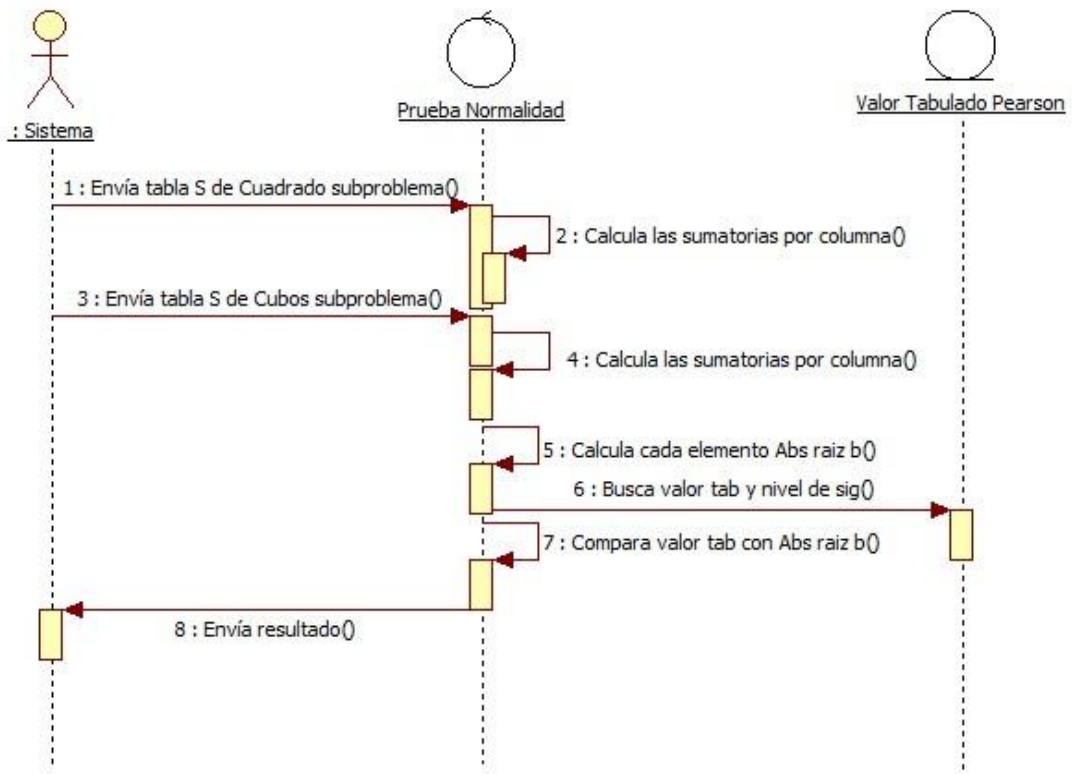


Diagrama de Secuencia: UC: Agregar Valores

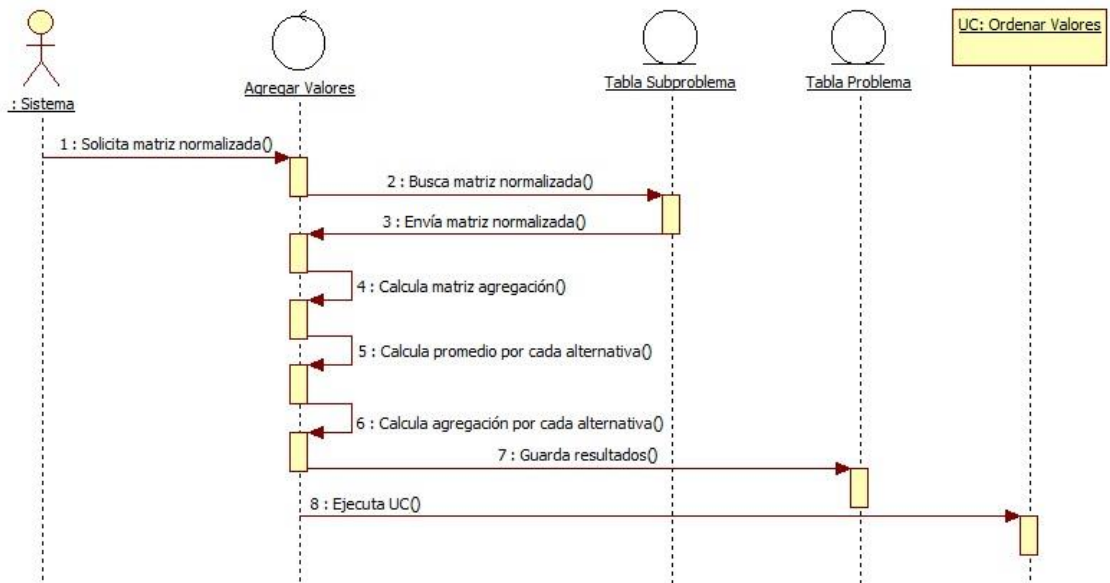
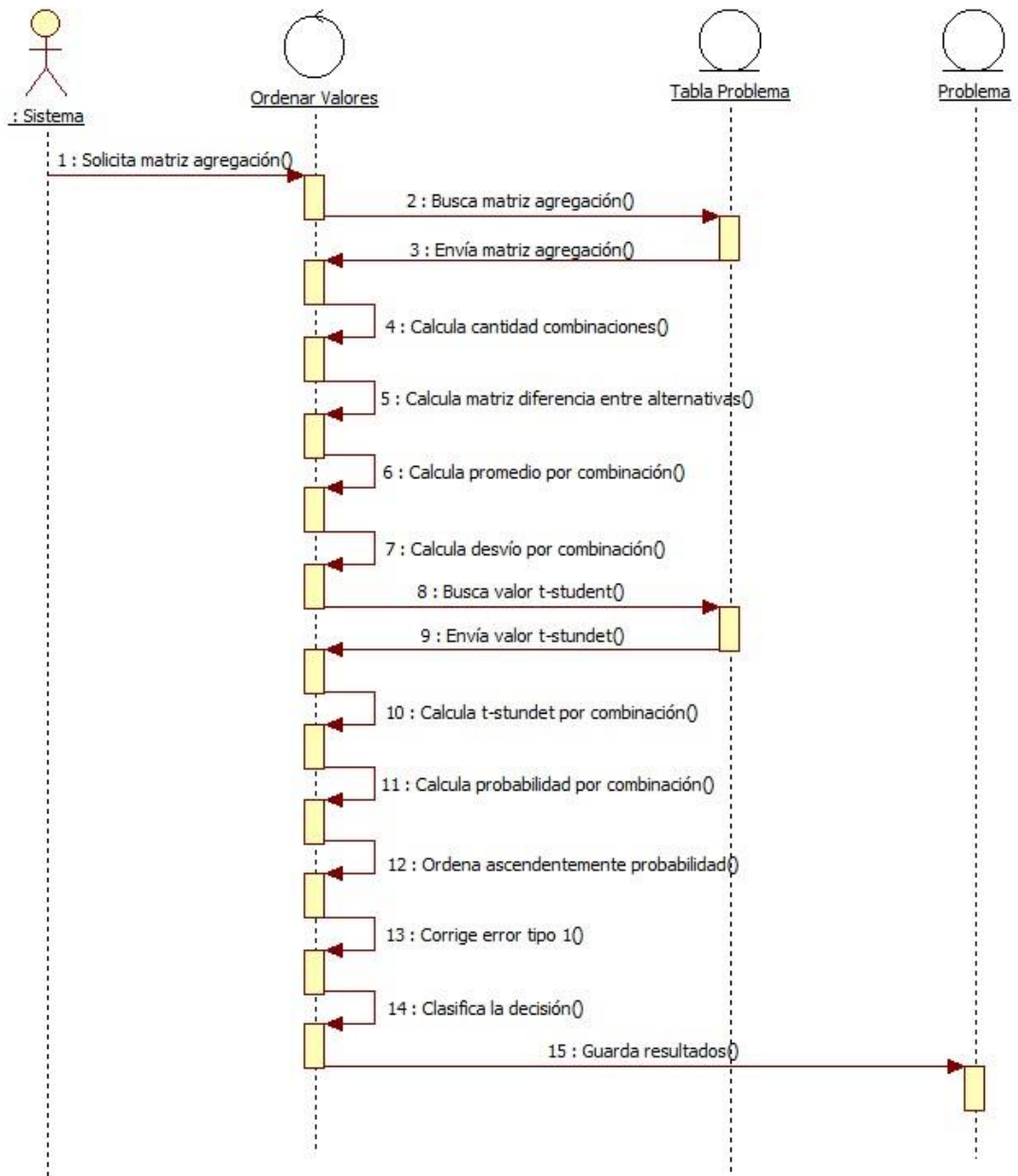


