|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Gestión de analítica de datos |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 220501092 - Establecer requisitos de la solución de *software* de acuerdo con estándares y procedimiento técnico. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 220501092-02 - Estructurar requisitos de información de acuerdo a técnicas y marcos de referencia.  220501092-03 Administrar cambios en requisitos de información de acuerdo a parámetros de la organización y a resultados de prototipo desarrollado. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF06 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Documentación y validación de los requisitos del *software* |
| BREVE DESCRIPCIÓN | La elicitación de requisitos constituye la base fundamental para el desarrollo de proyectos de *software,* debido al impacto en el diseño y demás fases del ciclo de vida del producto. Realizarla apropiadamente es ayudar a reducir los cambios y correcciones en los requisitos, optimizando los costos en el diseño de del dispositivo y evitando pérdidas de tiempo |
| PALABRAS CLAVE | Desarrollo de *software*, elicitación, ingeniería de requisitos, requerimientos, requisitos |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | Ventas y servicios |
| IDIOMA | Español |

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

**1. Elicitación de requisitos**

1.1 Planeación

1.2. Técnicas e Instrumentos para elicitar requisitos

1.3. Documentación e informe de requisitos (IEE-830 y otros referentes)

**2. Validación de requisitos**

2.1 Variables y restricciones

2.2 Validación de resultados

2.3. Gestión de cambio de requisitos y proyecto

**3. Gestión de riesgos en proyectos de *software***

**4. Etapas en la construcción del prototipo de *software***

**5. Determinación de la calidad del *software* (ISO 9126)**

**Introducción**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Estimado aprendiz, sea bienvenido a este componente formativo en el que podrá adquirir conocimientos relacionados con el levantamiento y gestión de requisitos para soluciones tecnológicas y desarrollo de *software*. Por otra parte, se apropiarán competencias sobre estándares establecidos y documentación para garantizar que las primeras fases de los prototipos sean firmes y garanticen el éxito del producto; así mismo, se intenta reducir incertidumbres y cambios futuros para evitar sobrecostos, demoras en las entregas o insatisfacción de lo que requiera el negocio.  En el siguiente enlace encontrará un vídeo en el que podrá conocer las temáticas que se abordarán a lo largo de este estudio, ¡muchos éxitos en este proceso! |

**Guion video introductorio**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Video spot animado | | | | |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | | |
| **Título** | Introducción a las políticas de compras y productos | | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración (voz en off)** | **Texto** |
| **1** | <https://media.istockphoto.com/photos/business-people-writing-picture-id8> |  | La recolección de datos se refiere al uso de una gran variedad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, entre los cuales se cuenta, por ejemplo, la entrevista, la encuesta, el cuestionario, la observación, las sesiones grupales, la recolección documental, entre otras. | Entrevistas  Encuestas  Cuestionarios  Observaciones  Sesión grupal,  Entre otras |
| **3** | <https://media.istockphoto.com/photos/standard-quality-control-certification-assurance-concept-picture-id1282633951> |  | Cada uno tiene ventajas y desventajas; es por ello que, por lo general, se emplean dos o tres simultáneamente y de esta forma se complementa el trabajo y se asegura una investigación completa. | Ventajas y desventajas |
|  | <https://media.istockphoto.com/photos/paperless-workplace-idea-esigning-electronic-signature-document-an-picture-id1349390515> |  | Si bien, muchos profesionales que se dedican al desarrollo de soluciones digitales, ya sea programación analítica de datos, infraestructura tecnológica o etc., con frecuencia, dan más peso a aspectos técnicos, pero es muy importante tener habilidades integrales, tales como las comunicativas y la construcción de documentación bien estructurada, que contenga escritura correcta y contenidos de valor que puedan ser antendidos por los involucrados en los proyectos de desarrollo digital. | Programación analítica de datos.  Infraestructura tecnológica. |
| **4** | <https://media.istockphoto.com/vectors/people-taking-documents-from-shelves-vector-id1290482722> |  | En un primer vistazo, los temas de este componente formativo podrían parecer un tanto simples, no obstante, es fundamental darle la estimación real, debido a que se debe tener precisión para que el tecnólogo encargado de las soluciones analíticas; entienda fácilmente la manera en que se presentan los contenidos, ya que es un insumo fundamental para la generación de documentos técnicos y de requisitos; una parte importante del componente se enfoca justo en estos dos aspectos.  El aprendiz tendrá bases, entonces, para la documentación a partir de las metodologías de desarrollo seleccionadas y finalmente, tendrá orientaciones sobre la elaboración de entregables técnicos que cumplan con los estándares de referencias y citaciones. | Tecnólogo de soluciones analíticas. |
| **5** | <https://media.istockphoto.com/vectors/stairs-infographic-four-steps-or-options-vector-id1295090664?s=612x612> |  | En este contenido, el estudiante complementa elementos importantes para el desarrollo de proyectos y las diferentes etapas, en especial las iniciales donde se incluye la construcción de prototipos.  Las fases preliminares de todo proyecto de *software* o tecnológico, van desde la definición de metodología, indagación, documentación de requerimientos, validación de los mismos y finalmente, la presentación de un prototipo gráfico de la solución tecnológica que indique claramente la manera de operar y establecer si las historias de usuarios son coherentes y si los criterios de aceptación correspondientes son los correctos. | Construcción de prototipos. |
|  | <https://media.istockphoto.com/photos/standards-quality-control-picture-id1271796778> |  | Al final, se establecen parámetros estandarizados para determinar la calidad del *software* o productos digitales.  Cumpliendo esto, en las etapas previas, se reduce de manera importante la incertidumbre del proyecto, brindando transparencia y cohesión, lo que se traduce en un proceso fluido y con mejores estimaciones presupuestales, en tiempos y alcance en el esquema. | Parámetros estandarizados para determinar la calidad del *software*. |
|  | <https://media.istockphoto.com/photos/student-using-laptop-having-online-class-with-teacher-picture-id1288092444> |  | Aplicando la metodología institucional, el SENA proporciona información de calidad, ajustada a las necesidades específicas para el desarrollo e implementación de soluciones para la transformación digital en las organizaciones a través de contenidos digitales amigables, fáciles de estudiar.  De manera didáctica, se le presenta al aprendiz un contenido pertinente e interactivo que facilite la adquisición de competencias y habilidades necesarias para la carrera en formación. | Implementación de soluciones para la transformación digital. |
| **6** | <https://media.istockphoto.com/photos/young-afro-american-woman-sitting-at-table-with-books-and-laptop-for-picture-id1266628951> |  | Si bien, los temas del material de estudio están diseñados de manera ordenada, el aprendiz requiere de una rutina definida y de disciplinada que le permitan hacer la lectura de estudio del material disponible. |  |
| Nombre del archivo | 228131\_V\_01 |

