

Práctica 2 – Calidad de Software

Parte I: Conceptos generales

1. Describa con sus palabras qué entiende por Calidad.

Calidad es una medida subjetiva de las cualidades de un producto, es decir para cierta persona la calidad de un objeto dependiendo de que tan bien satisfaga ciertas cosas que a la persona le importe.

2. Cada uno de los denominados Gurús (o Padres) de la Calidad han creado o instaurado algún programa, término o proceso que los ha colocado en ese lugar. Investigue y explique con sus palabras el aporte realizado por cada uno de los gurús mencionados en la teoría.

- **Walter Shewhart:** Desarrolló el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), base del control de calidad moderno.
- **Edward Deming:** Divulgó el ciclo PDCA, propuso los 14 puntos para la gestión y describió las 7 enfermedades mortales que afectan a las organizaciones.
- **Joseph Juran:** Planteó la trilogía de la calidad: planificación, control y mejora de la calidad.
- **Kaoru Ishikawa:** Introdujo los Círculos de Calidad y el diagrama causa-efecto (o espina de pescado), útil para analizar problemas.
- **Shigeo Shingo:** Es considerado el padre del control de calidad cero defectos. Creó el método Poka Yoke para evitar errores humanos.
- **Philip Crosby:** Defendió el concepto de "cero defectos" y propuso la "vacuna de la calidad", una actitud preventiva frente a errores.

3. Explique con sus palabras qué es la Calidad del Software y cómo se divide.

La calidad del software se refiere a la medición de las cualidades relacionadas con que el producto final sea de calidad y que el proceso de creación sea de calidad.

4. ¿Cómo se diferencian los términos Norma y Estándar? Explique.

»Norma: Regla que se debe seguir o a que se deben ajustar las conductas, tareas, actividades, etc.

»Estándar: Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia

Parte II: Calidad de Producto

5. Describa el concepto de Calidad de Producto de software.

Calidad del producto de software se refiere a la satisfacción por parte del usuario del producto al usar el producto en si, su comportamiento o al intentar modificarlo o entenderlo por parte de un desarrollador.

»Diferentes aspectos en la medición de la calidad del producto:

- Calidad interna: Medible a partir de las características intrínsecas, como el código fuente.
- Calidad externa: Medible en el comportamiento del producto.
- Calidad en uso: Medible durante la utilización efectiva por parte del usuario.

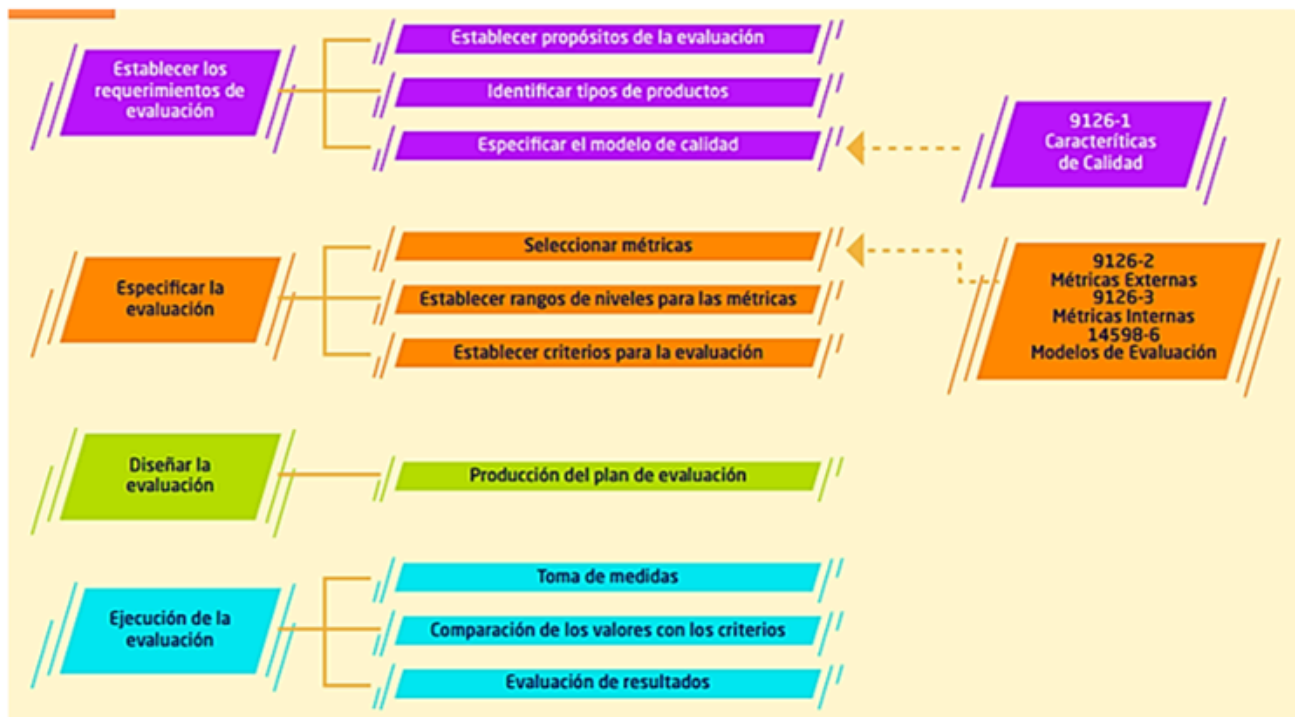
6. Explique cuáles son los pasos a seguir para realizar una evaluación siguiendo el proceso de evaluación definido en la norma ISO/IEC 14598.

La norma ISO/IEC 14598 define un proceso de evaluación del producto de software en seis partes. Los pasos principales a seguir son:

Tabla 1
Etapas del
Proceso de
Evaluación
Norma ISO
14598

Etapa	Descripción
Establecer los requerimientos de evaluación	Se debe establecer primero el propósito de la evaluación identificando el tipo de producto que será evaluado, además de especificar el Modelo de Calidad con sus respectivas características .
Especificación de la evaluación	Conociendo el producto a evaluar y los requerimientos suministrados por el solicitante, se seleccionan métricas que se relacionen con las características del modelo de calidad. Después se establece la escala de medición que será aplicada para medir las métricas y los criterios de evaluación.
Diseño de la evaluación	Se diseña un plan de acción teniendo en cuenta todo lo anterior, describiendo los procedimientos de medición de la calidad y definiendo los recursos necesarios (humanos, materiales, etc.).
Ejecución del plan de evaluación	Radica en la realización de las mediciones establecidas en el plan, se debe llevar un registro detallado de todas las acciones ejecutadas con sus resultados para incluirlas en el reporte final de la evaluación.
Conclusión de la evaluación	Por último el evaluador realiza y entrega el reporte de la evaluación del producto

Figura.
Actividades
del Proceso de
Evaluación
Norma ISO
14598



<https://sites.google.com/view/evaluacionredgrupo2/est%C3%A1ndares-y-modelos-de-calidad/est%C3%A1ndar-isoiec-14598>

Fuente externa: ISO/IEC 14598-1:1999 – *Information technology – Software product evaluation – Part 1: General overview*

7. Describa el Modelo de Calidad de la ISO/IEC 9126.

Este estándar proviene desde el modelo establecido en 1977 por McCall y sus colegas, los cuales propusieron un modelo para especificar la calidad del software. El modelo de calidad McCall está

organizado sobre tres tipos de Características de Calidad:

- Factores (especificar): Describen la visión externa del software, como es visto por los usuarios.
- Criterios (construir): Describen la visión interna del software, como es visto por el desarrollador.
- Métricas (controlar): Se definen y se usan para proveer una escala y método para la medida.