Diagrama de Secuencia: UC: Ordenar Valores



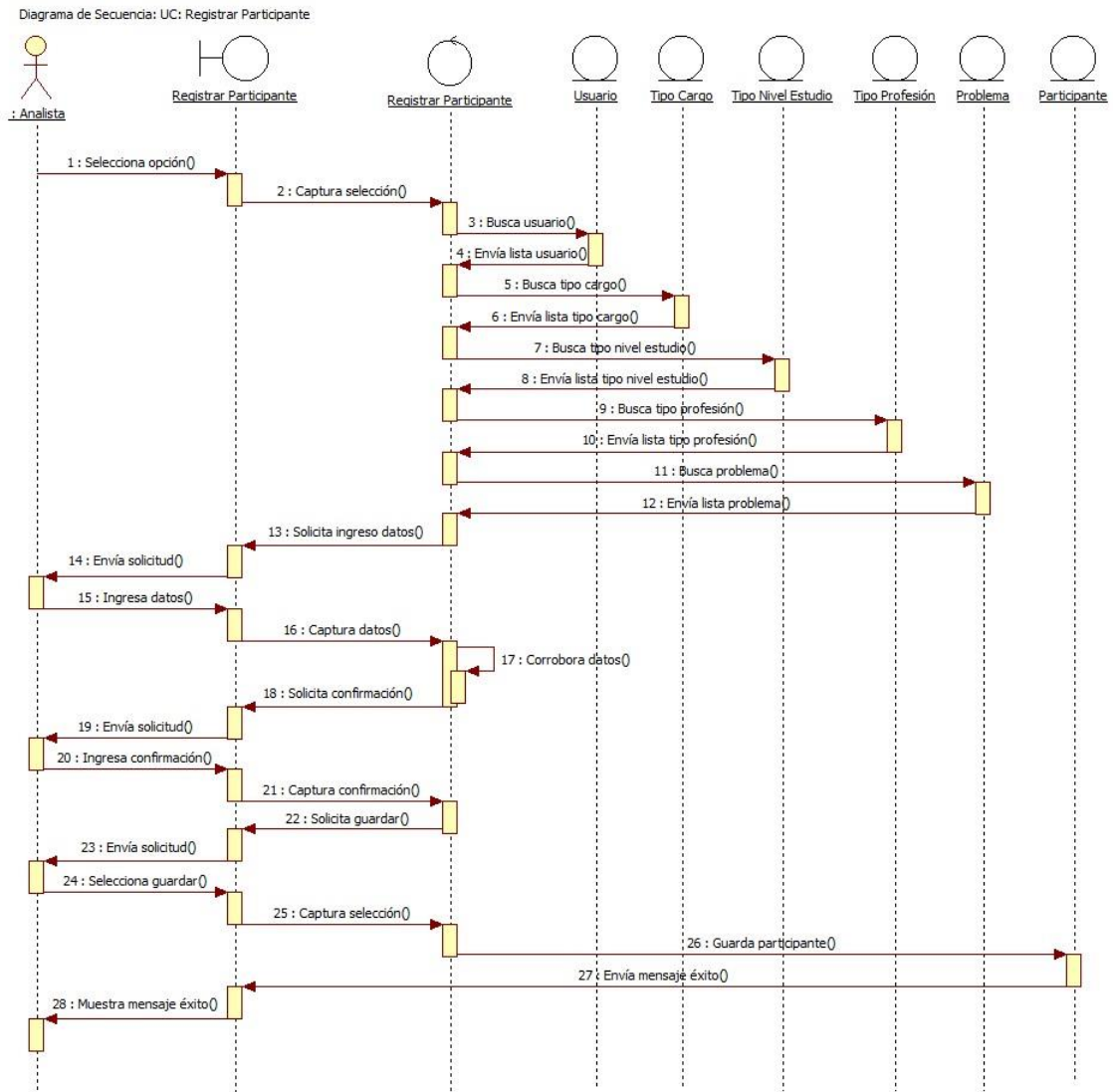


Diagrama de Secuencia: UC: Modificar Participante

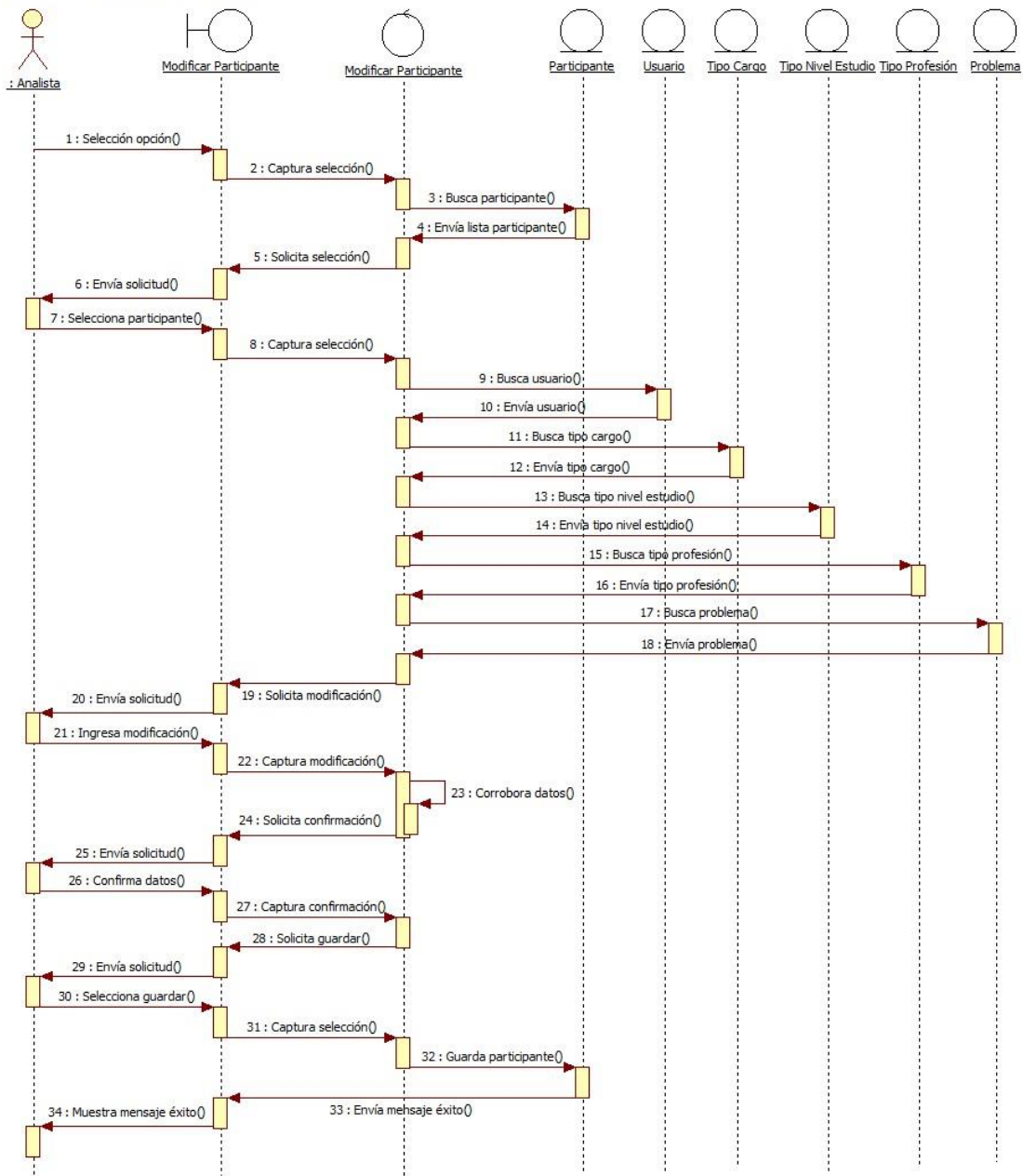


Diagrama de Secuencia: UC Registrar Valoraciones

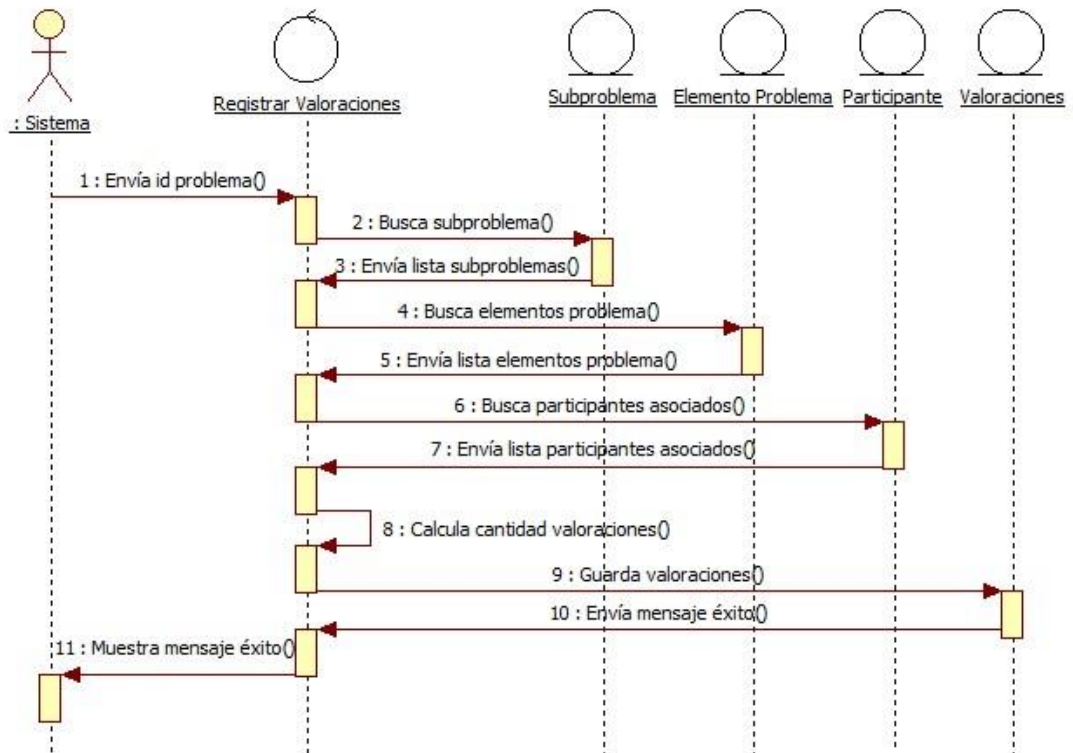


Diagrama de Secuencia: UC: Modificar Valoraciones

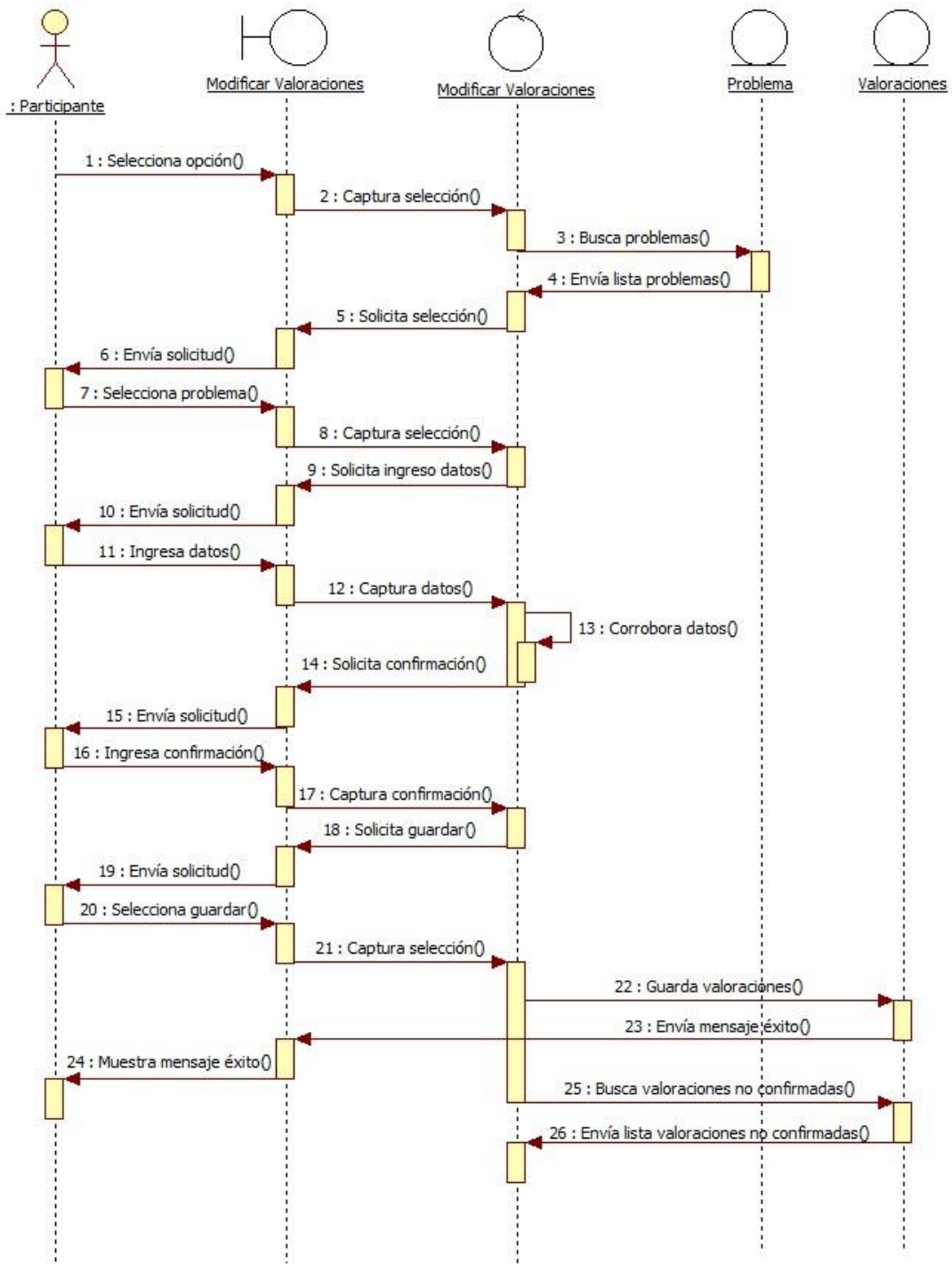


Diagrama de Secuencia: UC: Generar Reporte Usuario

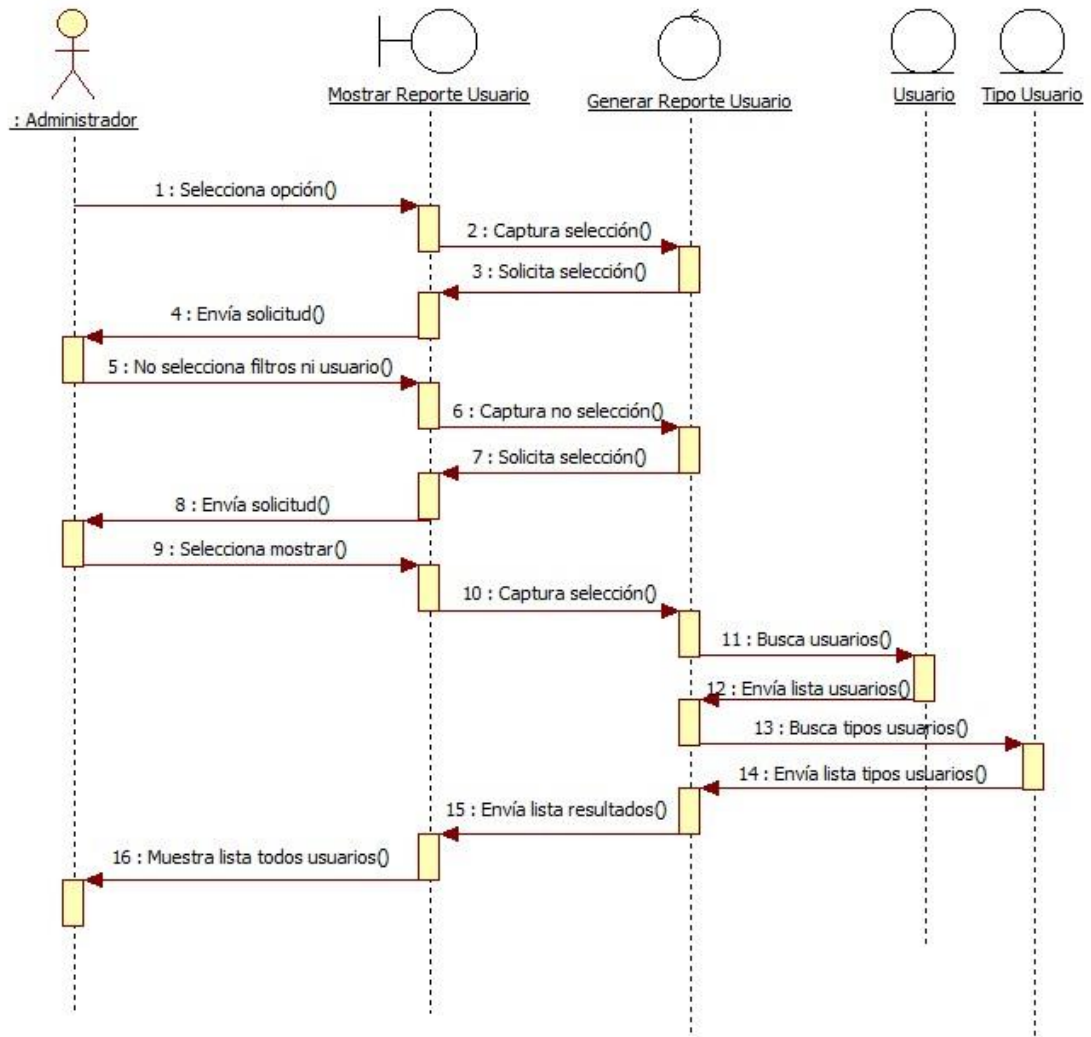


Diagrama de Secuencia: UC: Generar Reporte Problema

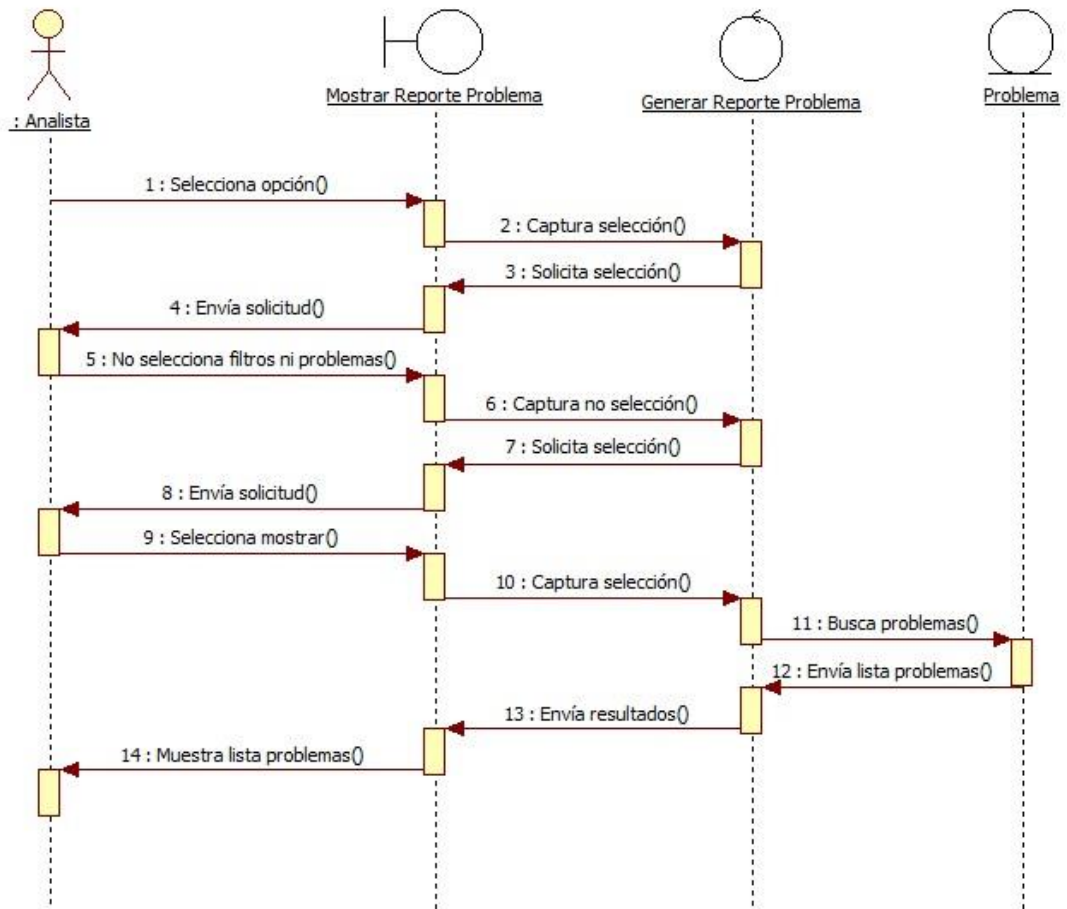


Diagrama de Secuencia: UC: Generar Reporte Participante

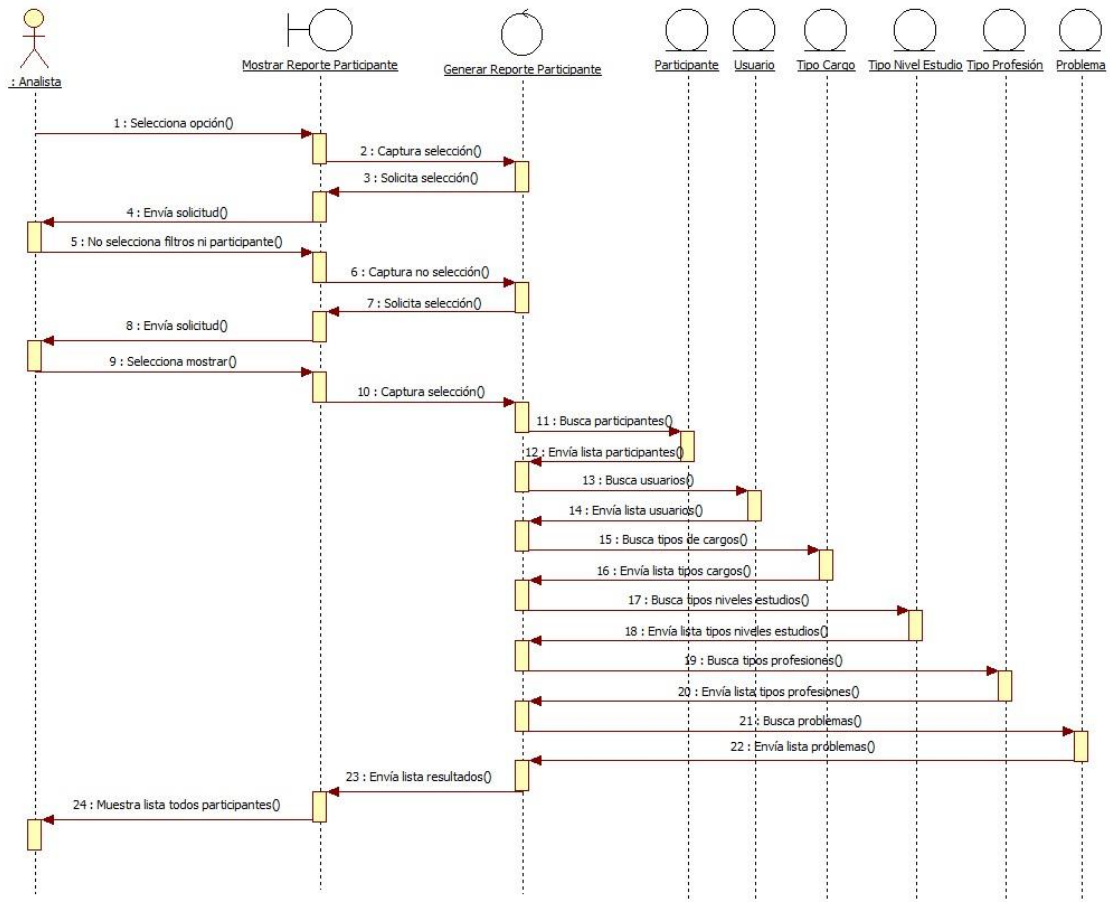


Diagrama de Secuencia: UC: Generar Reporte Valoraciones

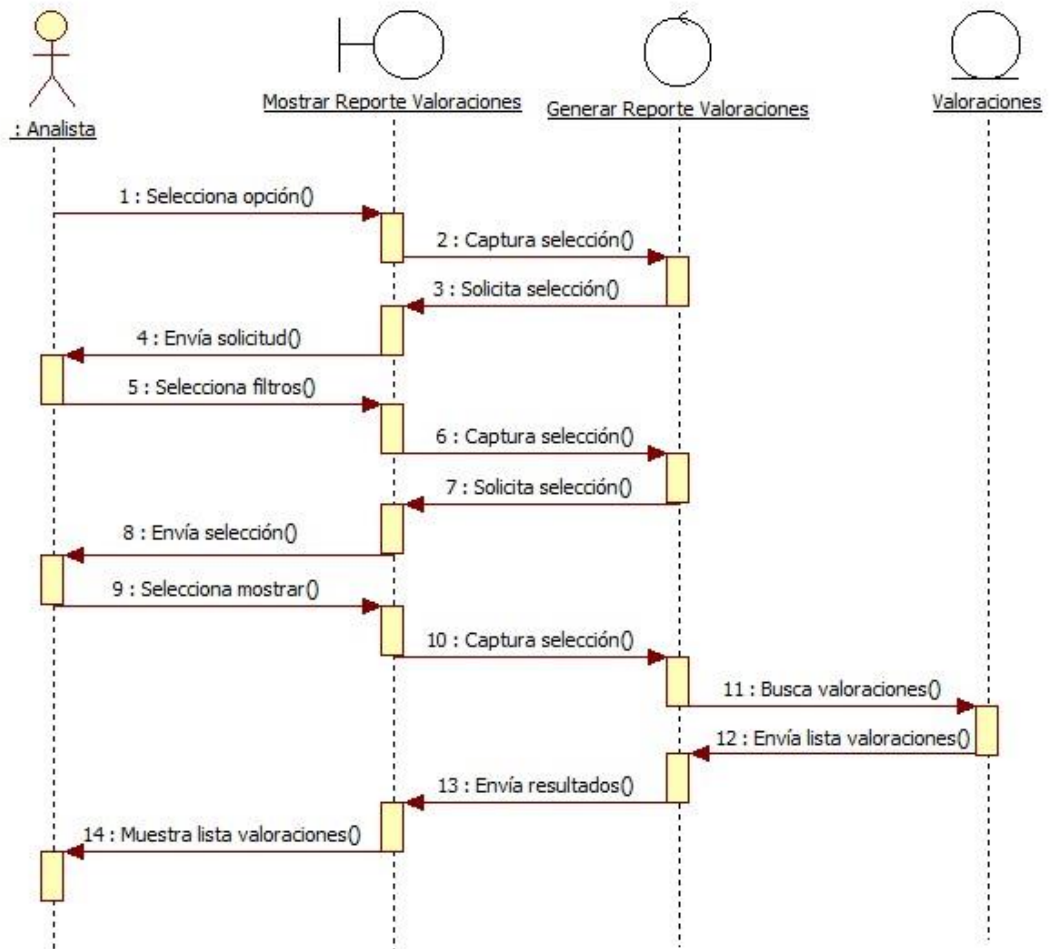


Diagrama de Secuencia: UC: Generar Reporte Características Personales

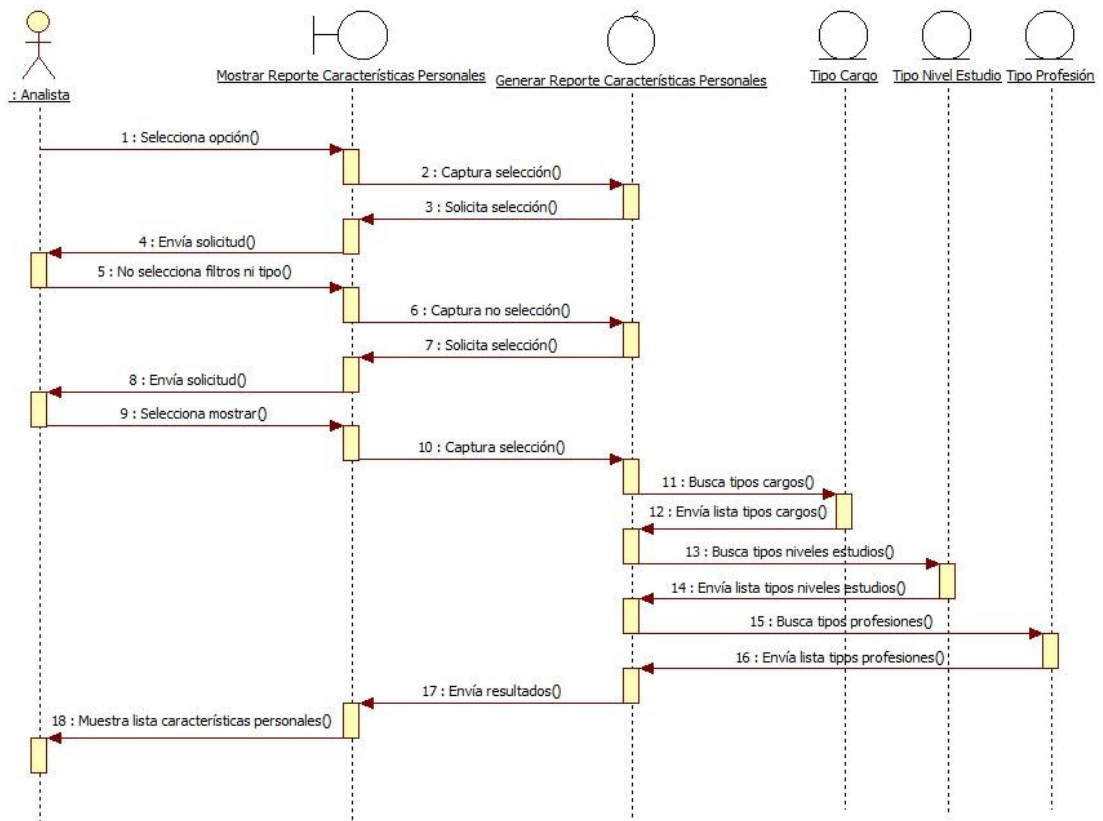


Diagrama de Secuencia: UC: Registrar Usuario

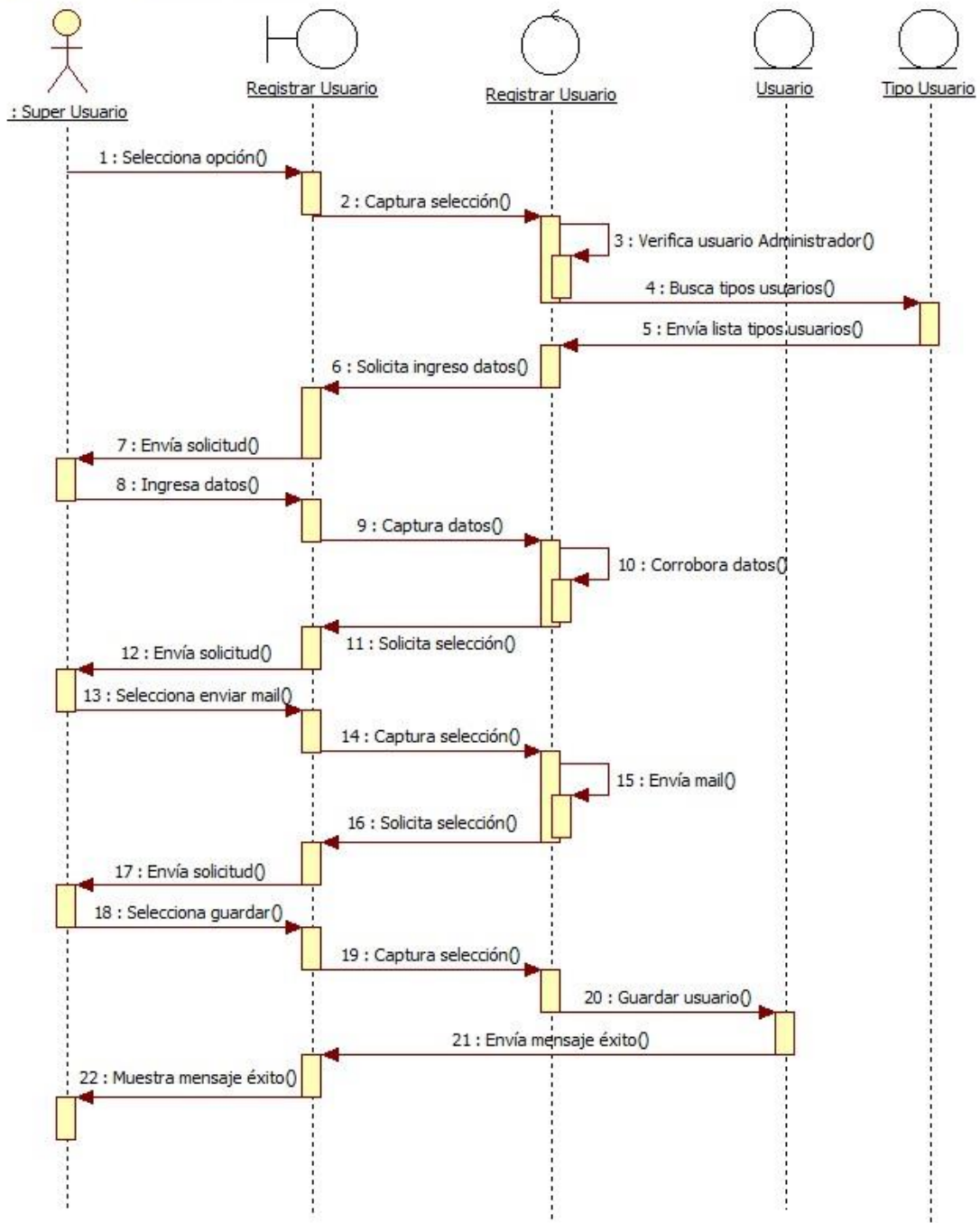


Diagrama de Secuencia: UC: Modificar Usuario

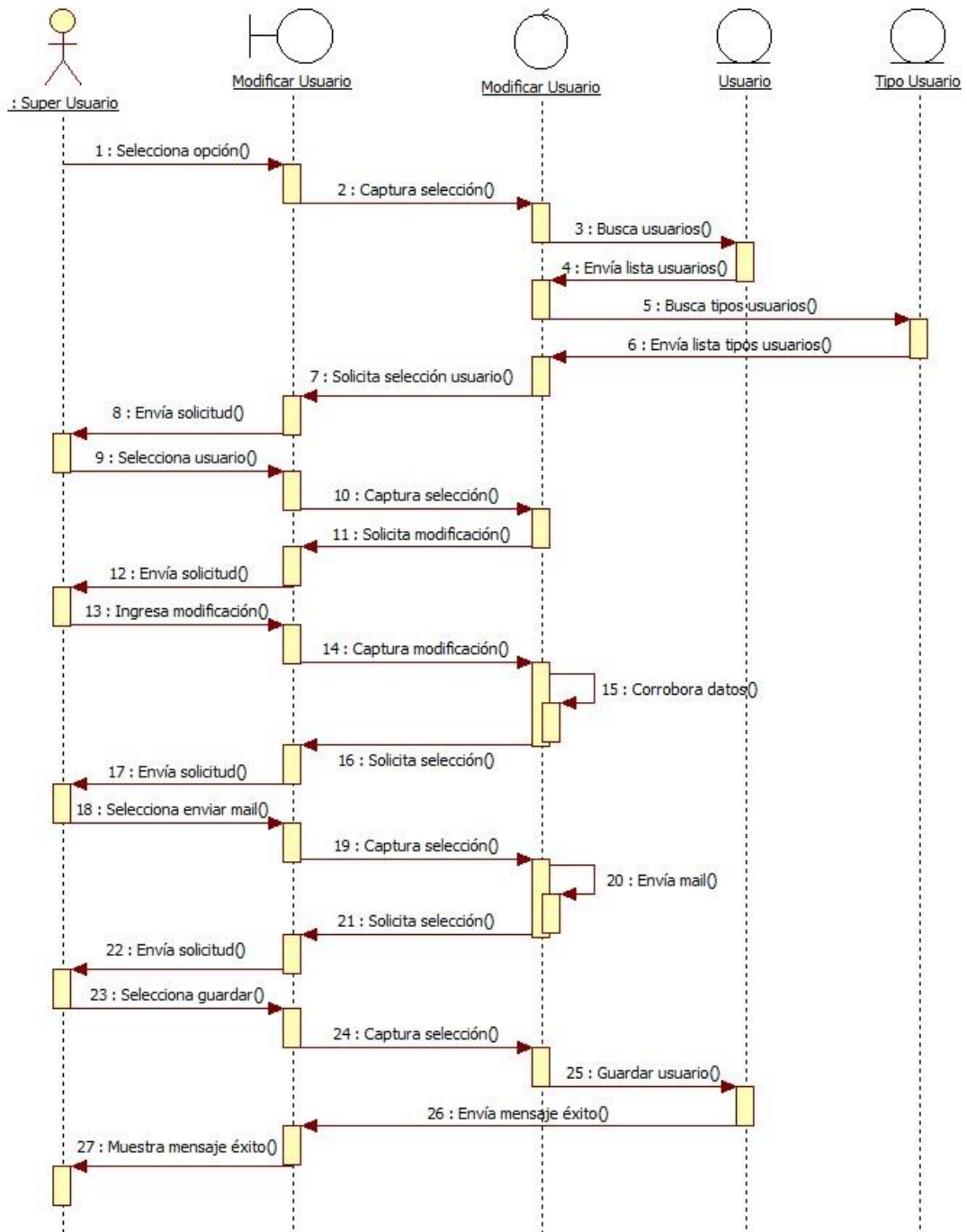


Diagrama de Secuencia: UC: Registrar Características Personales

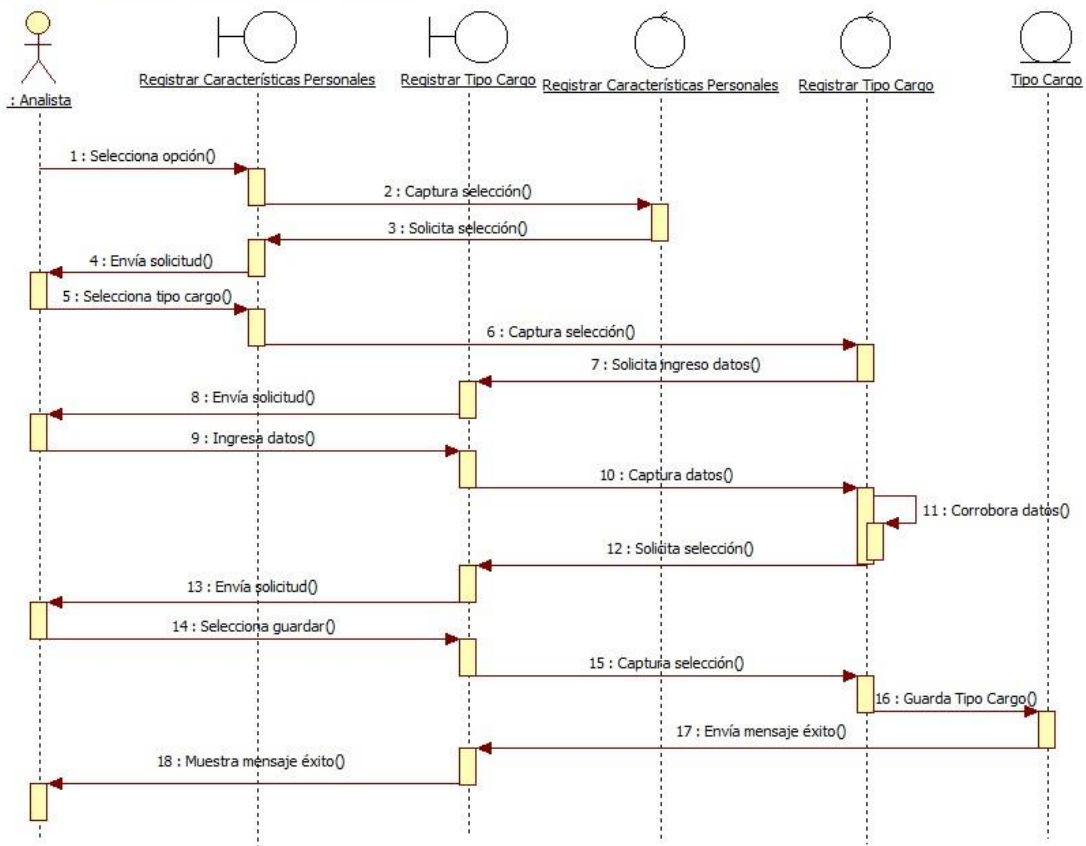


Diagrama de Secuencia: UC: Modificar Características Personales

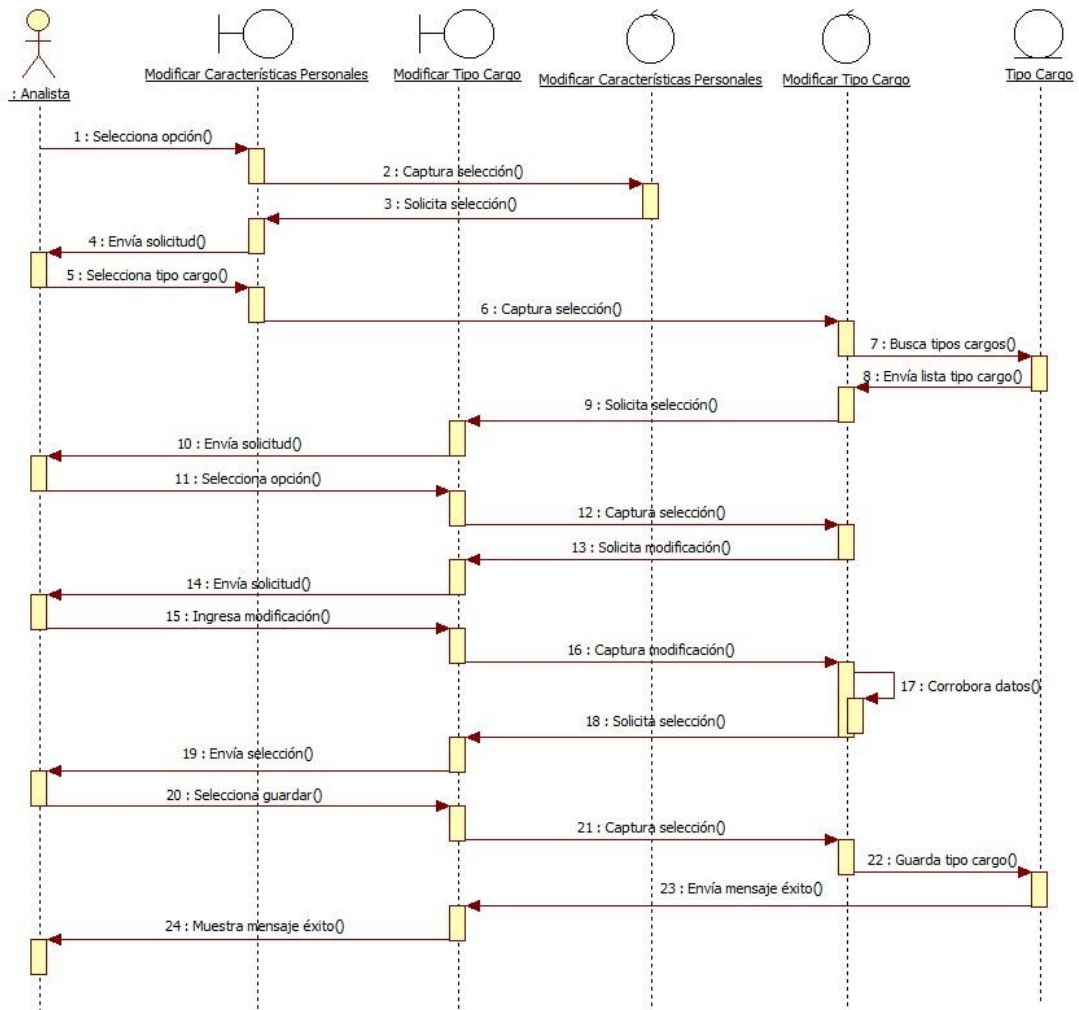


Diagrama de Secuencia: UC: Ingresar Sistema

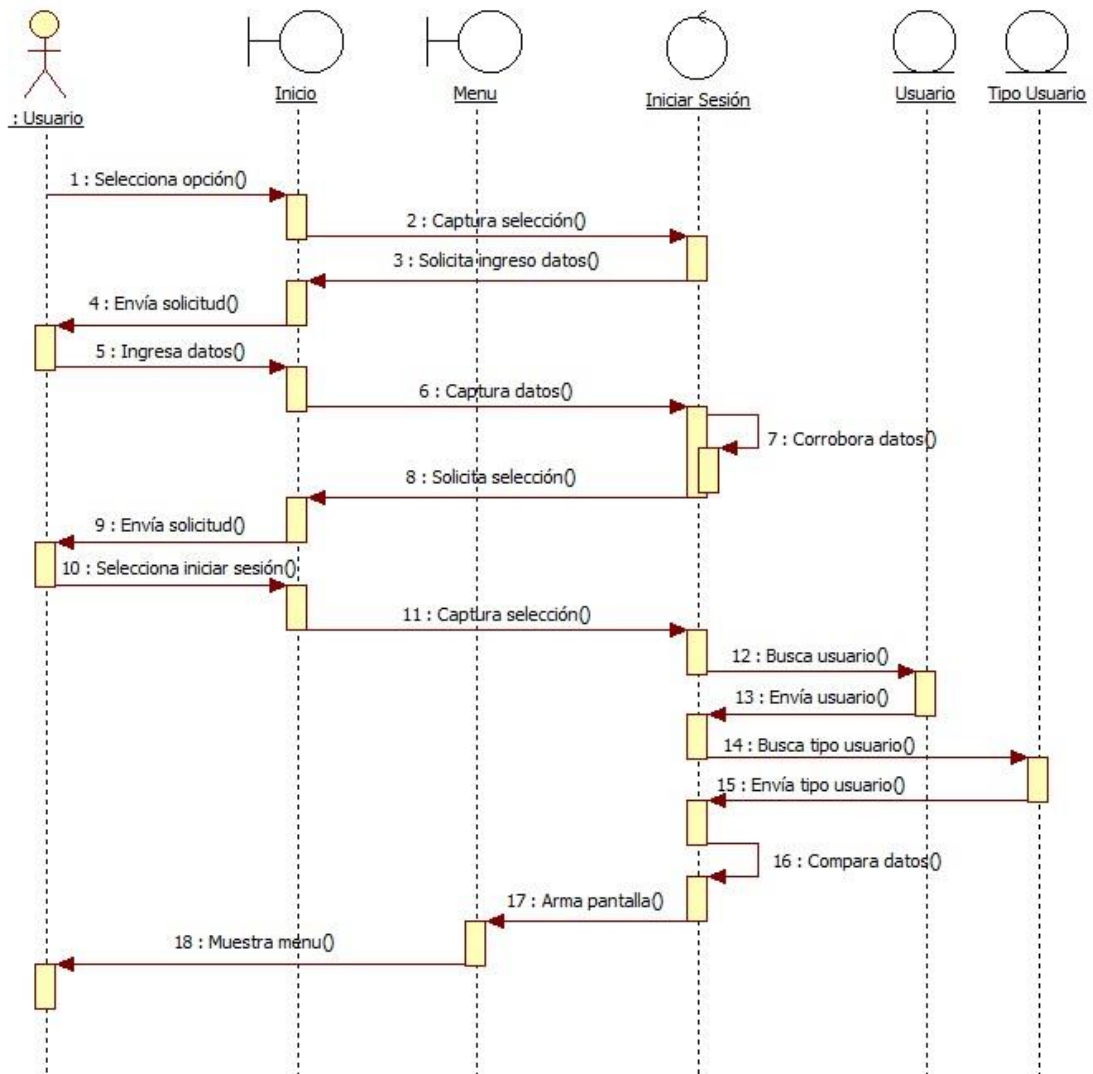


Diagrama de Secuencia: UC: Cerrar Sesión

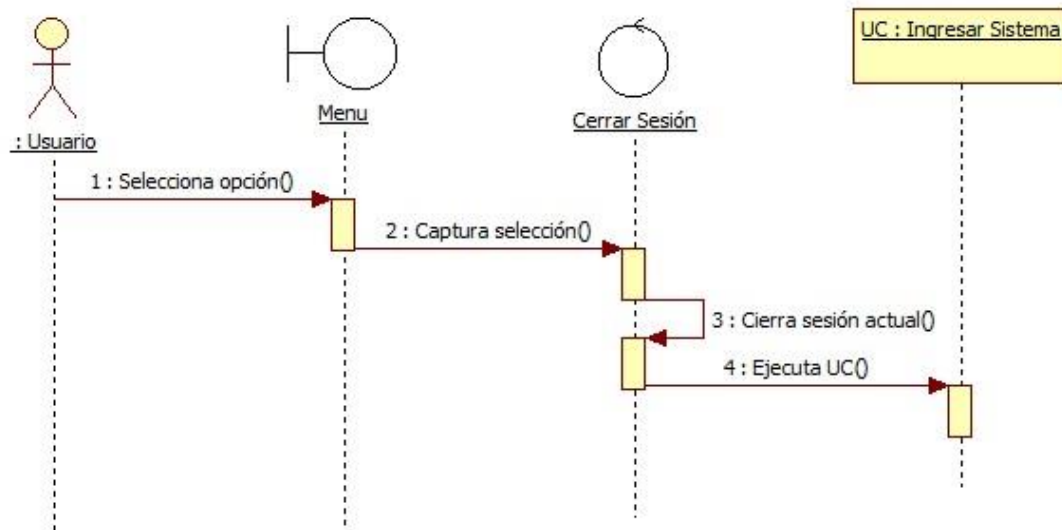


Diagrama de Secuencia: UC: Configurar Cuenta

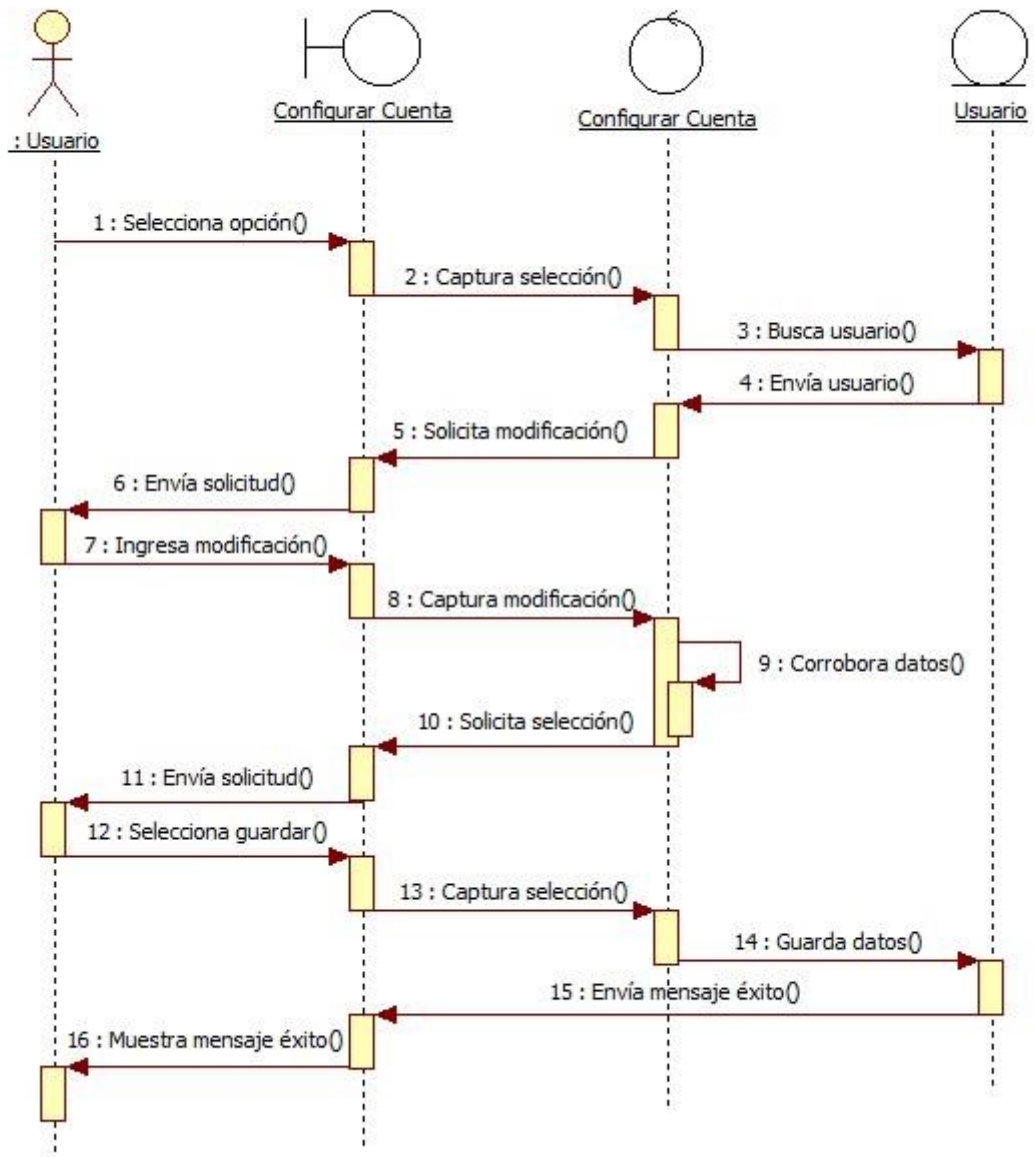


Diagrama de Secuencia: UC: Configurar Sistema

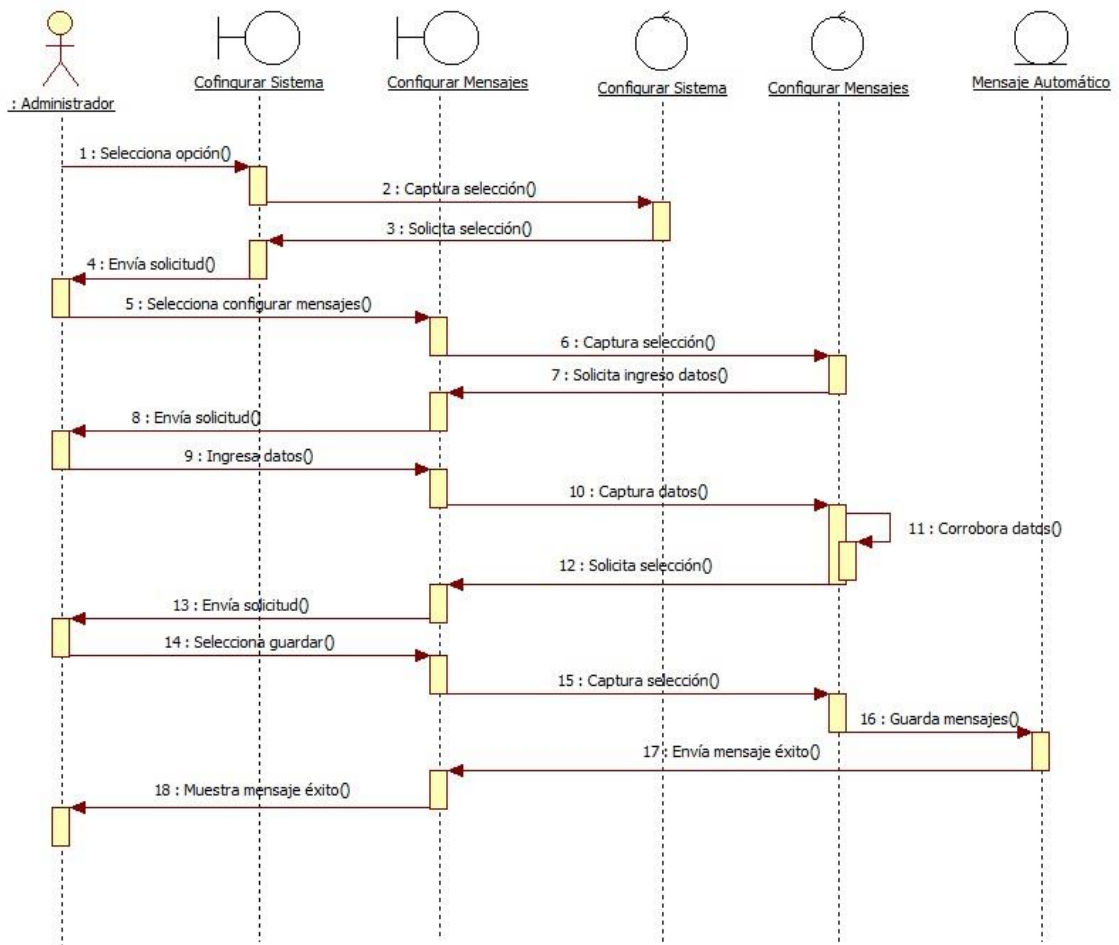


Diagrama de Secuencia: UC: Olvidar Clave

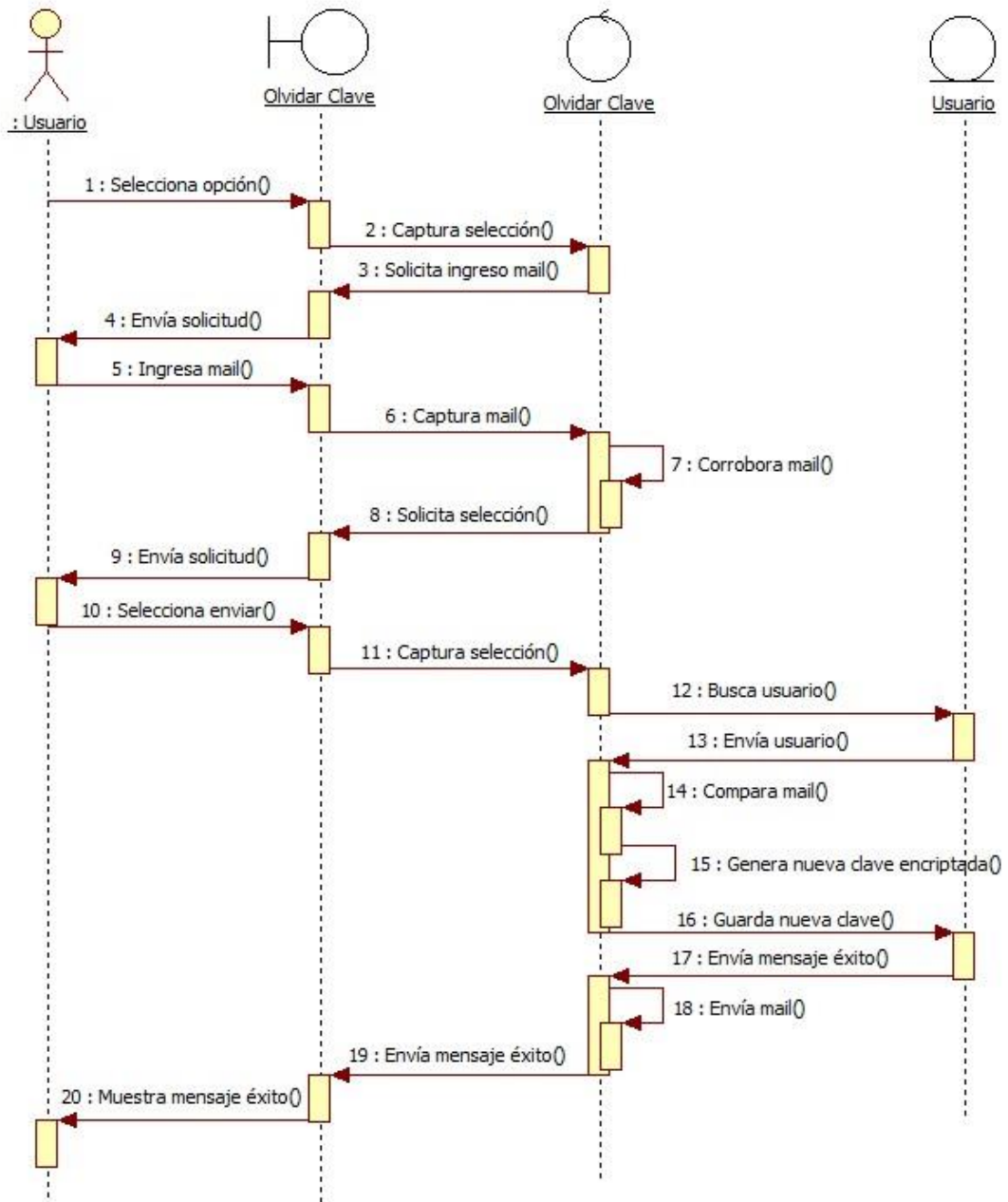


Diagrama de Secuencia: UC: Ayuda

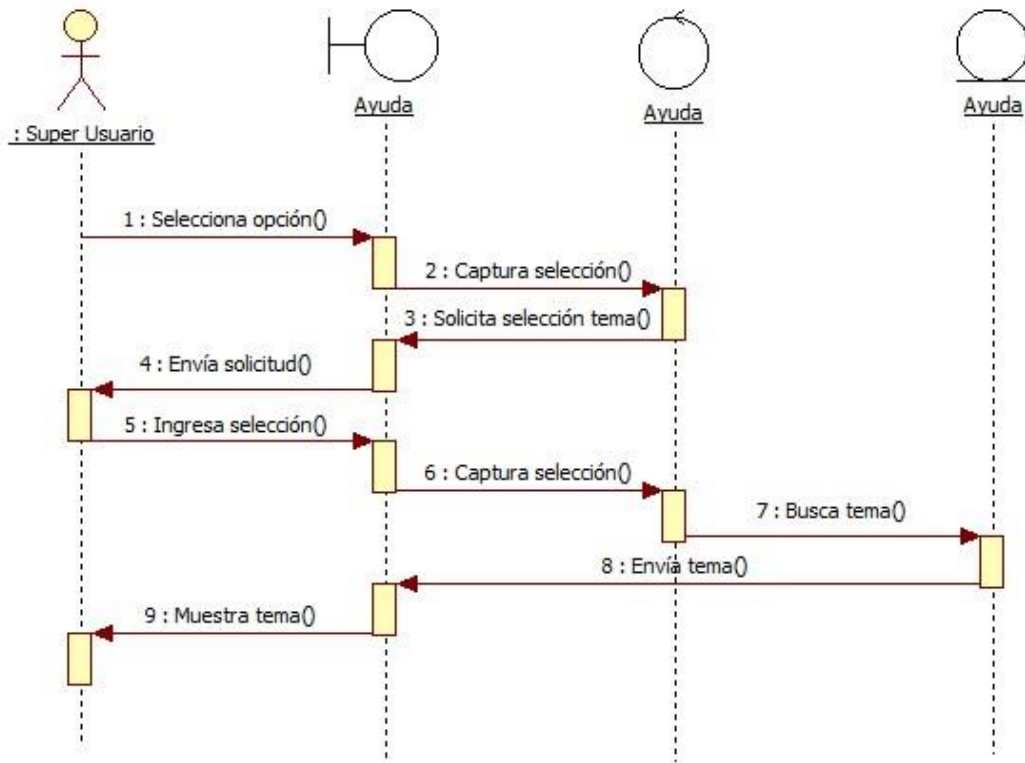
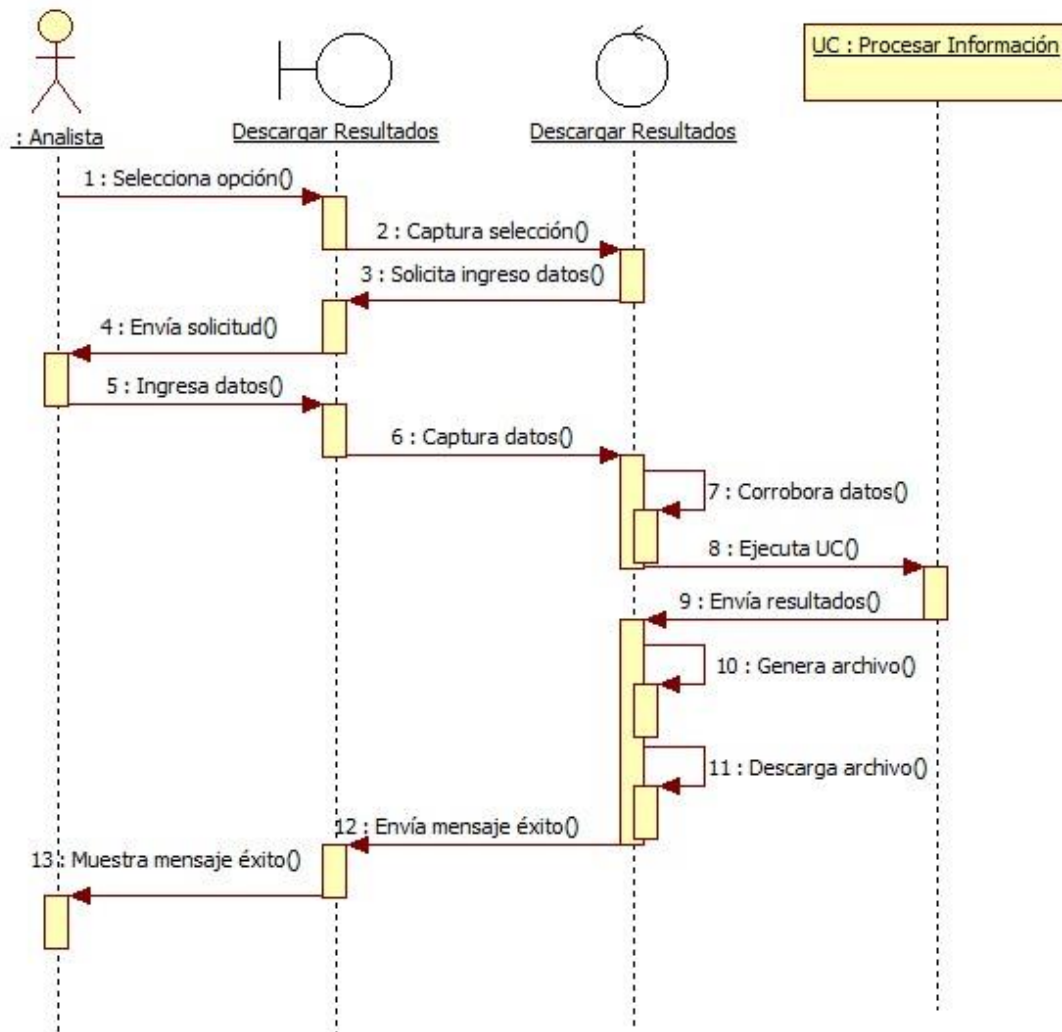
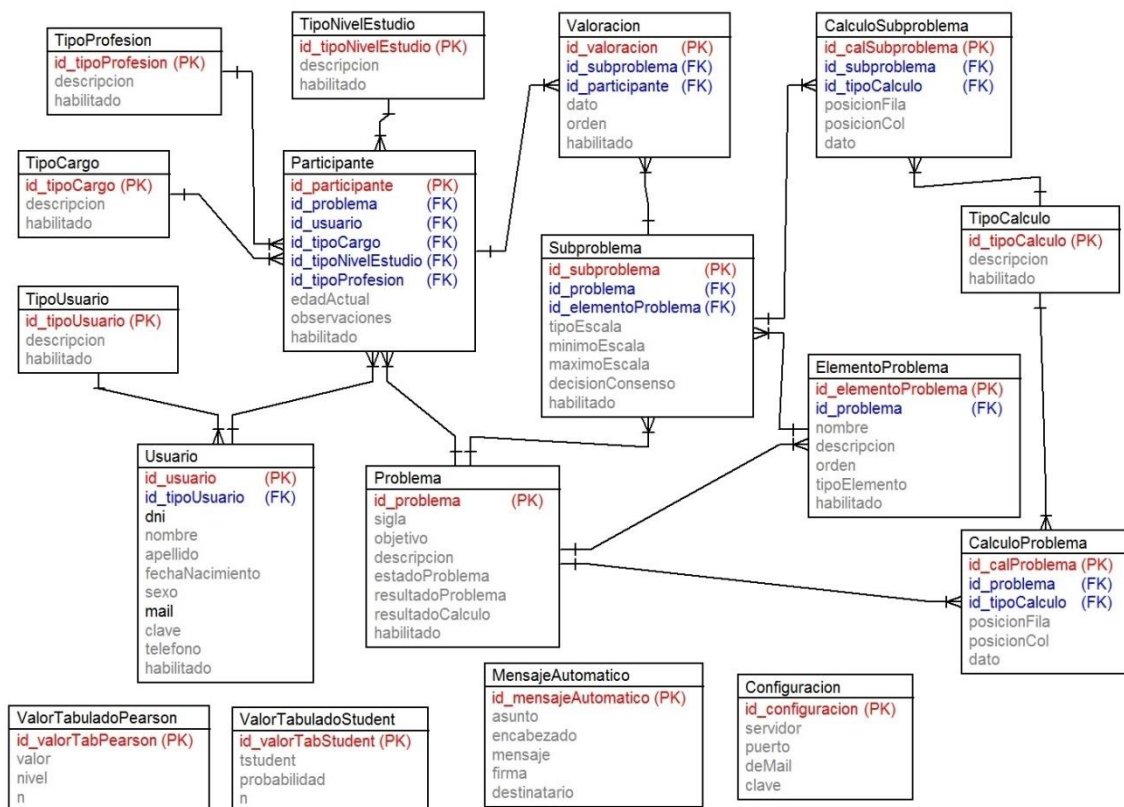


Diagrama de Secuencia: UC: Descargar Resultados



c) Modelo físico de datos.



4) Documentación de Implantación del Software.

4.1) Propósito del documento: Describir la arquitectura de implementación del software. Desarrollar y detallar la codificación del sistema de software. Los productos a entregar en esta etapa son el documento de implementación del software y el ejecutable.

4.2) Contenido del documento.

a) Descripción de la arquitectura del software: Se detalla la arquitectura del software con el fin de capturar y transmitir las decisiones arquitectónicas significativas que se hayan aplicado al sistema para satisfacer la funcionalidad y ejecución, como así también los requisitos no funcionales del mismo.

Representación arquitectónica.

El sistema Procesos DRV está basado en la arquitectura en capas, ellas son:

- **Presentación:** compuesto por las interfaces del sistema, que están en el paquete de Web Pages.
- **Negocio:** integrado por el paquete Model y Calculo donde se encuentran los atributos y métodos de las entidades del negocio. Además, se encuentra el paquete Form que posee los formularios que capturan los datos de las vistas.
- **Datos:** se trata de la capa inferior de la jerarquía de capas, integrado por el paquete DAO (Data Acces Object) que almacena las SQL del sistema Procesos DRV. También se halla el paquete de Conexión, que es la clase que hace la conexión a la base de datos. Cabe destacar que los datos estarán en una base de datos relacional normalizada sobre el cual se podrán realizar diferentes consultas según los requerimientos.

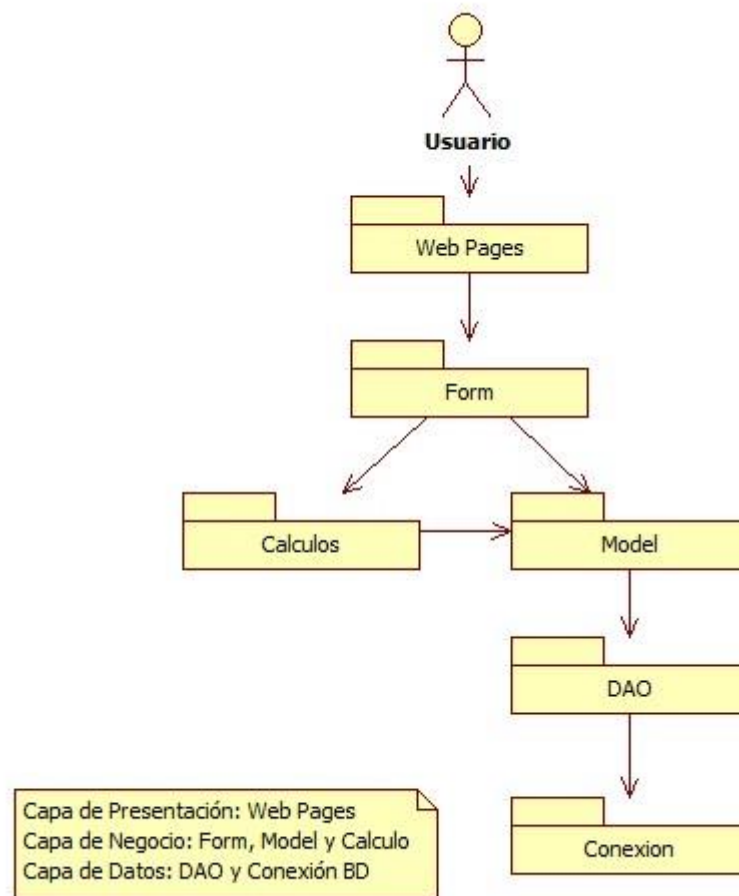
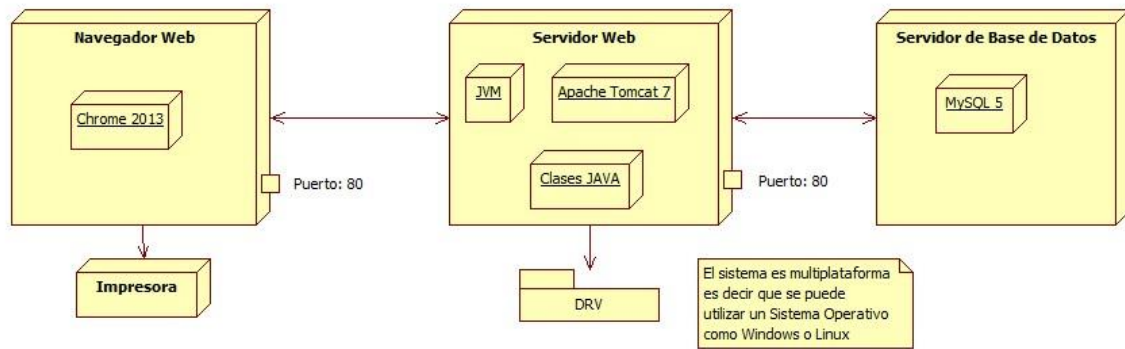
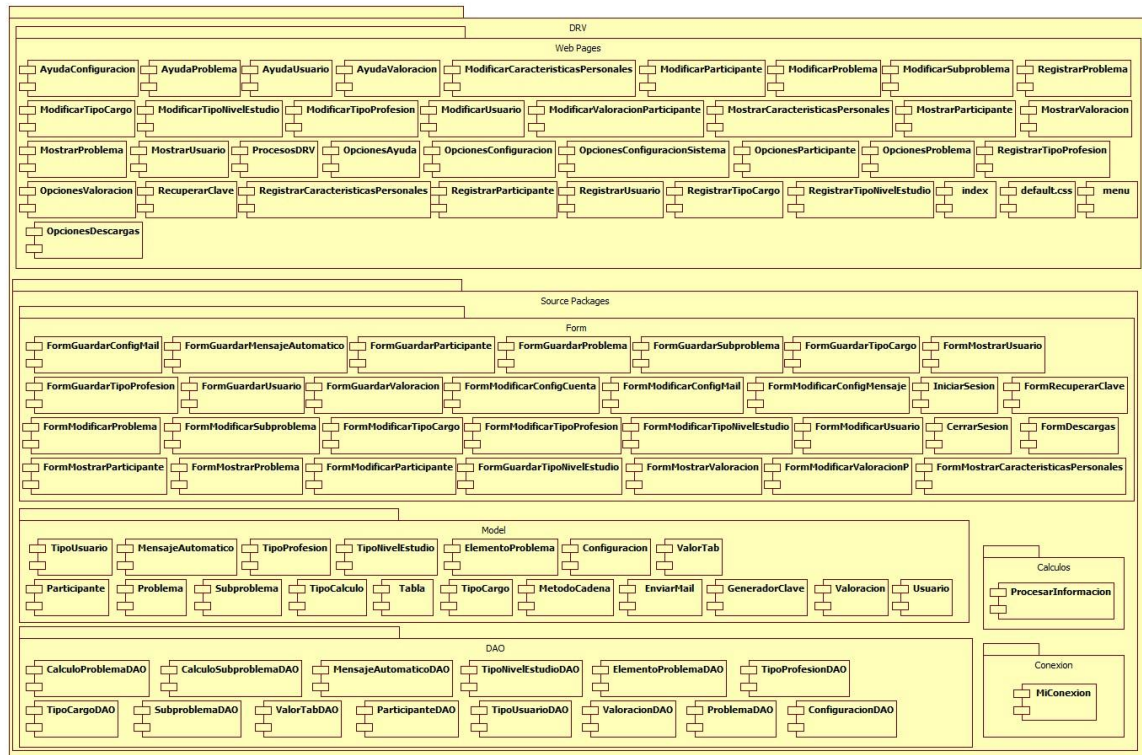


Diagrama de Arquitectura de Implementación

b) Diagrama de despliegue.



c) Diagrama de componentes.



5) Documentación de Pruebas del software.

5.1) Propósito del documento: Describir las pruebas a realizar para la verificación del software en el Documento de Pruebas del Software.

5.2) Contenido del documento.

- a) Descripción de las pruebas a realizar: las pruebas que se realizaron son del tipo de aceptación, es decir que validan el sistema contra los requerimientos del usuario. A la hora de realizar estas pruebas, el producto está listo para implantarse en el entorno del cliente. El usuario debe ser el que realice las pruebas, ayudado por personas del equipo de pruebas.

Para la generación de casos de prueba de aceptación se utilizan técnicas de caja negra. Esta técnica realiza pruebas sobre la interfaz del programa a probar, entendiendo por interfaz las entradas y salidas de dicho programa. No es necesario conocer la lógica del programa, únicamente la funcionalidad que debe realizar.

- b) Casos de Pruebas.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Registrar Problema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Registrar Problema”.	Se muestra la pantalla para registrar un problema.
