



↑ CALIDAD Y
PRUEBAS DE
SOFTWARE

↑ UNIDAD I: CALIDAD DE SOFTWARE

**Semana 2: Calidad de Producto
y modelos de calidad**



1. Modelos de Calidad

2. ISO 9126

3. ISO 14598

4. ISO 25000



*"La calidad
empieza con la
educación y
termina con la
educación"*



kaoru Ishikawa





Al término de la sesión, el estudiante los diferentes
modelos de calidad y su evolución mostrando dominio
técnico, claridad y desenvolvimiento



<https://www.youtube.com/watch?v=alPsFOHerRE>



MODELOS DE CALIDAD DE SOFTWARE

MODELOS DE CALIDAD DE SOFTWARE



“Son aquellos documentos que integran la mayor parte de las mejores prácticas, proponen temas de administración en los que cada organización debe hacer énfasis, integran diferentes prácticas dirigidas a los procesos clave y permiten medir los avances en calidad”
(Scalone, 2006)

Seguimiento



Evaluación





International
Organization for
Standardization

GENERACIÓN 1
ISO 9126

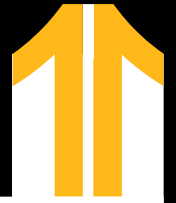


Define 3 tipos características de calidad:

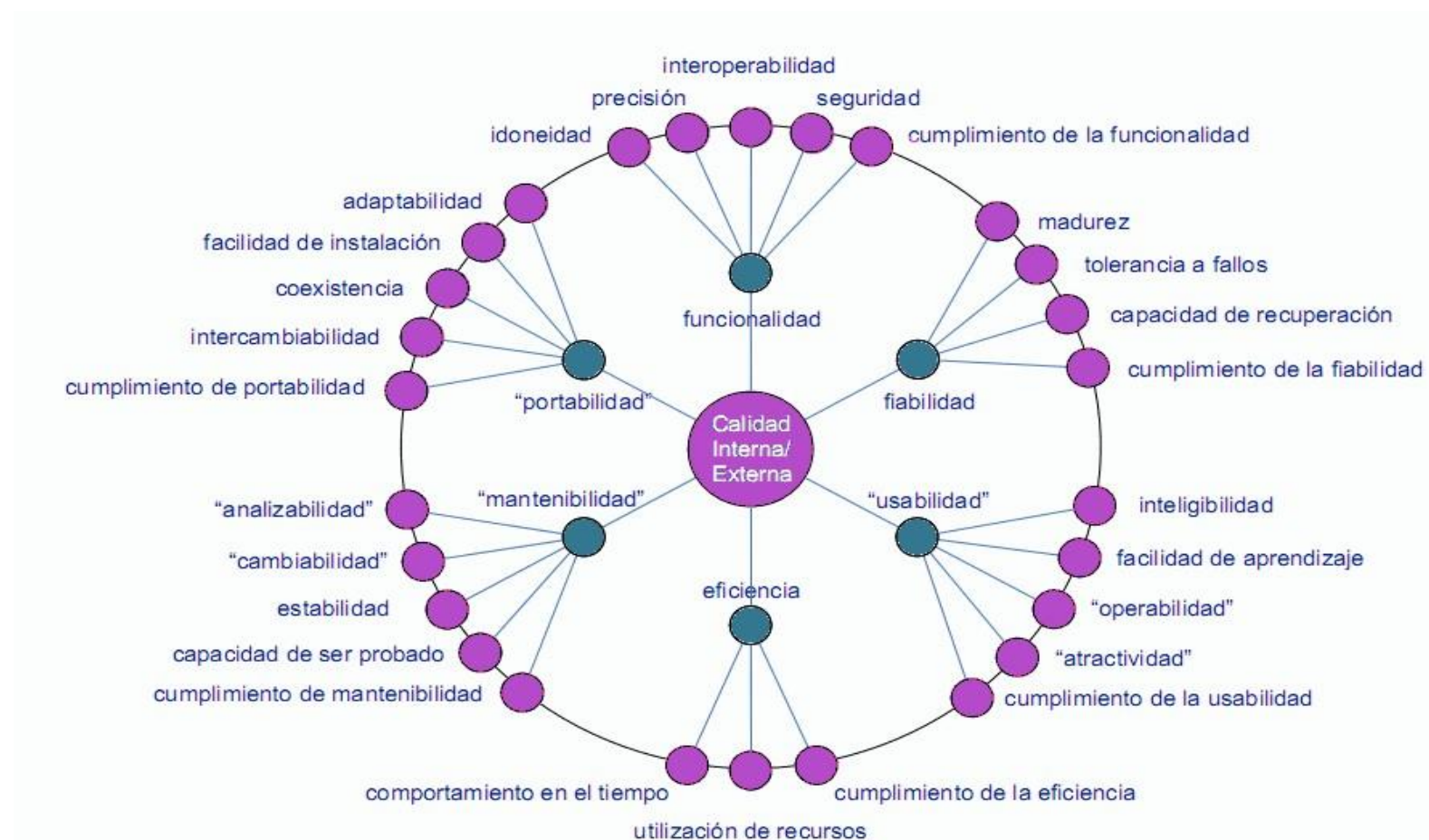
Factores de calidad
(especificar): visión externa
del software, cómo es visto
por los usuarios.

Criterios (construir): visión
interna del software, cómo
es visto por el desarrollador.

Métricas (controlar): Se
definen y se usan para
proveer una escala y método
para la medida



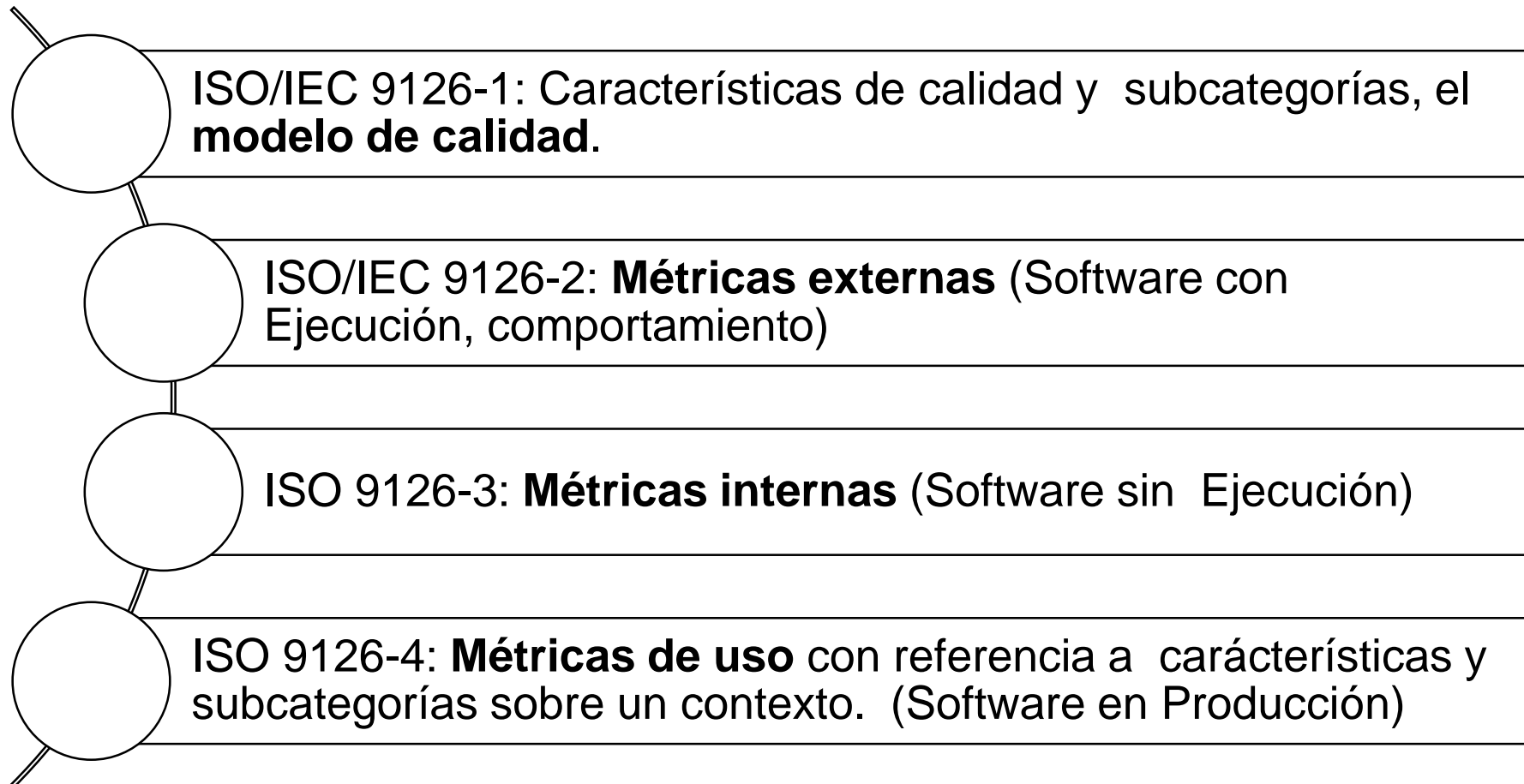
Es un estándar internacional para la **evaluación de un producto de software**