**Desarrollo del contenido**

1. **Elicitación de requisitos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| El propósito de la elicitación de requerimientos es adquirir conocimientos relevantes del objeto de estudio, que se utilizará para producir una especificación formal del *software* necesario para resolverlo. “Un problema puede ser definido como la diferencia entre las cosas como se perciben y como se desean” (Wiegers, 2009). Resaltando la importancia que tiene una comunicación asertiva entre desarrolladores y clientes; de esta correlación depende que las necesidades queden claras. Además, al final de la fase de análisis de requerimientos, el encargado podría llegar a tener un conocimiento extenso en el dominio del problema. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| **Introducción** | La elicitación de requisitos es la actividad que se considera como el primer paso en un proceso de ingeniería de requisitos; el significado hace referencia a la puesta en marcha de técnicas que sirven para recopilar conocimiento o información. Los objetivos de esta fase son: | |
| * Identificar el dominio del problema para poder comunicarse con clientes - usuarios y entender las necesidades. | |  |
| * Interpretar el sistema actual (manual o informatizado) y los aspectos positivos o negativos. | |  |
| * Reseñar las peticiones, tanto explícitas como implícitas, de clientes y usuarios, las expectativas sobre el sistema a desarrollar. | |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| A partir de lo anterior, definir con claridad los requisitos:  **Requisitos funcionales (RF):** establecen el modelo de funcionamiento del sistema y son el centro de las discusiones entre las partes, son la base para realizar las pruebas de verificación del *software* después de la implementación.  **Requisitos no funcionales (RNF):** son las limitaciones sobre servicios o funciones que tiene el dispositivo, incluye restricciones en el cronograma y en el proceso del mismo; además de las normas y estándares impuestos, también deben ser aplicadas como un todo y no como características individuales. Tienen un origen técnico y, aunque para el cliente no interesa tanto este aspecto, lo que sí importa es que sea funcional. Se derivan de las restricciones y están destinadas a encuadrar en el sistema dentro de un entorno de trabajo.  **Tabla 1**  *Ejemplos de requisitos funcionales y no funcionales*   |  |  | | --- | --- | | **RF** | **RNF** | | * Las operaciones a realizar en cada pantalla del usuario * Los flujos de trabajo efectuados para modificar o transferir información * Diseño de los reportes y otras salidas del *software* * Usuarios que puede ingresar o procesar datos en el sistema * Cumplimiento de reglamentos y regulaciones de sector aplicables, etc | * Capacidad mínima y máxima * Interfases con otros sistemas * Recursos que se necesitan * Aspectos de seguridad y fiabilidad * Mantenimiento y actualización postventa * Cumplimiento de estándares de calidad * Velocidad de procesamiento * Capacidad de almacenamiento, etc | | |

* 1. **Planeación**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Carrusel de tarjetas | |
| **Introducción** | Para iniciar el proceso de elicitación, se deben definir los flujos de transformación de la información que se generan durante el desarrollo. En esta fase, se avanza desde las especificaciones iniciales para reconocer y contextualizar el problema, estructurar el procedimiento y el equipo de trabajo: | |
| **Figura 1**  *Símbolo Ilícito*    Símbolo ilícito o lícito. Empresario gira cubos de madera y cambia la palabra "Ilícito" a "Elícito". Bonito fondo naranja de mesa. Concepto comercial ilícito o ilícito. Copiar espacio.  *Nota:* adaptad de/ Símbolo ilícito o lícito. *Empresario gira cubos de madera y cambia la palabra "Ilícito" a "Elícito”. Shutterstock. Dmitry Demidovich. (2003)* [*https://www.shutterstock.com/es/image-photo/illicit-elicit-symbol-businessman-turns-wooden-2150566155*](https://www.shutterstock.com/es/image-photo/illicit-elicit-symbol-businessman-turns-wooden-2150566155)    **Imagen:** 228131\_i\_01 | | |
| Conocimiento del dominio y el contexto | |  |
| Comprensión del problema | |  |
| Definición del modelo y las reglas del negocio | |  |
| Unificación de criterios | |  |
| Sensibilización de las partes interesadas | |  |
| Especificaciones finales completas, formales y acordadas entre todos los participantes | |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| **Introducción** | Se establece como la fase principal de un ciclo del desarrollo de *software,* está enfocada en recopilar y analizar los requerimientos y objetivos deseados para el sistema que van desde los diferentes puntos de vista de los interesados; por ejemplo: (clientes, usuarios y patrocinadores) y las restricciones o condiciones que tendrá según el entorno de operación del dispositivo, al igual que las necesidades de comercialización, utilización, compatibilidad, estándares, entre otras. Es importante acotar que existen diversas técnicas para la elicitación de requerimientos, a continuación, se mencionan las más comunes. | |
| Entrevista con clientes y los usuarios | | Conversación de entrevista de trabajo  <https://www.freepik.es/vector-gratis/conversacion-entrevista-trabajo_9650007.htm#query=entrevista&position=2&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_02 |
| Observación de tareas, en la que se revelan problemas, detalles, estrategias y estructuras de trabajo que son difíciles de captar a detalle en las entrevistas | | Ilustración del concepto de comisión editorial  <https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-concepto-comision-editorial_20134681.htm#query=observaci%C3%B3n&position=0&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_03 |
| Prototipo se va modificando, es un modelo hasta lograr cumplir con las expectativas del cliente | | Ilustración del concepto de proceso de creación de prototipos  <https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-concepto-proceso-creacion-prototipos_19917623.htm#query=prototipado&position=2&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_04 |
| Reuniones para el desarrollo conjunto de aplicaciones o *JAD*, la cual es una práctica de grupo que se realiza durante varios días, en la que participan analistas, usuarios, administradores del sistema y clientes para concretar las necesidades del prototipo que se planea construir | | Cartel plano de la vista superior de reuniones de negocios  <https://www.freepik.es/vector-gratis/cartel-plano-vista-superior-reuniones-negocios_2873383.htm#query=reuniones&position=0&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_05 |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Seguidamente, podrá visualizar el ciclo de requerimientos desde la etapa inicial. Por lo general, dentro del grupo de interesados hay un analista de requerimientos, que puede ser un individuo o grupo dentro del personal técnico, que debe tener conocimiento más profundo de las necesidades de los interesados.  **Figura 2**  *Ciclos de requerimientos*    *Nota:* *adaptado de Mastering Software Project Requirements, Davis, B. (2013), J Ross Publishing.*  **Imagen:** 228131\_i\_06 | |