No se ingresa ningún dato (sigla, objetivo, descripción, nombre y descripción de criterios y alternativas, y confirmación de los datos) y se presiona guardar	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se ingresa algunos datos (sigla, objetivo y descripción) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se ingresa símbolos y números en el campo sigla y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos en recuadro rojo que poseen mal formato.
Se presiona borrar.	Se borran los campos completados.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del problema.
Se completan todos los campos (sigla, objetivo, descripción, nombre y descripción de criterios y alternativas, y confirmación de datos afirmativa) y se presiona guardar.	El problema se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Se registran los subproblemas. Y Link para registrar participantes o registrar otro problema.

Se completan todos los campos (sigla, objetivo, descripción, nombre y descripción de criterios y alternativas, y confirmación de datos negativa) y se presiona guardar.	El problema se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro problema.
---	--

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Modificar Problema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Modificar Problema”.	Se muestra la pantalla para modificar un problema.
No se selecciona ningún problema y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un problema para modificar”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del problema.
Se selecciona un problema y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos del problema en cuestión. (sigla, objetivo, descripción, nombre y descripción de criterios y alternativas, y confirmación de datos negativa)
Se modifican algunos datos dejando vacíos los campos (sigla, objetivo y descripción) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se ingresa símbolos y números en el campo sigla y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos en recuadro rojo que poseen mal formato.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se modifican algunos o todos los campos (sigla, objetivo, descripción, nombre y descripción de criterios y alternativas, y confirmación de datos afirmativa) y se presiona guardar.	El problema se modificó exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Se registran los sub-problemas. Y link para registrar participantes o modificar problema.
Se modifican algunos o todos los campos (sigla, objetivo, descripción, nombre y descripción de criterios y alternativas, y confirmación de datos negativa) y se presiona guardar.	El problema se modificó exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para modificar otro problema.

Especificación de Caso de Prueba.
--

Nombre: Modificar Sub-problemas	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Modificar Sub-problema”.	Se muestra la pantalla para modificar sub-problemas del problema.
No se selecciona ningún problema y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un problema para modificar sus respectivos sub-problemas”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del problema.
Se selecciona un problema y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos de los sub-problemas del problema en cuestión. (tipo de escala, valor mínimo y máximo)
Se modifican algunos datos dejando vacíos los campos (tipo de escala, valor mínimo y máximo) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un problema para modificar los sub-problemas.
Se modifican algunos o todos los campos (tipo de escala, valor mínimo y máximo y confirmación de datos afirmativa) y presiona guardar.	Los sub-problemas del problema se modificaron exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Se registran las valoraciones. Y link para modificar sub-problemas.
Se modifican algunos o todos los campos (tipo de escala, valor mínimo y máximo y confirmación de datos negativa) y presiona guardar.	Los sub-problemas del problema se modificaron exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para modificar otros sub-problemas.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Registrar Participante	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Registrar Participante”.	Se muestra la pantalla para registrar participante.
No se selecciona ni se ingresa ningún dato (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación) y se presiona guardar	Se visualiza mensaje de error. “Debe completar todos los campos”.

Se ingresa algunos datos (usuario, tipo de cargo) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos completados.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del participante.
Se completan todos los campos (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación de datos afirmativa) y presiona guardar.	El participante se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y Link para registrar otro participante o registrar sub-problemas.
Se completan todos los campos (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación de datos negativa) y presiona guardar.	El participante se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y Link para registrar otro participante o registrar sub-problemas.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Modificar Participante	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Modificar Participante”.	Se muestra la pantalla para modificar participantes del problema.
No se selecciona ningún participante y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un participante para modificar”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del participante.
Se selecciona un problema y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos de los sub-problemas del problema en cuestión. (tipo de escala, valor mínimo y máximo)
Se modifican algunos datos dejando vacíos los campos (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un participante para modificar sus atributos.
Se modifican algunos o todos los campos (usuario,	El participante se modificó

tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación de datos afirmativa) y presiona guardar.	exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro participante o registrar sub-problemas.
Se modifican algunos o todos los campos (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones y confirmación de datos negativa) y presiona guardar.	El participante se modificó exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro participante o registrar sub-problemas.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Modificar Valoraciones	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Modificar Valoración”.	Se muestra la pantalla para modificar valoraciones del problema.
No se selecciona ningún problema y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un problema para valorar”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de valoraciones.
Se selecciona un problema y se presiona buscar.	Se visualiza las valoraciones de los sub-problemas del problema en cuestión.
Se modifican algunos datos dejando vacíos los campos y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un problema para valorar.
Se modifican algunas o todas las valoraciones y confirmación de datos afirmativa) y presiona guardar.	Las valoraciones del problema se modificaron exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para modificar valoraciones de otros problemas que aún faltan confirmar sus valoraciones.
Se modifican algunas o todas las valoraciones y confirmación de datos negativa) y presiona guardar.	Las valoraciones del problema se modificaron exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para modificar valoraciones de otros problemas que aún faltan confirmar sus valoraciones.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Generar Reporte Usuario	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Mostrar Reporte de Usuarios”.	Se muestra la pantalla para mostrar reportes de usuarios.
No se selecciona ningún filtro (por cuenta habilitada, por sexo, por tipo de usuario, por usuario) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista con todos los usuarios del sistema.
Se selecciona uno o más filtros (por cuenta habilitada, por sexo, por tipo de usuario, por usuario) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista de usuarios del sistema según los filtros seleccionados.
Se selecciona un usuario y se presiona mostrar.	Se visualiza los atributos del usuario seleccionado. (Nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, habilitación de cuenta).
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de usuarios.
Se selecciona borrar.	Se borran los filtros seleccionados.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Generar Reporte Problema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Mostrar Reporte de Problemas”.	Se muestra la pantalla para mostrar reportes de problemas y un panel de control con los problemas que están “abiertos” y “en proceso de valoración”.
No se selecciona ningún filtro (por estado del problema, por resultado del problema) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista con todos los problemas del sistema.
Se selecciona uno o todos los filtros (por estado del problema, por resultado del problema) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista de problemas del sistema según los filtros seleccionados.
Se selecciona un problema que está en estado “abierto” y se presiona mostrar.	Se visualiza la definición del problema.
Se selecciona un problema que está en estado “en proceso” y se presiona mostrar.	El sistema comprueba que se confirmaron todas las valoraciones de los participantes. Y calcula los resultados del problema. Para luego mostrarlos en pantalla.