ISO 9126 - ESTRUCTURA



Dividido en 4 capítulos



ISO 9126 – CICLO DE VIDA

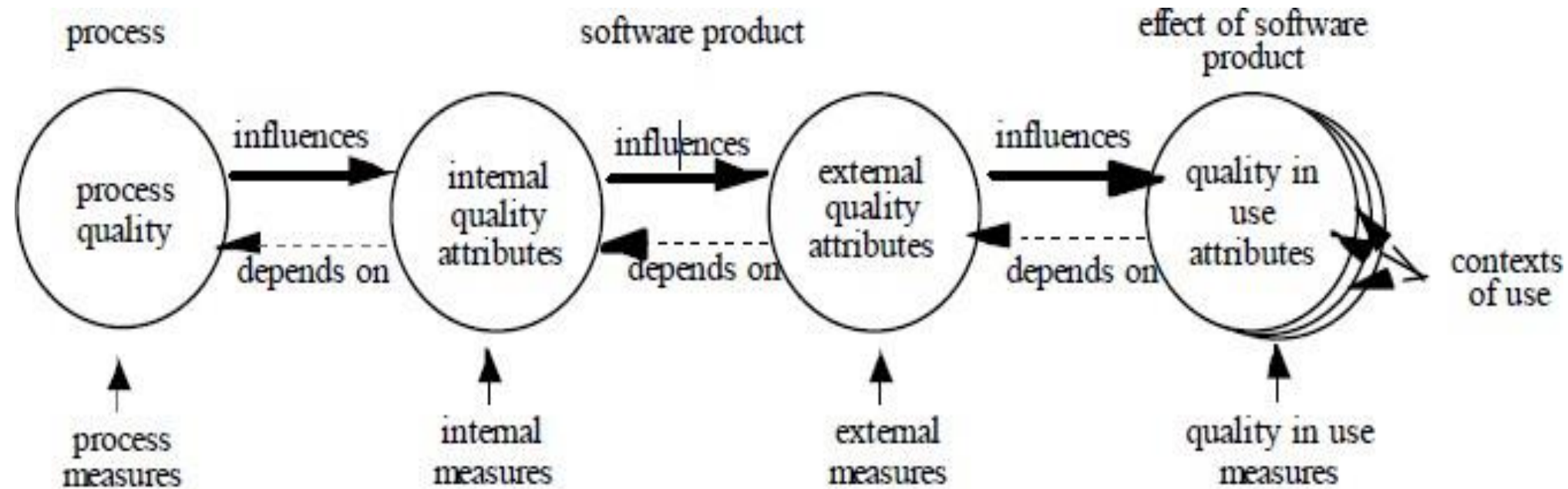


Figure 2 - Quality in the lifecycle

ISO 9126: ESTRUCTURA DE CALIDAD 9126 - 2 Y 9126 - 3

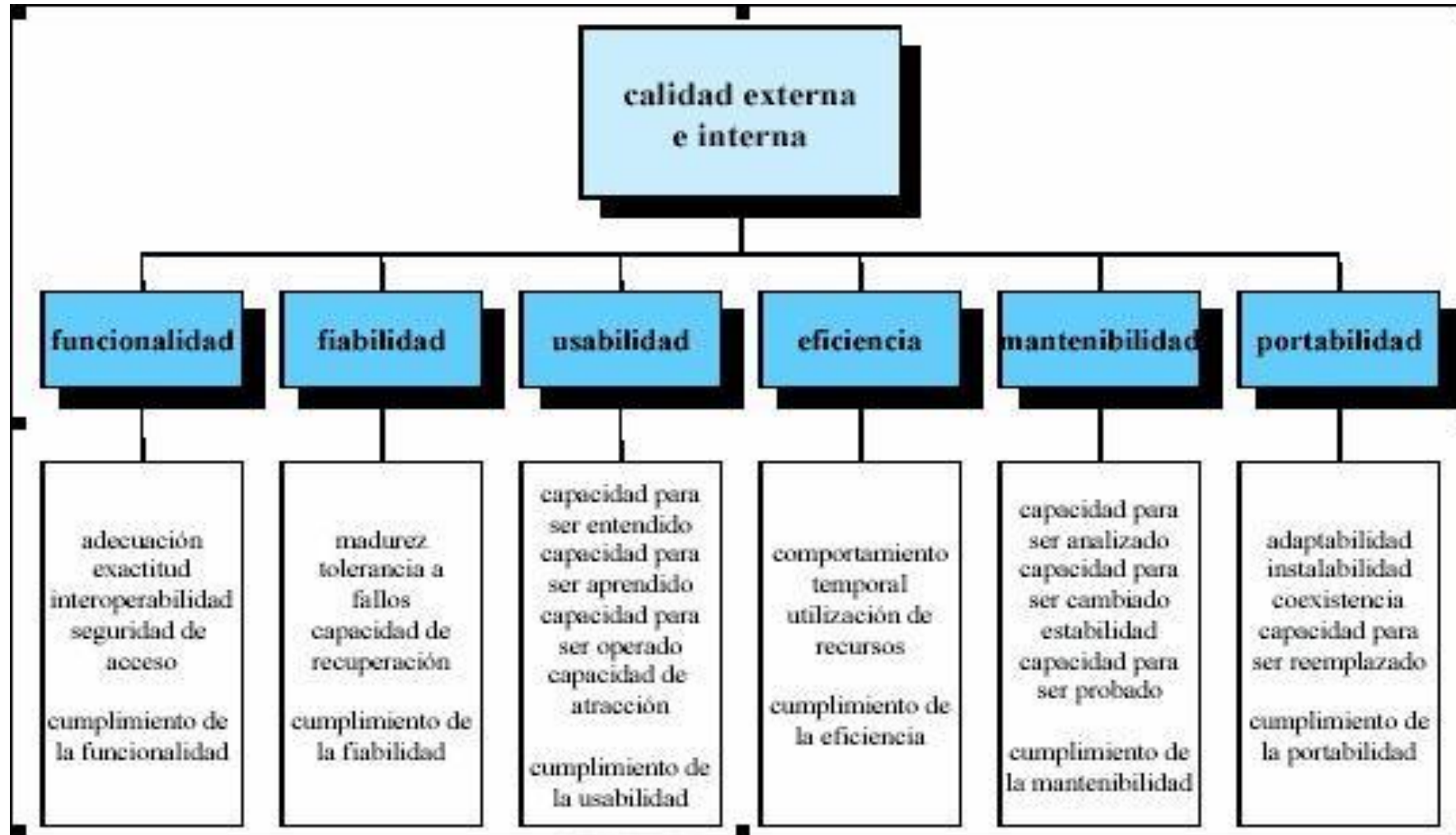
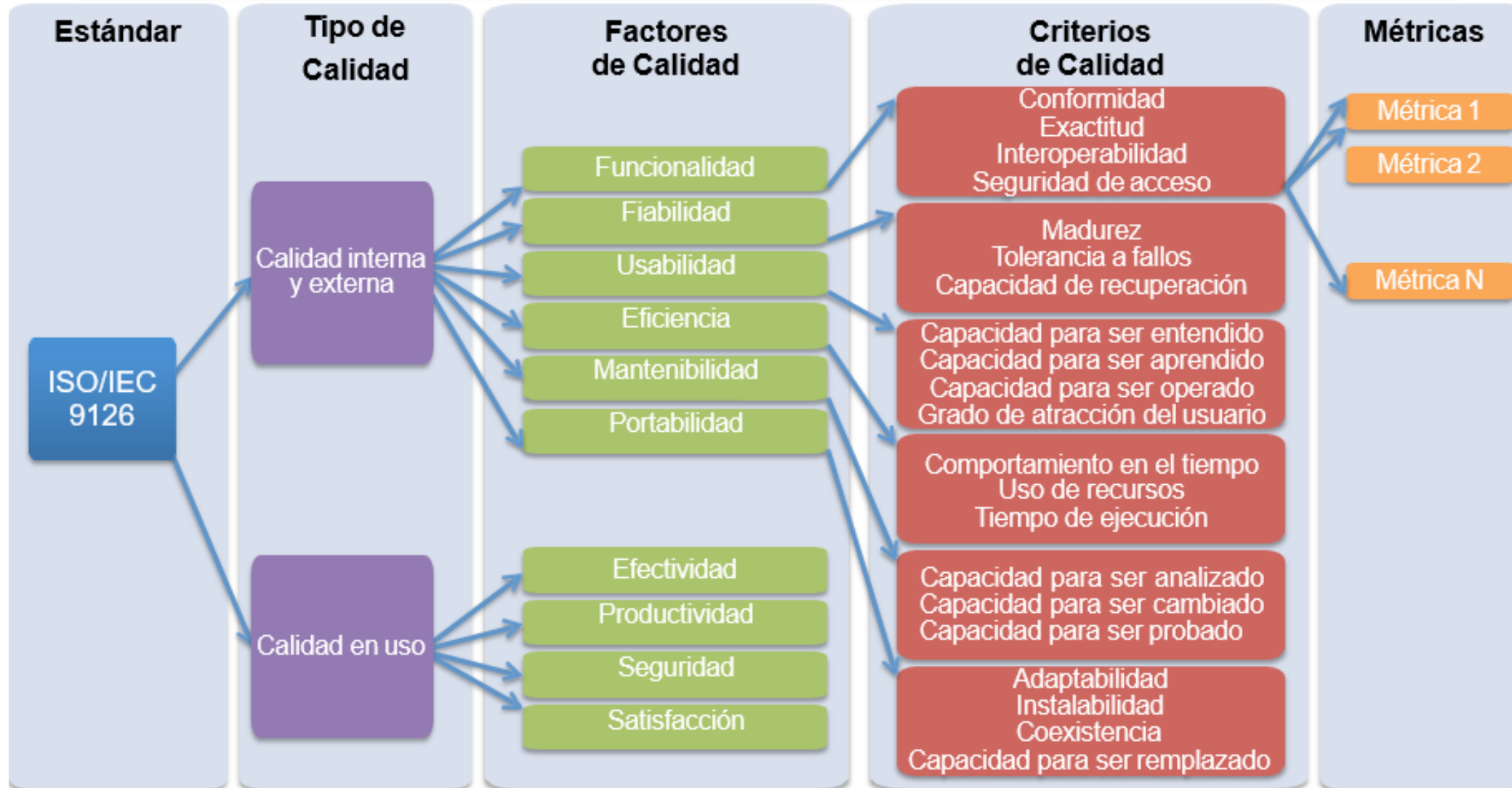
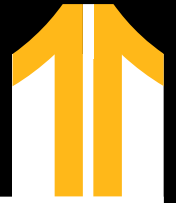


Figura 1 - Atributos de Calidad Norma ISO/IEC 9126

ISO 9126: ESTRUCTURA



9126 - FUNCIONALIDAD



Es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específica

Adecuación: La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.