**1.2. Técnicas e Instrumentos para elicitar requisitos**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Slider Presentación | |
| **Introducción** | Existe una variedad de técnicas propuestas para la ingeniería de requerimientos (IR), por lo que es primordial resaltar que dichos procedimientos pueden ser aplicables a las distintas fases del proyecto de la (IR), teniendo en cuenta las características propias del mismo, para aprovechar al máximo el producto y lograr una mejor utilidad.  A continuación, se dan a conocer una serie de herramientas destinadas a facilitar la elicitación correcta y efectiva de los requisitos dentro de un proceso de elaboración | |
| **Entrevista**  Es una forma de recoger información de otra persona a través de una comunicación interpersonal que se lleva a cabo por medio de una conversación estructurada.  Se presentan en tres etapas, en la primera instancia se planifica y se estipula el tiempo de la misma, en la segunda los temas a tratar y en establecer el perfil de los entrevistados. Las primeras suelen dirigirse a los gerentes y líderes quienes tienen una visión global de negocio y en ellas se abordan aspectos generales y estratégicos sobre los objetivos corporativos. Luego, por lo general, se interrogan a los futuros usuarios del sistema para entender las tareas y flujos que llevan a cabo a diario y definir las necesidades. | | Ilustración del concepto de entrevista  <https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-concepto-entrevista_7171449.htm#query=entrevista&position=0&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_07 |
| **Encuesta**  Pueden variar en cuanto a propósito, diseño y apariencia, son cuestionarios diseñados para que las personas involucradas respondan una serie de preguntas que buscan obtener información o conocer la opinión sobre un tema específico. Los individuos que participan en la investigación suelen leer los mismos listados de preguntas, lo que permite consistencia y precisión al analizar las respuestas. Una de las ventajas más destacadas de los temarios es simplificar la obtención de datos, preguntar directamente a los implicados, conseguir de manera contundente la información y aplicar el instrumento a un gran número de personas. Si bien las mismas pueden ser físicas, en la actualidad existen herramientas gratuitas, eficientes y sencillas que facilitan el diligenciamiento tanto a los usuarios como al analista a la hora de tabular los datos.  **Preguntas abiertas y cerradas**  Las abiertas so aquellas que no tienen limitación de respuestas, les dan más libertad a los funcionarios para escribir exponer su punto de vista, mientras que las cerradas, se condicionan y es necesario elegir una de las opciones disponibles. | | **Figura 3**  *Preguntas abiertas y cerradas*    **Imagen:** 228131\_i\_08 |
| **Observación in situ**  Consiste en la percepción directa de las prácticas que se realizan habitualmente en el proceso de elaboración del *software*, esta técnica permite la obtención de datos, no desde el punto de vista de las personas, sino desde la evidencia directa, es decir lo que ve y percibe el analista de requisitos. Antes de realizar la observación in situ, se deben escoger un conjunto de operaciones que sean importantes para el nuevo sistema, las cuales se deben aplicar de manera constante, que tengan cierta complejidad de comprensión.  *Ventajas*   * Los hechos se registran conforme sucede * Se interpreta mejor los procesos que se realizan * No se hace entrevistas para obtener la información deseada * La información es más exacta, de manera objetiva y profunda desde la experiencia técnica * Facilita el acceso a datos que por lo general se obvian en las entrevistas   *Desventajas*   * No se orienta a interpretar elementos como satisfacción, motivación y preferencias * Suele ser más costosa la observación in situ por el tiempo dedicado a ello, ocasionalmente se prolonga más de lo previsto * Los usuarios o empleados pueden cambiar sus hábitos de procedimiento al notar que los observan, por esto se debe procurar que las personas no se sientan juzgadas o miradas * Las observaciones in situ suelen ser extensas | | **Figura 4**  *Tipos de observación*  La observación puede ser:  Activa  Pasiva  El observador puede preguntar o conversar con el usuario  El observador no hace preguntas. Solo toma nota y no interfiere en el desempeño de las tareas  **Imagen:** 228131\_i\_09 |
| ***Joint Application Development***  En español, el Desarrollo Conjunto de Aplicaciones o *JAD*, es un proceso destinado al adelanto de sistemas informáticos en su etapa inicial, pero también puede ser aplicable a otros tipos de etapa. Es un enfoque para garantizar la precisión entre la definición del alcance del proyecto y la entrega, a través de la colaboración continua de partes interesadas. Estas interacciones forman el núcleo de la etapa de desarrollo y el ciclo de vida de JAD. Es un medio moderno de recopilar y analizar los requisitos de *software*, que se discuten en una serie de reuniones y talleres entre los equipos involucrados. (Stephen, 2017)  JAD es más frecuente en entornos de entrega *Agile*, en la que los productos del sistema se crean y envían en ciclos cortos en función a los acuerdos entre los participantes. | | **Figura 5**  *Fases toma de requisitos en JAD*      **Imagen:** 228131\_i\_10 |
| **Estudio de documentación**  Consiste en realizar una lectura a profundidad basada en documentos del problema del nuevo sistema, esto dará un contexto general y a profundidad sobre el negocio y sus procedimientos. Los archivos darán cuenta de los objetivos de la organización, los enfoques profesionales y comerciales. Algunos de los principales registros que se pueden consultar y analizar son: los manuales de procedimientos y de funciones, informes generados por el sistema actual, legislaciones, manuales de usuario del sistema actual, e información general que podría estar incluso en la web de la empresa.  Existen otros recursos, los cuales se pueden sacar los requisitos y problemas; elegir el más adecuado depende de la naturaleza del negocio, la experiencia y conocimiento de la técnica, y otros factores específicos del proyecto a desarrollar. Entre otras tácticas se podría mencionar: lluvia de ideas, talleres de requisitos, prototipos, ingeniería inversa, etc. | | Ilustración de concepto isométrico plano firma de cooperación empresarial  <https://www.freepik.es/vector-premium/ilustracion-concepto-isometrico-plano-firma-cooperacion-empresarial_25078514.htm#query=estudio%20de%20documentaci%C3%B3n&position=19&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_11 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| **Texto introductorio** | Aspectos principales de la elicitación de requisitos |
| **Figura 6**  *Elicitación de requisitos* | |
| **Código de la imagen** | **Imagen:** 228131\_i\_12 |

1.3. **Documentación e informe de requisitos**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Ilustración vectorial de la encuesta. Concepto de minipersonas planas con prueba de calidad e informe de satisfacción. Comentarios de los clientes o formulario de opinión. El cliente responde a la comprensión con el equipo de investigación profesional.  <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/survey-vector-illustration-flat-mini-persons-1243848043>  **Imagen:** 228131\_i\_13  El propósito de un informe es comunicar y reflejar los hechos obtenidos por el analista de requisitos. Se documenta la investigación, estudio, análisis o trabajo. Debe ser claro y completo, dirigido a personas que incluso no tienen que ver con la organización, si bien contienen elementos técnicos, debe ser entendido para todos y para cualquier profesional del área técnica. Debe incluir métodos y proponer las soluciones. | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Pestañas o tabs horizontales | |
| **Introducción** | Metodologías y certificación para elicitar requerimientos: | |
| **IREB (International Requirements Engineering Board)** | Es una organización sin ánimo de lucro [www.ireb.org](http://www.ireb.org), que provee el esquema de certificación profesional en ingeniería de requisitos (CPRE), el consejo está compuesto por representantes y líderes en IR (requisitos internacionales), que provienen de la academia, investigación, empresa y consultoría.  Esta organización surge en Alemania en el año 2006, sin embargo, es un comité con alcance internacional, su objetivo es destacar la importancia de los requerimientos como una disciplina completa y mostrar su valor agregado a la industria del *software*.  Podría denominarse que la *IREB* es un movimiento que procura valorizar la importancia de los requerimientos, que los sectores económicos y la industria dispongan de este componente la categoría y valoración que merece. | ***Figura 7***  *El CPRE*    *Nota*: adaptado de roles dentro del esquema CPRE. international requeriments engineering board.  [*www.ireb.org/en/cpre/basics*](http://www.ireb.org/en/cpre/basics)  ***Imagen:*** *228131\_i\_14* |
| **Certificación CPRE (*Certifield Profesional on Requirements Engineering)*** | Es gestionada y entregada por IREB, dirigida a los profesionales en:  análisis de negocio, administradores y analistas de procesos que se enfocan en mejorar y optimizar áreas de soluciones tecnológicas,  Ingenieros de *software* o requerimientos expertos en el estudio de requisitos y planteamientos de soluciones informáticas.  Pruebas: expertos en testeos de aplicaciones y soluciones tecnológicas, evalúan si el proyecto sí cumple con lo pactado o prometido, emplean técnicas y métodos establecidos, según el tipo de prueba que desean ejecutar. | icono de aprobación. plantilla de símbolo de comprobación de calidad de negocio para la colección de diseño gráfico y web ilustración vectorial  <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/approvement-icon-business-quality-check-symbol-1909596790>  **Imagen:** 228131\_i\_15 |
| **Estándar**  ***IEEE. (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos)*** | El instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos es la organización internacional más grande que se encarga de promover avances científicos en las áreas de la electrónica, eléctrica, informática, energética y relacionadas. Adicional, es el que regula y estandariza las normas internaciones de estas disciplinas. Surge en Estados Unidos en la década de los sesenta. | icono de color estándar concepto 2. Simple ilustración de elemento azul. diseño de símbolos de concepto estándar. Se puede utilizar para la interfaz de usuario/UX web y móvil  <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/standard-concept-2-colored-icon-simple-1308939988>  **Imagen:** 228131\_i\_16 |
| **SCRUM (historias de usuario)** | *SCRUM* está enmarcado en una de las metodologías ágiles, en el entorno actual es el más empleado por las empresas y la estrategia de desarrollo está basado en este modelo.  A diferencia de lo expuesto en *IREB,* en este se realiza la toma de requisitos de manera tradicional; a través de las reuniones con clientes, expresar en qué consiste el requisito, sin que haya detalles minuciosos y luego estimar las reglas, priorizarlas y plasmarlas en historias de usuario.  Las metodologías tradicionales proponen fijar los requerimientos con un alto nivel de detalle al inicio del proyecto y, a partir de esto se hace una estimación de los costos y la fecha de entrega. Esto podría implicar fácilmente inconvenientes, dado que con frecuencia los clientes no tienen claridad sobre sus necesidades, lo anterior se suma que en las metodologías tradicionales un cambio a mitad del proyecto podría resultar en problemas y trabas que implicarían costos, ya sea de resultados finales o incrementos presupuestales, (Lasa Gómez, Álvarez García, & de las Herras del Dedo, 2017). | Empleados de la empresa compartiendo pensamientos e ideas.  <https://www.freepik.es/vector-gratis/empleados-empresa-compartiendo-pensamientos-e-ideas_8270975.htm#query=reuni%C3%B3n&position=24&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_17 |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| La estandarización de los requisitos de *software*, están basados en las normas IEEE 830. Antes de ahondar en los detalles del estatuto, se exponen algunos conceptos previos importantes para tener en cuenta:  **Especificación de Requisitos de *Software* (ERS):** se refiere a una descripción que indica algo, esta especificación debe ser entendida por el cliente. La ERS no puede llevar elementos de implementación o de desarrollo de soluciones técnicas, a partir de una determinación especifica, surgen otras más detalladas producto de la descripción documentada.  La metodología IEEE 830 presenta la siguiente estructura:  **Tabla 2**  *Estructura del ERS, del estándar IEEE 830* | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| **Texto introductorio** | A continuación, encuentra la diferencia de los enfoques entre las metodologías tradicionales y las ágiles: |
| Figura 8  Paradigmas de metodologías para desarrollo y entrega de soluciones informáticas.    *Nota:* adaptado de Álvarez García*, & de las Herras del Dedo, (2017)* | |
| **Código de la imagen** | 228131\_i\_18 |