Se selecciona un problema que está en estado “cerrado” y se presiona mostrar.	Se visualiza la definición del problema y los resultados del mismo.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de problemas.
Se selecciona borrar.	Se borran los filtros seleccionados.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Generar Reporte Participante	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Mostrar Reporte de Participantes”.	Se muestra la pantalla para mostrar reportes de participantes.
No se selecciona ningún filtro (por usuario, por sexo, por rango de edad, por problema, por tipo de cargo, por tipo de nivel de estudio, por tipo de profesión, por confirmación de datos) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista con todos los participantes de todos los problemas.
Se selecciona uno o más filtros (por usuario, por sexo, por rango de edad, por problema, por tipo de cargo, por tipo de nivel de estudio, por tipo de profesión, por confirmación de datos) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista de participantes según los filtros seleccionados.
Se selecciona un participante y se presiona mostrar.	Se visualiza los atributos del participante seleccionado (usuario, tipo de cargo, tipo de nivel de estudio, tipo de profesión, problema, observaciones, confirmación de datos).
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de participantes.
Se selecciona borrar.	Se borran los filtros seleccionados.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Generar Reporte Valoraciones	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Mostrar Reporte de Valoración”.	Se muestra la pantalla para mostrar reportes de valoraciones.
No se selecciona ningún filtro (por valoraciones realizadas o no, por participante de un problema, por problema) y se presiona mostrar	Se visualiza el mensaje “No ha seleccionado ningún filtro de búsqueda”.

Se selecciona uno o más filtros (por valoraciones realizadas o no, por participante de un problema, por problema) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista de las valoraciones según los filtros seleccionados.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de valoraciones.
Se selecciona borrar.	Se borran los filtros seleccionados.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Generar Reporte Características Personales	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Mostrar Reporte de Características Personales”.	Se muestra la pantalla para mostrar reportes de características personales.
No se selecciona ningún filtro (por cargo, por nivel de estudio, por profesión, por habilitación) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista con todas las características personales habilitadas o no.
Se selecciona uno o más filtros (por cargo, por nivel de estudio, por profesión, por habilitación) y se presiona mostrar	Se visualiza una lista de características personales según los filtros seleccionados.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de características personales.
Se selecciona borrar.	Se borran los filtros seleccionados.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Registrar Usuario	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Registrar Usuario”.	Se muestra la pantalla para registrar usuario.
No se selecciona ni se ingresa ningún dato (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, enviar aviso por mail) y se presiona guardar	Se visualiza mensaje de error. “Debe completar todos los campos”.
Se ingresa algunos datos (nombre, apellido) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos completados.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de

	configuración del usuario.
Se completan todos los campos (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, enviar aviso por mail afirmativo) y presiona guardar.	El usuario se registró exitosamente en la BD y se envió el mail al nuevo usuario con los datos “usuario” y “clave”; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro usuario.
Se completan todos los campos (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, no enviar aviso por mail) y presiona guardar.	El usuario se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro usuario.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Modificar Usuario	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Modificar Usuario”.	Se muestra la pantalla para modificar usuarios del sistema.
No se selecciona ningún usuario y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un usuario para modificar”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del usuario.
Se selecciona un usuario y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos del usuario en cuestión. (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, enviar aviso por mail)
Se modifican algunos datos dejando vacíos los campos (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, tipo de usuario, enviar aviso por mail) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un usuario para modificar sus atributos.
Se modifican todos o algunos de los campos (nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, enviar aviso por mail afirmativo) y presiona guardar.	El usuario se modificó exitosamente en la BD y se envió el mail al nuevo usuario con los datos “usuario” y “clave”; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro usuario.
Se modifican todos o algunos de los campos	El usuario se modificó exitosamente

(nombre, apellido, DNI, sexo, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave, tipo de usuario, no enviar aviso por mail) y presiona guardar.	en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro usuario.
--	--

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Registrar Características Personales	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Registrar Características Personales”.	Se muestra la pantalla para registrar los tipos de características personales.
Se selecciona la opción “Registrar Tipo de Cargo”.	Se muestra la pantalla para registrar los tipos de cargos.
No se ingresa la descripción del tipo de cargo y se presiona guardar	Se visualiza mensaje de error. “Complete este campo” en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borra el campo descripción.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de registrar las características personales.
Se ingresa la descripción del tipo de cargo y presiona guardar.	El tipo de cargo se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro tipo de cargo o regresar al menú de opciones “Registrar Características Personales”.
Se selecciona la opción “Registrar Tipo de Nivel de Estudio”.	Se muestra la pantalla para registrar los tipos de niveles de estudios.
No se ingresa la descripción del tipo de nivel de estudio y se presiona guardar	Se visualiza mensaje de error. “Complete este campo” en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borra el campo descripción.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de registrar las características personales.
Se ingresa la descripción del tipo de nivel de estudio y presiona guardar.	El tipo de nivel de estudio se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro tipo de nivel de estudio o regresar al menú de opciones “Registrar Características Personales”.
Se selecciona la opción “Registrar Tipo de Profesión”.	Se muestra la pantalla para registrar los tipos de profesiones.

No se ingresa la descripción del tipo de profesión y se presiona guardar	Se visualiza mensaje de error. "Complete este campo" en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borra el campo descripción.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de registrar las características personales.
Se ingresa la descripción del tipo de profesión y presiona guardar.	El tipo de profesión se registró exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para registrar otro tipo de profesión o regresar al menú de opciones "Registrar Características Personales".

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Modificar Características Personales	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción "Modificar Características Personales".	Se muestra la pantalla para modificar características personales.
Se selecciona la opción "Modificar Tipo de Cargo".	Muestra pantalla para modificar los tipos de cargos.
No se selecciona ningún tipo de cargo y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. "Debe seleccionar un tipo de cargo para modificar".
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de modificar las características personales.
Se selecciona un tipo de cargo y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos del tipo de cargo en cuestión (descripción y habilitación).
Se modifican la descripción dejando vacío el campo y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla el campo a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un tipo de cargo para modificar sus atributos.
Se modifican todos o algunos de los campos (descripción y habilitación) y presiona guardar.	El tipo de cargo se modificó exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para modificar otro tipo de cargo o regresar al menú de opciones "Modificar Características Personales".

	Personales”.
Se selecciona la opción “Modificar Tipo de Nivel de Estudio”.	Se muestra la pantalla para modificar los tipos de niveles de estudios.
No se selecciona ningún tipo de nivel de estudio y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un tipo de nivel de estudio para modificar”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de modificar las características personales.
Se selecciona un tipo de nivel de estudio y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos del tipo de nivel de estudio en cuestión (descripción y habilitación).
Se modifican la descripción dejando vacío el campo y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla el campo a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un tipo de nivel de estudio para modificar sus atributos.
Se modifican todos o algunos de los campos (descripción y habilitación) y presiona guardar.	El tipo de nivel de estudio se modificó exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para modificar otro tipo de nivel de estudio o regresar al menú de opciones “Modificar Características Personales”.
Se selecciona la opción “Modificar Tipo de Profesión”.	Se muestra la pantalla para modificar los tipos de profesiones.
No se selecciona ningún tipo de profesión y se presiona buscar.	Se visualiza mensaje de error. “Debe seleccionar un tipo de profesión para modificar”.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de modificar las características personales.
Se selecciona un tipo de profesión y se presiona buscar.	Se visualiza los atributos del tipo de profesión en cuestión (descripción y habilitación).
Se modifican la descripción dejando vacío el campo y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla el campo a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior. Se solicita que seleccione un tipo de profesión para modificar sus atributos.
Se modifican todos o algunos de los campos (descripción y habilitación) y presiona guardar.	El tipo de profesión se modificó exitosamente en la BD; se visualiza mensaje de éxito. Y link para

	modificar otro tipo de profesión o regresar al menú de opciones “Modificar Características Personales”.
--	---

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Ingresar Sistema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se abre el sitio web “DRV”	Se muestra la pantalla para ingresar al sistema.
No se ingresa ningún dato (mail y clave) y se presiona iniciar sesión.	Se visualiza mensaje de error. “Debe completar todos los campos”.
Se ingresa correctamente algunos datos (mail) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla que falta completar un campo en recuadro rojo.
Se ingresa mail pero no en el formato adecuado y se presiona guardar.	Se visualiza mensaje de error. “Ingrese un correo electrónico”.
Se completan todos los campos correctamente con un usuario existente (mail y clave) y presiona iniciar sesión.	El sistema comprueba el usuario y muestra su menú correspondiente.
Se completan todos los campos correctamente con un usuario no existente (mail y clave) y presiona iniciar sesión.	Se visualiza mensaje de error. “Los datos son incorrectos. Inténtelo nuevamente”. Y link para volver al inicio.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Cerrar Sesión	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona “Cerrar Sesión”	Se muestra la pantalla de inicio del sistema.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Configurar Cuenta	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Configurar Cuenta”.	Se muestra la pantalla para modificar la configuración de la cuenta.

Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración.
Se modifican algunos datos dejando vacíos los campos (nombre, apellido, DNI, fecha de nacimiento, teléfono, mail, clave) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se modifican todos o algunos de los campos correctamente (nombre, apellido, teléfono, mail, clave) y presiona guardar.	Los datos de la configuración de la cuenta de usuario se modificaron exitosamente en la BD. Y link para regresar al menú de opciones.
Se modifican todos o algunos de los campos incorrectamente (nombre, apellido, teléfono, mail, clave) y presiona guardar.	Se visualiza mensaje de error. "Ingrese el formato adecuado de los campos".

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Configurar Sistema	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción "Configurar Sistema".	Se muestra la pantalla para configurar el sistema.
Se selecciona la opción "Configurar Mail Institucional".	Se muestra la pantalla para configurar el mail institucional.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del sistema.
Se configuran algunos de los datos (puerto, mail institucional y clave) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla el campo a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se configuran todos los campos correctamente (servidor, puerto, mail institucional y clave) y presiona guardar.	Los datos de la configuración del sistema se modificaron exitosamente en la BD. Y link para regresar al menú de opciones de la configuración.
Se configuran todos los campos incorrectamente (servidor, puerto, mail institucional y clave) y presiona guardar.	Se visualiza mensaje de error. "Ingrese el formato adecuado de los campos".
Se selecciona la opción "Configurar Mensajes Automáticos".	Se muestra la pantalla para configurar los mensajes automáticos.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del sistema.

Se configuran algunos de los datos (encabezado y firma) de cada uno de los tipos de mensajes y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla el campo a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos modificados, vuelve con sus valores anteriores.
Se configuran todos los campos correctamente (asunto, encabezado y firma) de cada uno de los tipos de mensajes y presiona guardar.	Los datos de la configuración del sistema se modificaron exitosamente en la BD. Y link para regresar al menú de opciones de la configuración.
Se configuran todos los campos incorrectamente (asunto, encabezado y firma) de cada uno de los tipos de mensajes y presiona guardar.	Se visualiza mensaje de error. "Ingrese el formato adecuado de los campos".

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Olvidar Clave	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción "Olvidó su clave".	Se muestra la pantalla para recuperar la clave para ingresar al sitio web.
No se ingresa el mail y se presiona enviar.	Se visualiza mensaje de error. "Debe completar el campo" señalado en un recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borra el campo completado.
Se ingresa el mail pero no en el formato adecuado y se presiona enviar.	Se visualiza mensaje de error. "Ingrese un correo electrónico".
Se ingresa el mail correctamente con un usuario existente y presiona enviar.	El sistema comprueba la existencia del mail y envía un mail con una nueva clave al usuario. Se visualiza mensaje de éxito. Y Link para volver al inicio.
Se ingresa el mail correctamente con un usuario inexistente y presiona enviar.	Se visualiza mensaje de error. "¡Error! Usuario inexistente". Y link para volver a recuperar clave.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Ayuda	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción "Ayuda".	Se muestra la pantalla para leer la ayuda.

Se selecciona el temario.	Se visualizan las pantallas del temario seleccionado con sus respectivas explicaciones.
Se selecciona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de la ayuda con los temas.

Especificación de Caso de Prueba.	
Nombre: Descargar Resultados	Autor: Pérez, Sofía Versión: 1.0
Caso de Prueba	Resultado Esperado
Se selecciona la opción “Descargar Resultados”.	Se muestra la pantalla para descargar resultados de un problema.
No se selecciona ni se ingresa ningún dato (problema, tipo de formato de archivo y ruta) y se presiona descargar	Se visualiza mensaje de error. “Debe completar todos los campos”.
Se ingresa algunos datos (problema y ruta) y se presiona guardar.	Se visualiza en la pantalla los campos a completar en recuadro rojo.
Se presiona borrar.	Se borran los campos completados.
Se presiona la flecha volver.	Muestra la pantalla anterior, es decir el menú de opciones de configuración del problema.
Se completan todos los campos (problema, tipo de formato de archivo y ruta) y presiona descargar.	El archivo se generó y se descargó exitosamente en la ruta especificada; se visualiza mensaje de éxito. Y Link para descargar otros resultados de problema.
Se completan todos los campos (problema, tipo de formato de archivo y ruta) y presiona descargar.	El archivo no se generó y ni se descargó en la ruta especificada; se visualiza mensaje de error. Y Link para descargar otros resultados de problema.

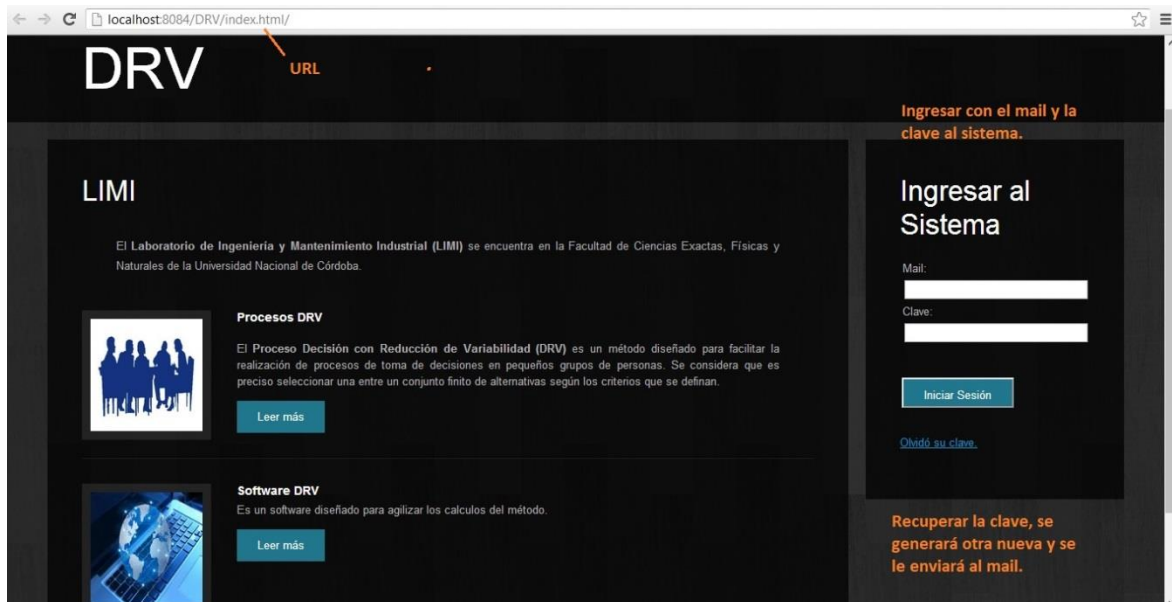
6) Documentación de Pruebas en Marcha.

6.1) Propósito del documento: Colocar en funcionamiento el software desarrollado en el ámbito. Se realizó un manual de usuario para comprender su funcionamiento y obtener su máximo provecho.

6.2) Contenido del documento.

- a) Manual de usuario: en esta sección se presenta el manual de usuario del sistema web DRV.

Abrir el navegador web. Y luego escribir la URL donde está alojada la página del sistema web DRV. Se visualizará la siguiente ventana.



En caso de haber olvidado la clave ingresar al link debajo donde se encontrará la siguiente ventana.



Hay tres tipos de usuario que pueden ingresar al sistema: “Administrador”, “Analista” y “Participante” cada uno de ellos tiene un manu con las actividades que pueden realizar.

Menú Administrador:



Las actividades que puede hacer el “Administrador” son sobre usuarios y configuración de su cuenta y del sistema y visualizar la ayuda.

Menú Analista:



Las actividades que puede hacer el “Analista” son sobre problemas, usuarios, valoraciones, configuración de su cuenta y visualizar la ayuda.

Menú Participante:



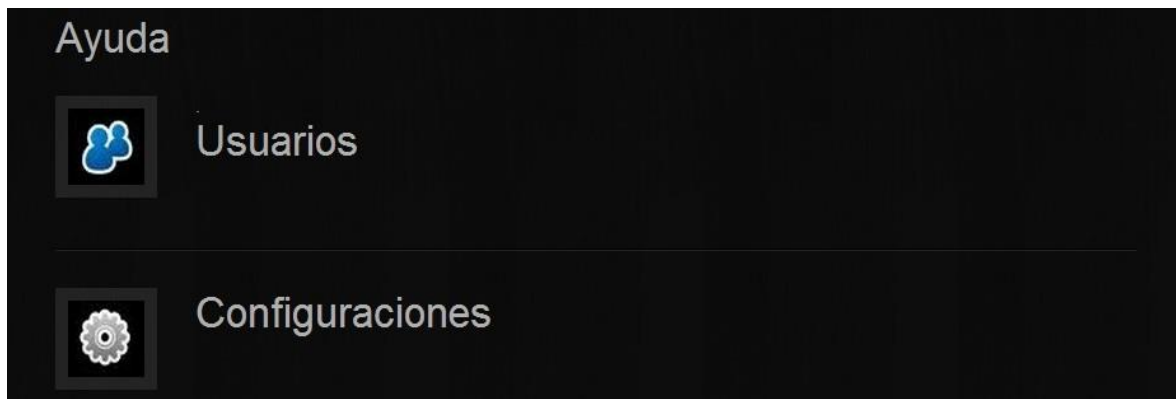
Las actividades que puede hacer el “Participante” son sobre valoraciones y configuración de su cuenta y visualizar la ayuda.

A continuación se describen cada uno de los módulos del sistema: Ayuda, Problema, Usuarios, Valoraciones y Configuración.

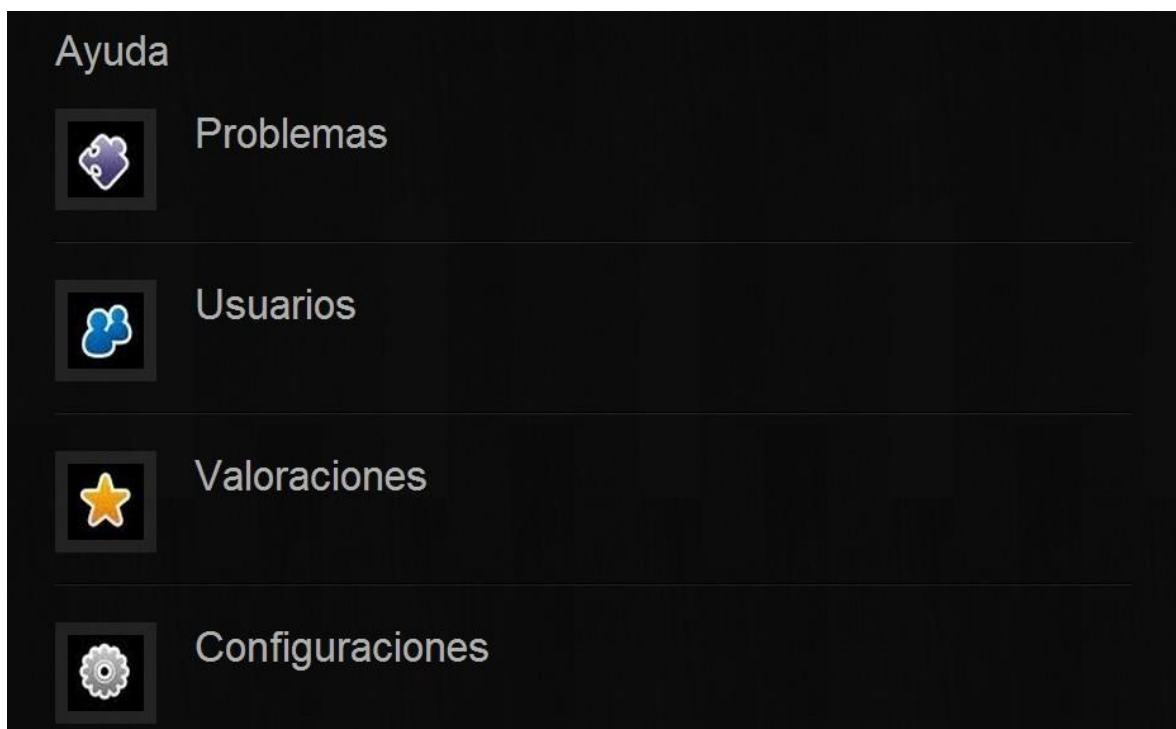
Módulo Ayuda

Este módulo es accedido por todos los usuarios del sistema, mostrando la ayuda de acuerdo a los permisos que posee.

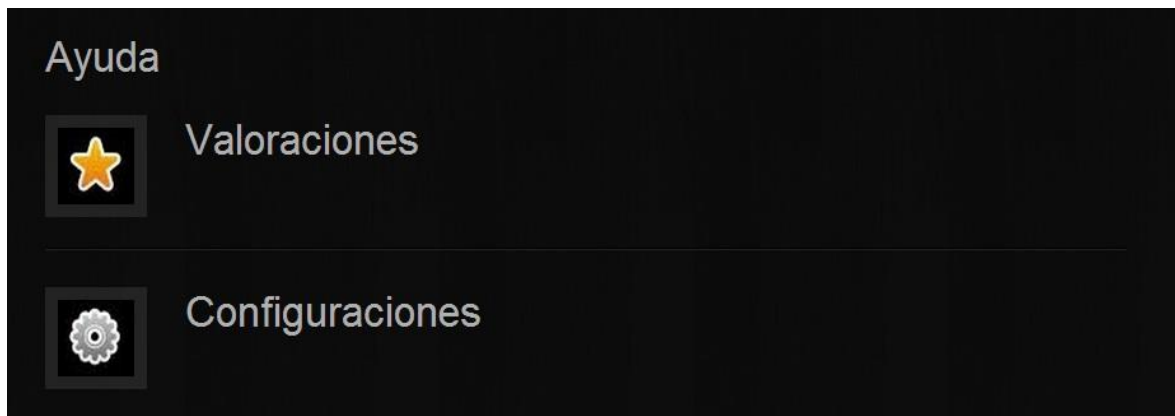
Submenú de Ayuda para el “Administrador”.