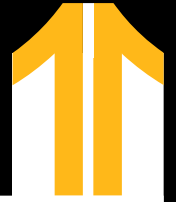
Exactitud: La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.

Interoperabilidad: La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.

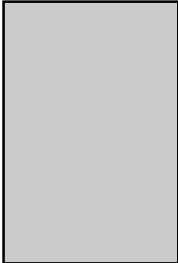
Seguridad: La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados

Conformidad de la funcionalidad: La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

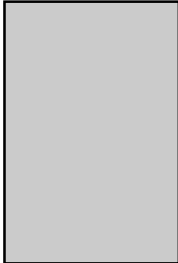
9126 - CONFIABILIDAD



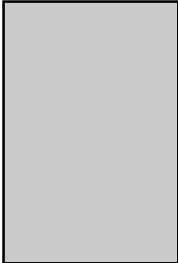
Es capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado cuando es utilizando en condiciones específicas. En este caso al confiabilidad se amplia sostener un nivel especificado de funcionamiento y no una función requerida



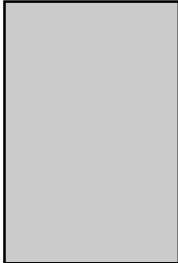
Madurez: La capacidad que tiene el software para evitar fallas cuando encuentra errores. Ejemplo, cuando no encuentra espacio suficiente el disco duro donde esta almacenando los datos.



Tolerancia a errores: La capacidad que tiene el software para mantener un nivel de funcionamiento en caso de errores.



Recuperabilidad: La capacidad que tiene el software para restablecer su funcionamiento adecuado y recuperar los datos afectados en el caso de una falla.

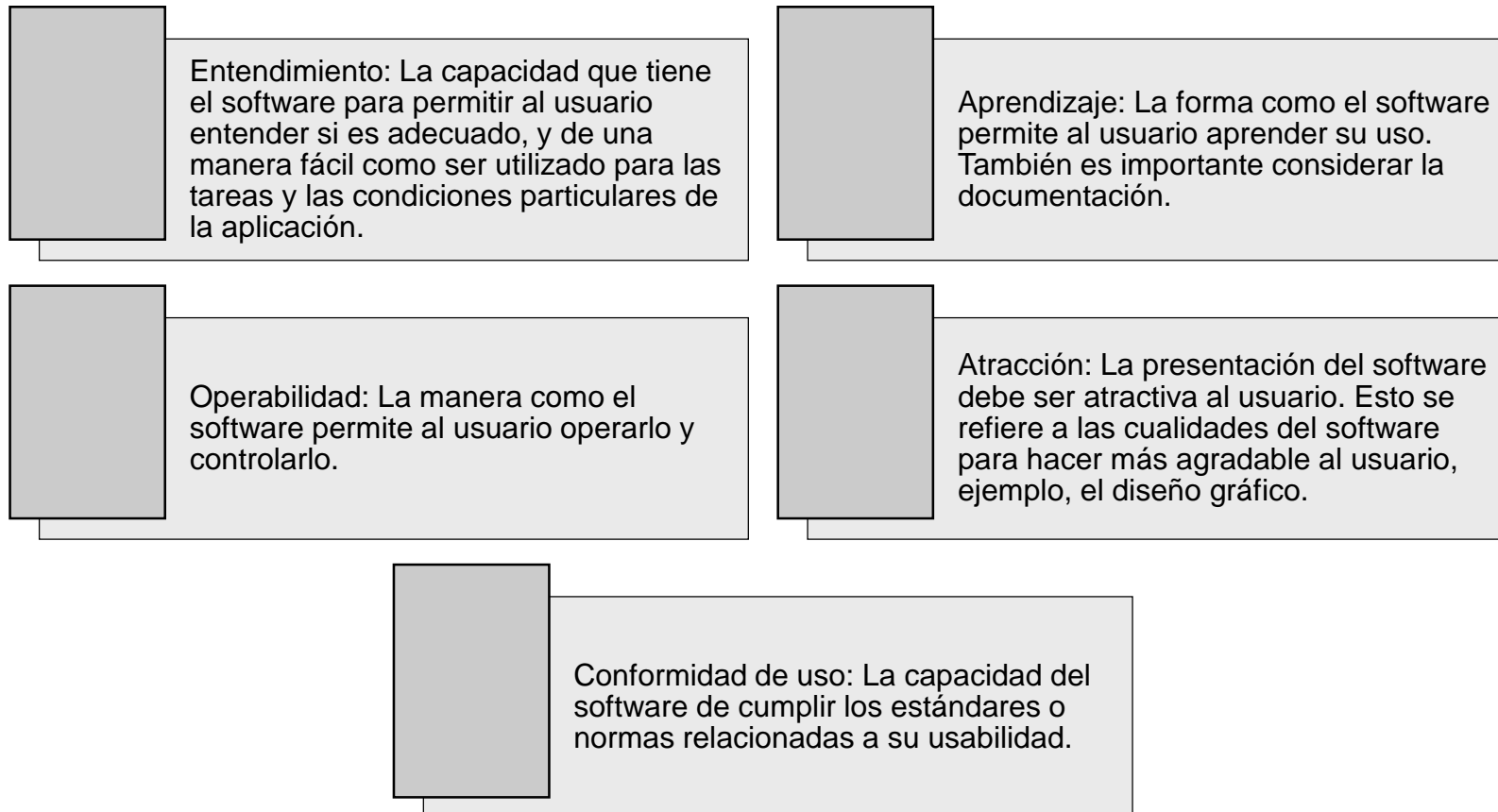


Conformidad de la fiabilidad: La capacidad del software de cumplir a los estándares o normas relacionadas a la fiabilidad.

9126 - USABILIDAD



La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado en forma fácil y atractiva. Está determinada por los usuarios finales y los usuarios indirectos del software, dirigidos a todos los ambientes, a la preparación del uso y el resultado obtenido.





La eficiencia del software es la forma del desempeño adecuado, de acuerdo al número recursos utilizados según las condiciones planteadas.

Comportamiento de tiempos: Los tiempos adecuados de respuesta y procesamiento, el rendimiento cuando realiza su función en condiciones específicas. Ejemplo, ejecutar el procedimiento más complejo del software y esperar su tiempo de respuesta, realizar la misma función pero con más cantidad de registros.

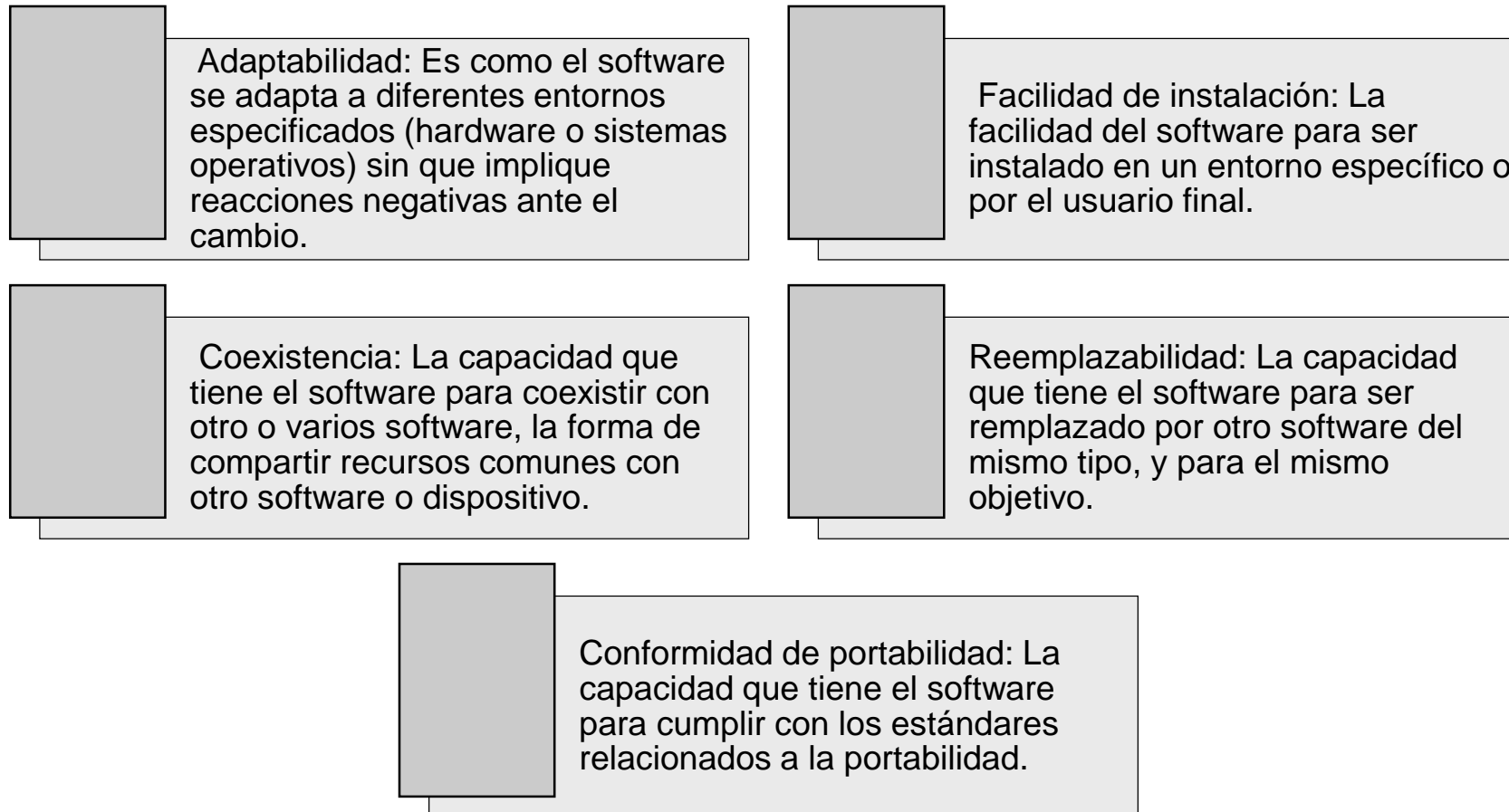
Utilización de recursos: La capacidad del software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos cuando este funciona bajo requerimientos o condiciones establecidas. Ejemplo, los recursos humanos, el hardware, dispositivos externos.