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| **Criterios de aceptación**  Se resumen en el cumplimiento del requisito o de la funcionalidad del sistema o proyecto. Hacen parte de la historia de usuario en la metodología *Scrum.*  Es la parte en la que el cliente evalúa y establece si el desarrollo de la parte del proyecto es o no aceptada; propone de manera correcta los criterios, evita controversias en los proyectos y deja claro los alcances y funcionalidades. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Conectadas |
| **Introducción** | Características principales de los criterios de aceptación: |
| Icono de criterios de aceptación con gráfico editable sólido  <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/acceptance-criteria-icon-solid-editable-graphic-2084731054>    **Imagen:** 228131\_i\_19 | |
|  | Se deben redactar con frases concretas y que concluyan las historias de usuarios. |
|  | Enriquece el relato y hace posible las pruebas. |
|  | Los resultados de las pruebas solo deben tener dos estados: Correcto o incorrecto. |
|  | Se debe asegurar el entendimiento por parte de todo el equipo para que exista unanimidad en la consideración si es o no aceptada y finalizada. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | Tipos de criterio de aceptación |
| Marque verde en un marco de selección. Hacer la elección correcta. Encuesta de opinión. Instituciones democráticas votando a elecciones democráticas, referéndum. Aplicación de la ley. procesado 3D.  <https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/green-tick-selection-frame-doing-right-2139452777>  **Imagen:** 228131\_i\_20 | |
| **Condiciones:** se refiere a la manera de reaccionar frente a las opciones de comportamiento y ante situaciones que no se cumplen. | |
| **Funcionales:** es lo que se espera ver o que hace la solución. | |
| **No funcional:** hace referencia a la accesibilidad, seguridad, performance, soporte, etc. | |
| **Usabilidad:** da cuenta de la facilidad de uso, eficiencia, navegabilidad, errores, experiencia de usuario. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Si bien, el formato o plantillas son muy diversas, esto depende de los líderes o de la compañía, deben tener unos elementos mínimos. A continuación, un ejemplo de una tarjeta o documento de historia de usuario y sus componentes:  **Figura 9**  *Contenido de una historia de usuario*    *Nota*. Adaptado de *Ejemplo de una tarjeta de historia de usuario, Menzinsk, Gertrudis López & Juan Palacio (2018).* [*https://www.scrummanager.com/files/historias\_usuario\_scrum\_manager.pdf*](https://www.scrummanager.com/files/historias_usuario_scrum_manager.pdf)  **Imagen:** 228131\_i\_21  Los criterios de aceptación en la metodología *Scrum* y otras del marco de investigaciones ágiles, los requisitos se expresan a modo de validación y dan luz sobre los *test* que se deben realizar por parte del equipo de pruebas y aprobación de dicha historia. | |

1. **Validación de requisitos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Los Requisitos surgen como el proceso de entender las necesidades, deseos y expectativas establecidas por los clientes, su principal objetivo es la comprensión de lo que los clientes y los usuarios esperan que el sistema haga. Se identifican los aspectos clave que el sistema requiere y se descartan los aspectos irrelevantes, se incluyen Requisitos Funcionales (RF) y restricciones o Requisitos No Funcionales (RNF), comienza con el grupo de interesados reunidos para definir las necesidades del negocio, descripción de los escenarios en los que se desempeñarán los usuarios, se delinean las funciones y características del producto de software o solución tecnológica, y se identifican las limitaciones del proyecto, que dependen de las herramientas empleadas para gestionar el conocimiento del grupo de interesados y generar productos software de alta calidad (Presman & Maxim, 2021).  Para la validación de requisitos, es necesario seguir una serie de recomendaciones que garanticen el cumplimiento y la gestión de necesidades ya establecidas.  Después de definir y registrar los requisitos, es importante someterlos a una observación y evaluación que procure el cumplimiento de los elementos mínimos para garantizar que no se presenten dudas o ambigüedades en fases posteriores. Que si bien, ningún proyecto está exento de que algunas cosas cambien, que estas novedades de cambios no sucedan por mal análisis y captura de requisitos errados. |