Submenú de Ayuda para el “Analista”.

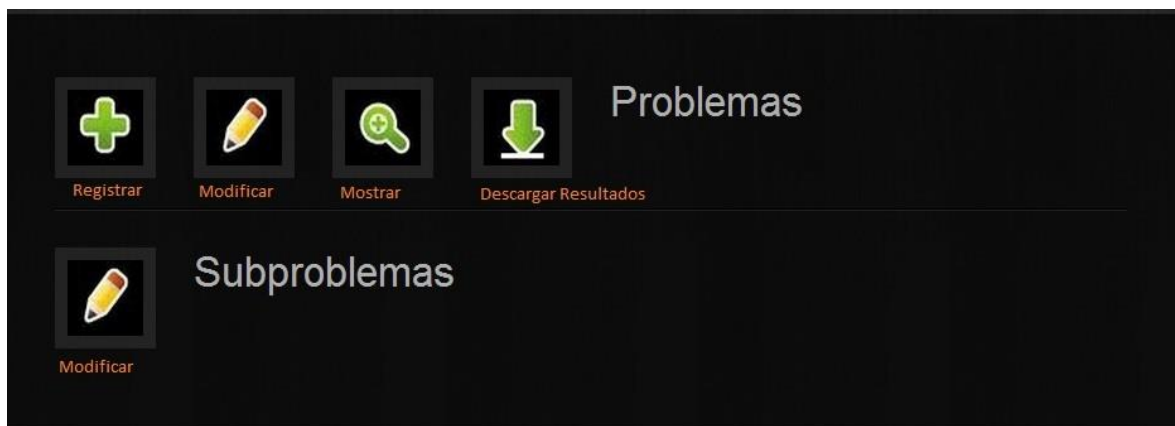


Submenú de Ayuda para el “Participante”.



Módulo Problema

Los problemas sólo pueden ser creados por los usuarios del tipo “Analista” se observa el siguiente submenú Problemas.



El signo “más” es para “Registrar” nuevos problemas, luego el “lápiz” es para “Modificar” la configuración de ese problema, la “lupa” es para generar distintos reportes o ver las características de un problema en particular, “flecha hacia abajo” es para descargar la configuración y/o resultados de un problema en particular y por último el “lápiz” para la modificación de los sub-problemas de un problema en particular. Seguido se muestran cada una de sus pantallas.

Registrar Problema

Registrar Problema

Sigla:

Objetivo:


Descripción:

Criterios	Descripción
1.	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>
4.	<input type="text"/>
5.	<input type="text"/>
6.	<input type="text"/>
7.	<input type="text"/>
8.	<input type="text"/>
9.	<input type="text"/>
10.	<input type="text"/>

Alternativas	Descripción
1.	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>
4.	<input type="text"/>
5.	<input type="text"/>
6.	<input type="text"/>
7.	<input type="text"/>
8.	<input type="text"/>
9.	<input type="text"/>
10.	<input type="text"/>

Confirma los datos ingresados. Recuerde que no se podrán realizar modificaciones en la definición del problema.

No confirma los datos ingresados, aún puede realizar cambios en la definición del problema.

 Vuelve a la ventana anterior.

Se deben completar como mínimo dos criterios y dos alternativas además de la sigla, el objetivo y la descripción.


Modificar Problema

Modificar Problema

Problema: ▼

Seleccionar un problema en particular para poder modificar sus valores.

Borrar Buscar

 Vuelve a la ventana anterior.

Luego de hacer click en el botón “Buscar”, aparecerá la siguiente ventana con los datos del problema seleccionado.

Modificar Problema

Sigla:

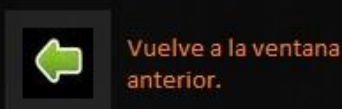
Objetivo:

Descripción:

Criterios	Descripción
1. Costo	En pesos
2. Prestigio	Categoría
3. Superficie	en km2
4. Distancia	en km
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Alternativas	Descripción
1. Jardin	barrio
2. Centro	capital
3. Cerro	barrio
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

- Confirma los datos ingresados. Recuerde que no se podrán realizar modificaciones en la definición del problema.
- No confirma los datos ingresados, aún puede realizar cambios en la definición del problema.



Vuelve a la ventana anterior.

Se deben completar como mínimo dos criterios y dos alternativas. Además de la sigla, objetivo y descripción.

Mostrar Problema

Mostrar Problemas Abiertos y en Proceso de Valoración

Sigla Objetivo Estado

UL Eleccion de la ubicacion del negocio En Proceso ●

Muestran los problemas que se encuentran "abiertos" en amarillo y en verde los problemas "en proceso" de valoración.

Mostrar Reporte de Problemas

Por Estado del Problema: Abierto. En Proceso. Cerrado.


Por Resultado del Problema: Exito. Fracaso.

Se muestran por defecto todos los problemas.

Genera un listado con los filtros que se hayan seleccionado.

Mostrar Problema

Muestra la configuración de un problema en particular. Si el problema esta "en proceso" de valoracion mostrará también la cantidad de participantes que faltan valorar. En caso de que este "cerrado" se visualizarán los resultados.

 [Vuelve a la ventana anterior.](#)

Descargar Problema

Problema a descargar

Seleccionar un problema en particular para descargar su configuración y sus resultados en el caso que los tenga.

Tipos de Descargas

Seleccionar el tipo de archivo a generar el reporte.

Por formato de archivo: .bt .pdf


Ruta de ubicación del archivo:

Ruta:

Ej. en Windows: C:/Descargas
Ej. en Linux: ~/home/usuario/Descargas

Escribir la ruta de descarga del archivo.

Se deben completar todos los campos.

 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Sub-problemas

Modificar Sub-problemas del Problema

Problema:

Seleccionar un problema en particular para modificar sus valores. El mismo debe estar en estado "abierto".

 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Subproblemas del Problema UL - Eleccion de la ubicacion del negocio

Subproblema: **Tabla Criterios**
Tipo de Escala: Subjetiva.
Mínimo:
Máximo:

Subproblema: **Costo**
Tipo de Escala: Subjetiva.
Mínimo:
Máximo:


Subproblema: **Prestigio**
Tipo de Escala: Subjetiva.
Mínimo:
Máximo:

Subproblema: **Superficie**
Tipo de Escala: Subjetiva.
Mínimo:
Máximo:

Subproblema: **Distancia**
Tipo de Escala: Subjetiva.
Mínimo:
Máximo:

Confirma los datos ingresados. Recuerde que no se podrán realizar modificaciones en la definición de los subproblemas. Ni agregar o eliminar Participantes asociados a este Problema.

No confirma los datos ingresados, aún puede realizar cambios en la definición de los subproblemas, y agregar o eliminar Participantes asociados a este Problema.

 **Vuelve a la ventana anterior.**

Se definen los valores máximo y mínimo que los participantes pueden utilizar para valorar cada uno de los subproblemas.

Se deben completar todos los campos solicitados.

Módulo Usuarios.

Para el manejo del módulo usuarios del sistema sólo los usuarios de tipo “Administrador” y “Analista” pueden realizar actividades con diferentes permisos cada uno.

Submenú de Usuarios para el “Administrador”.



En el caso del “Administrador” puede “registrar”, “modificar” y “mostrar” todos los usuarios del sistema.

Submenú Usuarios para el “Analista”



El usuario “Analista” puede “crear” y “modificar” usuarios sólo del tipo participante. Por otra parte también puede “registrar”, “modificar” y “mostrar” todos los

participantes o mostrar uno en particular y por ultimo “registrar”, “modificar” y “mostrar” las características personales que describen a los participantes.

Registrar Usuario según el “Administrador”

Registrar Usuario

Nombre:

Apellido:

DNI:

Sexo: Masculino. Femenino.

Fecha de Nacimiento:

Teléfono:

Mail:

Clave:

Tipo Usuario:

Enviar Aviso por Mail: Sí. No.

Por defecto se habilita la cuenta de usuario.

Vuelve a la ventana anterior.

El usuario "Administrador" es el único que puede dar de alta otros usuarios del tipo "Administrador", "Analista" y "Participante."

Se deben completar todos los campos.

Modificar Usuario según el “Administrador”

Modificar Usuario

Usuario:

Seleccionar un usuario en particular para modificar sus atributos.

 **Vuelve a la ventana anterior.**

Modificar Usuario

Nombre:

Apellido:

DNI:

Sexo: Masculino. Femenino.

Fecha de Nacimiento:

Teléfono:

Mail:

Clave:

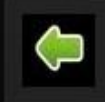
Tipo Usuario:

Cuenta Habilitada: Sí. No.

Enviar Aviso por Mail: Sí. No.

El usuario "Administrador" es el único que puede dar de baja cuentas de usuario.

Se deben completar todos los campos.

 **Vuelve a la ventana anterior.**

Mostrar Usuario

Mostrar Reporte de Usuarios

Por Cuenta Habilitada: Sí. No.

Por Sexo: Femenino. Masculino.


Por Tipo de Usuario: Administrador. Analista. Participante.

Se muestran por defecto todos los usuarios.

Seleccionar uno o más filtros para generar el listado.

Mostrar Usuario

Seleccionar un usuario en particular para ver sus atributos.

 Vuelve a la ventana anterior.

Registrar Usuario según el “Analista”

Registrar Usuario

Nombre:

Apellido:

DNI:

Sexo: Masculino Femenino.

Fecha de Nacimiento: dd/mm/aaaa

Teléfono:

Mail:

Clave:


Tipo Usuario: Participante.

Enviar Aviso por Mail: Sí No.

Se deben completar todos los campos.

El usuario "Analista" sólo puede crear nuevos usuarios del tipo "Participante".

Por defecto se habilita la cuenta de usuario.


 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Usuario según el "Analista"

Modificar Usuario

Usuario:

Seleccionar un usuario en particular para modificar sus atributos.

 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Usuario

Nombre:

Apellido:

DNI:

Sexo: Masculino Femenino

Fecha de Nacimiento: ▼

Teléfono:

Mail:

Clave:

Tipo Usuario:

Cuenta Habilitada:

Enviar Aviso por Mail: Sí No

[Vuelve a la ventana anterior.](#)

El "Analista" sólo puede modificar atributos de los usuarios del tipo "Participante". Tampoco podrá cerrar cuentas de usuario.

Se deben completar todos los campos.

Submenú Usuarios – Participante para el “Analista”

Dentro del módulo de usuarios, se encuentran las actividades de “Registrar”, “Modificar” y “Mostrar” participantes de un problema en particular. Téngase en cuenta que un usuario puede tener muchas participaciones en un problema, es por ello que el “Analista” puede crear usuarios del tipo “participante” y no puede dar de baja su cuenta de usuario.

Registrar Participante

Registrar Participante

Usuario: [.Registrar Usuario](#)

Tipo de Cargo:

Tipo de Nivel de Estudio:

Tipo de Profesión:

Problema:

Observaciones:

Confirma los datos ingresados. Recuerde que no se podrán realizar modificaciones en la definición del participante.

No confirma los datos ingresados, aún puede realizar cambios en la definición del participante.

Vuelve a la ventana anterior.

Para crear un participante debe existir un problema abierto.

Un participante esta asociado a un usuario en particular, en caso de que no exista crearlo siguiendo el link: "Registrar Usuario".

Se deben completar todos los campos.

Modificar Participante

Modificar Participante

Participante de un Problema:

Vuelve a la ventana anterior.

Seleccionar un participante en particular para modificar sus atributos.

Mostrar Participante

Mostrar Reporte de Participantes

Por Usuario:

Por Sexo: Femenino Masculino.

Por Rango de Edad: Mínimo: Máximo:

Por Problema:

Por Tipo de Cargo:

Por Tipo de Nivel de Estudio:

Por Tipo de Profesión:


Por Habilitación: Sí No.

Se muestran por defecto todos los participantes.

Seleccionar uno o más filtros para generar el listado.

Mostrar Participante de un Problema

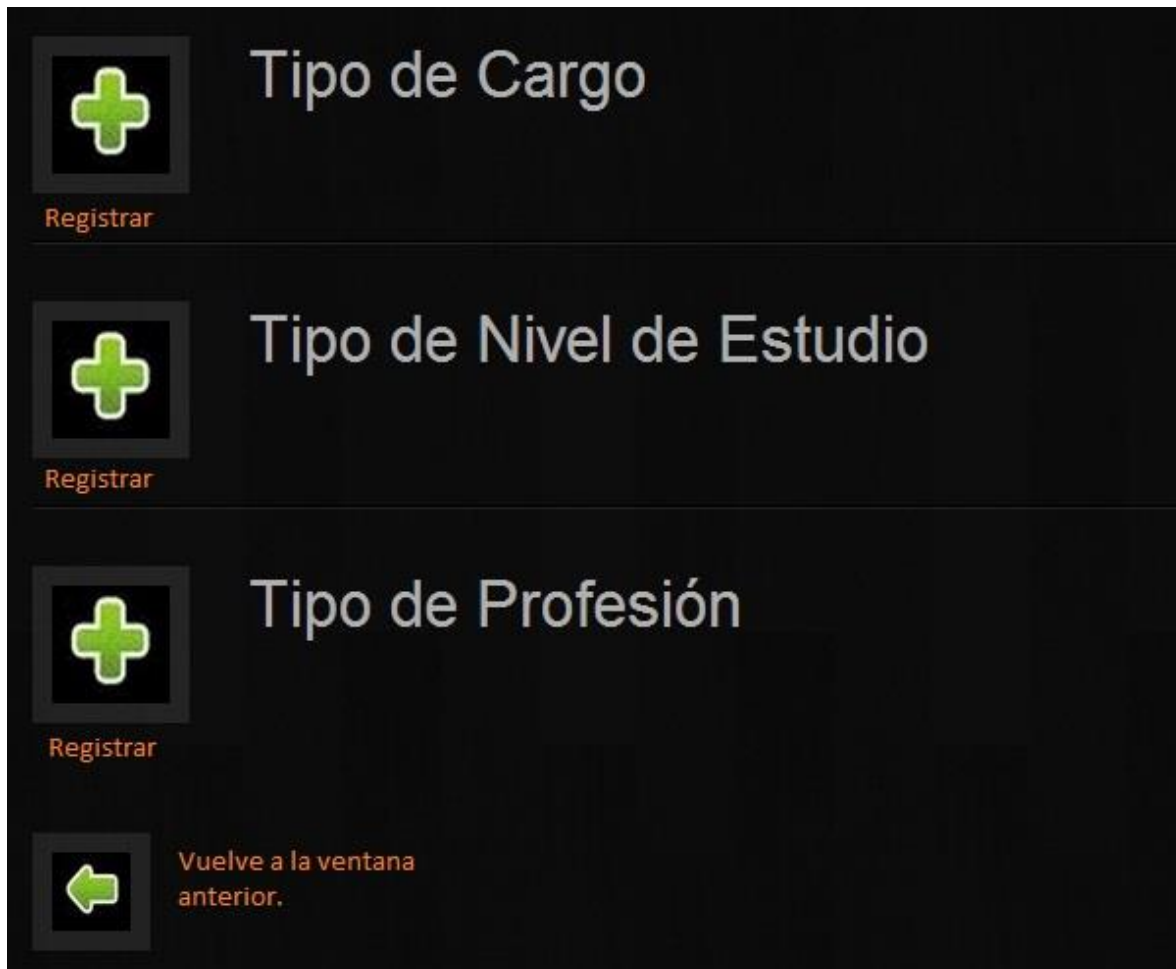
Seleccionar un participante en particular para ver sus atributos.

 Vuelve a la ventana anterior.

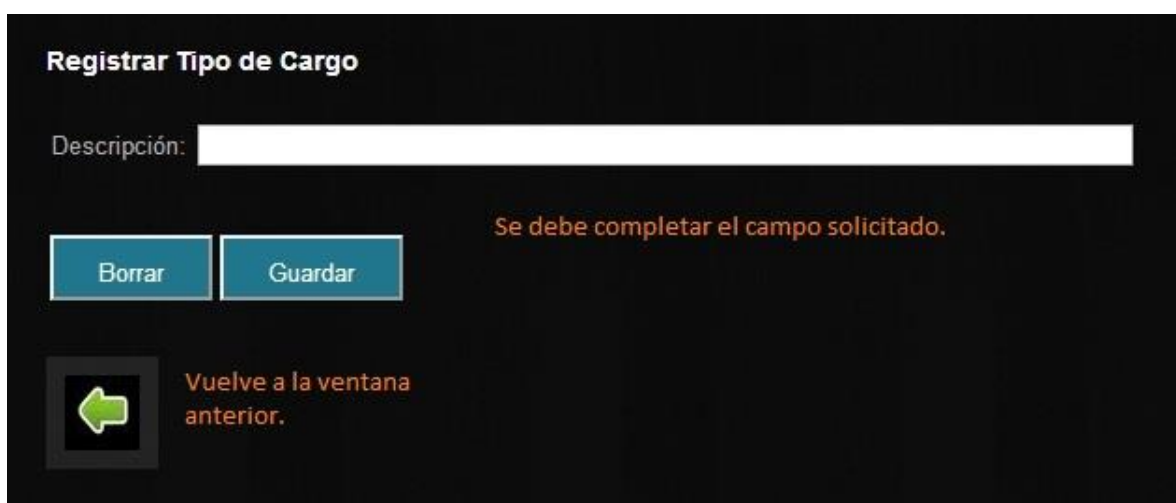
Submenú Usuarios – Características Personales para el “Analista”

Dentro del módulo de usuarios, se encuentra las actividades de “Registrar”, “Modificar” y “Mostrar” características personales que describen a los participantes de los problemas. En este caso se tienen tres categorías de características personales o variables personales que son: tipo de cargo, tipo de nivel de estudio y el tipo de profesión.

Registrar Características Personales



Registrar Características Personales – Registrar Tipo de Cargo



Registrar Características Personales – Registrar Tipo de Nivel de Estudio

Registrar Tipo de Nivel de Estudio

Descripción:

Se debe completar el campo solicitado.

 Vuelve a la ventana anterior.

Registrar Características Personales – Registrar Tipo de Profesión

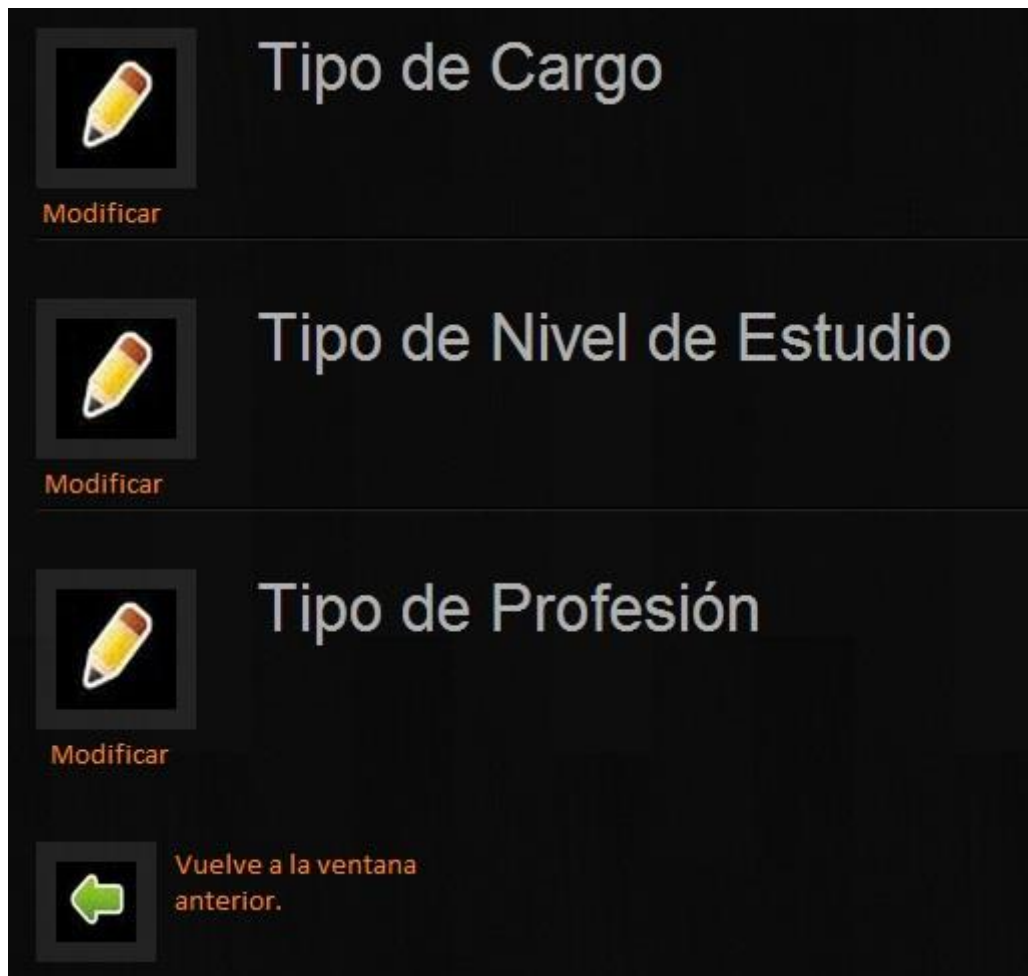
Registrar Tipo de Profesión

Descripción:

Se debe completar el campo solicitado.

 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Características Personales



Modificar Características Personales – Registrar Tipo de Cargo



Modificar Tipo de Cargo

Descripción:

Habilitación: Sí No.

Se deben completar todos los campos solicitados.

 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Características Personales – Registrar Tipo de Nivel de Estudio

Modificar Tipo de Nivel de Estudio

Tipo de Nivel de Estudio:

Seleccionar el tipo de nivel de estudio a modificar su descripción.

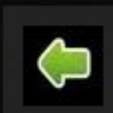
 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Tipo de Nivel de Estudio

Descripción:

Habilitación: Sí No.

Se deben completar todos los campos solicitados.


 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Características Personales – Registrar Tipo de Profesión

Modificar Tipo de Profesión

Tipo de Profesión:

Seleccionar el tipo de profesión a modificar su descripción.


 Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Tipo de Profesión

Descripción:

Habilitación: Sí. No.

Se deben completar todos los campos solicitados.

 Vuelve a la ventana anterior.

Mostrar Características Personales


Mostrar Reporte de Características Personales

Por Característica Personal: Cargo. Nivel de Estudio. Profesión.

Por Habilitación: Sí. No.

Se muestran por defecto todas las características personales.

Seleccionar uno o más filtros para generar el reporte de las características personales.

 Vuelve a la ventana anterior.

Módulo de Valoraciones

El módulo de valoraciones es accedido por los tipos de usuarios “Analista” y “Participante” con diferentes permisos. En el primer caso el sólo puede generar reportes de las valoraciones con diferentes filtros, mientras que en el segundo caso los participantes pueden registrar y/o modificar las valoraciones.

Mostrar Valoraciones



Mostrar Valoraciones

Mostrar

Mostrar Reporte de Valoraciones

Por Valoraciones: No Realizadas. Realizadas.

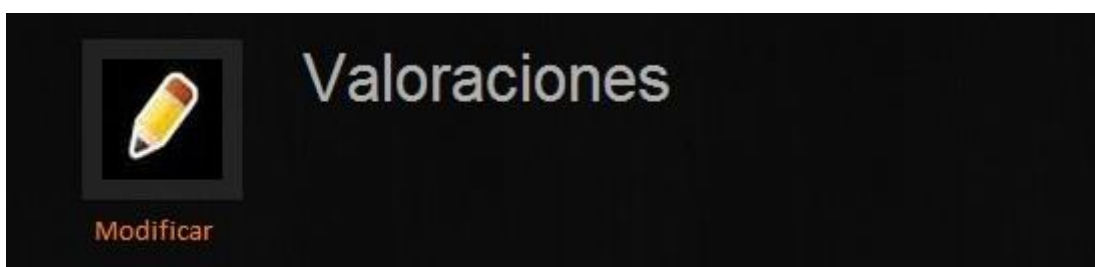
Por Participante de un Problema:

Por Problema:

Seleccionar uno o más filtros para generar el reporte de valoraciones.

Vuelve a la ventana anterior.

Modificar Valoraciones



Valoraciones

Modificar

Valorar el Problema

Problema:

Seleccionar un problema para valorar.

 Vuelve a la ventana anterior.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Sigla: UL
 Objetivo: Eleccion De La Ubicacion Del Negocio
 Descripción: Ubicar el negocio de manera estrategica
 Estado: En Proceso

Critério	Descripción
Costo	En pesos
Prestigio	Categoría
Superficie	en km2
Distancia	en km

Se presentan la configuración del problema.

Alternativa	Descripción
Jardin	barrio
Centro	capital
Cerro	barrio

Participante: BORJAS, Denisse
 Sexo: Femenino.
 Edad Actual: 45
 Mail: denisse@gmail.com
 Teléfono: 4892168
 Tipo de Cargo: No Definido
 Tipo de Nivel de Estudio: Primario Completo
 Tipo de Profesión: No Definido
 Observaciones: Sin observaciones

Características personales del participante.

Consigna: Ordenar de mayor a menor preferencia. Indicando la cantidad de veces de mayor preferencia. Ej. A es 3 veces mayor que B.

Subproblema: [Tabla Criterios](#)

Orden de Preferencia
Costo
8,0
Prestigio
2,0
Superficie
2,0
Distancia

Subproblemas para valorar.

Subproblema: [Costo](#)

Orden de Preferencia
Jardin
10,0
Centro
8,0
Cerro

Confirma los datos ingresados. Recuerde que no se podrán realizar modificaciones en la valoración de los subproblemas.
 No confirma los datos ingresados, aún puede realizar cambios en la valoración de los subproblemas.

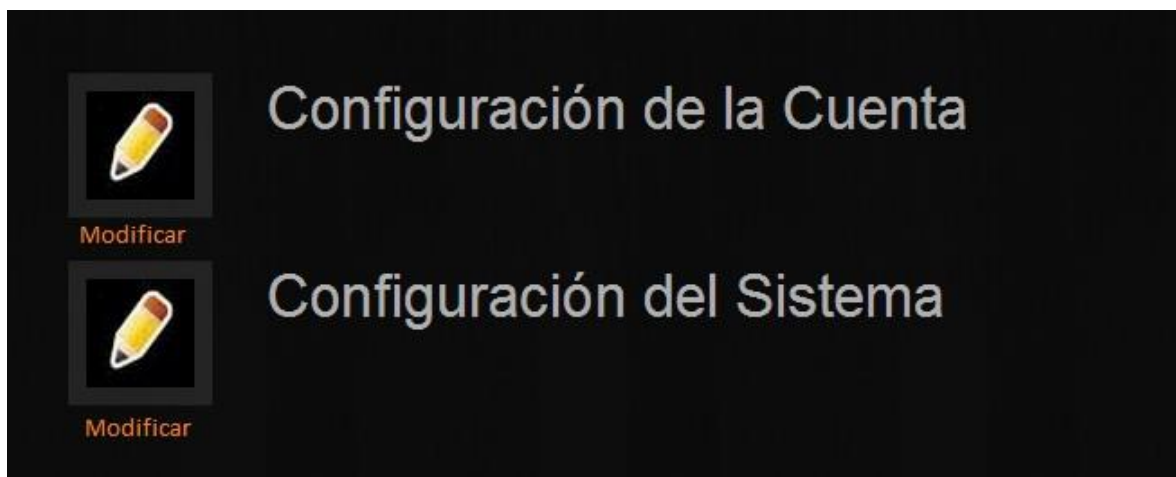
Se deben completar todos los campos.

Vuelve a la ventana anterior.

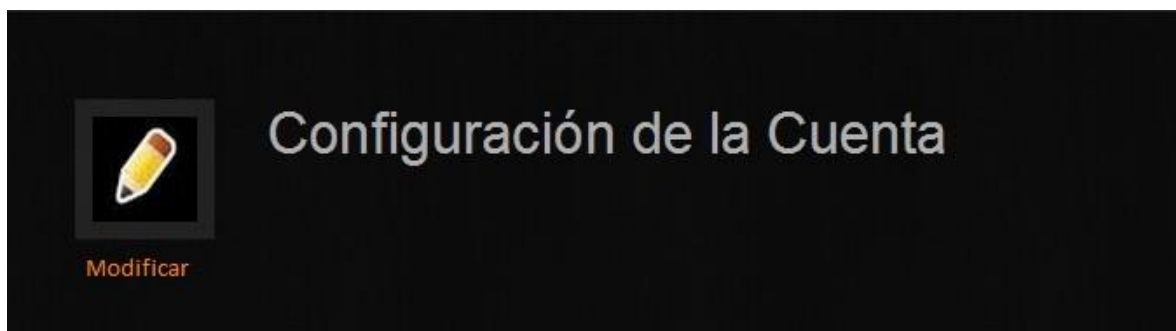
Módulo Configuración

Todos los usuarios tienen acceso a este módulo ya que pueden configurar los atributos de su propia cuenta. A excepción del usuario del tipo “Administrador” que puede configurar atributos del sistema.

Submenú Configuración para el “Administrador”



Submenú Configuración para el “Analista” y “Participante”



Modificar Configuración de la Cuenta – Todos los usuarios

Modificar Configuración

Nombre:

Apellido:

DNI:

Sexo: Masculino. Femenino.

Fecha de Nacimiento:

Teléfono:

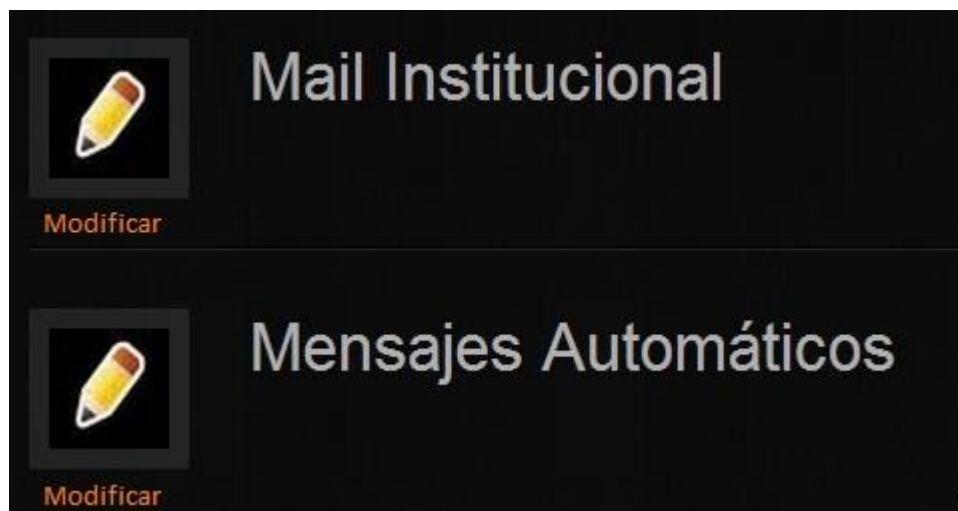
Mail:

Clave:

Se deben completar todos los campos.

 [Vuelve a la ventana anterior.](#)

Submenú Configuración del Sistema para el “Administrador”



Modificar Configuración del Sistema – Mail Institucional

Modificar Configuración del Mail Institucional

Servidor:

Puerto:

Mail Institucional:

Clave:

Se deben completar todos los campos solicitados.

 [Vuelve a la ventana anterior.](#)

Modificar Configuración del Sistema – Mensajes Automáticos

Modificar Configuración de Mensajes Automáticos

Usuarios Nuevos Mensaje que envía a los nuevos usuarios.

Asunto:	Nuevo usuario.
Encabezado:	Estimado:
Mensaje:	Le damos la bienvenida a nuestro sistema DRV.
Firma:	Saludos atte.


Problema listo para valorar Mensaje que envía a los participantes para informar que ya pueden valorar el problema.

Asunto:	Problema listo para valorar
Encabezado:	Estimado
Mensaje:	Queriamos informarle que se encuentra disponible en el sitio web el problema a valorar. Lo esperamos!
Firma:	Saludos atte.

Problema listo para ver los resultados Mensaje que envía a los analistas para informar que los participantes han terminado de valorar el problema.

Asunto:	Ver los resultados del problema
Encabezado:	Estimado:
Mensaje:	Queriamos informarle que se encuentra disponible en el sitio web los resultados del problema
Firma:	Saludos atte.

Se deben completar todos los campos solicitados.

 Vuelve a la ventana anterior.

Anexo 4: Matrices Elaboradas por los Participantes.

Participante 1:

Orden	Valor	Polo Positivo	Orden	Metodología	Orden	Capacitación	Orden	SopORTE	Orden	Gestión	Polo Negativo
1	2	Falta de experiencia	1	1	3	2	4	1	2	1	Mayor capacitación
4	1	Conocimientos básicos	1	1	4	1	3	1	2	2	Capacitación especializada
10	1	Objetivos estratégicos confusos	1	1	4	1	2	2	3	1	Objetivos estratégicos claros
7	1	Ausencia procedimientos y pautas de trabajo	1	2	3	2	2	1	4	1	Procedimientos y pautas de trabajo claras
5	1	Falta de planificación de las actividades	1	5	3	2	4	1	2	1	Llevar metodologías de ejecución
6	2	Inestabilidad de los plazos	3	1	2	2	4	1	1	1	Estabilidad de los plazos
3	1	Escasez de herramientas y recursos	4	1	2	1	3	1	1	2	Documentar de manera ágil
9	1	Resistencia al cambio por parte de las personas	3	1	1	2	2	2	4	1	Personas proactivas
8	1	Alta rotación de cargos directivos	2	2	3	1	4	1	1	1	Poca rotación de cargos directivos
2	1	Presupuestos bajos	1	1	3	2	2	1	4	1	Presupuestos más altos

Participante 2:

Orden	Valor	Polo Positivo	Orden	Metodología	Orden	Capacitación	Orden	SopORTE	Orden	Gestión	Polo Negativo
1	2	Falta de experiencia	1	3	3	1	4	1	2	1	Mayor capacitación
4	1	Conocimientos básicos	1	2	4	1	3	1	2	1	Capacitación especializada

9	1	Objetivos estratégicos confusos	2	2	3	1	1	1	4	1	Objetivos estratégicos claros
5	1	Ausencia procedimientos y pautas de trabajo	1	1	3	2	2	1	4	1	Procedimientos y pautas de trabajo claras
6	1	Falta de planificación de las actividades	1	1	2	2	4	1	3	1	Llevar metodologías de ejecución
7	2	Inestabilidad de los plazos	4	1	2	2	3	1	1	1	Estabilidad de los plazos
2	1	Escasez de herramientas y recursos	4	1	2	1	3	1	1	2	Documentar de manera ágil
8	1	Resistencia al cambio por parte de las personas	3	1	1	1	2	2	4	1	Personas proactivas
10	1	Alta rotación de cargos directivos	2	3	4	1	3	1	1	1	Poca rotación de cargos directivos
3	1	Presupuestos bajos	2	1	3	2	1	1	4	1	Presupuestos más altos

Participante 3

Orden	Valor	Polo Positivo	Orden	Metodología	Orden	Capacitación	Orden	Soporte	Orden	Gestión	Polo Negativo
2	3	Falta de experiencia	1	2	3	1	4	1	2	1	Mayor capacitación
4	2	Conocimientos básicos	1	1	4	1	3	1	2	3	Capacitación especializada
9	1	Objetivos estratégicos confusos	1	1	3	1	2	2	4	1	Objetivos estratégicos claros
6	1	Ausencia procedimientos y pautas de trabajo	1	1	3	2	2	1	4	1	Procedimientos y pautas de trabajo claras
5	1	Falta de planificación de las actividades	1	1	3	1	4	1	2	2	Llevar metodologías de ejecución
7	1	Inestabilidad de los plazos	3	1	2	2	4	1	1	1	Estabilidad de los plazos
3	1	Escasez de herramientas y recursos	3	1	2	1	4	1	1	2	Documentar de manera ágil
8	1	Resistencia al	3	1	1	1	2	2	4	1	Personas

		cambio por parte de las personas									proactivas
10	1	Alta rotación de cargos directivos	2	1	4	1	3	1	1	1	Poca rotación de cargos directivos
1	1	Presupuestos bajos	1	1	3	2	2	1	4	1	Presupuestos más altos

Participante 4

Orden	Valor	Polo Positivo	Orden	Metodología	Orden	Capacitación	Orden	Soporte	Orden	Gestión	Polo Negativo
1	2	Falta de experiencia	1	2	3	1	4	1	2	1	Mayor capacitación
4	2	Conocimientos básicos	2	3	4	1	3	1	1	1	Capacitación especializada
9	2	Objetivos estratégicos confusos	1	2	3	1	2	1	4	1	Objetivos estratégicos claros
6	2	Ausencia procedimientos y pautas de trabajo	2	2	3	2	1	1	4	1	Procedimientos y pautas de trabajo claras
5	1	Falta de planificación de las actividades	1	1	2	2	4	1	3	1	Llevar metodologías de ejecución
7	1	Inestabilidad de los plazos	4	1	2	2	3	1	1	1	Estabilidad de los plazos
3	1	Escasez de herramientas y recursos	4	1	2	1	3	1	1	1	Documentar de manera ágil
8	1	Resistencia al cambio por parte de las personas	3	1	2	1	1	2	4	1	Personas proactivas
10	1	Alta rotación de cargos directivos	2	2	3	1	4	1	1	1	Poca rotación de cargos directivos
2	1	Presupuestos bajos	2	2	3	1	1	1	4	1	Presupuestos más altos

Participante 5

Orden	Valor	Polo Positivo	Orden	Metodología	Orden	Capacitación	Orden	Soporte	Orden	Gestión	Polo Negativo
-------	-------	---------------	-------	-------------	-------	--------------	-------	---------	-------	---------	---------------

1	3	Falta de experiencia	1	3	3	2	4	1	2	1	Mayor capacitación
4	1	Conocimientos básicos	2	2	4	1	3	1	1	1	Capacitación especializada
8	2	Objetivos estratégicos confusos	1	1	3	1	2	1	4	1	Objetivos estratégicos claros
5	2	Ausencia procedimientos y pautas de trabajo	1	3	3	2	2	1	4	1	Procedimientos y pautas de trabajo claras
6	1	Falta de planificación de las actividades	1	4	3	2	4	1	2	1	Llevar metodologías de ejecución
7	1	Inestabilidad de los plazos	4	1	2	2	3	2	1	4	Estabilidad de los plazos
3	2	Escasez de herramientas y recursos	3	1	1	2	4	1	2	1	Documentar de manera ágil
9	1	Resistencia al cambio por parte de las personas	3	2	1	2	2	1	4	1	Personas proactivas
10	1	Alta rotación de cargos directivos	2	2	3	1	4	1	1	1	Poca rotación de cargos directivos
2	1	Presupuestos bajos	2	1	1	2	3	1	4	1	Presupuestos más altos

Anexo 5: Resultados del Software DRV

Resultado del Problema

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Sigla: AC

Objetivo: Identificar las áreas críticas.

Descripción: Identificar las áreas críticas de la organización que lleva a cabo proyectos de desarrollo de software científico – técnico.

Estado: Cerrado

Criterio	Descripción
Falta de experiencia	Personal con poca experiencia especializada en el área científica - técnica
Conocimientos básicos.	Conocimientos básicos en el área científica – técnica.
Objetivos confusos.	Definición ambigua de los objetivos estratégicos.
Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo en el desarrollo de los proyectos.
Poca planificación de actividades.	Falta de planificación de las actividades a realizar para el desarrollo de proyectos científicos – técnicos.
Incorrecta asignación de plazos.	Estimación incorrecta de los tiempos para realizar las actividades del proyecto.
Falta de herramientas y recursos.	Falta de herramientas y recursos materiales necesarios para la realización de las tareas.
Resistencia al cambio.	Resistencia del personal a los nuevos cambios que se producen a nivel organizacional y tecnológico.
Rotación de puestos.	La rotación de puestos se centra en los cargos directivos de la institución.
Asignación de presupuestos bajos.	Monto insuficiente asignado para los proyectos de desarrollo de software científicos – técnico.

Alternativa	Descripción
Metodología.	Encargada de la seleccionar y/o desarrollar la metodología de desarrollo, las normas, métricas.
Capacitación.	Debe instruir al personal en los temas específicos necesarios para el desarrollo de los proyectos.
Soporte.	Define los procedimientos y pautas de trabajo a seguir en los proyectos.
Gestión.	Encargada de dirigir, planificar y tomar decisiones acerca de los proyectos de desarrollo.

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Tabla Criterios

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
4,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
6,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0	6,000E0
4,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0	2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
1,600E1	8,000E0	2,000E0	4,000E0	4,000E0	2,000E0	8,000E0	2,000E0	1,000E0	8,000E0
2,400E1	4,000E0	2,000E0	4,000E0	2,000E0	2,000E0	8,000E0	1,000E0	1,000E0	8,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
2,222E-1	1,111E-1	5,556E-2	5,556E-2	1,111E-1	1,111E-1	1,111E-1	5,556E-2	5,556E-2	1,111E-1
2,727E-1	9,091E-2	4,545E-2	4,545E-2	4,545E-2	4,545E-2	9,091E-2	4,545E-2	4,545E-2	2,727E-1
2,105E-1	1,053E-1	5,263E-2	1,053E-1	1,053E-1	1,053E-1	1,053E-1	5,263E-2	5,263E-2	1,053E-1
2,909E-1	1,455E-1	3,636E-2	7,273E-2	7,273E-2	3,636E-2	1,455E-1	3,636E-2	1,818E-2	1,455E-1
4,286E-1	7,143E-2	3,571E-2	7,143E-2	3,571E-2	3,571E-2	1,429E-1	1,786E-2	1,786E-2	1,429E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
2,850E-1	1,048E-1	4,514E-2	7,009E-2	7,405E-2	6,678E-2	1,191E-1	4,157E-2	3,794E-2	1,555E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

1,000E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
3,422E-2	2,336E-5	3,009E-3	8,949E-4	6,732E-4	1,103E-3	3,655E-4	3,414E-3	3,852E-3	3,078E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
1,711E-1	1,168E-4	1,505E-2	4,474E-3	3,366E-3	5,517E-3	1,828E-3	1,707E-2	1,926E-2	1,539E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

1,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

2,532E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
3,940E-3	3,941E-5	1,084E-4	2,111E-4	1,373E-3	1,965E-3	6,413E-5	1,955E-4	3,104E-4	1,969E-3
1,504E-4	1,939E-4	9,649E-8	6,067E-4	8,179E-4	4,548E-4	7,958E-4	1,507E-5	5,653E-5	1,375E-2

5,545E-3	1,848E-7	5,607E-5	1,237E-3	9,740E-4	1,481E-3	1,920E-4	1,223E-4	2,160E-4	2,522E-3
3,502E-5	1,650E-3	7,709E-5	6,977E-6	1,760E-6	9,252E-4	6,936E-4	2,713E-5	3,902E-4	1,006E-4
2,062E-2	1,116E-3	8,892E-5	1,803E-6	1,470E-3	9,652E-4	5,635E-4	5,624E-4	4,032E-4	1,594E-4

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
3,029E-2	2,999E-3	3,306E-4	2,064E-3	4,637E-3	5,791E-3	2,309E-3	9,224E-4	1,376E-3	1,850E-2

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

6,921E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
-2,473E-4	2,474E-7	1,129E-6	-3,068E-6	5,089E-5	8,711E-5	-5,135E-7	2,734E-6	5,470E-6	-8,736E-5
-1,845E-6	-2,700E-6	2,997E-11	-1,494E-5	-2,339E-5	-9,700E-6	-2,245E-5	5,850E-8	4,250E-7	1,612E-3
-4,129E-4	7,943E-11	4,198E-7	4,353E-5	3,040E-5	5,699E-5	-2,660E-6	1,353E-6	3,174E-6	-1,267E-4
2,072E-7	6,703E-5	-6,769E-7	1,843E-8	-2,336E-9	-2,814E-5	1,827E-5	-1,413E-7	-7,709E-6	-1,008E-6
2,960E-3	-3,728E-5	-8,385E-7	2,421E-9	-5,636E-5	-2,998E-5	1,338E-5	-1,334E-5	-8,095E-6	-2,013E-6

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
2,298E-3	2,730E-5	3,310E-8	2,554E-5	1,533E-6	7,627E-5	6,019E-6	9,334E-6	6,736E-6	1,395E-3

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

3,224E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

5,191E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
9,750E-1	3,716E-1	1,232E-2	6,090E-1	1,086E-2	3,870E-1	1,213E-1	7,450E-1	2,950E-1	1,240E0

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
9,750E-1	3,716E-1	1,232E-2	6,090E-1	1,086E-2	3,870E-1	1,213E-1	7,450E-1	2,950E-1	1,240E0

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1 | Valor: 1.049 Nivel: 0.05 | Valor: 1.207 Nivel: 0.025

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Falta de experiencia	Conocimientos básicos.	Objetivos confusos.	Falta de procedimientos y pautas de trabajo.	Poca planificación de actividades.	Incorreción de asignación de plazos.	Falta de herramientas y recursos.	Resistencia al cambio.	Rotación de puestos.	Asignación de presupuestos bajos.
Raíz b : 9,750E-1 Normal (0.05)	Raíz b : 3,716E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,232E-2 Normal (0.1)	Raíz b : 6,090E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,086E-2 Normal (0.1)	Raíz b : 3,870E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,213E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 7,450E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 2,950E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,240E0 No Normal (0.025)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Falta de experiencia

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0
2,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0
3,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0
2,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0
6,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,857E-1	2,857E-1	1,429E-1	2,857E-1
4,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1
5,000E-1	1,667E-1	1,667E-1	1,667E-1
4,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1
5,455E-1	1,818E-1	9,091E-2	1,818E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,262E-1	2,068E-1	1,601E-1	2,068E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,106E-2	1,863E-3	8,084E-3	1,863E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,553E-1	9,314E-3	4,042E-2	9,314E-3

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

2,143E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,975E-2	6,221E-3	2,969E-4	6,221E-3
6,882E-4	4,678E-5	1,593E-3	4,678E-5
5,441E-3	1,614E-3	4,330E-5	1,614E-3
6,882E-4	4,678E-5	1,593E-3	4,678E-5
1,421E-2	6,261E-4	4,786E-3	6,261E-4

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,078E-2	8,555E-3	8,312E-3	8,555E-3

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

6,620E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-2,775E-3	4,907E-4	-5,115E-6	4,907E-4
-1,805E-5	-3,200E-7	6,359E-5	-3,200E-7

4,014E-4	-6,483E-5	2,849E-7	-6,483E-5
-1,805E-5	-3,200E-7	6,359E-5	-3,200E-7
1,695E-3	-1,567E-5	-3,311E-4	-1,567E-5

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-7,148E-4	4,096E-4	-2,087E-4	4,096E-4

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

2,805E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

1,986E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-1,941E-1	1,157E0	-6,159E-1	1,157E0

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,941E-1	1,157E0	6,159E-1	1,157E0

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1	Valor: 1.049 Nivel: 0.05	Valor: 1.207 Nivel: 0.025
-------------------------	--------------------------	---------------------------

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 1,941E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,157E0 Normal (0.025)	Raíz b : 6,159E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,157E0 Normal (0.025)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Conocimientos básicos.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
3,000E0	1,000E0	1,000E0	3,000E0
2,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0
3,000E0	1,000E0	1,000E0	3,000E0
2,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1	3,333E-1
3,750E-1	1,250E-1	1,250E-1	3,750E-1
4,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1
3,750E-1	1,250E-1	1,250E-1	3,750E-1
3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1	3,333E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,633E-1	1,567E-1	1,567E-1	3,233E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,284E-2	8,711E-3	8,711E-3	5,378E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
6,422E-2	4,356E-2	4,356E-2	2,689E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

1,782E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
9,000E-4	1,000E-4	1,000E-4	1,000E-4
1,361E-4	1,003E-3	1,003E-3	2,669E-3
1,344E-3	1,878E-3	1,878E-3	1,521E-2
1,361E-4	1,003E-3	1,003E-3	2,669E-3
9,000E-4	1,000E-4	1,000E-4	1,000E-4

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,417E-3	4,083E-3	4,083E-3	2,075E-2

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

3,233E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-2,700E-5	1,000E-6	1,000E-6	1,000E-6
1,588E-6	-3,175E-5	-3,175E-5	1,379E-4
4,930E-5	8,137E-5	8,137E-5	-1,876E-3
1,588E-6	-3,175E-5	-3,175E-5	1,379E-4
-2,700E-5	1,000E-6	1,000E-6	1,000E-6

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-1,528E-6	1,986E-5	1,986E-5	-1,598E-3

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

2,106E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

9,700E0

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-1,711E-2	1,702E-1	1,702E-1	-1,196E0

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,711E-2	1,702E-1	1,702E-1	1,196E0

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1 | Valor: 1.049 Nivel: 0.05 | Valor: 1.207 Nivel: 0.025

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 1,711E-2 Normal (0.1)	Raíz b : 1,702E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,702E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,196E0 Normal (0.025)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Objetivos confusos.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,000E0	1,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	1,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	1,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0
1,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1
3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1
3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1
4,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1
2,500E-1	2,500E-1	2,500E-1	2,500E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,300E-1	1,900E-1	2,900E-1	1,900E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
6,400E-3	3,600E-3	1,600E-3	3,600E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,200E-2	1,800E-2	8,000E-3	1,800E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

7,600E-2

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,111E-5	5,444E-4	1,878E-3	5,444E-4
1,111E-5	5,444E-4	1,878E-3	5,444E-4
1,111E-5	5,444E-4	1,878E-3	5,444E-4
4,900E-3	1,000E-4	8,100E-3	1,000E-4
6,400E-3	3,600E-3	1,600E-3	3,600E-3

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,133E-2	5,333E-3	1,533E-2	5,333E-3

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

3,733E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,704E-8	-1,270E-5	8,137E-5	-1,270E-5
3,704E-8	-1,270E-5	8,137E-5	-1,270E-5
3,704E-8	-1,270E-5	8,137E-5	-1,270E-5
3,430E-4	1,000E-6	-7,290E-4	1,000E-6
-5,120E-4	2,160E-4	-6,400E-5	2,160E-4

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-1,689E-4	1,789E-4	-5,489E-4	1,789E-4

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

1,133E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

1,120E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-3,130E-1	1,027E0	-6,464E-1	1,027E0

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,130E-1	1,027E0	6,464E-1	1,027E0

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1	Valor: 1.049 Nivel: 0.05	Valor: 1.207 Nivel: 0.025
-------------------------	--------------------------	---------------------------

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 3,130E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,027E0 Normal (0.05)	Raíz b : 6,464E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,027E0 Normal (0.05)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Falta de procedimientos y pautas de trabajo.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
4,000E0	2,000E0	4,000E0	1,000E0
6,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,444E-1	2,222E-1	2,222E-1	1,111E-1
2,857E-1	2,857E-1	2,857E-1	1,429E-1
2,857E-1	2,857E-1	2,857E-1	1,429E-1
3,636E-1	1,818E-1	3,636E-1	9,091E-2
5,455E-1	1,818E-1	1,818E-1	9,091E-2

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,850E-1	2,315E-1	2,678E-1	1,157E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,822E-2	3,438E-4	3,176E-4	1,803E-2

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
9,112E-2	1,719E-3	1,588E-3	9,014E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

1,846E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,534E-3	8,529E-5	2,079E-3	2,132E-5
9,856E-3	2,944E-3	3,202E-4	7,360E-4
9,856E-3	2,944E-3	3,202E-4	7,360E-4
4,561E-4	2,464E-3	9,181E-3	6,160E-4
2,575E-2	2,464E-3	7,396E-3	6,160E-4

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,945E-2	1,090E-2	1,930E-2	2,725E-3

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

8,237E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
--------------	---------------	----------	----------

2,101E-4	-7,877E-7	-9,481E-5	-9,846E-8
-9,785E-4	1,597E-4	5,729E-6	1,997E-5
-9,785E-4	1,597E-4	5,729E-6	1,997E-5
-9,741E-6	-1,223E-4	8,796E-4	-1,529E-5
4,132E-3	-1,223E-4	-6,361E-4	-1,529E-5

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,375E-3	7,403E-5	1,602E-4	9,253E-6

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

2,669E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

2,471E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,829E-1	1,454E-1	1,336E-1	1,454E-1

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,829E-1	1,454E-1	1,336E-1	1,454E-1

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1	Valor: 1.049 Nivel: 0.05	Valor: 1.207 Nivel: 0.025
-------------------------	--------------------------	---------------------------

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 4,829E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,454E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,336E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,454E-1 Normal (0.1)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Poca planificación de actividades.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,000E1	2,000E0	1,000E0	2,000E0
2,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
2,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0
2,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0
8,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
6,667E-1	1,333E-1	6,667E-2	1,333E-1
3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1	3,333E-1
3,333E-1	3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1
3,333E-1	3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1
6,154E-1	1,538E-1	7,692E-2	1,538E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,564E-1	2,241E-1	1,287E-1	1,908E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,261E-2	6,707E-4	1,471E-2	3,508E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,130E-1	3,353E-3	7,355E-2	1,754E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

3,075E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,421E-2	8,239E-3	3,850E-3	3,299E-3
1,515E-2	3,299E-3	1,440E-3	2,032E-2
1,515E-2	1,193E-2	1,440E-3	5,809E-4
1,515E-2	1,193E-2	1,440E-3	5,809E-4
2,527E-2	4,936E-3	2,683E-3	1,363E-3

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,149E-1	4,034E-2	1,085E-2	2,615E-2

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

1,923E-1

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
9,295E-3	-7,479E-4	-2,389E-4	-1,895E-4
-1,864E-3	-1,895E-4	5,465E-5	2,898E-3
-1,864E-3	1,303E-3	5,465E-5	-1,400E-5
-1,864E-3	1,303E-3	5,465E-5	-1,400E-5
4,018E-3	-3,468E-4	-1,390E-4	-5,034E-5

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
7,720E-3	1,322E-3	-2,139E-4	2,630E-3

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

4,997E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

5,768E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,431E-1	3,650E-1	-4,230E-1	1,391E0

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
4,431E-1	3,650E-1	4,230E-1	1,391E0

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1 | Valor: 1.049 Nivel: 0.05 | Valor: 1.207 Nivel: 0.025

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 4,431E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 3,650E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 4,230E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 1,391E0 No Normal (0.025)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Incorrecta asignación de plazos.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	2,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	4,000E0	2,000E0	1,600E1

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1
1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1
1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1
1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1
4,348E-2	1,739E-1	8,696E-2	6,957E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,420E-1	3,014E-1	1,507E-1	4,058E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,166E-2	2,647E-3	9,856E-3	2,427E-2

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
5,829E-2	1,324E-2	4,928E-2	1,214E-1

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

2,422E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
6,070E-4	1,017E-3	2,541E-4	5,251E-3
6,070E-4	1,017E-3	2,541E-4	5,251E-3
6,070E-4	1,017E-3	2,541E-4	5,251E-3
6,070E-4	1,017E-3	2,541E-4	5,251E-3

9,712E-3	1,627E-2	4,066E-3	8,402E-2
----------	----------	----------	----------

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,214E-2	2,033E-2	5,083E-3	1,050E-1

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

1,426E-1

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,496E-5	3,241E-5	4,052E-6	-3,805E-4
1,496E-5	3,241E-5	4,052E-6	-3,805E-4
1,496E-5	3,241E-5	4,052E-6	-3,805E-4
1,496E-5	3,241E-5	4,052E-6	-3,805E-4
-9,571E-4	-2,074E-3	-2,593E-4	2,435E-2

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-8,973E-4	-1,945E-3	-2,431E-4	2,283E-2

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

3,847E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

4,277E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-1,500E0	-1,500E0	-1,500E0	1,500E0

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,500E0	1,500E0	1,500E0	1,500E0

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1	Valor: 1.049 Nivel: 0.05	Valor: 1.207 Nivel: 0.025
-------------------------	--------------------------	---------------------------

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 1,500E0 No Normal (0.025)	Raíz b : 1,500E0 No Normal (0.025)	Raíz b : 1,500E0 No Normal (0.025)	Raíz b : 1,500E0 No Normal (0.025)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Falta de herramientas y recursos.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	1,000E0	1,000E0	2,000E0
1,000E0	1,000E0	1,000E0	1,000E0
1,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	4,000E-1
2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	4,000E-1
2,000E-1	2,000E-1	2,000E-1	4,000E-1
2,500E-1	2,500E-1	2,500E-1	2,500E-1
2,000E-1	4,000E-1	2,000E-1	2,000E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,100E-1	2,500E-1	2,100E-1	3,300E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,600E-3	3,081E-33	1,600E-3	6,400E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
8,000E-3	1,541E-32	8,000E-3	3,200E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

4,800E-2

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,000E-4	2,500E-3	1,000E-4	4,900E-3
1,000E-4	2,500E-3	1,000E-4	4,900E-3
1,000E-4	2,500E-3	1,000E-4	4,900E-3
1,600E-3	0,000E0	1,600E-3	6,400E-3
1,000E-4	2,250E-2	1,000E-4	1,690E-2

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,000E-3	3,000E-2	2,000E-3	3,800E-2

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

7,200E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
--------------	---------------	----------	----------

-1,000E-6	-1,250E-4	-1,000E-6	3,430E-4
-1,000E-6	-1,250E-4	-1,000E-6	3,430E-4
-1,000E-6	-1,250E-4	-1,000E-6	3,430E-4
6,400E-5	0,000E0	6,400E-5	-5,120E-4
-1,000E-6	3,375E-3	-1,000E-6	-2,197E-3

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
6,000E-5	3,000E-3	6,000E-5	-1,680E-3

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

1,200E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

2,160E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,500E0	1,291E0	1,500E0	-5,071E-1

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,500E0	1,291E0	1,500E0	5,071E-1

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1 | Valor: 1.049 Nivel: 0.05 | Valor: 1.207 Nivel: 0.025

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 1,500E0 No Normal (0.025)	Raíz b : 1,291E0 No Normal (0.025)	Raíz b : 1,500E0 No Normal (0.025)	Raíz b : 5,071E-1 Normal (0.1)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Resistencia al cambio.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,000E0	4,000E0	2,000E0	1,000E0
1,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
1,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
1,000E0	1,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	4,000E0	2,000E0	1,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,250E-1	5,000E-1	2,500E-1	1,250E-1
1,667E-1	3,333E-1	3,333E-1	1,667E-1
1,667E-1	3,333E-1	3,333E-1	1,667E-1
2,000E-1	2,000E-1	4,000E-1	2,000E-1
2,222E-1	4,444E-1	2,222E-1	1,111E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
1,761E-1	3,622E-1	3,078E-1	1,539E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
5,460E-3	1,259E-2	3,338E-3	9,237E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,730E-2	6,297E-2	1,669E-2	4,619E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

1,531E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,612E-3	1,898E-2	3,338E-3	8,346E-4
8,920E-5	8,346E-4	6,531E-4	1,633E-4
8,920E-5	8,346E-4	6,531E-4	1,633E-4
5,707E-4	2,632E-2	8,505E-3	2,126E-3
2,126E-3	6,760E-3	7,320E-3	1,830E-3

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
5,488E-3	5,373E-2	2,047E-2	5,117E-3

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

8,480E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-1,335E-4	2,615E-3	-1,929E-4	-2,411E-5
-8,424E-7	-2,411E-5	1,669E-5	2,086E-6
-8,424E-7	-2,411E-5	1,669E-5	2,086E-6
1,363E-5	-4,269E-3	7,843E-4	9,804E-5
9,804E-5	5,559E-4	-6,262E-4	-7,828E-5

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-2,353E-5	-1,146E-3	-1,399E-6	-1,749E-7

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1	3,333E-1
2,500E-1	2,500E-1	2,500E-1	2,500E-1
3,750E-1	1,250E-1	1,250E-1	3,750E-1
3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1	3,333E-1
3,333E-1	1,667E-1	1,667E-1	3,333E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,250E-1	1,750E-1	1,750E-1	3,250E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
5,625E-3	5,625E-3	5,625E-3	5,625E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,812E-2	2,813E-2	2,813E-2	2,812E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

1,125E-1

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
6,944E-5	6,944E-5	6,944E-5	6,944E-5
5,625E-3	5,625E-3	5,625E-3	5,625E-3
2,500E-3	2,500E-3	2,500E-3	2,500E-3
6,944E-5	6,944E-5	6,944E-5	6,944E-5

6,944E-5	6,944E-5	6,944E-5	6,944E-5
----------	----------	----------	----------

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
8,333E-3	8,333E-3	8,333E-3	8,333E-3

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

3,333E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
5,787E-7	-5,787E-7	-5,787E-7	5,787E-7
-4,219E-4	4,219E-4	4,219E-4	-4,219E-4
1,250E-4	-1,250E-4	-1,250E-4	1,250E-4
5,787E-7	-5,787E-7	-5,787E-7	5,787E-7
5,787E-7	-5,787E-7	-5,787E-7	5,787E-7

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-2,951E-4	2,951E-4	2,951E-4	-2,951E-4

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

1,458E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

1,000E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-8,675E-1	8,675E-1	8,675E-1	-8,675E-1

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
8,675E-1	8,675E-1	8,675E-1	8,675E-1

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1	Valor: 1.049 Nivel: 0.05	Valor: 1.207 Nivel: 0.025
-------------------------	--------------------------	---------------------------

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 8,675E-1 Normal (0.05)	Raíz b : 8,675E-1 Normal (0.05)	Raíz b : 8,675E-1 Normal (0.05)	Raíz b : 8,675E-1 Normal (0.05)

DATOS DEL SUBPROBLEMA:

Elemento Problema Relacionado: Asignación de presupuestos bajos.

Tipo de Escala: Subjetiva

Mínimo de la Escala: 1.0

Máximo de la Escalas: 6.0

ESTANDARIZACIÓN DEL SUBPROBLEMA:

TABLA PRODUCTO:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	2,000E0	2,000E0	1,000E0
2,000E0	1,000E0	2,000E0	1,000E0
1,000E0	2,000E0	1,000E0	1,000E0

TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,857E-1	2,857E-1	2,857E-1	1,429E-1
2,857E-1	2,857E-1	2,857E-1	1,429E-1
2,857E-1	2,857E-1	2,857E-1	1,429E-1
3,333E-1	1,667E-1	3,333E-1	1,667E-1
2,000E-1	4,000E-1	2,000E-1	2,000E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
2,781E-1	2,848E-1	2,781E-1	1,590E-1

PROMEDIO GRAL DE TABLA NORMALIZADA:

2,500E-1

DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL DE LA TABLA NORMALIZADA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
7,893E-4	1,208E-3	7,893E-4	8,272E-3

N DIF CUADRÁTICA MEDIA GRAL:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,947E-3	6,042E-3	3,947E-3	4,136E-2

SUMA DE CUADRADOS DE REFERENCIA (UNIFORME):

3,333E-1

SUMA DE CUADRADOS ENTRE ELEMENTOS:

5,530E-2

TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
5,805E-5	9,070E-7	5,805E-5	2,621E-4
5,805E-5	9,070E-7	5,805E-5	2,621E-4
5,805E-5	9,070E-7	5,805E-5	2,621E-4
3,051E-3	1,395E-2	3,051E-3	5,805E-5
6,099E-3	1,328E-2	6,099E-3	1,677E-3

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
9,324E-3	2,723E-2	9,324E-3	2,522E-3

SUMATORIA GRAL DE LA TABLA DE SUMAS DE CUADRADOS DENTRO DE GRUPOS:

4,840E-2

TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
--------------	---------------	----------	----------

4,423E-7	8,638E-10	4,423E-7	-4,244E-6
4,423E-7	8,638E-10	4,423E-7	-4,244E-6
4,423E-7	8,638E-10	4,423E-7	-4,244E-6
1,685E-4	-1,647E-3	1,685E-4	4,423E-7
-4,763E-4	1,530E-3	-4,763E-4	6,868E-5

SUMATORIA POR COLUMNA DE LA TABLA DE SUMAS DE CUBOS:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-3,064E-4	-1,167E-4	-3,064E-4	5,639E-5

CÁLCULOS

SUMA DE CUADRADOS TOTAL:

1,037E-1

ÍNDICE DE VARIABILIDAD REMANENTE. (IVR):

1,452E1

PRUEBA DE NORMALIDAD DE PEARSON:

RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
-7,610E-1	-5,806E-2	-7,610E-1	9,959E-1

VALOR ABSOLUTO RAÍZ B

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
7,610E-1	5,806E-2	7,610E-1	9,959E-1

VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Valor: 0.821 Nivel: 0.1	Valor: 1.049 Nivel: 0.05	Valor: 1.207 Nivel: 0.025
-------------------------	--------------------------	---------------------------

COMPARACIÓN DE VALORES TABULADOS DE PEARSON DE N=5:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
Raíz b : 7,610E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 5,806E-2 Normal (0.1)	Raíz b : 7,610E-1 Normal (0.1)	Raíz b : 9,959E-1 Normal (0.05)

AGREGACIÓN DEL PROBLEMA:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,158E-1	2,465E-1	1,842E-1	2,536E-1
3,091E-1	2,318E-1	2,318E-1	2,273E-1
3,273E-1	2,404E-1	2,141E-1	2,182E-1
3,404E-1	2,041E-1	2,307E-1	2,248E-1
3,961E-1	2,486E-1	1,427E-1	2,126E-1

PROMEDIO POR COLUMNA DE LA TABLA DE AGREGACIÓN:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,377E-1	2,343E-1	2,007E-1	2,273E-1

AGREGACIÓN POR COLUMNA DE LA TABLA DE AGREGACIÓN:

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,326E-1	2,327E-1	2,012E-1	2,335E-1

La mayor preferencia está dada por el valor mayor de agregación por columna de la tabla de agregación.

ORDENACIÓN DEL PROBLEMA:

(1-2) Metodología. - Capacitación.	(1-3) Metodología. - Soporte.	(1-4) Metodología. - Gestión.	(2-3) Capacitación. - Soporte.	(2-4) Capacitación. - Gestión.	(3-4) Soporte. - Gestión.
6,929E-2	1,316E-1	6,217E-2	6,230E-2	-7,121E-3	-6,942E-2
7,727E-2	7,727E-2	8,182E-2	0,000E0	4,545E-3	4,545E-3
8,684E-2	1,132E-1	1,090E-1	2,632E-2	2,218E-2	-4,135E-3
1,363E-1	1,097E-1	1,156E-1	-2,656E-2	-2,066E-2	5,895E-3
1,474E-1	2,533E-1	1,835E-1	1,059E-1	3,607E-2	-6,985E-2

PROMEDIO POR COLUMNA DE LA TABLA DE ORDENACIÓN:

(1-2) Metodología. - Capacitación.	(1-3) Metodología. - Soporte.	(1-4) Metodología. - Gestión.	(2-3) Capacitación. - Soporte.	(2-4) Capacitación. - Gestión.	(3-4) Soporte. - Gestión.
1,034E-1	1,370E-1	1,104E-1	3,360E-2	7,004E-3	-2,659E-2

DESvíO POR COLUMNA DE LA TABLA DE ORDENACIÓN:

(1-2) Metodología. - Capacitación.	(1-3) Metodología. - Soporte.	(1-4) Metodología. - Gestión.	(2-3) Capacitación. - Soporte.	(2-4) Capacitación. - Gestión.	(3-4) Soporte. - Gestión.
3,584E-2	6,791E-2	4,613E-2	5,209E-2	2,262E-2	3,948E-2

T-STUDENT POR COLUMNA DE LA TABLA DE ORDENACIÓN:

(1-2) Metodología. - Capacitación.	(1-3) Metodología. - Soporte.	(1-4) Metodología. - Gestión.	(2-3) Capacitación. - Soporte.	(2-4) Capacitación. - Gestión.	(3-4) Soporte. - Gestión.
6,453E0	4,512E0	5,352E0	1,442E0	6,924E-1	-1,506E0

PROBABILIDAD POR COLUMNA DE LA TABLA DE ORDENACIÓN:

(1-2) Metodología. - Capacitación.	(1-3) Metodología. - Soporte.	(1-4) Metodología. - Gestión.	(2-3) Capacitación. - Soporte.	(2-4) Capacitación. - Gestión.	(3-4) Soporte. - Gestión.
1,000E-3	5,000E-3	1,000E-3	1,000E-1	2,500E-1	3,000E-1

CORRECIÓN DEL ERROR TIPO 1 CON ALFA=0.01:

(1-2) Metodología. - Capacitación.	(1-3) Metodología. - Soporte.	(1-4) Metodología. - Gestión.	(2-3) Capacitación. - Soporte.	(2-4) Capacitación. - Gestión.	(3-4) Soporte. - Gestión.
Orden de P: 1 Valor P: 0.001 Valor P Corregido: 9,107E-4 Decisión: No Hay Diferencia valor	Orden de P: 2 Valor P: 0.001 Valor P Corregido: 1,821E-3 Decisión: Hay Diferencia	Orden de P: 3 Valor P: 0.005 Valor P Corregido: 2,732E-3 Decisión: No Hay Diferencia valor	Orden de P: 4 Valor P: 0.1 Valor P Corregido: 3,643E-3 Decisión: No Hay Diferencia valor	Orden de P: 5 Valor P: 0.25 Valor P Corregido: 4,554E-3 Decisión: No Hay Diferencia valor	Orden de P: 6 Valor P: 0.3 Valor P Corregido: 5,464E-3 Decisión: No Hay Diferencia valor

RESULTADOS DEL PROCESO DRV

El orden de preferencia está dado por el valor de mayor a menor.

Metodología.	Capacitación.	Soporte.	Gestión.
3,326E-1	2,327E-1	2,012E-1	2,335E-1