Conformidad de eficiencia: La capacidad que tiene el software para cumplir con los estándares o convenciones relacionados a la eficiencia.

9126 - PORTABILIDAD



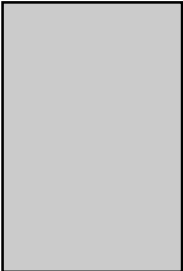
La capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno a otro




9126 – CALIDAD EN USO



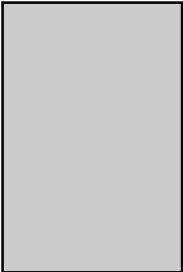
Calidad en uso es la calidad del software que el usuario final refleja, la forma como el usuario final logra realizar los procesos con satisfacción, eficiencia y exactitud. La calidad en uso debe asegurar la prueba o revisión de todas las opciones que el usuario trabaja diariamente y los procesos que realiza esporádicamente relacionados con el mismo software.




Eficacia: La capacidad del software para permitir a los usuarios finales realizar los procesos con exactitud e integridad.



Productividad: La forma como el software permite a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto específico de uso.



Seguridad: Se refiere al que el Software no tenga niveles de riesgo para causar daño a las personas, instituciones, software, propiedad intelectual o entorno.



Satisfacción: La satisfacción es la respuesta del usuario a la interacción con el software, e incluye las actitudes hacia el uso del mismo.



Métricas externas

9126 - 2

- % Cobertura Funcionalidad
- Tiempo de análisis de fallos
- # Éxitos al encontrar causas de fallo

Métricas internas

9126 - 3

- % Completitud de la implementación Funcional
- % Suficiencia de las Pruebas
- % Funcionalidades Evidentes para el usuario
- % Tiempo de respuesta promedio
- % Trazabilidad de cambios

9126 - FUNCIONALIDAD



Es la capacidad del software de cumplir y proveer las funciones para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas cuando es utilizado en condiciones específica

Adecuación: La capacidad del software para proveer un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.

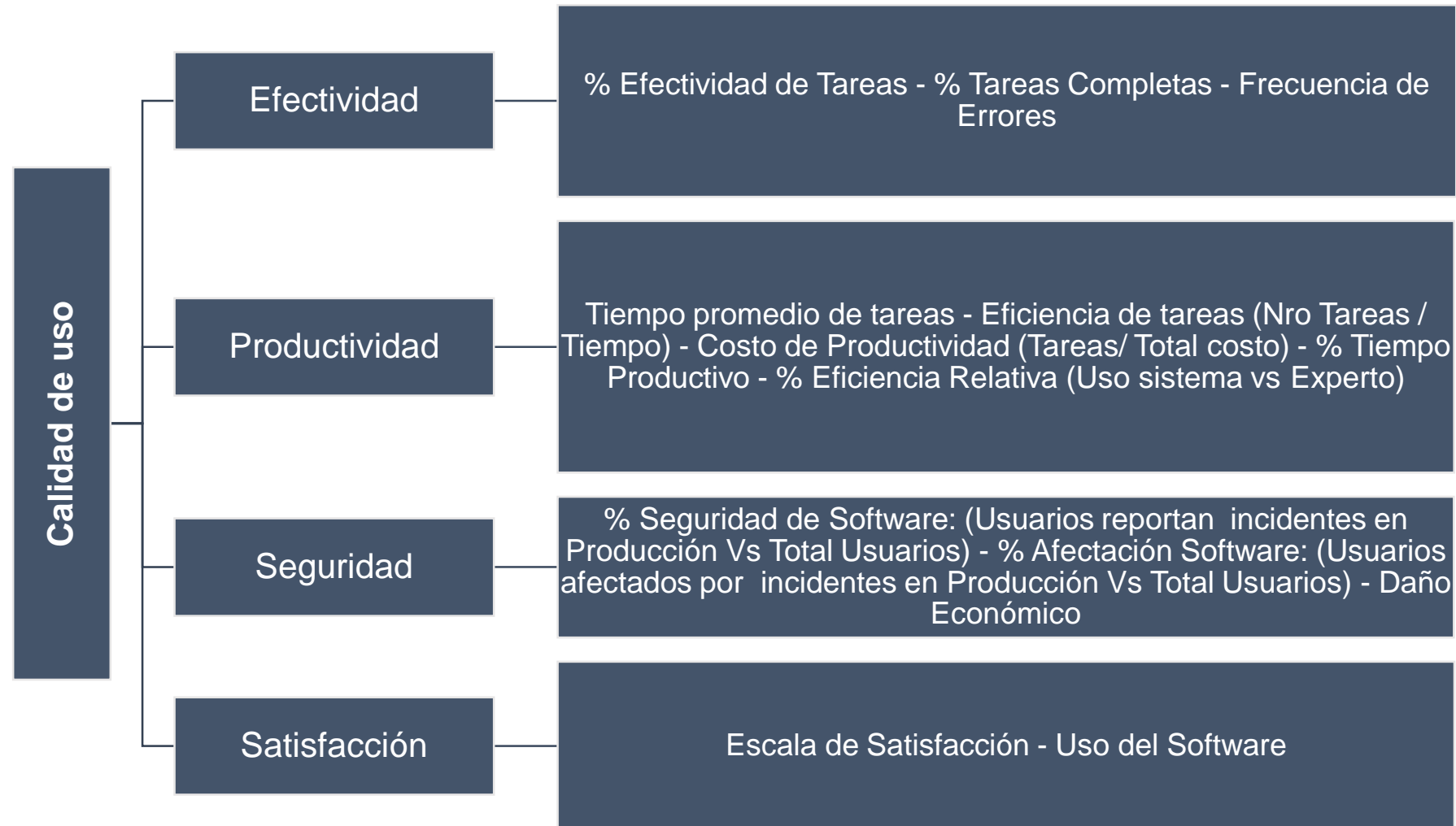
Exactitud: La capacidad del software para hacer procesos y entregar los resultados solicitados con precisión o de forma esperada.

Interoperabilidad: La capacidad del software de interactuar con uno o más sistemas específicos.

Seguridad: La capacidad del software para proteger la información y los datos de manera que los usuarios o los sistemas no autorizados no puedan acceder a ellos para realizar operaciones, y la capacidad de aceptar el acceso a los datos de los usuarios o sistemas autorizados

Conformidad de la funcionalidad: La capacidad del software de cumplir los estándares referentes a la funcionalidad.

ISO 9126: ESTRUCTURA 9126 - 4





- Seleccionar una aplicación comercial
- Seleccionar un requerimiento funcional y un requerimiento no funcional
- Para cada uno de ellos seleccionar dos factores de calidad y detallar





International
Organization for
Standardization

GENERACIÓN 1

ISO 14598



Presenta una visión general de los procesos de evaluación del producto software

Proporciona directrices y requisitos para la evaluación.



NORMA ISO/IEC 14598



Descripción General 14598-1

- Descripción de las partes que conforman la norma
- Quienes la pueden usar
 - Desarrolladores
 - Adquirientes
 - Evaluadores

Planificación y Gerenciamiento 14598-2

- Determinar requerimientos para asegurar el éxito de la evaluación
- Función de soporte al proceso de evaluación:
 - Adquisición de estándares nacionales e internacionales
 - Desarrollo de estándares internos y herramientas que se adecuan a los requerimientos de la organización

Proceso de evaluación de producto para Desarrolladores 14598-3

- Evaluación para Desarrollo y Mantenimiento
- Aplica a todas las fases del desarrollo
- Se realiza por miembros de la propia empresa
- Se evalúa productos intermedios y finales

Proceso de evaluación de producto para Adquirientes 14598-4

- Evaluación de productos ya desarrollados
- La evaluación resultante de este proceso se aplica para la toma de decisiones de la adquisición del producto.