**2.1. Variables y restricciones**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Según Presman & Maxim, (2021) en su libro “Ingeniería del *software*”, indican que la ingeniería de requisitos abarca siete tareas: *concepción, indagación, elaboración, negociación, especificación, validación y gestión*. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Rutas / Pasos. Verticales 1 |
| **Introducción** | En este sentido, los informes de requisitos deben contener aspectos mínimos ya sea de manera explícita o implícita dentro de la documentación. La validación es clave para determinar un buen registro. A continuación, se presentan algunos elementos a detalla que serán de gran utilidad al momento de presentarlos: |
| Evaluación de documentos. verificación, aprobación, validación. firma de contacto oficial, acuerdo. personaje de dibujos animados de empresaria con maletín. ilustración de metáfora de concepto aislado de vector  <https://www.freepik.es/vector-gratis/evaluacion-documentos-verificacion-aprobacion-validacion-firma-contacto-oficial-acuerdo-personaje-dibujos-animados-empresaria-maletin-ilustracion-metafora-concepto-aislado-vector_12083509.htm#query=validaci%C3%B3n&position=1&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_22 | |
| **Concepción** | La documentación y registros de requisitos deben enmarcar la razón o motivación para la elaboración del proyecto tecnológico, es decir, se identifica la necesidad, el nuevo mercado o servicio potencial. La concepción podría tomarse como la comprensión básica del problema, el área o equipo que requiere la solución, y de qué tipo o naturaleza sería la solución deseada (*hardware, software*, BI, etc.). |
| **Indagación** | No se trata de una simple entrevista con los clientes o potenciales usuarios para tomar las opiniones de lo que es suplir una necesidad, este aspecto, si bien a la ligera parece fácil, es todo lo contrario, la mayoría de personas pueden tener un problema en el proceso, pero con frecuencia no lo expresan de forma correcta, y si lo hacen no lo saben modelar; lo que se traduce en algo difícil. La indagación debe iniciar por las metas del negocio, qué resultados se tendrán en el mediano y largo plazo. Es importante documentar las metas y objetivos de la organización de manera concreta y especifica que permita resolver conflictos, dado que el desarrollo puede tener diferentes visiones y prioridades según desde el punto vista que se analice. Asociar o relacionar los requisitos a las metas es un elemento poderoso para aclarar dudas sobre qué necesidades existen y cuáles tienen mayor ponderación. |
| **Elaboración** | Es un proceso de análisis, los requisitos se deben ir traduciendo en soluciones, crear un escenario que sea más visible para las partes es básico para la claridad y validación de los requerimientos. Se debe hacer uso de recursos gráficos (diagramas, pantallas, flujo de trabajo e información, etc.), la descripción debe ser lo más concisa posible. |
| **Negociación** | Una reacción común, es que los clientes piden más de lo que puede lograrse; otro elemento frecuente, se da entre diferentes usuarios que tienen diversas necesidades, incluso contradiciéndose con otros; dado los recursos y tiempo limitado es indispensable reconciliar los conflictos a través de la negociación, el trato siempre debe estar basado en gana / gana; el cliente debe quedar con claridad del alcance, las restricciones y lo que se resuelve, dejando a lo mejor otros aspectos pendientes. |
| **Especificación** | Para registrar este ítem se recomienda usar plantillas, emplear técnicas según la metodología de desarrollo seleccionada; el archivo de requisitos debe tener la lista y detalle de cada uno, según los paramentos establecidos en el método de investigación. Esto varía según el tamaño y la complejidad del proyecto a desarrollar, así como los estándares de las organizaciones, dado a que algunas empresas por gestión de calidad, exige usar formatos establecidos.  Según la técnica elegida, estas especificaciones combinan lenguaje natural con inclusión de técnicas, para que los programadores tengan absoluta claridad de lo que se espera que haga el sistema. |
| **Validación** | Los productos que surgen a partir del análisis de requisitos deben entrar a evaluarse y validar puntos importantes como la consistencia (que no existan ambigüedades), que efectivamente brinden soluciones óptimas al problema planteado. Esta revisión debe estar bajo un enfoque técnico, el equipo de validación deben ser profesionales en el desarrollo, preferiblemente con experiencia y habilidades computacionales y una comunicación asertiva. Pues si bien los expertos dan validación en aspectos de su área, el cliente también debe entender y validar el resultad planteado. Un ejemplo de mala comunicación es: “*Como requisito se lista que el sistema tendrá buen desempeño*”, para el usuario ¿qué es exactamente “*buen desempeño*”? es importante, en lo más que se pueda usar valores específicos para determinar la solución (ej.: una consulta no debe tardar más de x milisegundos), o “*la aplicación debe superar el 99% de disponibilidad de servicio*”. |
| **Gestión de cambios** | Este aspecto, debe estar tratado en la documentación de requisitos; ya que los clientes persisten en cambiarlos durante el ciclo de vida del sistema, siempre ven mejoras, persisten querrán más y más. La gestión es un conjunto de actividades que ayudan al equipo del proyecto a identificar, controlar y rastrear los requerimientos y los cambios en cualquier momento, mientras el proyecto avanza, (Presman & Maxim, 2021). |

**2.2 Validación de resultados**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| Según la metodología seleccionada, se emplean diversas técnicas de criterios y validación, durante toda la formación, se mencionan en numerosos enfoques las metodologías ágiles, es por esto que poco se profundizará en ello. Existen unos parámetros establecidos que independiente del modelo de gestión seleccionado, deben estar inmersos en los documentos de requisitos.  Es muy importante, analizar cada exigencia a detalle, pues equivocaciones en esta parte podrían suponer costos y atrasos futuros; se busca es que la experiencia de creación e implantación del proyecto sea la mejor posible, fluida, bien planeada y sin novedades graves.  Es conveniente revisar cada requerimiento frente a unas preguntas puntuales.  **Figura 10**  *Ejemplo para comprobar validez de cada requisito*    *Nota.* Adaptado de Presman & Maxim, (2021)  **Imagen:** 228131\_i\_23  Las preguntas anteriores, entre otras que puedan surgir a partir de la naturaleza del desarrollo tecnológico o del encargo mismo, ayudan a establecer la validez e identificar de manera puntual en qué se debe ajustar en el requisito especificado. Si bien inicialmente podría tomar tiempo hacer estas comprobaciones; vale la pena realizarlas, dado que esto garantiza un mejor control, registro, seguimiento del proyecto y entrega final.  ***¿Qué otras preguntas podrían surgir para ayudar a validar el requisito?*** por ejemplo, para la metodología *Scrum*, es importante corroborar si el requerimiento tiene un peso o una ponderación en el esquema establecido. Pues hay precisiones relevantes que tienen una puntuación mayor que otras; ya sea por su importancia funcional, la complejidad al momento de la fabricación, entre otros factores. | |

**2.3. Gestión de cambio de requisitos y proyecto**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Un *insigth* que aplica para el desarrollo de proyectos tecnológicos podría ser “cuando se soluciona un problema, aparece otro”, en otras palabras, se satisface una necesidad, surge otra y al resolverla una nueva y así sucesivamente, esto traducido a soluciones tecnológicas y transformación digital, es que cuando se presenta resultados a los interrogantes del cliente y/o usuarios , lo que hace que a ellos les surjan nuevas ideas, planteando más retos, basados en las respuestas de los técnicos y en la posibilidades que los programas informáticos presentan; lo anterior es un asunto que perdura siempre en el tiempo de creación del sistema tecnológico. La gestión de cambios es un cúmulo de actividades, políticas o protocolos establecidos que facilite al equipo de trabajo identificar, controlar, registrar y rastrear los requerimientos y las variaciones a los mismos en cualquier momento, incluso en fases avanzadas.  Parte de la característica de las metodologías ágiles, es que los requisitos no deben ser una camisa de fuerza, inflexibles e inmutables, pero sí es necesario tener claridad entre mejorar una solicitud (optimizar el formato de presentación de un campo, por ejemplo), y que el requisito ajustar según los acuerdos ya pactados. Una cosa es que el cliente sugiera mejorar un aspecto de navegabilidad en una aplicación, dado que en la práctica la programación inicial sea confusa, pero otra es que solicite agregar funcionalidades al requisito como nuevos cálculos o sumar elementos que impliquen cambios estructurales en el *software*.  En términos generales, las herramientas de gestión del cambio ya están dadas, tales como la validación, aceptación y protocolos de desarrollo para llevar el control de cambios, sin embargo, para la gestión de proyectos de *software* o inteligencia de negocio es importante tener conceptos sobre *SLAS.* Que ayuda a diligenciar ajustes en los niveles de servicio. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **Acuerdos de nivel de servicio (*SLAS)***  El propósito del proceso de gestión de niveles de servicio es asegurar que estos estén actualizacióny planificados, que sean entregados de acuerdo con lo pactado y dentro de los objetivos establecidos.  Lo anterior es posible a través de un ciclo constante de negociaciones, donde haya acuerdos, supervisión, reporte y revisión los objetivos del servicio de manera constante, informando de los logros y las diferentes acciones para mejorar el nivel del servicio entregado,(Netec, 2021).  Todo el contexto de las soluciones entregadas, deben estar en el marco de los *SLAS,* y deben estar muy especificadas en relación a los alcances y prestaciones pactadas.  Existe un marco metodológico para llevar a cabo la gestión de los *SLAS*, estos pactos pueden ser flexibles, pero deben tener seguimiento y un requisito nuevo, por ejemplo, entra en la gestión de SLA y este debe ser gestionado entre proveedor de desarrollo y el negocio; el cual puede ser aceptado o no.  **Llamado a la acción**  Si desea profundizar en acuerdos de nivel de servicio (Slas), visite el siguiente sitio web <https://www.ibm.com/docs/es/mfsp/7.6.1?topic=records-service-level-agreements-slas> | |