Fuente: Wiki pedia.

8. Enumere las características que presenta la ISO/IEC 9126-1.

El estándar **ISO/IEC 9126-1** (reemplazado por ISO/IEC 25000 en 2005) define **6 características principales** de calidad del software, cada una con subcaracterísticas:

1. Funcionalidad

- Adecuación
- Exactitud
- Interoperabilidad
- Seguridad
- Cumplimiento funcional

2. Fiabilidad (Confiabilidad)

- Madurez
- Tolerancia a fallos
- Recuperabilidad
- Cumplimiento de fiabilidad

3. Usabilidad

- Comprensibilidad
- Aprendizaje
- Operabilidad
- Atractividad

4. Eficiencia

- Comportamiento en el tiempo
- Utilización de recursos

5. Mantenibilidad

- Analizabilidad
- Modificabilidad
- Estabilidad
- Testabilidad

6. Portabilidad

- Adaptabilidad
- Capacidad de instalación
- Coexistencia
- Reemplazabilidad

Adicionalmente:

- **Calidad en uso** (evaluación en contexto real):
 - Eficacia
 - Productividad
 - Seguridad
 - Satisfacción

9. Las métricas de la ISO/IEC 9126-2 están definidas en forma de tabla. Explique cuáles son los componentes de esta tabla y qué criterios brinda la norma para la creación de nuevas métricas.

La norma estructura las métricas en tablas con los siguientes componentes:

1. **Identificador único:** Código alfanumérico que clasifica la métrica (ej: "F.1.2" para Funcionalidad).
2. **Nombre:** Descripción breve de la métrica (ej: "Exactitud de los resultados").
3. **Propósito:** Objetivo de la métrica y qué subcaracterística evalúa.
4. **Método de aplicación:** Pasos para medir (ej: "Contar errores en salidas vs. resultados esperados").
5. **Escala de medida:** Unidades utilizadas (ej: porcentaje, cantidad de fallos).
6. **Tipo de medida:** Si es interna (código), externa (ejecución) o de calidad en uso.
7. **Interpretación:** Cómo se valora el resultado (ej: "Valor > 95% = aceptable").

Criterios para crear nuevas métricas (según la norma):

- **Validez:** Debe medir efectivamente la subcaracterística que afirma evaluar.
- **Fiabilidad:** Resultados consistentes bajo condiciones similares.
- **Objetividad:** Minimizar la subjetividad en la medición.
- **Normalización:** Usar escalas y métodos estandarizados.
- **Comparabilidad:** Permitir benchmarking con otras métricas o proyectos.
- **Economía:** Coste razonable de implementación.

10. Mencione cuáles son los niveles de puntuación de las métricas.

La norma ISO/IEC 9126-2 (y su sucesora ISO/IEC 25020) define escalas de medición para evaluar métricas de calidad del software. Los niveles de puntuación típicos son:

1. Escala Cualitativa (Niveles de Cumplimiento)

- **0 (No Cumple):** El atributo no está presente o falla completamente.
- **1 (Parcialmente Cumple):** Cumple de manera limitada o con errores significativos.
- **2 (Mayormente Cumple):** Satisface los requisitos, pero con áreas de mejora.
- **3 (Totalmente Cumple):** Cumple completamente con lo esperado.

2. Escala Cuantitativa (Ejemplos)

- **Porcentajes (0% - 100%):** Ej: "La exactitud funcional es del 98%".
- **Rangos numéricos:**
 - **0–3 (Bajo a Alto):** Ej: Usabilidad evaluada como "2 (Moderada)".
 - **1–5 (Peor a Mejor):** Ej: Mantenibilidad calificada como "4 (Buena)".

3. Criterios de Interpretación

- **Umbrales predefinidos:**
 - **Aceptable ($\geq X\%$):** Ej: " $\geq 90\%$ en eficiencia de recursos".
 - **Inaceptable ($< Y\%$):** Ej: " $< 70\%$ en tolerancia a fallos".
 - **Comparativa con benchmarks:** Resultados evaluados contra estándares de la industria.
-

Nota:

- ISO/IEC 9126-2 no especifica una escala única, sino que cada organización puede definirla según su contexto.

11. Explique de qué forma se deben combinar los niveles de las métricas para establecer los niveles de las características y de evaluación.

Respuesta basada en ISO/IEC 9126 (fuente externa):

Para combinar los niveles de las métricas y establecer los niveles de las características y evaluación en ISO/IEC 9126, se sigue este proceso:

1. Niveles de métricas:

- Cada subcaracterística (ej: "Modularidad" en Facilidad de Mantenimiento) se mide mediante métricas cuantitativas (ej: porcentaje de módulos que cumplen reglas de codificación).
- Los resultados se normalizan en escalas predefinidas (ej: 0-1 o categorías como "Inaceptable/Aceptable/Óptimo").

2. Combinación para características:

- Las métricas de una subcaracterística se agregan (promedio, ponderación, o tablas de decisión) para obtener su nivel.
- Ejemplo: "Facilidad de Mantenimiento" combina subcaracterísticas como Modularidad, Reusabilidad y Capacidad de Análisis.

3. Evaluación global:

- Los niveles de las características (ej: Funcionalidad, Usabilidad) se integran según su relevancia para el propósito de evaluación.
- Puede usarse un modelo de puntuación ponderada o criterios cualitativos (ej: si una característica crítica falla, la evaluación global es "No conforme").

Ejemplo:

- Si "Modularidad" tiene un 80% de cumplimiento (Aceptable) y "Reusabilidad" un 50% (Inaceptable), la subcaracterística "Facilidad de Mantenimiento" podría evaluarse como "Inaceptable" si "Reusabilidad" es crítica.

12. Explique cómo se conforma la familia ISO/IEC 25000 (SQuaRE).

Familia ISO/IEC 25000 (SQuaRE)

La norma ISO/IEC 25000 (SQuaRE - Software Quality Requirements and Evaluation) se organiza en divisiones temáticas, según se detalla en los documentos (páginas 31-32):

1. Gestión de Calidad (2500n)

- *ISO/IEC 25000*: Guía general y vocabulario.
- *ISO/IEC 25001*: Planificación y gestión de la evaluación.

2. Modelos de Calidad (2501n)

- *ISO/IEC 25010*: Modelo de calidad para producto software (características como Funcionalidad, Usabilidad, etc.).
- *ISO/IEC 25012*: Modelo de calidad de datos.

3. Medición de Calidad (2502n)

- *ISO/IEC 25020*: Modelo de referencia para métricas.
- *ISO/IEC 25023*: Métricas específicas para calidad de producto (ej: interoperabilidad, uso de recursos).

4. Requisitos de Calidad (2503n)

- *ISO/IEC 25030*: Guía para especificar requisitos de calidad.

5. Evaluación de Calidad (2504n)

- *ISO/IEC 25040*: Proceso de evaluación (establecer requisitos, especificar, diseñar, ejecutar y finalizar).
- *ISO/IEC 25041*: Guía para evaluadores.

Extensión (25050 a 25099)

- Normas adicionales para casos específicos (ej: recuperabilidad en *ISO/IEC 25045*).

Relación entre divisiones:

- Los modelos (2501n) definen *qué* evaluar, las métricas (2502n) *cómo medirlo*, y la evaluación (2504n) *el proceso* para aplicarlo (páginas 31-33, 42).

(Fuente: Documentos, páginas 31-33, 40-42, 54-55).

13. ¿Qué norma de la familia ISO/IEC 25000 reemplaza a la ISO/IEC 9126-1? Explique las diferencias.

La norma ISO/IEC 25010 (parte de la familia SQuaRE) sustituye a ISO/IEC 9126-1, actualizando el modelo de calidad de producto software.

Diferencias principales:

1. Estructura ampliada:

- **ISO/IEC 9126-1:** Definía 6 características de calidad (Funcionalidad, Fiabilidad, Usabilidad, Eficiencia, Mantenibilidad, Portabilidad).
- **ISO/IEC 25010:**
 - Añade **Seguridad** como característica independiente (antes subcaracterística de Funcionalidad).
 - Introduce **Compatibilidad** (coexistencia e interoperabilidad).
 - Divide **Usabilidad** en atributos más detallados (ej: "Protección contra errores de usuario").

2. Enfoque en calidad en uso:

- **ISO/IEC 25010** integra explícitamente la **calidad en uso** (efectividad, eficiencia, satisfacción) como dimensión separada del modelo de calidad interna/externa (páginas 33-39 del documento).

3. Modelo de datos:

- **ISO/IEC 25010** se complementa con **ISO/IEC 25012** (calidad de datos), inexistente en ISO/IEC 9126 (páginas 58-65).

4. Articulación con otras normas:

- **ISO/IEC 25010** está diseñada para trabajar con el marco **SQuaRE** (25000), que incluye normas para métricas (25020-25024) y evaluación (25040), mientras que ISO/IEC 9126 tenía un enfoque más limitado (páginas 31-32).

Ejemplo de cambio:

- En **ISO/IEC 9126**, la "Seguridad" era una subcaracterística de Funcionalidad. En **ISO/IEC 25010**, es una característica independiente con subatributos como *Confidencialidad* y *No repudio* (página 38).

(Fuente: Documentos, páginas 31-39, 58-65).

14. ¿Qué norma de la familia ISO/IEC 25000 reemplaza a la ISO/IEC 14598? Explique las diferencias.

La norma **ISO/IEC 25040** (parte de la familia SQuaRE - 25000) sustituye a **ISO/IEC 14598** como estándar para la evaluación de calidad de productos software.

Diferencias principales:

1. Estructura y alcance:

- **ISO/IEC 14598:** Proceso de evaluación independiente con 5 etapas básicas
- **ISO/IEC 25040:** Proceso más detallado (5 fases similares pero ampliadas) e integrado al marco SQuaRE

2. Articulación con otras normas:

- **ISO/IEC 14598:** Trabajaba con ISO 9126 para modelos y métricas
- **ISO/IEC 25040:** Se vincula directamente con:

- ISO/IEC 25010 (modelo de calidad)
- ISO/IEC 2502x (métricas específicas)
- ISO/IEC 25030 (requisitos de calidad)

3. Detalle del proceso:

- ISO/IEC 14598: Etapas generales sin mucha especificación
- ISO/IEC 25040: Proporciona:
 - Guías detalladas para cada paso
 - Ejemplos concretos de criterios de evaluación
 - Tablas para combinar métricas (ej: p.51 de documentos)

4. Enfoque en métricas:

- ISO/IEC 14598: Referenciaba métricas externas (ISO 9126-2/3)
- ISO/IEC 25040: Incluye métricas específicas en normas como 25023

5. Documentación y reportes:

- ISO/IEC 25040 enfatiza más en:
 - Registro detallado de mediciones
 - Plantillas para informes
 - Revisión de calidad de la evaluación misma

Ejemplo práctico:

Mientras ISO/IEC 14598 solo indicaba "establecer criterios para la evaluación", ISO/IEC 25040 proporciona tablas específicas (como las de la página 51) que muestran exactamente cómo combinar los resultados de diferentes métricas para llegar a una evaluación final.

Parte III: Calidad de Datos

15. Describa el concepto de Calidad de Datos ISO/IEC 25012.

La norma ISO/IEC 25012 define la calidad de datos como:

"La capacidad de las características de los datos para satisfacer necesidades explícitas e implícitas bajo condiciones específicas de uso" (página 61 del documento).

Características clave:

1. Dos perspectivas de calidad:

- **Inherente:**
 - Propiedades intrínsecas de los datos (independientes del sistema).
 - Ejemplos: *Exactitud, Completitud, Consistencia* (página 62).
- **Dependiente del sistema:**
 - Capacidad del sistema para mantener/garantizar la calidad.
 - Ejemplos: *Disponibilidad, Portabilidad, Recuperabilidad* (página 63).

2. Características mixtas (aplican a ambas perspectivas):

- *Accesibilidad, Confidencialidad, Trazabilidad* (página 64).

CARACTERÍSTICAS	PUNTOS DE VISTA	
	Inherente	Dependiente del Sistema
<i>Exactitud</i>	✓	
<i>Compleción</i>	✓	
<i>Consistencia</i>	✓	
<i>Credibilidad</i>	✓	
<i>Actualidad</i>	✓	
<i>Accesibilidad</i>	✓	✓
<i>Cumplimiento</i>	✓	✓
<i>Confidencialidad</i>	✓	✓
<i>Eficiencia</i>	✓	✓
<i>Precisión</i>	✓	✓
<i>Trazabilidad</i>	✓	✓
<i>Comprensibilidad</i>	✓	✓
<i>Disponibilidad</i>		✓
<i>Portabilidad</i>		✓
<i>Recuperabilidad</i>		✓

3. Enfoque en ciclo de vida de datos:

- Cubre desde la creación hasta el almacenamiento y uso.
- Relacionado con *ISO/IEC 25024* para métricas de calidad de datos (página 32).

Ejemplo aplicado:

- *Exactitud inherente*: Los datos reflejan correctamente la realidad (ej: dirección de un cliente).
- *Disponibilidad dependiente*: El sistema permite acceder a esos datos cuando se necesitan (páginas 62-63).

Diferencia con calidad de software (ISO/IEC 25010):

Mientras ISO/IEC 25010 evalúa atributos del *software*, ISO/IEC 25012 se centra exclusivamente en los *datos* que maneja el sistema (página 58).

(Fuente: Documentos, páginas 58-65, especialmente tablas en páginas 62-64).

16. Defina la clasificación propuesta por el modelo.

El modelo propone una **clasificación bidimensional** basada en:

1. Perspectivas de Calidad

- **Calidad Inherente:**

Características intrínsecas de los datos, independientes del sistema que los gestiona.

Ejemplos:

- **Exactitud** (datos representan correctamente la realidad)
- **Completitud** (no hay valores faltantes en atributos obligatorios)
- **Credibilidad** (datos son confiables según los usuarios) (p. 62).

- **Calidad Dependiente del Sistema:**

Capacidad del sistema para mantener/garantizar la calidad durante su uso.

Ejemplos:

- **Disponibilidad** (accesibilidad para usuarios autorizados)
- **Portabilidad** (capacidad de migrar datos entre sistemas) (p. 63).

2. **Características Híbridas** (aplican a ambas perspectivas):

- **Accesibilidad:** Facilidad de acceso, incluso para usuarios con discapacidades.
- **Trazabilidad:** Registro de modificaciones y accesos a los datos (p. 64).

Propósito de la Clasificación:

Permite evaluar la calidad de datos desde:

- **Perspectiva del negocio** (ej: exactitud para toma de decisiones).
- **Perspectiva técnica** (ej: disponibilidad para operaciones críticas) (p. 61-65).

(Fuente: Documentos, Tabla en p. 65 y explicación en pp. 61-64).

Parte IV: Calidad de Servicio

17. Describa el concepto de Calidad de Servicio ISO/IEC 20000.

La norma ISO/IEC 20000 define la calidad de servicio de TI como:

"La capacidad de un proveedor de servicios para entregar servicios que cumplan con los requisitos acordados con los clientes y otras partes interesadas, mediante un sistema de gestión de servicios (SGS) estandarizado"

(basado en páginas 6-7 del documento 2).

18. Explique cómo se organiza el estándar.

El estándar ISO/IEC 20000 se organiza en varias partes que cubren tanto los requisitos obligatorios como las recomendaciones prácticas para implementar y mejorar un sistema de gestión de servicios de TI. Las partes mencionadas en el documento son:

- **Parte 1: ISO/IEC 20000-1:2011 – Especificación**

Define los **requisitos obligatorios** para un sistema de gestión de servicios (SGS) que permita planificar, establecer, implementar, operar, monitorizar, revisar, mantener y mejorar los servicios de TI.

- **Parte 2: ISO/IEC 20000-2:2012 – Código de prácticas**

Proporciona **orientaciones detalladas** sobre la aplicación de los requisitos de la Parte 1. No es obligatoria, pero ayuda a implementar buenas prácticas.

- **Parte 3: ISO/IEC 20000-3:2012 – Guía en la definición del alcance y su aplicabilidad**
Es un **informe técnico** que ayuda a las organizaciones a determinar correctamente el alcance de su SGS.
- **Parte 4: ISO/IEC 20000-4:2010 – Modelo de referencia de procesos**
También es un **informe técnico** que define un modelo para alinear los procesos internos con los requisitos de la norma.
- **Parte 5: ISO/IEC 20000-5:2010 – Ejemplo de implementación**
Proporciona un **ejemplo práctico** sobre cómo implementar un SGS conforme a la norma.

Parte V: Calidad de Procesos de Software

19. Explique con sus palabras qué es un proceso.

Un proceso es un conjunto de actividades relacionadas y coordinadas hechas con un fin o propósito que terminan generando un entregable.

20. ¿A qué se considera “Proceso de Software”?

Conjunto de actividades, métodos, practicas y transformaciones que la gente usa para desarrollar y mantener software y los productos de trabajo asociados.

21. Describa el Modelo de Calidad de Procesos de Software ISO/IEC 12207.

El estándar **ISO/IEC 12207** establece un marco integral para los procesos del ciclo de vida del software, organizándolos en **4 categorías principales** (página 20 del documento 2):

1. Procesos de Acuerdo (Agreement Processes)

- **Adquisición (Acquisition):** Actividades para obtener un producto/servicio software (definir requisitos, seleccionar proveedores).
- **Suministro (Supply):** Procesos del proveedor para entregar el producto (contratos, desarrollo, entrega).

2. Procesos Organizacionales (Organizational Project-Enabling Processes)

- **Gestión de Portafolio:** Selección y priorización de proyectos.
- **Gestión de Recursos Humanos:** Capacitación y asignación de personal.
- **Gestión de Calidad:** Aseguramiento de que los procesos cumplen normas.

3. Procesos Técnicos (Technical Processes)

- **Implementación:** Desarrollo, codificación y pruebas.
- **Validación:** Verificar que el software cumple con las necesidades del usuario.
- **Mantenimiento:** Actualizaciones y correcciones post-entrega.

4. Procesos de Gestión Técnica (Technical Management Processes)

- **Planificación de Proyecto:** Definir alcance, cronograma y recursos.
 - **Gestión de Riesgos:** Identificar y mitigar riesgos.
 - **Gestión de Configuración:** Control de versiones y cambios.
-

Características Clave

- **Flexibilidad:** Adaptable a cualquier metodología (ágil, cascada, etc.).
- **Enfoque en Ciclo de Vida:** Cubre desde la concepción hasta el retiro del software.
- **Relación con Otros Estándares:**
 - Se complementa con **ISO/IEC 15504** (evaluación de capacidad de procesos) y **ISO/IEC 33000** (sucesor de 15504).

Ejemplo:

En un proyecto ágil:

- Los *Procesos Técnicos* incluyen sprints (implementación) y revisiones (validación).
- Los *Procesos de Gestión* usan herramientas como Jira para planificación y gestión de riesgos.

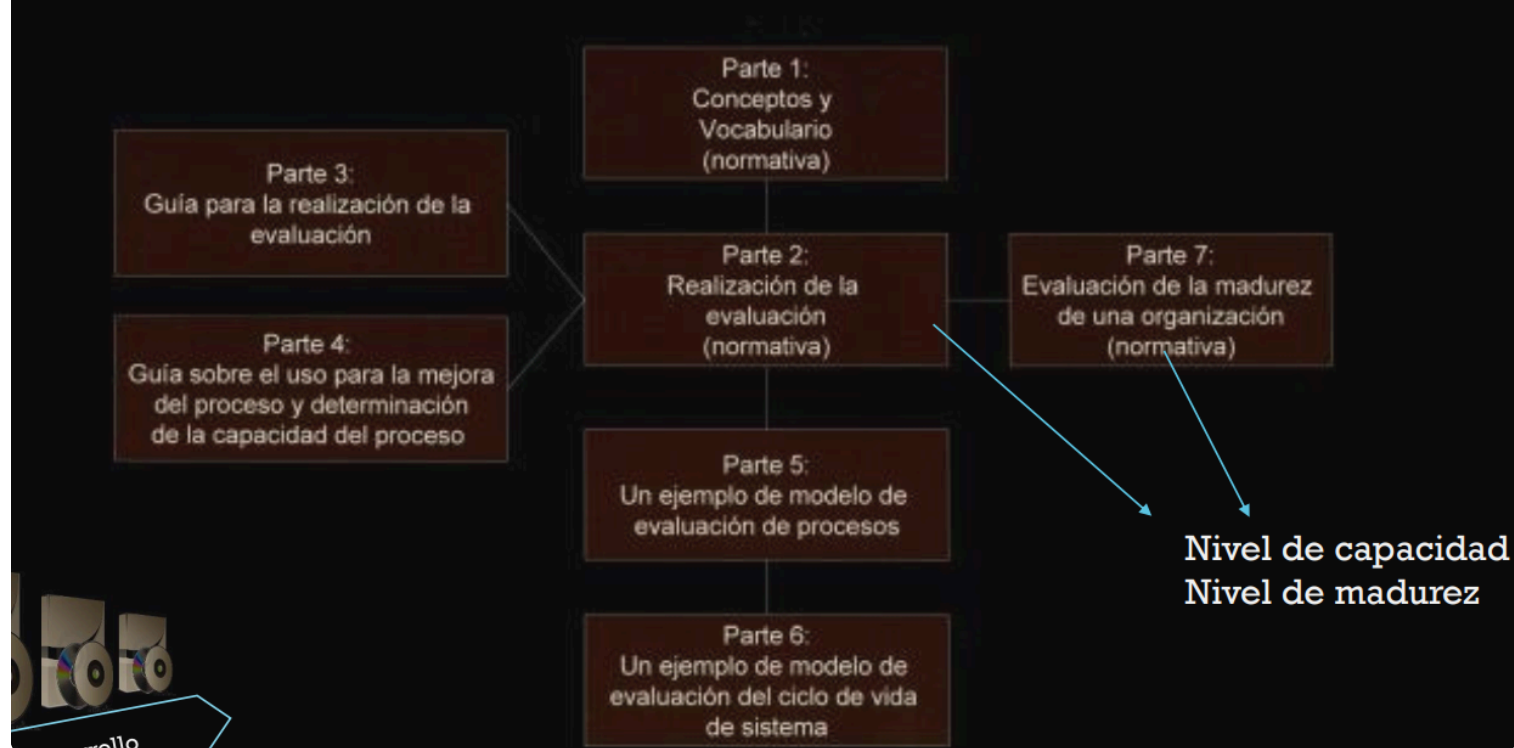
Fuente: Documentos, página 20 (Figura 4) y 19 (contexto general).

22. Describa el Modelo de Capacidad de Mejora de Procesos de Software ISO/IEC 15504. ¿Qué nueva familia de normas lo reemplaza? Explique las diferencias.

ISO/IEC 15504 es una norma internacional para establecer y mejorar la capacidad y madurez de los procesos de las organizaciones en la adquisición, desarrollo, evolución y soporte de productos y servicios (La familia de normas ISO/IEC 33000 va a reemplazar la ISO/IEC 14504) *Página 19 del documento 2*

MEJORA DE PROCESO ISO/IEC 15504

PARTES DE LA NORMA



MEJORA DE PROCESO ISO/IEC 15504

NIVELES DE CAPACIDAD Y MADUREZ



LA FAMILIA DE NORMAS ISO/IEC 33000

REEMPLAZA ISO/IEC 14504

» Modelos de procesos

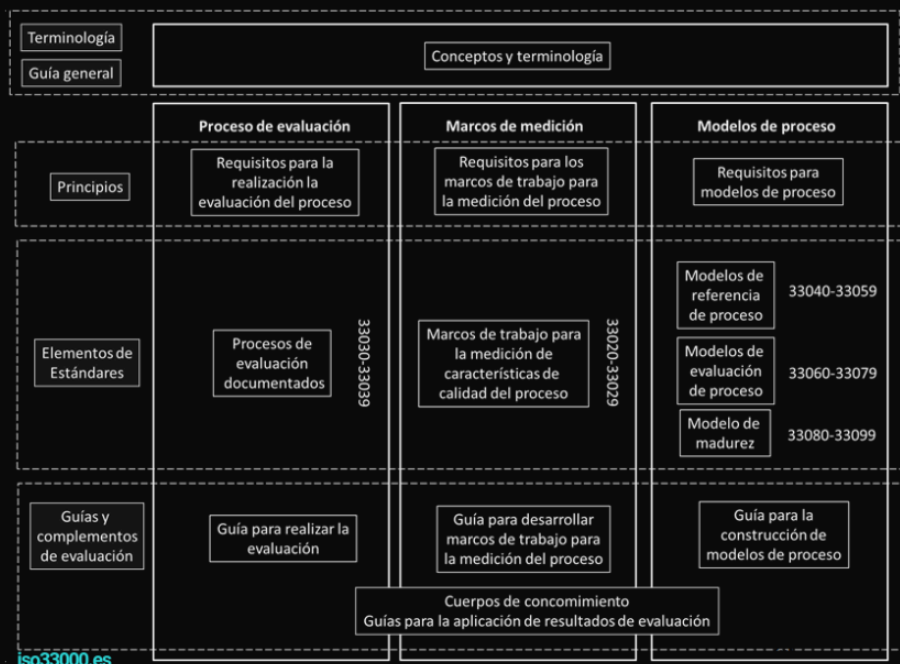
- Definen procesos entidades de evaluación.

» Marcos de medición de procesos

- Proporcionan escalas para evaluar características de calidad de procesos especificadas (capacidad) de las entidades (procesos).

» Procesos de evaluación documentados

- Proporcionan una especificación del proceso a seguir durante la evaluación.



1. Niveles de Capacidad (0 a 5)

- Nivel 0 (Incompleto):** El proceso no se implementa o no cumple objetivos.
- Nivel 1 (Realizado):** El proceso se ejecuta ad-hoc sin control formal.
- Nivel 2 (Gestionado):** Procesos planificados, monitoreados y ajustados.
- Nivel 3 (Establecido):** Procesos estandarizados y documentados.
- Nivel 4 (Predecible):** Gestión cuantitativa con métricas.
- Nivel 5 (Optimización):** Mejora continua basada en datos (*p. 22*).

2. Componentes Clave

- Parte 2:** Método de evaluación (SCAMPI).
- Parte 4:** Guía para mejora de procesos.
- Parte 7:** Evaluación de madurez organizacional (*p. 21*).

Norma que lo Reemplaza: Familia ISO/IEC 33000

Diferencias Principales:

Aspecto	ISO/IEC 15504	ISO/IEC 33000
Estructura	6 niveles de capacidad	Mantiene los 6 niveles pero con mayor flexibilidad
Enfoque	Evaluación de procesos individuales	Incluye evaluación de madurez organizacional (33020)
Métricas	Menos estandarizadas	Integra modelos de medición específicos (33030-33059) (<i>p. 23</i>)
Articulación	Relacionado con ISO/IEC 12207	Compatible con múltiples modelos (ej: CMMI, ITIL)

Ejemplo:

- En ISO/IEC 15504, la evaluación se centraba en procesos como "Gestión de Requisitos".
- ISO/IEC 33000 añade guías para medir su eficiencia (ej: métricas de productividad en 33023).

Fuente: Documentos, páginas 21-23 (Tabla de niveles y comparativa con 33000).

23. Explique qué significa realizar una certificación bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015.

Realizar una certificación bajo la norma **IRAM-ISO 9001:2015** implica que una organización ha implementado un **Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)** conforme a los requisitos internacionales de ISO 9001, adaptados al contexto argentino por el IRAM. Aquí su explicación clave:

1. Objetivo de la Certificación

Demostrar que la organización:

- **Cumple con requisitos de calidad** estandarizados.
- **Mejora continuamente** sus procesos.
- **Satisface las necesidades del cliente** mediante un enfoque sistemático (*p. 25-26*).

2. Requisitos Clave para Certificarse

La norma exige:

- **Enfoque al cliente:** Identificar y cumplir expectativas (*p. 28*).
- **Liderazgo:** Compromiso de la dirección con la calidad (*p. 28*).
- **Gestión por procesos:** Mapear, controlar y optimizar procesos (*p. 10-12*).
- **Mejora continua:** Acciones correctivas/preventivas (*p. 29*).
- **Toma de decisiones basada en evidencia:** Uso de datos y métricas (*p. 29*).

3. Proceso de Certificación

1. Implementación del SGC:

- Documentar procesos, políticas y objetivos de calidad.
- Realizar auditorías internas (*p. 25*).

2. Auditoría externa por organismo certificador:

- **Etapas:** Revisión documental.
- **Etapas:** Evaluación in situ del cumplimiento.

3. Obtención del certificado IRAM: Válido por 3 años, con auditorías anuales de seguimiento (*p. 25*).

4. Beneficios

- **Competitividad:** Reconocimiento internacional (ISO 9001 es global).
- **Eficiencia:** Reducción de errores y costos por procesos optimizados (*p. 26*).
- **Confianza del cliente:** Garantía de calidad estandarizada.

24. Indique para qué se utiliza la norma ISO 90003. ¿Es posible certificar bajo esta norma?

La norma ISO/IEC 90003:2018 es una guía de interpretación de los requisitos de ISO 9001:2015 aplicada específicamente al **desarrollo, suministro y mantenimiento de software*. Su objetivo es:

- Traducir los requisitos genéricos de ISO 9001 al contexto del software.
- Proporcionar ejemplos concretos de implementación (ej: gestión de requisitos, pruebas, control de versiones) (p. 32).

No, la ISO 90003 no es certificable por sí misma.

25. ¿Qué beneficios trae aplicar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)?

1. Mejora de la eficiencia operativa

- Optimiza procesos, reduce desperdicios y costos (ej: menos retrabajos en desarrollo de software) (p. 26).

2. Mayor satisfacción del cliente

- Garantiza cumplimiento de requisitos y expectativas mediante enfoque al cliente (p. 28).

3. Competitividad y acceso a mercados

- Certificación reconocida internacionalmente (ej: IRAM-ISO 9001 en Argentina) (p. 25-26).

4. Toma de decisiones basada en datos

- Usa métricas para evaluar y mejorar procesos (ej: tiempo de entrega de proyectos) (p. 29).

5. Cultura de mejora continua

- Ciclos PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) para optimizar constantemente (p. 30).

6. Gestión de riesgos proactiva

- Identifica y mitiga riesgos en procesos clave (p. 29, *enfoque basado en evidencia*).

26. El "Alcance" del SGC es una descripción resumida del mismo y su naturaleza. Indique qué características debe tener.

1. Específico y Delimitado

- Debe definir claramente los límites del SGC (ej: "Desarrollo y mantenimiento de software para el sector bancario") (p. 25, *requisitos de documentación*).

2. Alineado con los Objetivos de la Organización

- Reflejar los productos/servicios clave y procesos críticos incluidos (ej: "No incluye soporte hardware") (p. 25, *contexto de la organización*).

3. Consistente con la Política de Calidad

- Coherente con la misión y compromisos de calidad declarados (ej: "Garantizar software libre de defectos críticos") (p. 28, *liderazgo*).

4. Excluir Procesos No Aplicables

- Justificar exclusiones de requisitos de ISO 9001 (ej: "No aplica diseño de software si solo se realiza mantenimiento") (p. 25, *aplicación normativa*).

5. Comunicable y Documentado

- Redactado en lenguaje claro, accesible para empleados y partes interesadas (p. 25, *gestión documental*).

27. Los "Objetivos" del SGC establecen las metas a las que se desea llegar con la certificación y deben suponer un avance, buscando la "mejora continua". Indique qué características deben tener.

1. Medibles

- Deben incluir **métricas cuantificables** (ej: "Reducir defectos en producción en un 20% anual"). (*Relacionado con la toma de decisiones basada en datos, p. 29*).

2. Alcanzables y Realistas

- Basados en capacidades y recursos actuales (ej: "Implementar pruebas automatizadas en el 80% de los módulos críticos en 12 meses"). (*Enfoque en mejora continua, p. 30*).

3. Vinculados a la Política de Calidad

- Alineados con la visión global (ej: Si la política prioriza satisfacción del cliente, un objetivo podría ser "Mejorar el tiempo de respuesta a incidencias a menos de 24 horas"). (p. 28, *liderazgo*).

4. Temporales

- Con plazos definidos (ej: "Lograr una tasa de retrabajo menor al 5% para Q4 2025"). (p. 30, *planificación*).

5. Relevantes para Partes Interesadas

- Atienden necesidades de clientes, empleados o reguladores (ej: "Certificar el 100% del equipo en buenas prácticas de seguridad (OWASP) en 6 meses"). (p. 28, *enfoque al cliente*).

6. Dinámicos

- Revisados y ajustados periódicamente para mantener la mejora continua (p. 30, *ciclo PDCA*).

28. Dados los siguientes objetivos, indicar si están bien escritos y por qué. Reescribir los que no considere correctos de modo que cumplan con las características. **VERIFICAR**

a. No tener solicitudes de cambios en los requerimientos funcionales

Problemas identificados:

1. **No es medible:** No especifica cómo se cuantifica "no tener" (¿cero cambios? ¿reducción porcentual?).
2. **No es realista:** Es casi imposible eliminar *todas* las solicitudes de cambios en proyectos dinámicos.
3. **Falta temporalidad:** No define un plazo para lograrlo.

Objetivo reformulado:

"Reducir las solicitudes de cambios en requerimientos funcionales en un 40% durante el primer semestre de 2025, mediante la implementación de talleres de elicitación con clientes y validación temprana de prototipos."

Mejoras incorporadas:

- **Medible:** Se especifica el porcentaje de reducción (40%).
- **Alcanzable:** No busca eliminación total, sino una mejora significativa.
- **Temporal:** Plazo claro (primer semestre de 2025).
- **Acciones concretas:** Describe *cómo* se logrará (talleres y prototipos).

b. Tener pocos errores en los requerimientos funcionales implementados

Problemas identificados:

1. No es medible, pocos es subjetivo y no define cantidad ni porcentaje a medir.
2. No hay temporalidad, no hay plazo definido.

Objetivo reformulado:

"Reducir a menos de 5% los errores en requerimientos funcionales implementados durante el próximo trimestre, mediante revisiones de pares y pruebas de validación."

Cumple con:

1. **Medible:** 5% es cuantificable
2. **Alcanzable:** Considerando las acciones propuestas
3. **Vinculado:** Asume que la política busca calidad en implementación
4. **Temporal:** Plazo de un trimestre
5. **Relevante:** Beneficia a clientes y equipo
6. **Dinámico:** Puede ajustarse trimestralmente

c. Tener un desvío promedio (por tarea) entre el tiempo insumido en desarrollo y el tiempo estimado menor al 25%

Problemas identificados:

- Temporalidad no alcanzada, es algo muy general sin plazo definido.

Objetivo reformulado:

"Mantener un desvío promedio menor al 25% entre tiempos reales y estimados en desarrollo durante el segundo semestre de 2024."

29. El "Mapa de Procesos" busca mantener una estructura coherente de la información documentada del sistema.

a. Indique cuáles son los tipos de procesos que debe contener y qué representan cada uno de ellos.

1. Procesos estratégicos:

- Definición de objetivos y dirección de la organización.
- *Ejemplo*: "Planificación estratégica" (p. 16).

2. Procesos operativos:

- Actividades centrales que generan valor al cliente.
- *Ejemplo*: "Desarrollo de software" (p. 16, "Procesos Operativos").

3. Procesos de apoyo:

- Brindan recursos para los procesos operativos.
- *Ejemplo*: "Gestión de infraestructura TI" (p. 16, "Procesos de Apoyo").

b. Indique qué significan los clientes en el Mapa de Procesos y qué representan.

- **Significado**: Partes interesadas que reciben el resultado de los procesos operativos.
- **Representan**: El destino final del valor generado (ej: usuarios finales, otras áreas internas) (p. 16, "CLIENTE" en diagrama).

c. Presente un ejemplo de cada una de las regiones del mapa de procesos.

1. Estratégico:

- "Definición del sistema de gestión de calidad" (p. 17, "Planificación del sistema de gestión").

2. Operativo:

- "Realización del diseño de software" (p. 17, "Proceso de Diseño").

3. Apoyo:

- "Mantenimiento de infraestructuras" (p. 16, "Procesos de Apoyo").

Parte VI: Ejercicios Verificar

30. Realizar una planificación para la evaluación de productos de software según el modelo de evaluación definido en la ISO/IEC 25040 y las características/métricas de la calidad de producto definidos en la ISO/IEC 25010.

1. Describir el producto a evaluar: nombre, funcionalidad del producto, detalles que permitan entender el funcionamiento del mismo.

Descripción mejorada del producto:

Nombre: *MatchCotas*

Funcionalidad principal:

Aplicación móvil que conecta dueños de perros de raza para facilitar el apareamiento de sus mascotas, utilizando un sistema de perfiles, matching algorítmico y chat integrado.

Detalles clave:

- **Plataformas:**
 - iOS (versión 13+)
 - Android (versión 10+)
- **Tecnologías:**
 - Frontend: React Native
 - Backend: Node.js + Express
 - Base de datos: MongoDB
- **Público objetivo:**
 - Dueños de perros de raza pura registrados en clubes caninos
 - Rango de edad principal: 25-45 años
- **Funcionalidades destacadas:**
 - Creación de perfiles caninos con pedigrí
 - Sistema de matching basado en compatibilidad genética
 - Geolocalización de parejas potenciales
 - Chat seguro para coordinar encuentros

Características únicas:

- Verificación de pedigrí mediante asociaciones caninas
- Asesoramiento veterinario integrado
- Sistema de calificación de citas caninas

Nota: Esta descripción sigue el formato de los ejemplos en las páginas 49-54.

2. Definir un propósito y seleccionar de la ISO/IEC 25010 al menos dos características a evaluar. Justificar la selección.

Características seleccionadas (ISO/IEC 25010) (p. 33-39):

1. Facilidad de uso (*Usability*)

- **Subcaracterísticas relevantes:**
 - *Capacidad de aprendizaje:* Tiempo que toma a los usuarios crear un perfil.
 - *Protección contra errores:* Prevención de matches incorrectos.
- **Justificación:**
 - La app requiere interacción frecuente; debe ser intuitiva para dueños no tecnológicos.

2. Seguridad (*Security*)

- **Subcaracterísticas relevantes:**
 - *Confidencialidad*: Protección de datos de pedigrí y ubicación.
 - *Integridad*: Prevención de modificaciones no autorizadas en perfiles.
- **Justificación:**
 - Maneja datos sensibles (ej: ubicación en tiempo real).

3. Para cada característica elegida seleccionar tres métricas de la ISO/IEC 25023. En el caso de necesitar una métrica que no esté definida, se la debe crear respetando los criterios de la norma.

1. Facilidad de Uso

Subcaracterística	Métrica creada	Criterios de creación <i>(basados en p. 40)</i>
<i>Capacidad de aprendizaje</i>	Tiempo promedio para completar tutorial	- Fórmula: Tiempo total / N° de usuarios . - Escala: Minutos. - Método: Registro automático.
<i>Protección contra errores</i>	N° de errores por sesión	- Fórmula: Errores detectados / Sesiones . - Escala: Enteros. - Método: Logs del sistema.
<i>Accesibilidad</i>	% de componentes WCAG 2.1 cumplidos	- Fórmula: (Criterios cumplidos / Total) * 100 . - Escala: Porcentaje. - Método: Herramientas de auditoría.

2. Seguridad

Subcaracterística	Métrica creada	Criterios de creación <i>(basados en p. 40)</i>
<i>Confidencialidad</i>	N° de vulnerabilidades críticas (OWASP)	- Fórmula: Conteo directo. - Escala: Enteros. - Método: Escaneo automatizado.
<i>Integridad</i>	% de auditorías con datos inconsistentes	- Fórmula: (Auditorías fallidas / Totales) * 100 . - Escala: Porcentaje. - Método: Revisiones manuales/automáticas.
<i>Autenticidad</i>	Tiempo de verificación de identidad	- Fórmula: Tiempo total / N° de verificaciones . - Escala: Minutos. - Método: Registro de timestamps.

1. Estructura:

- Siguen el formato [ID]–[Tipo]–[G/S] (ej: "Cin-1-G" en p. 40).

2. Objetividad:

- Cada métrica tiene fórmula, escala y método de medición claros.

3. Reproducibilidad:

- Pueden ser aplicadas por terceros (ej: auditorías).

4. Realizar la planificación de la evaluación completando los ítems definidos en ISO/IEC 25040.

1. Establecer requisitos de evaluación (p. 42-43)

- **Propósito:**

Evaluar la **usabilidad** y **seguridad** de *MatchCotas* para garantizar una experiencia intuitiva y protección de datos.

- **Partes a evaluar:**

- Interfaz de usuario (flujo de creación de perfil).
- Módulo de autenticación y cifrado de chats.

- **Rigor:** Medio (evaluación interna con métricas cuantitativas).

Planificación de Evaluación según ISO/IEC 25040

2. Especificar la evaluación (p. 44, 51-52)

Característica (ISO 25010)	Subcaracterística	Métrica (creada)	Criterio de aceptación
<i>Facilidad de uso</i>	Capacidad de aprendizaje	Tiempo promedio para completar tutorial	≤ 5 minutos
	Protección contra errores	Nº de errores por sesión	≤ 2 errores/sesión
<i>Seguridad</i>	Confidencialidad	Nº de vulnerabilidades críticas (OWASP)	0
	Autenticidad	Tiempo de verificación de identidad	≤ 24 horas

3. Diseñar la evaluación (p. 45, 54)

- **Actividades:**

1. *Pruebas de usabilidad:*

- 20 usuarios realizan tareas clave (crear perfil, usar chat).
- Herramienta: Google Analytics + sesiones grabadas.

2. *Auditoría de seguridad:*

- Escaneo con OWASP ZAP.
- Revisión manual de logs de autenticación.
- **Cronograma:**
 - Semana 1: Pruebas de usabilidad.
 - Semana 2: Auditoría de seguridad.
 - Semana 3: Análisis de resultados.

31. Preparar un proceso de desarrollo de un producto de software elegido para la realización de una certificación.

1. Describir la organización desarrolladora de software

a. Reseña histórica

Fundada en 2015, **DevSoft Solutions** es una empresa especializada en desarrollo de software ágil. Inició como un equipo de 5 desarrolladores y hoy cuenta con 50 empleados, destacándose en soluciones para el sector financiero.

b. Estructura organizativa

- Departamentos:
 - Desarrollo (equipos Scrum).
 - QA/Testing.
 - Soporte Técnico.
- Liderazgo: CEO, CTO, Product Manager.

c. Productos y servicios

- Desarrollo de apps móviles (iOS/Android).
- Sistemas de gestión empresarial (ERP).
- Consultoría en transformación digital.

d. Mercado objetivo

- Sector financiero: Bancos, fintechs.
- Empresas medianas: Retail, logística.

e. Procesos principales de desarrollo

- Metodología: Scrum con sprints de 2 semanas.
- Herramientas: Jira, Git, Jenkins.
- Normas: ISO/IEC 12207 para ciclo de vida.

f. Proveedores

- **Cloud:** AWS (hosting).
- **Seguridad:** Proveedor externo de pentesting.
- **Diseño UX/UI:** Agencia contratada.

2. Especificar el alcance de la certificación, indicando cuál de los procesos mencionados en el punto “e” se va a certificar y con qué objetivo.

Proceso a certificar:

Proceso de Desarrollo de Software (mencionado en el punto 1.e), específicamente:

- Fases de **diseño, codificación y pruebas** bajo metodología Scrum.

Objetivo de la certificación:

Obtener la **certificación ISO 9001:2015** para:

1. **Validar** que el proceso cumple con estándares internacionales de calidad.
2. **Mejorar** la satisfacción del cliente mediante entregas más consistentes.
3. **Optimizar** la gestión de requisitos y pruebas (reducción de bugs en producción en un 30%).

Exclusiones:

- Soporte post-venta (proceso separado).
- Diseño UX/UI (tercerizado).

3. Describir cuáles serían los clientes del proceso a evaluar y sus necesidades. ¿Cómo mediría la satisfacción de los clientes?

Clientes del proceso de desarrollo:

1. Clientes finales:

- *Necesidades:* Software funcional, libre de errores y entregado en plazo.
- *Ejemplo:* Empresas financieras que usan la solución ERP.

2. Equipo interno (stakeholders):

- *Necesidades:* Requisitos claros y documentación técnica actualizada.
- *Ejemplo:* Equipo de soporte que mantiene el producto.

3. Socios comerciales:

- *Necesidades:* APIs estables y documentadas para integraciones.
- *Ejemplo:* Fintechs que conectan con el sistema.

Medición de satisfacción:

1. Encuestas post-release (mensuales):

- Métrica: **Net Promoter Score (NPS)**.
- Objetivo: $\geq 8/10$.

2. Tasa de retrabajo:

- Métrica: % de bugs reportados en producción vs. total de entregas.
- Objetivo: < 5%.

3. Feedback continuo:

- Reuniones trimestrales con socios comerciales.
- Métrica: N° de incidencias por integración.

4. Realizar un SGC para el proceso a certificar con la norma ISO 9001, teniendo en cuenta las directrices de la ISO 90003. El SGC debe contener los siguientes ítems:

a. Alcance del SGC

- Procesos incluidos:
 - Gestión de requisitos (*ISO/IEC 12207*).
 - Desarrollo (codificación) y pruebas (*Scrum/ISO 90003*).
 - Control de versiones (*Git*).
- Exclusiones:
 - Soporte post-venta (no cubierto por la certificación).
 - Diseño UX/UI (tercerizado).

b. Objetivos del SGC

4. Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para el Proceso de Desarrollo

a. Alcance del SGC (*Cumpliendo características de p. 25*)

1. Específico y delimitado:

- *"Desarrollo de software para soluciones financieras, incluyendo gestión de requisitos, codificación y pruebas unitarias, excluyendo soporte post-venta y diseño UX/UI (tercerizado)".*

2. Alineado con objetivos:

- Cubre el core del producto (ERP financiero) y procesos críticos (Scrum).

3. Consistente con política de calidad:

- *"Garantizar software con $\leq 5\%$ de bugs críticos en producción"* (p. 28).

4. Exclusiones justificadas:

- Soporte post-venta y diseño UX/UI son gestionados por áreas externas.

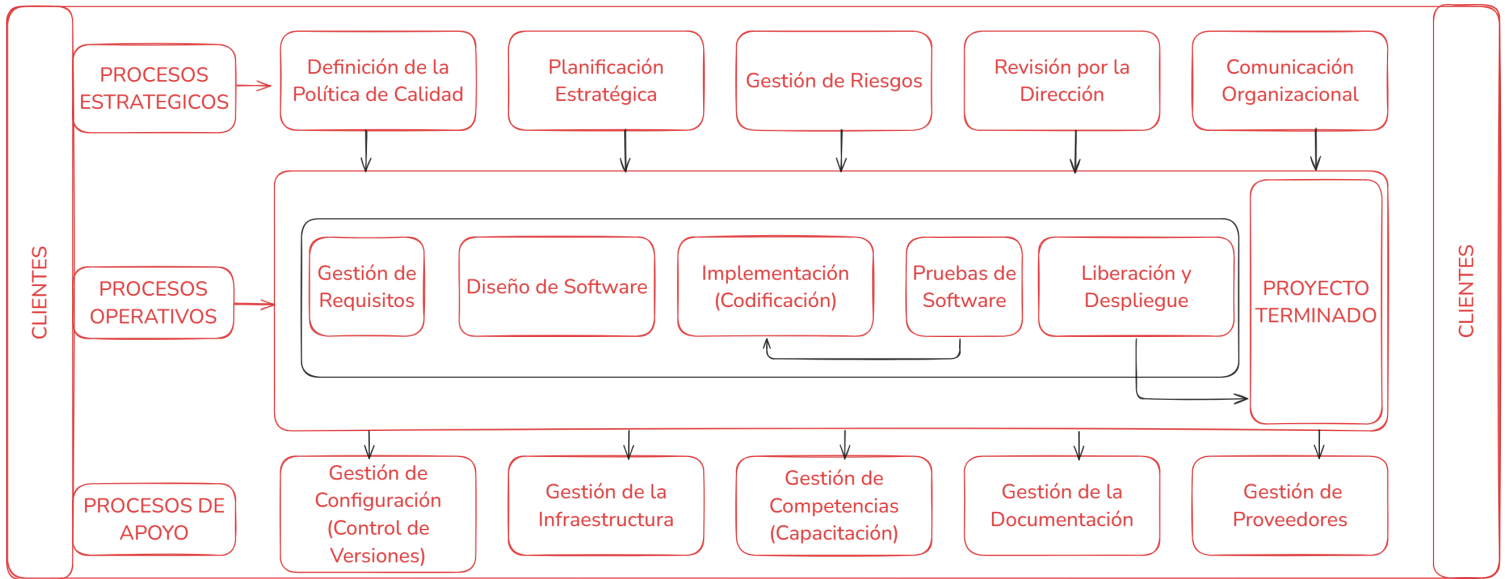
5. Comunicable:

- Documentado en manual de calidad accesible a todos los equipos.

b. Objetivos del SGC (*Cumpliendo características de pp. 28-30*)

Objetivo	Métrica	Temporalidad	Vinculación a Política
Reducir bugs en producción en 30%	% de bugs/release (Jira)	Q4 2025	Calidad del producto
Cumplir 100% de plazos de entrega	Sprints entregados a tiempo	Trimestral	Eficiencia
Mantener satisfacción cliente ≥8/10	Encuesta NPS	Trimestral	Enfoque al cliente

c. Mapa de procesos



ANDA A SABE SI ESTA BIEN