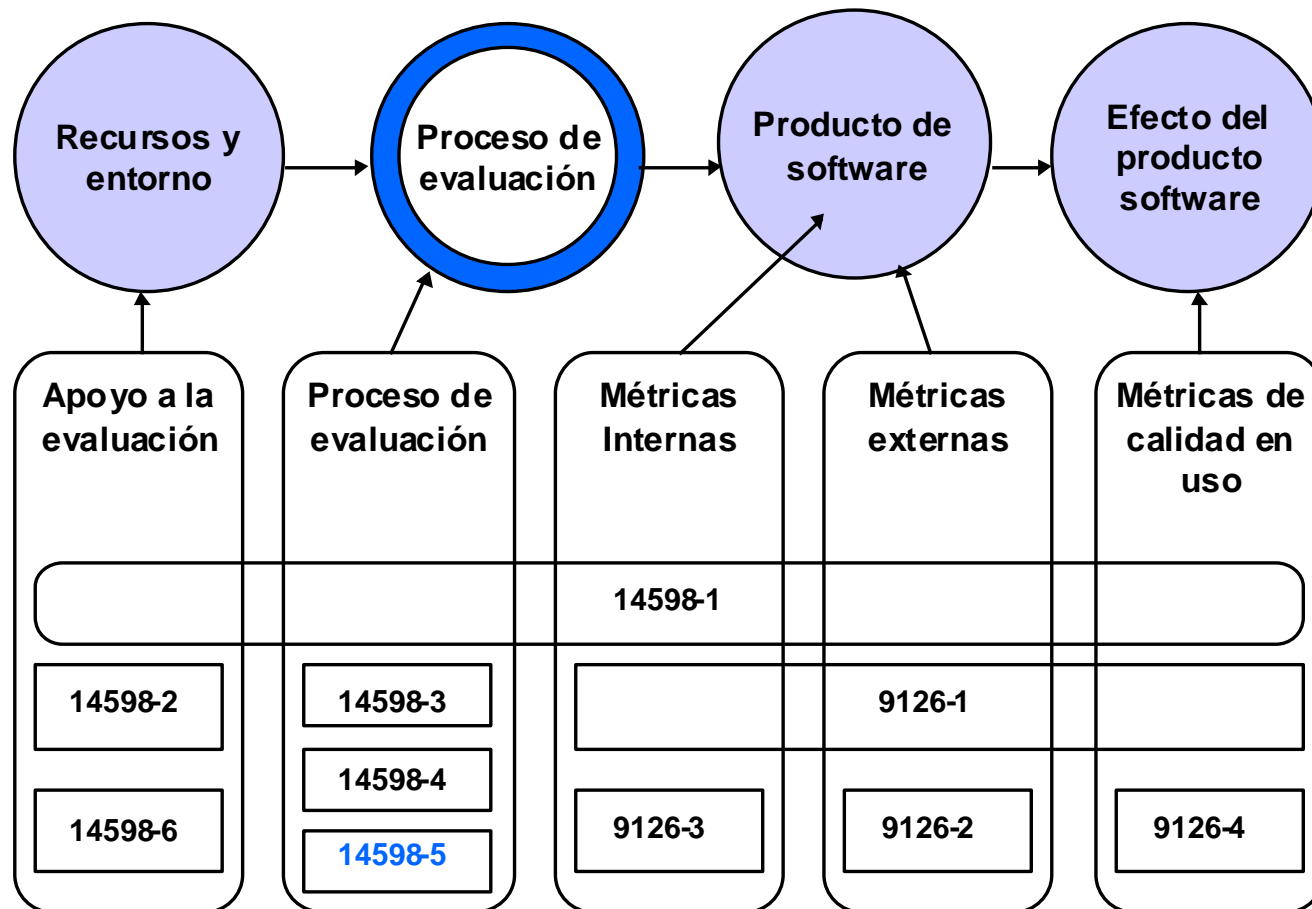
Proceso de evaluación de producto para Evaluadores 14598-5

- Realizado por personal independiente
- Evaluación de productos intermedios y finales

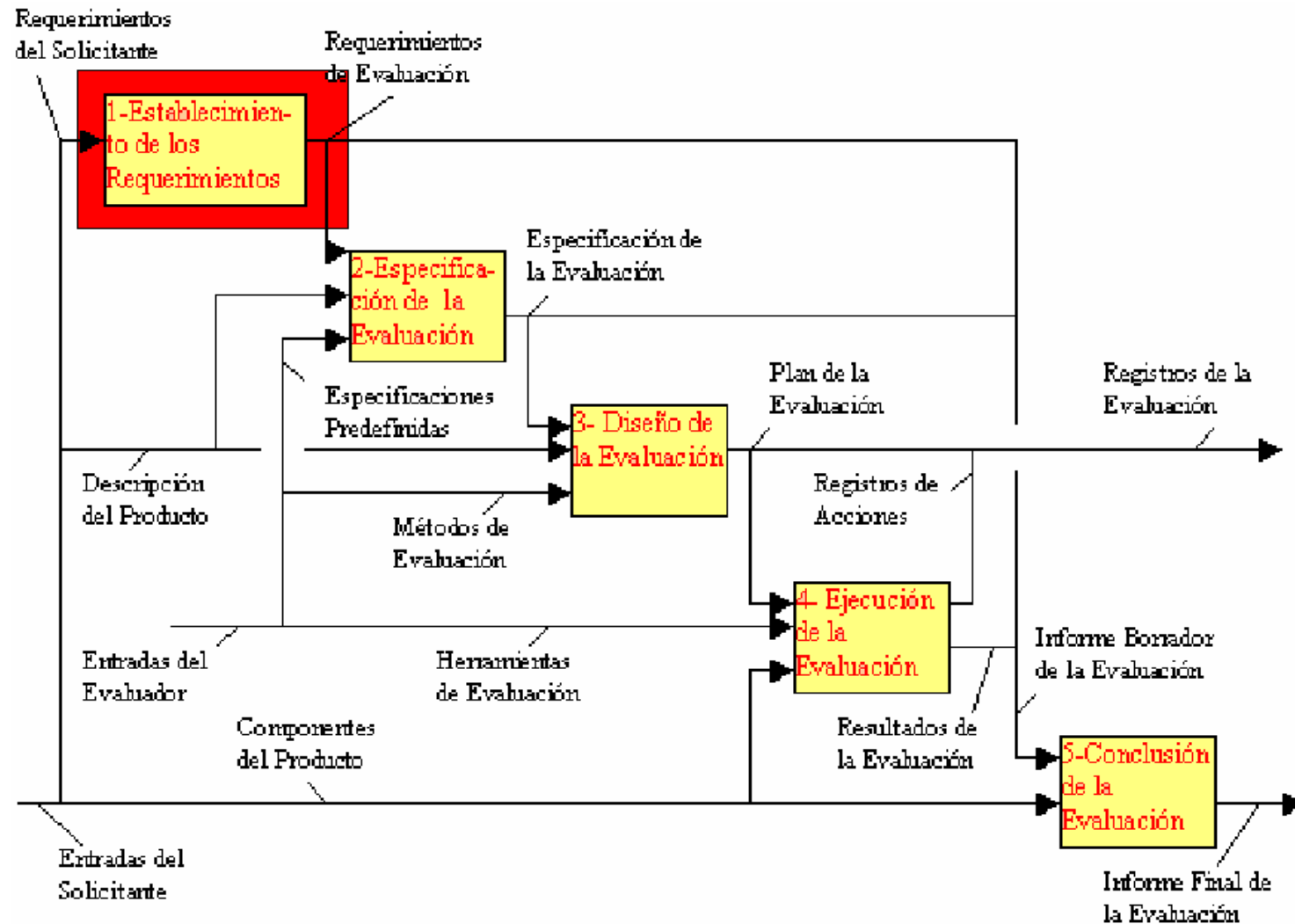
Guía para Documentación de Módulos de evaluación 14598-6

- Módulo de evaluación: estandarización para documentar nuevas métricas y guías de uso
- Se documentan las técnicas, métricas y métodos del proceso de evaluación
- Ej.: Definición de Templates

ISO/IEC 14598 - ISO/IEC 9126



ESTABLECIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS



EJEMPLO: REQUISITOS DE LA EVALUACIÓN



Producto a Evaluar: Gmail

Evaluación de Interfaz en las sig. tareas

- Envio de mail
- Uso de Chat
- Armado de grupos
- Redireccionamiento a otra casilla de correo

Atributos de calidad

- Efectividad
- Productividad
- Satisfacción

EJEMPLO: ESPECIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN



Se evalúan los siguientes atributos de calidad:

- Efectividad
- Productividad
- Satisfacción

Efectividad

- % funciones relevantes usadas
- % de usuarios capaces de completar cada tarea
- % de usuarios capaces de completar una tarea sin capacitación

Productividad

- Tiempo insumido en primer intento
- Tiempo insumido normalmente
- Cantidad de clicks necesarios

Satisfacción

- Relación entre opiniones positivas y negativas de los usuarios
- % de usuarios que recomendarían el producto
- % de usuarios que lo califican de fácil uso en comparación con otro competidor