1. **Gestión de riesgos en proyectos de *software***

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Se define como la combinación de la probabilidad de un evento y la consecuencia. El riesgo es un evento o condición incierta, que siempre ocurre, y puede tener efectos malos o buenos sobre los objetivos del desarrollo.  Todo proyecto de *software* tiene varias incertidumbres, riesgos y oportunidades ya que es una combinación única de exigencias, diseño y construcción, porque busca un producto tecnológico diferente. Los riesgos técnicos o comerciales, afectan a todo el grupo de interesados.  La gestión de los mismos tiene como meta mejorar la probabilidad de lograr la culminación del producto y convertir problemas en oportunidades; esta práctica es aplicada en proyectos ágiles que se caracterizan por responder rápidamente a los cambios solicitados por los clientes, empleando nuevas tecnologías o aceptando recursos adicionales. Este procedimiento es un proceso continuo y sistemático para identificar, analizar, manejar y monitorear los riesgos a lo largo del ciclo de vida del *software.* |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **Identificación de los riesgos en proyectos de *software***  El PMI (*Project Management Institute)* es una organización que estandariza de-facto buenas prácticas para el manejo de proyectos, define la identificación de contratiempos como un proceso para determinar qué pueden afectar un prototipo, identificar y documentar las características, con el fin de registrar y conocer los peligros existentes, lo que permite aumentar la capacidad del equipo y anticiparse. Para lograrlo se hace un tratamiento que identificar los riesgos es un procedimiento recurrente, dado que siempre aparecen nuevas contingencias, es por ello que se sugiere usar un formato para declaraciones y así garantizar que se comprendan de forma clara y sin ambigüedades. Este documento debe respaldar la habilidad de comparar el efecto relativo de diferentes riesgos, e involucra al equipo del proyecto para desarrollar y mantener un sentido de pertenencia y responsabilidad por los peligros y las acciones de respuesta asociadas. En conjunto con la IEEE *Computer Society* publicaron el *Software Extension to the PMBOK Guide* el cual se usa como estándar. | |
|  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **Introducción** | | Para identificar los riesgos se usan diferentes técnicas y herramientas listadas a continuación  **Figura 11**  *Empresario en el concepto de medición y gestión de riesgos* |
| Empresario en el concepto de medición y gestión de riesgos  *Nota.* Adaptado de *Empresario en el concepto de medición y gestión de riesgos*,Elnur, (2003) <https://www.shutterstock.com/es/image-photo/businessman-risk-metering-management-concept-1987919624>  **Imagen:** 228131\_i\_24 | | |
| **Revisión de la documentación** | Ejecutar un repaso estructurado de los planes, supuestos, memorias de proyectos anteriores, acuerdos y otra información. | |
| **Lluvia de ideas (*Brainstorming)*** | Para obtener la lista de riesgos. | |
| **Técnica Delphi** | Usada para obtener un consenso de los expertos. | |
| **Entrevistas**: | Para lograr ayuda de personas con experiencia en la identificación de riesgos. | |
| **Análisis Causa/Efecto** | Permite identificar los problemas y las causas con el fin de tomar acciones preventivas. | |
| **Análisis de listas de chequeo** | Son los que se elaboran con base en información histórica y conocimiento acumulado en proyectos previos. | |
| **Análisis de supuestos** | Es un documento proyectado a partir de una serie de escenarios o hipótesis, se explora la validez de los supuestos para identificar riesgos por inexactitud, inestabilidad, inconsistencia o suposiciones incompletas. | |
| **Elaboración de diagramas** | Como la causa/efecto (espina de pescado), diagramas de flujo que muestran los mecanismos y sus interrelaciones, y gráficos de influencia que son representaciones de situaciones y las influencias causales. | |
| **Análisis FODA** | Identifica fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. | |
| **Juicio de expertos** | Son opiniones relevantes de personas que conocen los temas por haber participado en proyectos similares. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **Riesgos más comunes en los proyectos de *software***  Durante el proyecto el equipo debe trabajar en la identificación de los factores de riesgo, para saber cómo y cuáles son, hay varias clasificaciones o taxonomías, desglosadas por clase, restricciones, ingeniería del producto y entornos de creación; luego están por elementos como requerimientos y atributos, también la estabilidad o la formalidad de los requisitos. El PMI introdujo la estructura para desglose de riesgos (*RBS – Risk Breakdown Structure)* con el fin de describir y evaluar los peligros para entenderlos y gestionarlos con efectividad. La tabla muestra la taxonomía de riesgos por niveles.  **Tabla 3**  *Estructura RBS para desarrollo de software*   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Nivel 0** | **Nivel 1 (Clases)** | **Nivel 2** | **Nivel 3** | | Riesgos del proyecto | Ingeniería el producto | Requerimientos | Estabilidad | | Completos | | Claridad | | Dependencias | | Complejidad | | Tamaño del *software* | | Diseño | Nivel de reutilización | | Nivel de interfases | | Codificación y pruebas unitarias | Cantidad de lenguajes de programación | | Nivel de especificación de las pruebas unitarias | | Cantidad de plataformas destino | | Pruebas e integración | Cantidad de peticiones de cambio | | Estabilidad del *software* | | Especialidades de ingeniería | Grado de dificultad para implementar seguridad informática | | Entorno de desarrollo | Proceso de desarrollo | Experiencia del equipo técnico | | Escalafón de dispersión geográfica | | Sistema de desarrollo | Recursos de infraestructura para el desarrollo | | Disponibilidad de *software* para la creación | | Gerencia de procesos | Jerarquía de los gerentes de proyecto | | Nivel de dependencia del proyecto | | Procesos de cambio | | Grado de madurez | | Métodos de gerencia | Nivel de motivación | | Efectividad de los roles en la organización | | Entorno de trabajo | Escalas de conflicto | | Enfoque del equipo | | Rotación de personal | | Restricciones del programa o proyecto | Recursos | Nivel de conocimiento del personal | | Nivel de experiencia del grupo de trabajo | | Disponibilidad del talento humano | | Tamaño del personal | | Complejidad del proyecto | | Criterios del programa | | Tamaño del proyecto | | Hitos de riesgo | | Viabilidad financiera | | Contratación | Dependencia de servicios externos | | Dependencia de productos externos | | Restricciones e interfases del proyecto | Valor del negocio | | Nivel de participación del cliente | | Experiencia del comprador |   *Nota. adaptado de Hilson, (2003).* [*https://www.pmi.org/learning/library/risk-breakdown-structure-understand-risks-1042*](https://www.pmi.org/learning/library/risk-breakdown-structure-understand-risks-1042) | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Carrusel de tarjetas | |
| **Introducción** | **Estrategias para anticiparse y evitar la materialización de los riesgos**  Este debe implementar planes de respuesta, rastreo y monitoreo de amenazas remanentes, identificación de nuevos peligros y evaluación de la efectividad del proceso a lo largo del proyecto. Dicha técnica mejora la eficiencia del enfoque de contingencias a lo largo del ciclo de vida y optimiza continuamente las respuestas. Las contestaciones planificadas que están en el registro de riesgos se ejecutan durante el proyecto, pero el trabajo debe monitorearse continuamente para no dejar nada al azar.  Otros propósitos del proceso de control de riesgos son: | |
|  | | |
| La validez de los supuestos del proyecto. | | Marca de aprobación. ventaja del producto. calificación y reseñas. cumplimiento de requisitos. signo de alta calidad, signo de control de calidad, concepto de signo de garantía de calidad.  <https://www.freepik.es/vector-gratis/marca-aprobacion-ventaja-producto-calificacion-resenas-cumplimiento-requisitos-signo-alta-calidad-signo-control-calidad-concepto-signo-garantia-calidad_10780227.htm#query=validez&position=1&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_25 |
| El análisis muestra que un riesgo evaluado ha cambiado o se puede retirar. | | Ilustración del concepto de análisis  <https://www.freepik.es/vector-gratis/ilustracion-concepto-analisis_7069167.htm#query=an%C3%A1lisis&position=0&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_26 |
| Se siguen las políticas y procedimientos de gestión de peligros. | | Portapapeles  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/portapapeles_15387000.htm#query=pol%C3%ADticas&position=28&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_27 |
| Las reservas para contingencias provenientes de costos o cronograma se deben modificar de acuerdo con la actual evaluación de riesgos. | | El tiempo es dinero  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/tiempo-es-dinero_14598707.htm#query=costos%20y%20cronograma&position=43&from_view=search&track=ais>  **Imagen:** 228131\_i\_28 |

1. **Etapas en la construcción del prototipo de *software***

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| El prototipo es un producto en un modelo o versión temprana e incompleta del *software*, que tiene la misma arquitectura, un mecanismo para identificar los requisitos del programa informático. Es generalmente un boceto funcional del dispositivo y se utiliza para la demostración de características, interfases de usuario o funcionalidades y para ahondar en la solución de un problema y las alternativas. Muestra cómo se ve el producto y cómo trabaja ante los *stackholders* y esto aumenta o no la confianza en la capacidad del equipo; incluso sirve como herramienta de venta dado que se puede hacer un artículo diferente durante el estudio de factibilidad y exponerlo a los interesados*,* de tal forma que se hace una impresión de lo que obtendrán una vez que el producto esté finalizado. También se utiliza para mostrar una vista preliminar de una parte del *software*, para ponerlo a prueba y error, en espera de aprobación de los *stackholders*, según la respuesta se sabe si se entra a modificar y corregir el error hasta que sea satisfactorio. Una ventaja es que se construye en poco tiempo y a bajo costo, y es el paso inicial antes de empezar a fabricar el artilugio. Facilita que el equipo informático final tenga mejor calidad, una interfase de usuario agradable y útil. Un prototipo podrá ser construido solo si con el *software* es posible experimentar.  Llamado a la acción:  El siguiente enlace lo lleva al video tutorial de creación de prototipos: Enlace video tutorial |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| **Introducción** | Las etapas para elaborar un prototipo exitoso son | |
| Elicitación, refinamiento y documentación de requisitos. | | Archivos  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/archivos_15633518.htm#query=documentaci%C3%B3n&position=0&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_29 |
| Diseño o modelado rápido, centrado en lo que ve el usuario y se utiliza del *software*. | | Panorama  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/panorama_15633531.htm#query=dise%C3%B1o&position=8&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_30 |
| Construcción y evaluación del prototipo, el uso por parte de los *stackholders*, ayuda a redefinir los requisitos previos. | | Portapapeles  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/portapapeles_14673944.htm#query=construcci%C3%B3n%20y%20evaluaci%C3%B3n&position=6&from_view=search&track=ais>  **Imagen:** 228131\_i\_31 |
| Depuración y refinamiento del prototipo, este proceso iterativo sirve para que el cliente valide las necesidades y a su vez mejora el entendimiento con el equipo de trabajo. | | Borrar  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/borrar_15507766.htm#query=eliminar&position=27&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_31 |
| Producto de ingeniería, cuando el prototipo debe planificarse de nuevo. | | Producto  <https://www.freepik.es/iconos-gratis/producto_15017933.htm#query=prototipo&position=1&from_view=search&track=sph>  **Imagen:** 228131\_i\_32 |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| La finalidad de los prototipos es llegar a una versión de prueba (Beta) de la creación final, lo anterior tiene varias ventajas:   * No cambia el ciclo de vida del *software.* * Reduce riesgos de desarrollar un programa informático que no satisfagan los requerimientos. * Minimiza costos y aumenta las probabilidades de éxito. * Ayuda a conformar el conjunto de las herramientas, librerías o *frameworks* adecuados. * Ofrece un mejor enfoque cuando hay dudas en un algoritmo, migración a un sistema operativo o interacción humano-máquina. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| **Texto introductorio** | **Proceso iterativo de revisión y depurado**  Es un desarrollo continuo que se realiza, corrige, realimenta y cambia; hay dos tipos principales de modelos: desechable y evolucionario.  El desechable se elabora en varias etapas e iteraciones, sirve para eliminar dudas sobre lo que realmente quiere el cliente porque al final del proceso se han capturado todos los requerimientos, que a medida que se va evolucionando tendrán toda la especificación de requisitos hechos previamente.  A continuación, se muestra la operación cíclica que representa las iteraciones del proceso de prototipado: diseño rápido – construcción– evaluación – refinar el bosquejo y volver a comenzar. |
| **Figura 12**  Proceso iterativo del prototipo desechable    *Nota.* Adaptado de Foundations of *Software* Engineering, CRC Press, A hmed & Prasad, (2016) | |
| **Código de la imagen** | 228131\_i\_33 |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| El evolucionario reutiliza un código existente lo que implica mayor esfuerzo y costo, pero es un modelo funcional y parcial del producto de *software*. Los prototipos evolucionarios se usan mucho en procesos ágiles, porque se va desarrollando de forma incremental, de forma que se fracciona el esfuerzo del desarrollo del *software*.  Figura 13  Proceso iterativo del prototipo evolucionado    *Nota.* Adaptado de Foundations of *Software* Engineering.,CRC Press, Ahmed & Prasad, (2016)  **Imagen:** 228131\_i\_34 | |

1. **Determinación de la calidad del *software* (ISO 9126)**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| La calidad en los proyectos siempre ha sido un tema importante que conlleva muchas horas de estudio, la norma *ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*, es una ley vigente que emplea un modelo de calidad compuesto de cinco características, que relacionan los resultados de la interacción cuando un producto interactúa en un contexto particular. Se aplica a la correlación humano-computador, a los sistemas informáticos en función y los productos de *software*. El modelo de calidad se compone de ocho características donde relacionan las propiedades estáticas del dispositivo y los sistemas de cómputo.  También proporcionan un conjunto de condiciones con las que se puede comparar la integridad de los requisitos de calidad establecidos. Aunque se pretende que el alcance de este modelo sea el *software* y los sistemas informáticos, muchas de las características también son relevantes para sistemas y servicios más amplios. El ámbito de aplicación incluye el soporte de la especificación, evaluación y sistemas de cómputo intensivos en la creación desde diferentes perspectivas: adquisición, requisitos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, garantía y control de calidad y auditoría. En la siguiente figura se muestra las características de ISO/IEC 25010:  **Figura 14**  *ISO/IEC 25012 características*    *Nota.* Adaptado de *Gestión en las organizaciones basada en datos de calidad,* Aenor, Revista de la Evaluación de la Conformidad.2020:[*https://revista.aenor.com/358/gestion-en-las-organizaciones-basada-en-datos-de-calidad.html*](https://revista.aenor.com/358/gestion-en-las-organizaciones-basada-en-datos-de-calidad.html)  Imagen: 228131\_i\_35 | |

**Síntesis**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Síntesis |
| Nombre del programa de formación: Tecnología gestión de analítica de datos  Síntesis: Documentación y validación de los requisitos del *software* | |
| **Introducción** | La Elicitación de Requisitos constituye la base fundamental para el desarrollo de proyectos de software, debido al impacto en el diseño y demás fases del ciclo de vida del producto. Realizarla apropiadamente es ayudar a reducir los cambios y correcciones en los requisitos, optimizando los costos en el desarrollo de software y evitando por pérdidas de tiempo.  A continuación, se presenta el diagrama que representa el resumen de las temáticas que están desarrolladas en el componente formativo: |
| **Figura 15**  *Documentación y validación de los requisitos del software* | |

**Actividad didáctica**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica/ completar espacios | | |
| Este ejercicio le permitirá determinar el grado de apropiación de los contenidos del componente formativo: documentación y validación de los requisitos del *software*.  Antes de su realización, se recomienda la lectura del documento mencionado. Es opcional (no es calificable), y puede realizarse todas las veces que se desee.  Retroalimentación respuesta positiva: ¡Muy bien! ha logrado completar las frases de manera satisfactoria, lo que identifica una apropiación de conocimiento de lo expuesto en este módulo académico.  Retroalimentación respuesta negativa: No ha logrado completar las frases de manera satisfactoria, por favor revise nuevamente el material formativo y vuelva a intentarlo. | | <https://media.istockphoto.com/photos/paperless-workplace-idea-esigning-electronic-signature-document-an-picture-id1349390515>  Imagen: 228131\_i\_36 | |
| Los \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ definen el modelo de articulación del sistema y son el centro de las discusiones entre el equipo y clientes. Son la base sobre la que se realizarán las pruebas de verificación del *software.* | | Requisitos funcionales | <https://media.istockphoto.com/photos/standards-quality-control-picture-id1271796778>  Imagen: 228131\_i\_37 |
| Según el ciclo de requerimientos, los pasos son: definir, analizar, \_\_\_\_\_\_, validar y documentar. | | Especificar |
| \_\_\_\_\_\_\_\_ es una forma de recoger información de otra persona a través de una de una conversación estructurada. | | La entrevista |
| Actualmente existen herramientas para el desarrollo de encuestas que facilitan el diligenciamiento tanto a los usuarios como al analista a la hora de \_\_\_\_ los datos. | | Tabular |
| La contemplación directa de las prácticas que se realizan habitualmente en el proceso se le denomina \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | Observación in situ |
| El comité \_\_\_\_, regula y emite el certificado denominado CPRE | | IREB |
| IEEE es la sigla, en español del Instituto de Ingenieros \_\_\_\_\_\_\_\_\_ y Electrónicos | | Eléctricos |
| \_\_\_\_ son las siglas de especificación de requisitos *de software* | | ERS |
| El empleo de la técnica historias de usuario, está generalmente aplicadas en la metodología \_\_\_\_\_\_ | | SCRUM |
| Sigla que se refiere a acuerdos de nivel de servicio | | SLAs |

**Material complementario**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de recurso | Material complementario | | |
| Desarrollo de un prototipo informático de consulta y asignación de plazas libres en parqueaderos | Andrade, J. C. (2012). *Desarrollo de un prototipo informático de consulta y asignación de plazas libres en parqueaderos.* Pontifica Universidad Católica del Ecuador. | Tesis | <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/6354> |
| *IEEE Standard | IEEE Xplore.* | IEEE (1993). 830-1998 - IEEE *Recommended Practice for Software Requirements Specifications.* IEEE explore. | Página web . | <https://ieeexplore.ieee.org/document/720574> |
| Acuerdos de nivel de servicio (SLA) | Maximo for Service Providers. (2021). Acuerdos de nivel de servicio (SLA).IBM. | Documento web | <https://www.ibm.com/docs/es/mfsp/7.6.1?topic=records-service-level-agreements-slas> |
| Instructivo uso del estilo APA 7ª edición | SENA, (2020), Instructivo uso del estilo APA 7a edición. Servicio general de aprendizaje SENA. | Instructivo PDF | <https://biblioteca.sena.edu.co/images/PDF/InstructivoAPA.pdf> |

**Glosario**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Glosario |
| Analista: | rol técnico que se encarga de entender los problemas y soluciones y plasmarlas de manera clara para ser acatadas por programadores, clientes y demás participantes |
| Agile: | se refiere a las metodologías ágiles, que permiten enfocarse en soluciones así cambien en el desarrollo |
| CPRE: | *Certifield Profesional on Requirements Engineering*, certificación para profesionales en ingeniería de requisitos. El documento es emitido por el comité de experto IREB |
| Dominio del problema: | es el ámbito, marco o contexto del sistema de información o proceso. Son los elementos que se interrelacionan; se usa para entender el área o desarrollo del negocio. |
| *Frameworks:* | es un esquema o contexto de trabajo para la creación de aplicaciones; usar *framework* agiliza y facilita el procedimiento de estas herramientas digitales |
| In situ: | indica el lugar donde suceden las acciones |
| *Insigth:* | término de la psicología que indica una verdad general, en términos de informática y marketing se refiere a las verdades (a veces relativa según tiempo y condiciones), que generan los datos o los comportamientos de consumo |
| Inteligencia de negocio: | BI, combinación de estrategias y gestión de datos. Se integra análisis, analítica, minería de datos, visualización, infraestructura y datos |
| Librerías: | son herramientas internas de los lenguajes de programación, que consisten en archivos que contienen códigos que se usan para emplear funciones en medio del desarrollo de *software* |
| Modelar: | se refiere a pasar un problema real que se describe en lenguaje natural a un modelo lógico o matemático que pueda ser plasmado en un programa de cómputo |
| Requisitos funcionales (RF): | definen las funcionalidades como reglas de negocio, condiciones, cálculos, etc |
| Requisitos no funcionales (RNF): | son los requerimientos transversales del sistema, no son propiamente de función del sistema, pero si necesarios, tales como el ambiente gráfico, proveedores de servicios, fiabilidad, velocidad, etc |
| *Stackholders:* | partes interesadas. Son los grupos o actores que participan en la construcción de los sistemas de información |
| Tabular los datos: | es el análisis de los resultados de los datos obtenidos a partir de las herramientas para tomarlos. Por lo general, se realiza a través de técnicas de la estadística descriptiva |
| Testeos: | *testing* de *software*. Área de la ingeniería que emplea metodologías de pruebas para detectar errores de programación o funcionales a partir de los requisitos |

**Referencias bibliográficas**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Bibliografía |
| Lasa Gómez, C. et.al, (2017), *Métodos ágiles: Scrum, Kanban, Lean*. Madrid: Anaya multimedia. <https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/122933> | |
| Netec, (2021), *Proceso de gestión de niveles de servicio*. Curso Fundamentos de ITIL® V3 | EOL. <https://www.netecdigital.com/courses/195795/lectures/3432553> | |
| Presman, R., & Maxim, B, (2021), *Ingeniería de software - un enfoque práctico*, <https://www-ebooks7-24-com.bdigital.sena.edu.co/?il=16414> | |
| Stephen, O. (2017), *Joint Application Development: Definition, Phases & Methodology,*Study.com. <https://study.com/academy/lesson/joint-application-development-definition-phases-methodology.html> | |
| Wiegers, K. (2003), *Software requirements: practical techniques for gathering and managing requirements throughout the product development cycle,* Upgrade this ebook with O’Reilly [https://www.pdfdrive.com/*software*-requirements-practical-techniques-for-gathering-and-managing-requirements-throughout-the-product-development-cycle-2nd-edition-d193204082.html](https://www.pdfdrive.com/software-requirements-practical-techniques-for-gathering-and-managing-requirements-throughout-the-product-development-cycle-2nd-edition-d193204082.html) | |