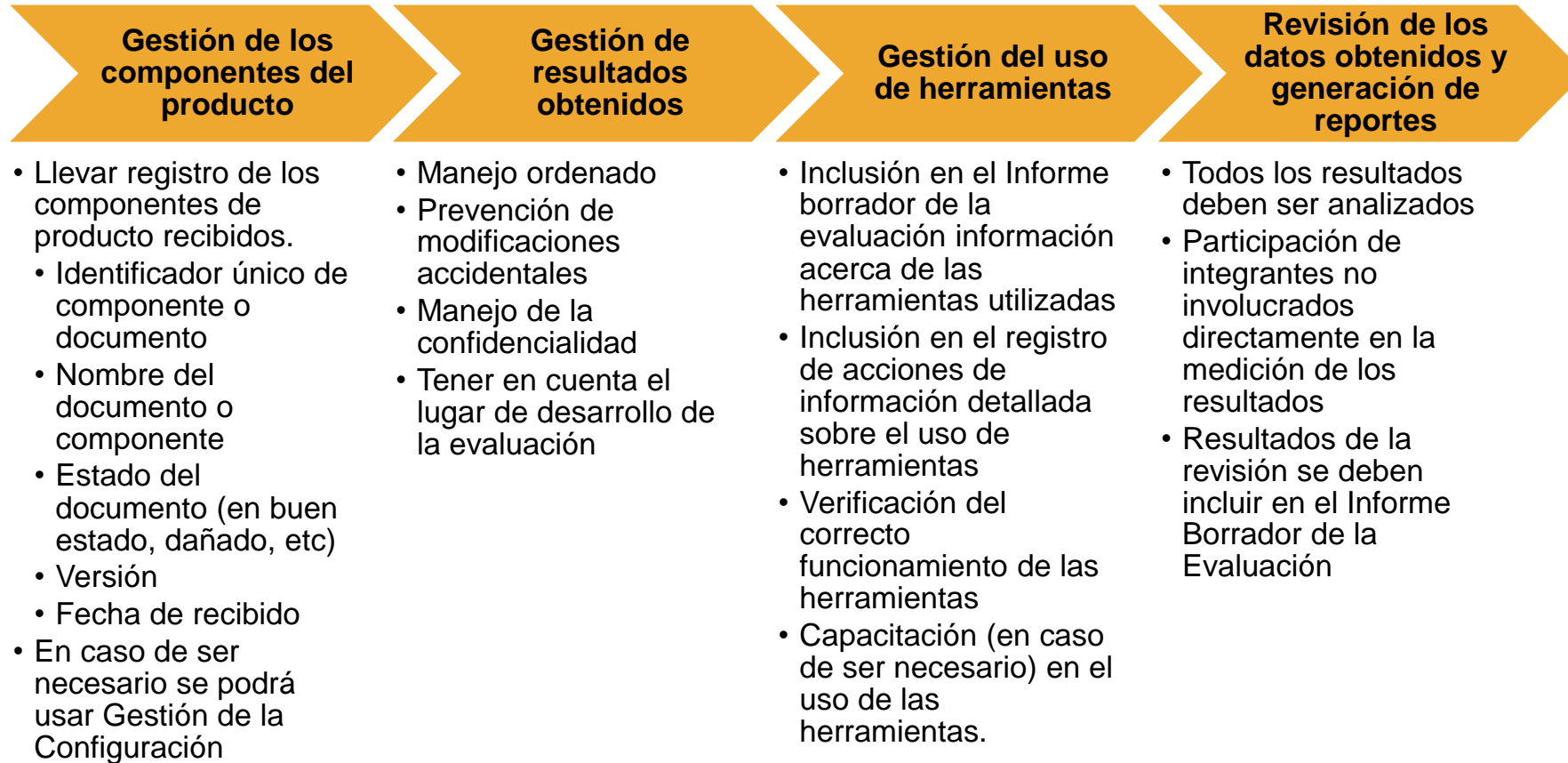
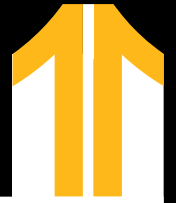
EJEMPLO: DISEÑO DE LA EVALUACIÓN



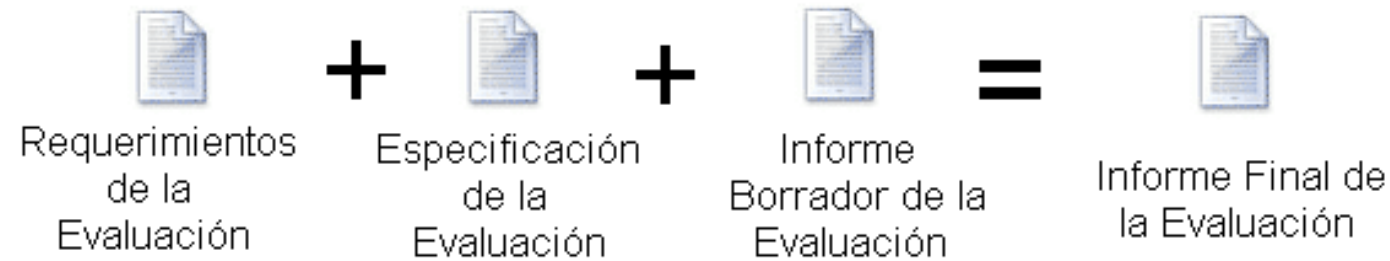
Plan de Evaluación

- Encuestas
 - % de usuarios que recomendarían el producto.
- Cronómetro
 - Tiempo insumido en primer intento.
- Contar clicks
 - Cantidad de clicks necesarios.

EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN: ACTIVIDADES



CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN: SALIDAS





- Realizar un ejemplo de requisitos (2), especificación (2) y diseño (2) de evaluación para sus proyectos de software





International
Organization for
Standardization

GENERACIÓN 2

ISO 25000



ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software.

La familia ISO/IEC 25000 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software. Esta familia de normas ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por cinco divisiones.

ISO (SQuaRE) 25000 - ESTRUCTURA



ISO/IEC 2500n:
Relativo a gestión de
calidad (Introducción,
Descripción de todos).

ISO/IEC 2500n.

- División de gestión de calidad.
- Los estándares que forman esta división definen todos los modelos comunes, términos, y referencias a los que se alude en las demás divisiones de SQuaRE.

ISO/IEC 2501n:
Relativo al modelo de
calidad (calidad
interna, externa y en
uso).

ISO/IEC 2501n.

- División del modelo de calidad.
- El estándar que conforma esta división presenta un modelo de calidad detallado, incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso.

ISO/IEC 2502n:
Relativo a la medida de
calidad (métricas de
calidad y una guía
práctica para su
aplicación).

ISO/IEC 2502n.

- División de mediciones de calidad.
- Los estándares pertenecientes a esta división incluyen un modelo de referencia de calidad del producto de software, definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una guía práctica para su aplicación.
- Presenta aplicaciones de métricas para la calidad de software interna, externa y en uso.

ISO/IEC 2503n:
Relativo a requisitos de
calidad (para definición
o evaluación).

ISO/IEC 2503n.

- División de requisitos de calidad.
- Los estándares que forman parte de esta división ayudan a especificar los requisitos de calidad.
- Estos requisitos pueden ser usados en el proceso de especificación de requisitos de calidad para un producto de software que va a ser desarrollado o como entrada para un proceso de evaluación.

ISO/IEC 2504n:
Relativo a evaluación
de calidad
(evaluadores, clientes o
desarrolladores).

ISO/IEC 2504n.

- División de evaluación de la calidad.
- Estos estándares proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto de software, tanto si la llevan a cabo evaluadores, como clientes o desarrolladores.

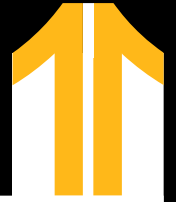
ISO/IEC 25010 – División de Modelo de Calidad



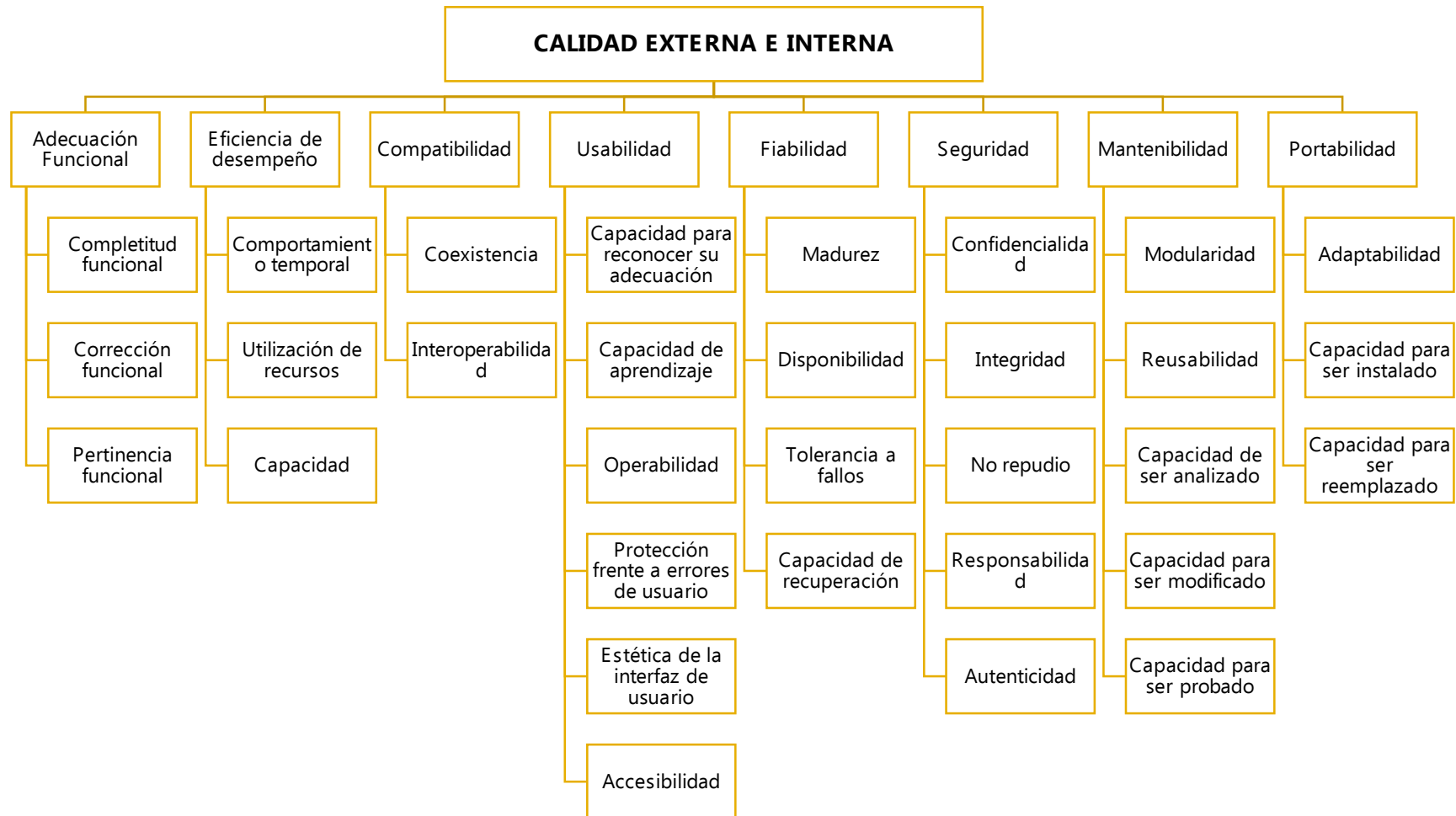
El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la siguiente figura:



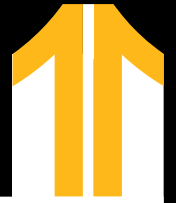
ISO/IEC 25010 – División de Medición de Calidad



Modelo de referencia de la medición de la calidad del producto, definiciones de medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación. Actualmente esta división se encuentra formada por:



ADECUACIÓN FUNCIONAL



Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas:

Complejidad funcional

- Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.

Corrección funcional

- Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.

Pertinencia funcional

- Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

EFICIENCIA DE DESEMPEÑO



Representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones.

Comportamiento temporal

- Los tiempos de respuesta y procesamiento y los ratios de tasa de transferencia (velocidad) de un sistema cuando lleva a cabo sus funciones bajo condiciones determinadas en relación con un banco de pruebas establecido.

Utilización de recursos

- Las cantidades y tipos de recursos utilizados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

Capacidad

- Grado en que los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema software cumplen con los requisitos.

COMPATIBILIDAD



Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software.

Coexistencia

- Capacidad del producto para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes sin detrimento.

Interoperabilidad

- Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.



Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.

Capacidad para reconocer su adecuación	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
Capacidad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
Capacidad para ser usado	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
Protección contra errores de usuario	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
Estética de la interfaz de usuario	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.



Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados.

Madurez	Disponibilidad	Tolerancia a fallos	Capacidad de recuperación
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo

SEGURIDAD



Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos

Confidencialidad	Integridad	No repudio	Responsabilidad	Autenticidad
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de protección contra el acceso de datos e información no autorizados, ya sea accidental o deliberadamente.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del sistema o componente para prevenir accesos no autorizados a datos o programas de ordenador.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de demostrar las acciones o eventos que han tenido lugar, de manera que dichas acciones o eventos no puedan ser repudiados posteriormente.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de rastrear de forma inequívoca las acciones de una entidad.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

MANTENIBILIDAD



Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.

Modularidad	Reusabilidad	Analizabilidad	Capacidad para ser modificado	Capacidad para ser probado
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de un sistema o programa de ordenador (compuesto de componentes discretos) que permite que un cambio en un componente tenga un impacto mínimo en los demás.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad de un activo que permite que sea utilizado en más de un sistema software o en la construcción de otros activos.	<ul style="list-style-type: none">• Facilidad con la que se puede evaluar el impacto de un determinado cambio sobre el resto del software, diagnosticar las deficiencias o causas de fallos en el software, o identificar las partes a modificar.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño.	<ul style="list-style-type: none">• Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para un sistema o componente y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios.

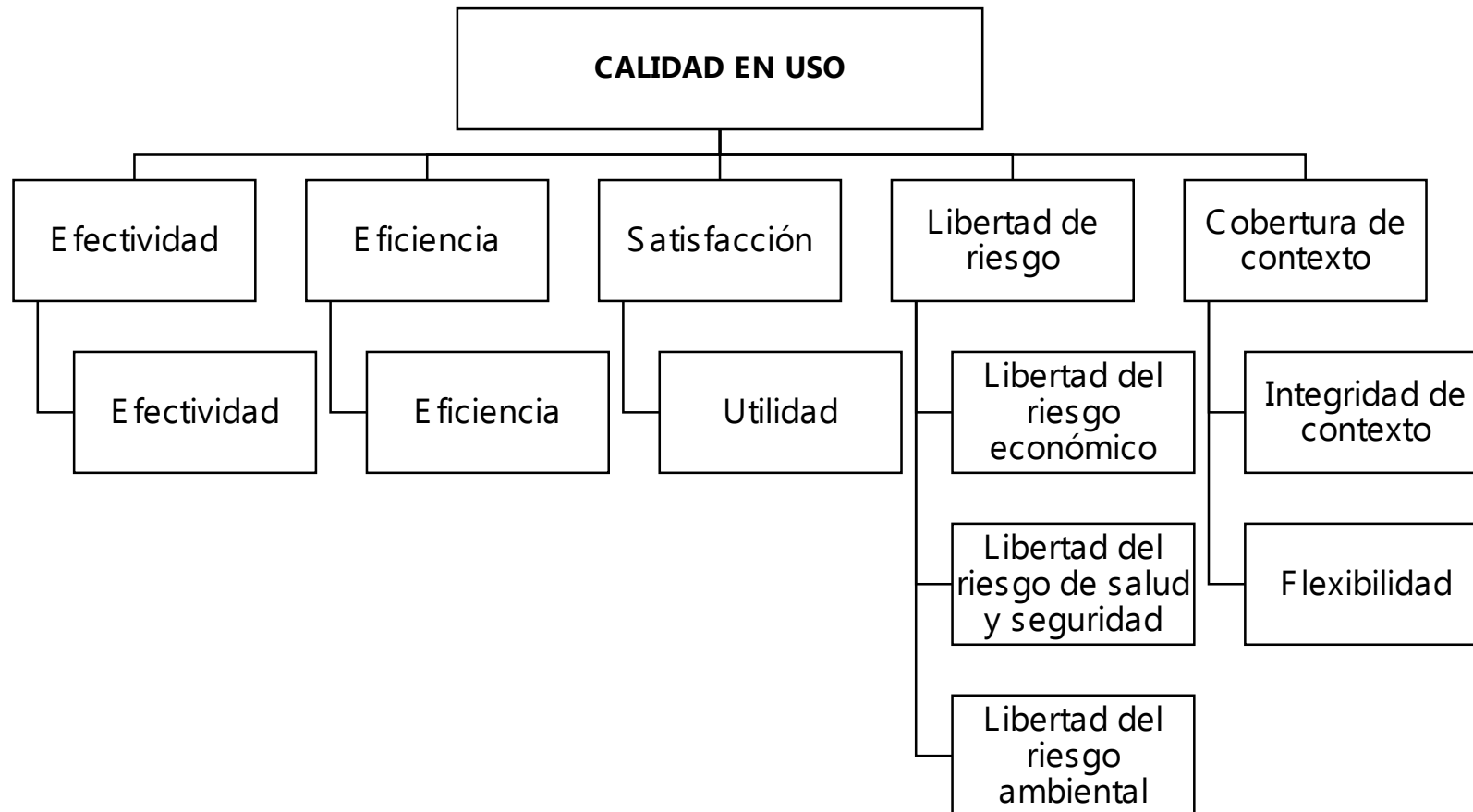
PORTABILIDAD



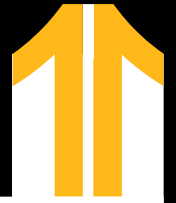
Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro.

Adaptabilidad	Capacidad para ser instalado	Capacidad para ser reemplazado
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.	<ul style="list-style-type: none">• Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.

ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad



ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad



ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad: Ponderaciones



Una vez que se hayan realizado todos los cálculos y se haya obtenido el resultado se podrá determinar la calidad de acuerdo a la siguiente escala:

Variable	Descripción
W	Sub-característica
X	Característica
Y	Ponderación de Característica
Z	Total

Nº	Fórmula
1	$X = \left(\sum W \right) * Y$
2	$Z = \left(\sum X \right)$

El resultado del cálculo de las métricas deberá ser convertido sobre 100 con la finalidad de encontrar el resultado final.

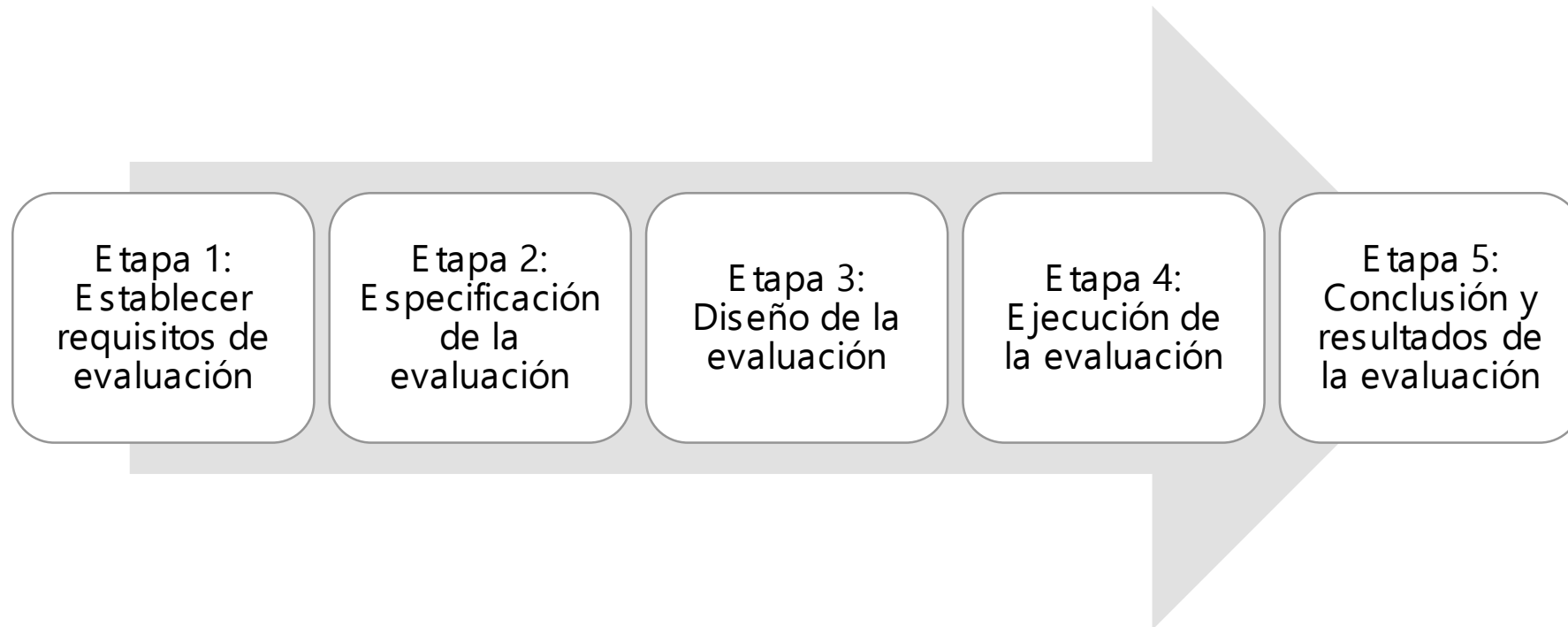
ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad: Escalas



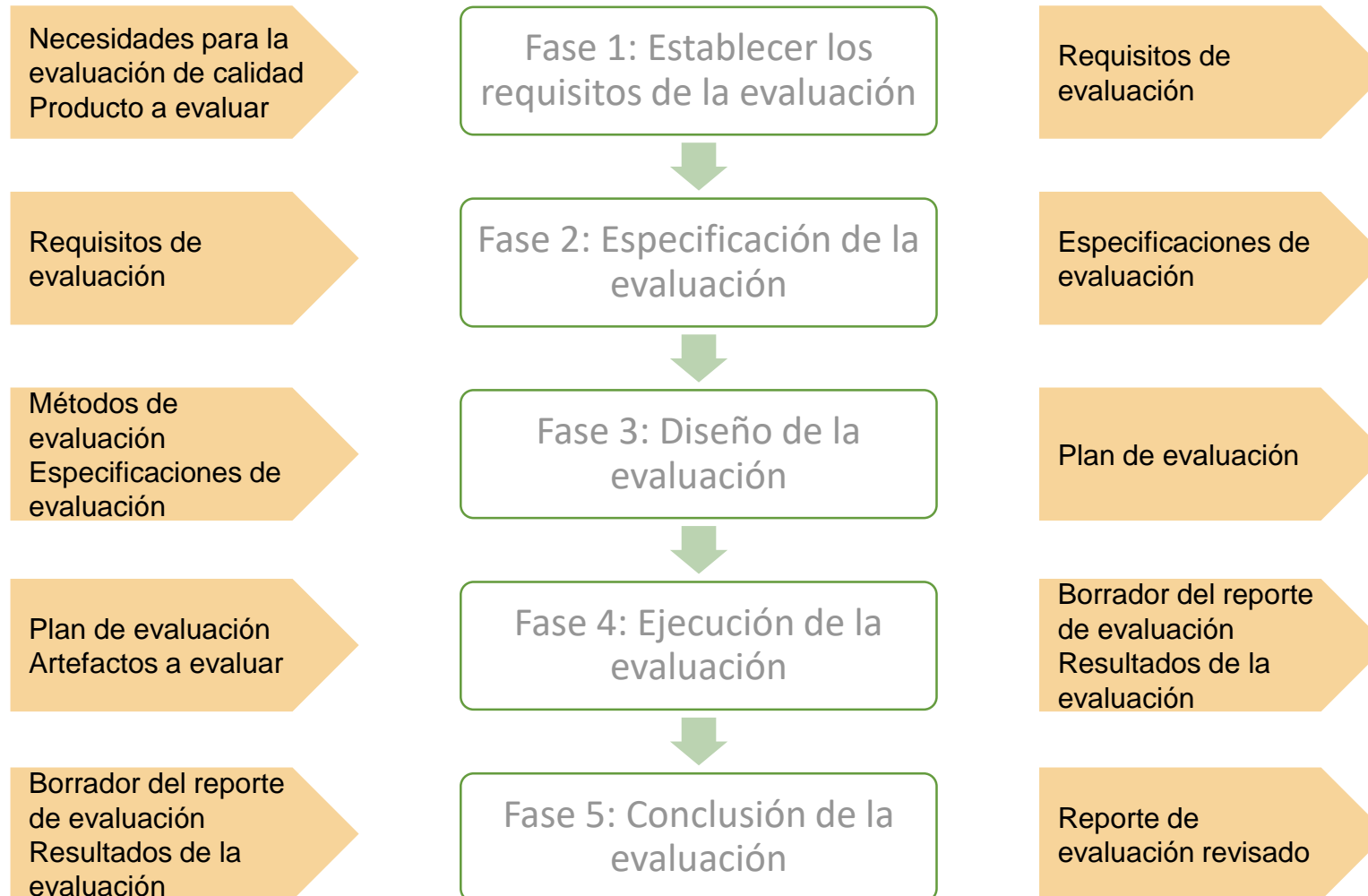
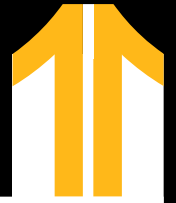
Las ponderaciones dependerán de tres factores, en primer lugar del nivel de importancia de cada una de las características, en segundo lugar del tipo de software y en tercer lugar del criterio del evaluador, la sumatoria de la ponderación para cada característica debe ser menor o igual a 100 guiados por la fórmula que se define en la siguientes tablas:

Escala de medición	Nivel	Descripción
80,00 – 100,00	Nivel 4	Muy Satisfactorio
60,00 – 79,99	Nivel 3	Satisfactorio
40,00 – 59,99	Nivel 2	Aceptable
20,00 – 39,99	Nivel 1	Poco Aceptable
0 – 19,00	Nivel 0	Inaceptable

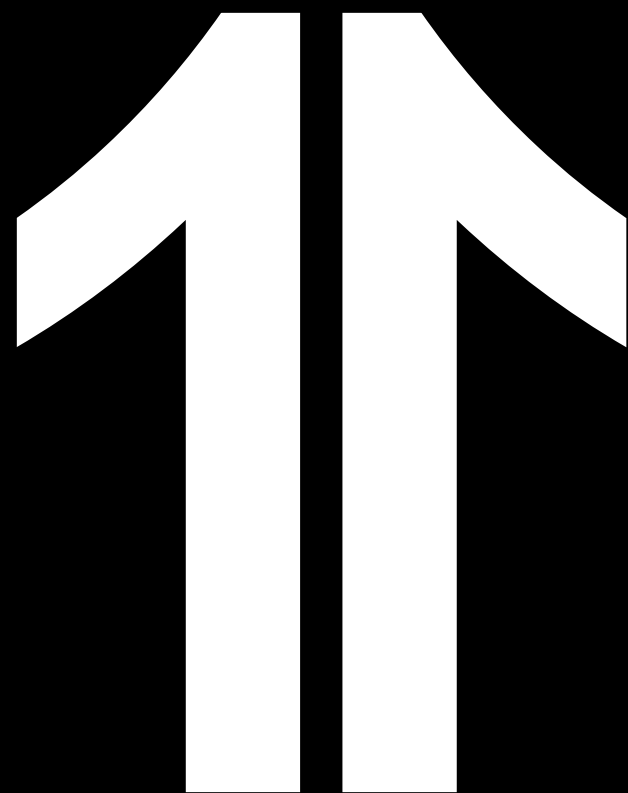
ISO/IEC 2504n – División de Evaluación de Calidad: Etapas



FASES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD



ISO/IEC 25040 (2010)



UPN

**UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE**