

# **RESUMEN INGENIERÍA 3**

## **Clase 1 | Administración de Proyectos**

### **PROYECTO**

. Un proyecto es una **secuencia de actividades únicas, complejas y conectadas** que tienen un **objetivo** o propósito y que deben ser completadas en un tiempo específico, dentro del presupuesto y de acuerdo a las especificaciones.

Es cualquier actividad que dé como resultado un producto o un “entregable”.

#### **. Características:**

- o Los proyectos tienen un alcance limitado con productos concretos.
- o El éxito se mide por el presupuesto, el tiempo de entrega y los productos que cumplen las especificaciones.
- o Durante la ejecución de un proyecto, se trata de mantener los cambios al mínimo.
- o El proyecto es dirigido y coordinado por una persona responsable - líder o gerente de proyecto; quien administra el tiempo, los recursos y el presupuesto.



#### **. Responsable o Líder de Proyecto:**

Es el responsable de detectar las necesidades de los usuarios y gestionar los recursos económicos, materiales y humanos, para obtener los resultados esperados en los plazos previstos y con la calidad necesaria.

Deben coordinar el trabajo de técnicos y especialistas, y la comunicación con interesados. Son jugadores de equipo que motivan al personal usando sus conocimientos y habilidades. Realizan una planificación detallada para administrar la entrega de productos y servicios.

#### **Tareas del Responsable del Proyecto:**

- o Desarrollar el plan del proyecto.
- o Identificar requerimientos y el alcance del proyecto.
- o Comunicar y reportar a interesados.
- o Administrar recursos humanos y materiales.
- o Controlar tiempos.
- o Identificar y controlar riesgos.
- o Administrar costos y presupuesto.
- o Asegurar la calidad.
- o Evaluar el desempeño del proyecto.

#### **. Parámetros de un Proyecto:**

Son 5 restricciones que operan sobre un proyecto:

##### **o Alcance:**

Es un enunciado que define los límites del proyecto. Dice lo que se va a hacer, pero implícitamente también dice lo que no se va a hacer.

Es crítico que el alcance sea correcto. Además, este puede cambiar durante el proyecto.

Es tarea del Responsable del Proyecto, en caso de que se produzca un cambio al alcance, detectarlo y decidir cómo acomodar el plan del proyecto.

- **Calidad:**

Se tienen en cuenta 2 calidades en el desarrollo: calidad del *producto* y calidad del *proceso*.

- **Costo.**

- **Tiempo.**

- **Recursos:**

Son activos, tales como personas, equipos, facilidades físicas, o artefactos necesarios para la realización del proyecto.

Tienen disponibilidad limitada, su uso puede planificarse, o puede ser contratado a una tercera parte.

Son centrales a la planificación de las actividades del proyecto y para la finalización ordenada del mismo.

Son *interdependientes*, es decir que un cambio en una implica un cambio en las demás.

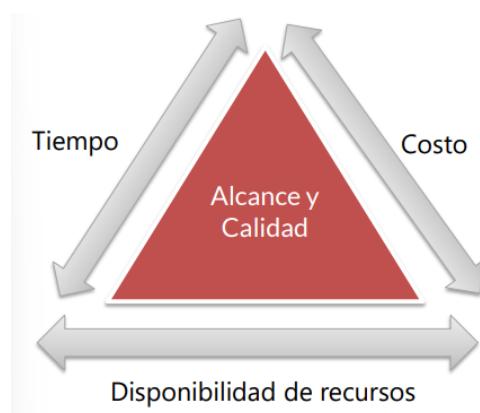
- . *Triángulo de Alcance:*

- Tiempo: es la ventana de tiempo en la cual el proyecto debe terminarse.

- Costo: es el presupuesto disponible para completar el proyecto.

- Recursos: es cualquier insumo o consumible usado en el proyecto - personas, equipos, oficinas, papel, ...

Son controlados por el líder del proyecto y necesitan ser identificados de manera independiente.



Los proyectos son sistemas dinámicos que deben ser mantenidos en equilibrio.

Si se toma de una punta (un parámetro) y se estira, también estará afectando a su parámetro adyacente. Por ej: Si se incrementa el tiempo, de igual forma lo hará el costo.

- . *Clasificación de Proyecto:*

- Duración.

- Riesgo.

- Complejidad.

- Valor comercial.

- Costo.

TIPO	DURACIÓN	RIESGO	COMPLEJIDAD	TECNOLOGÍA	PROBLEMAS
A	> 18 meses	Alto	Alta	De avanzada	Seguros
B	9-18 meses	Medio	Media	Actual	Alta probab.
C	3-9 meses	Bajo	Baja	Mejor del tipo	Algunos
D	< 3 meses	Muy Bajo	Muy Baja	Práctica	Ninguno

### . Causas de Fracasos de Proyectos:

No prestar la suficiente atención a ...

- ✓ caso de negocio
- ✓ calidad
- ✓ definición y medida de los entregables

Inadecuada ...

- ✓ definición de responsabilidades
- ✓ planificación y coordinación de recursos

Pobre estimación de ...

- ✓ duración
- ✓ costos

Falta de ...

- ✓ comunicación con los interesados
- ✓ compromiso de los interesados
- ✓ control de calidad
- ✓ control de avance

### ¿Qué es un proyecto?

## ADMINISTRACIÓN

. Es la *planificación*, la *delegación*, el *seguimiento* y el *control* de todos los aspectos del proyecto y la motivación de los participantes para alcanzar los objetivos del proyecto dentro de los objetivos de rendimiento esperados en términos de tiempo, costo, calidad, alcance, beneficios y riesgos.



. La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades de proyectos para satisfacer los requisitos del proyecto. La administración del proyecto se logra mediante el uso de los procesos tales como: iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar.



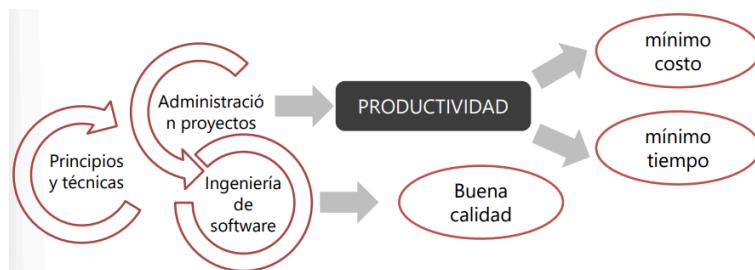
. Se trata de las habilidades, herramientas y procesos de gestión necesarios para llevar a cabo un proyecto con éxito.



. *Objetivo:*

El objetivo de administrar un proyecto de software es aplicar buenos principios y técnicas de administración de proyectos y de ingeniería de software a fin de que el producto se entregue al mínimo costo, mínimo tiempo y sea de buena calidad.

Es también evitar el fracaso en el desarrollo de software.



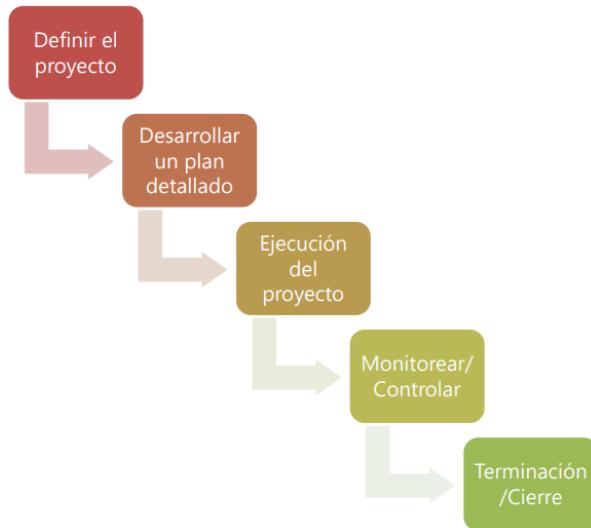
. *Desafíos de la Administración de Proyectos:*

- o Cumplir con regulaciones de gobierno.
- o Cumplir con plazos.
- o Tratar con proveedores.
- o Reportar a altas autoridades.
- o Retener personal calificado.
- o Administrar personal con diferentes niveles de productividad.
- o Administrar equipos distribuidos en diferentes ubicaciones.
- o Administrar entornos multi-culturales y multi-lingua.

. *Principios de una buena administración:*

- o Los proyectos siempre necesitan ser gestionados para tener éxito.
- o El proyecto es un proceso finito con un comienzo y un final definidos.
- o Se requiere un compromiso sincero de todos los interesados.
- o Normalmente se requiere entrenamiento.

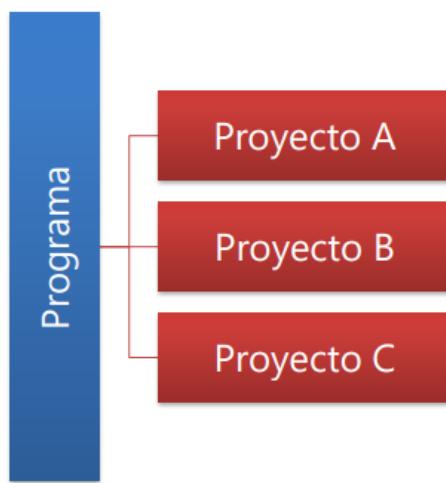
. Ciclo de vida de un proyecto:



*¿Qué significa administrar un proyecto?*

## PROGRAMAS

- . Es un grupo de proyectos relacionados que se gestionan de manera coordinada para obtener beneficios.



Se ocupa de los resultados.

Proporciona un paraguas bajo el cual estos proyectos pueden ser coordinados. E integra los proyectos de modo que pueda producir un resultado mayor que la suma de sus partes.  
La Administración de Programas y la Administración de Proyectos son complementarias.

. Características:

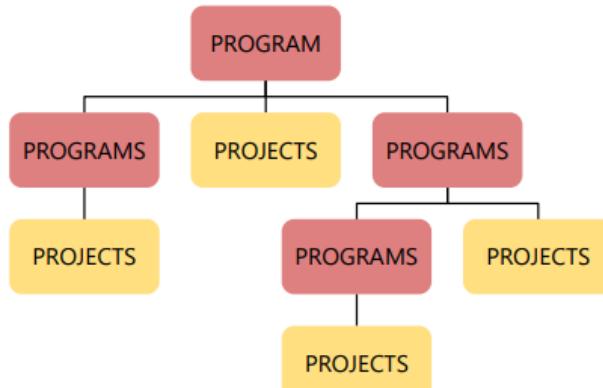
- o Los programas tienen un amplio alcance que puede cambiar para satisfacer las expectativas de beneficios.
- o Los directores de programas deben esperar cambios e incluso aceptarlos.
- o El éxito se mide en términos de retorno de la inversión (ROI), nuevas capacidades y prestaciones para la organización.
- o Los directores de programas deben facilitar y gestionar los aspectos políticos de la gestión de las partes interesadas.

- o Los directores de programas gestionan los líderes de proyectos.
- o El estilo de liderazgo se centra en la gestión de las relaciones y la resolución de conflictos.
- o Los directores de programas son líderes que proporcionan visión y liderazgo.
- o Los directores de programas crean planes de alto nivel que proporcionan orientación a los proyectos.

*. Relación entre Programas y Proyectos:*

Un programa vincula proyectos de varias maneras:

- o Interdependencias de tareas entre proyectos.
- o Limitaciones de recursos a través de múltiples proyectos.
- o Actividades de mitigación del riesgo.
- o Escalamiento de problemas, cambios de alcance, calidad, gestión de comunicaciones, riesgos, etc.



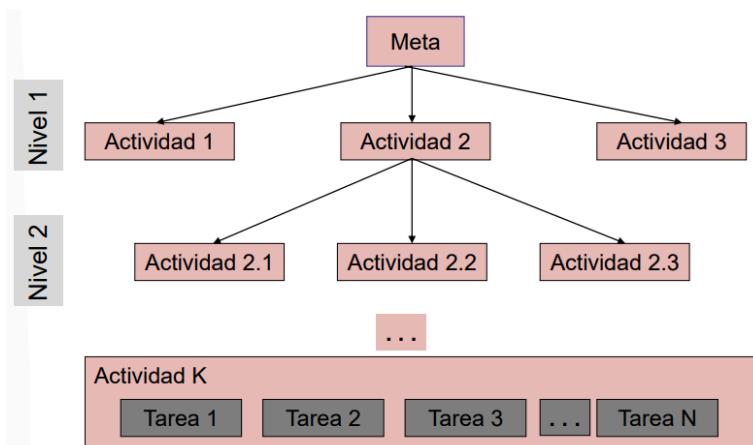
*¿Qué es un programa y cuál es la relación con proyectos?*

## Clase 2 | Administración de Proyectos

### WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS)

Es una herramienta que nos permite obtener una descripción jerárquica (top-down) del trabajo que se debe realizar para completar el proyecto.

Es similar a una descomposición funcional, ya que el trabajo se divide en actividades, y las actividades se dividen en tareas.



. *Usos:*

El WBS sirve para:

- Diseñar y planificar el trabajo: permite a los integrantes del equipo visualizar cómo puede definirse y administrarse el trabajo del proyecto.
- Diseñar la arquitectura: es un gráfico del trabajo del proyecto, muestra cómo se relacionan los distintos ítems de trabajo a realizar.
- Planificar: se debe estimar esfuerzo, tiempos, y recursos para el último nivel.
- Informar el estado del proyecto: es usada como una estructura para mostrar el grado de avance.

. *Construcción:*

Su confección es responsabilidad del Líder del Proyecto.

Debe definirse de tal manera que el LP pueda administrar el proyecto.

Formas de construirlo:

**1) Top-Down:**

a) *Equipo completo:* Todos los miembros del equipo participan de la descomposición. Se comienza con el nivel 0 (el de la meta) y se partitiona sucesivamente hasta que los participantes estén satisfechos de que el trabajo ha sido suficientemente definido. Debido a que las actividades se definen con el suficiente nivel de detalle, las estimaciones de costo, tiempo y recursos son más exactas. Una vez que las actividades se han definido, se deben secuenciar. Se debe analizar qué actividades se pueden hacer concurrentemente. Su ventaja es que brinda la oportunidad de que todos presten atención al WBS, y se discuta en el momento.

b) *Sub-equipos:* El equipo completo acuerda la partición del primer nivel. Se crean tantos sub-equipos como actividades haya en el nivel uno. Cada sub-equipo partitiona una actividad (se le asigna la actividad para la cual tenga más experiencia). Un sub-equipo puede solicitar ayuda externa. Demanda menos tiempo que el enfoque anterior.

**2) Bottom-up:** Se asemeja a una lluvia de ideas (brainstorming). El equipo completo acuerda la partición del primer nivel. Se crean tantos sub-equipos como actividades haya en el nivel uno. Cada sub-equipo partitiona una actividad (se le asigna la actividad para la cual tenga más experiencia). Cada grupo hace una lista de actividades en las cuales se descompone la actividad de nivel 1 asignada. Los integrantes presentan ideas sobre las tareas que involucra cada una de esas sub-actividades.

El grupo clasifica las actividades que parecieran relacionarse. Se reúnen todos los grupos y cada grupo presenta sus resultados. Se discute en conjunto. La desventaja de este enfoque es no definir las tareas con el suficiente grado de granularidad.

. *Completitud:*

¿Cómo determinar completitud?

Cada actividad debe poseer 6 características para considerarse completa:

- 1) *Estado medible:* en cualquier momento se debería poder determinar el estado en que se encuentra.
- 2) *Acotada:* una actividad debe ser acotada, es decir que debe poseer un evento de comienzo (fecha de comienzo) y un evento de fin (fecha de fin).
- 3) *Producir un entregable:* una actividad debe producir un entregable. Este es un signo visible de que la actividad se completó. Puede ser un producto, un documento, la autorización para continuar con la próxima tarea, etc.

4) *Tiempo y costo estimable*: el tiempo y costo deben ser fácilmente estimables. Realizar la estimación de tiempo y costo para las tareas de menor nivel, permite luego agregar y calcular el costo y tiempo total del proyecto.

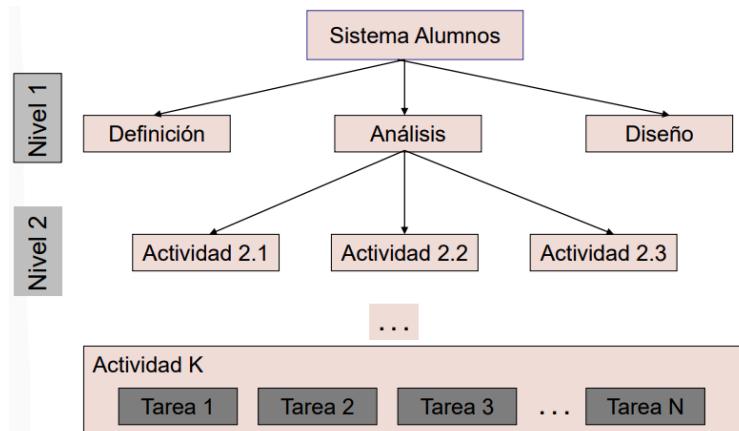
5) *Duración aceptable*: la duración debe ser aceptable, en lo posible no trabajar más de 10 días (2 semanas laborables).

6) *Independiente*: una actividad debe ser independiente. Es importante la independencia de actividades. Una vez que se comenzó una actividad se debe poder continuar razonablemente sin interrupciones y sin la necesidad de un input adicional. El esfuerzo dedicado a una actividad debe ser continuo.

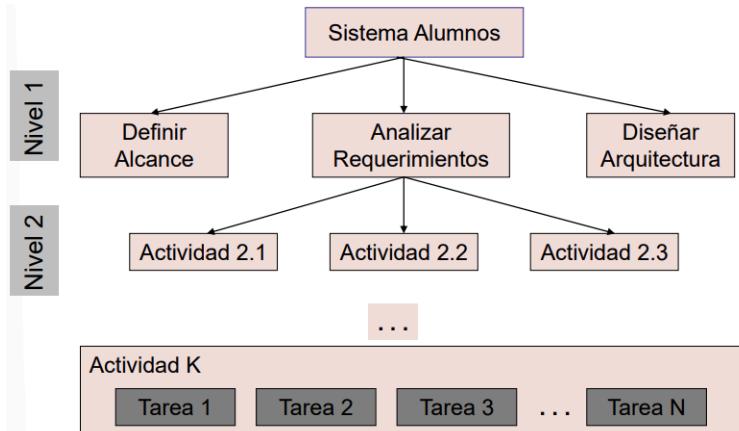
. *Enfoques para definición de actividades*:

No hay reglas. Se pueden estipular criterios para nombrar las tareas:

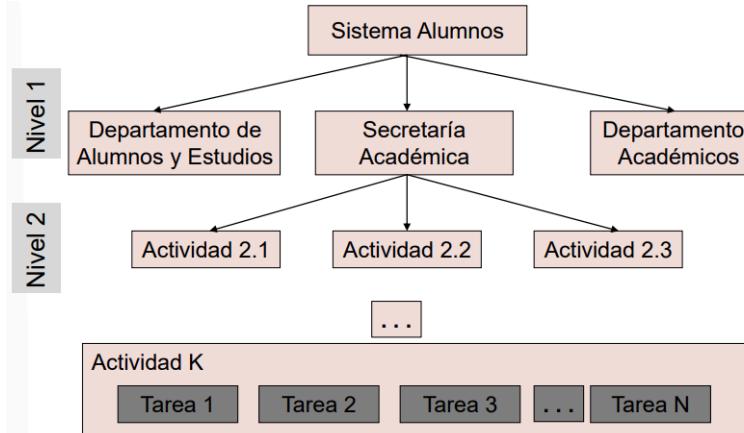
1) *Enfoque por sustantivos*: en función de los entregables.



2) *Enfoque por verbos*: en función de las acciones requeridas para producir el entregable.



3) *Enfoque organizacional*: en función de las unidades organizativas que trabajarán en el proyecto.



#### *. Duración:*

La duración es el tiempo transcurrido en días laborables para finalizar el proyecto, sin considerar feriados, fines de semana, días no laborables.

**Esfuerzo de Trabajo** es la labor requerida para completar una actividad. La labor se puede realizar en horas consecutivas o no.

La duración es diferente al esfuerzo de trabajo. Duración: 10 días - Esfuerzo de trabajo: 20 horas.

El tiempo transcurrido es diferente al tiempo de trabajo en una actividad, ya que existen imprevistos, interrupciones, actividades sociales.

#### Variaciones en la duración

Existen distintas causas por las variaciones a la duración de una actividad:

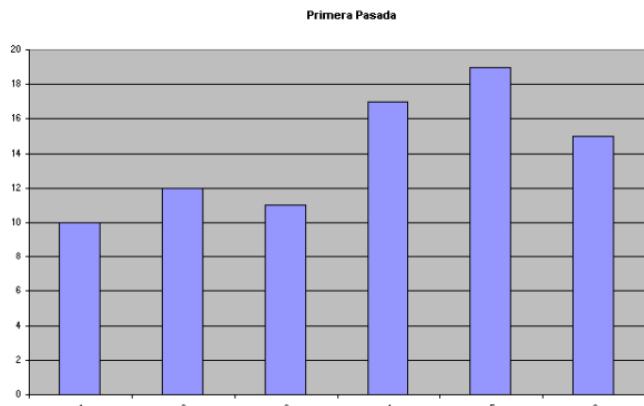
- 1) Variación en los perfiles: La estrategia es estimar la duración de la actividad basados en personas con un determinado perfil para la actividad. Las personas asignadas pueden tener distintos perfiles y esto implica cambios en la duración.
- 2) Eventos inesperados: demoras de proveedores, fallas de energía, enfermedades, problemas técnicos, etc.
- 3) Eficiencia del tiempo de trabajo: Cada vez que un trabajador es interrumpido, le demanda más tiempo volver al nivel de productividad previo al momento de la interrupción. Se logra mayor eficiencia al realizar trabajos de manera focalizada.
- 4) Errores e interpretaciones erróneas: Existen errores e interpretaciones erróneas sobre los trabajos a realizar. Esto puede implicar rehacer trabajo ya hecho.

#### Métodos de estimación

Existen distintas técnicas para estimar esfuerzo:

- 1) *Similitud con otras actividades*: Estimar en base a las estimaciones de actividades similares de otros proyectos. Los datos están en la memoria de las personas.
- 2) *Datos históricos*: Estimar en base a las estimaciones de actividades similares de otros proyectos. Los datos están en un registro – base de datos, no sólo en la memoria de las personas. La base de datos histórica puede ser tan sofisticada como se desee.
- 3) *Juicio experto*: Las estimaciones las realizan consultores externos o vendedores con experiencia en la metodología o en la tecnología.
- 4) *Técnica Delphi*: Es una técnica de grupo que extrae y resume el conocimiento del grupo para arribar a una estimación. Se le pide a cada miembro del grupo a que realice su estimación.

Los resultados de la estimación son tabulados de la siguiente manera, rotulados como Primera Pasada:



Aquellos participantes cuyas estimaciones quedaron en los extremos, se les pide que justifiquen su estimación. Luego de escuchar los argumentos, se les pide a los miembros que vuelvan a estimar. Los resultados se presentan en un histograma rotulado "Segunda Pasada". Las posiciones extremas se defienden.

Nuevamente se hace otra estimación. Los resultados se publican como la "Tercera Pasada". Se permiten ajustes finales. El promedio de la tercera pasada se usa como estimación del grupo.

5) *Técnica de 3 puntos*: Se necesitan 3 estimaciones de la duración de la actividad: 1) optimista, 2) pesimista, y 3) media.

Estimación Optimista: es la duración más corta suponiendo que todo suceda de acuerdo a la planificado.

Estimación Pesimista: la duración de la actividad suponiendo que falle todo lo que se prevé que puede fallar.

Estimación Media: la duración normal (usual) de la actividad.

Estimación = (Optimista + 4\*Media + Pesimista)/6

6) *Técnica Delphi de banda ancha*: Es una combinación de la técnica Delphi y la de 3 Puntos. Se basa en la técnica Delphi pero a cada integrante se le pide que haga las 3 estimaciones: la optimista, la pesimista y la media. Se recopilan los resultados y se eliminan los extremos. Se calculan los promedios de optimistas, pesimistas y medias. Se calcula con la fórmula de 3 Puntos utilizando los promedios.

7) *Otros métodos*: primero realizar una analogía con otro proyecto previo, luego estimar el tamaño mediante longitud (LinesOfCode) y funcionalidad (Puntos de Función de Albrecht). Pasarlo a un modelo algorítmico:  $a*(KLOC)b*FactorAjuste$  [CoCoMo]. Después consultar con un juicio experto, y realizar una estimación top-down o bottom-up.

#### . Carga de Recursos:

La carga de recursos es la cantidad de recursos asignados al desarrollo de una actividad. La duración de una actividad es influenciada por la cantidad de recursos planificados para trabajar en ella. Se dice influenciada, ya que no es una relación lineal directa entre la cantidad de recursos asignados a la tarea y la duración de la misma.

**Crash de la actividad**: agregar más recursos para mantener la duración de una actividad dentro de los límites planificados.

Ej: Trasladar una silla con una persona y con dos personas.

**Crashpoint de la Actividad:** es el punto en el cual agregar más recursos aumenta la duración de la actividad. Ejemplo: traslado de la silla con cuatro personas.

El agregar n personas a una actividad, hace que se agreguen: como mínimo n canales de comunicación más, trabajo de coordinar a estas personas, y nuevas tareas (capacitación, supervisión, coordinación).

## Clase 3 | Administracion de Proyectos - Estimación de Costos

### ***ESTIMACIÓN DE COSTOS***

Son predicciones de cuánto tiempo, esfuerzo y perfiles de RRHH son requeridos para construir un sistema de software.

Las estimaciones preliminares son las más difíciles y las menos exactas.

En Ingeniería de Software somos notoriamente inexactos para calcular tiempo y costo.

A diferencia de otras profesiones donde se puede tomar ventaja de las tareas repetitivas, esto no ocurre en ISW, ya que en ISW somos más creadores que constructores.

La diferencia en Ing.de Software es que el costo principal son los recursos humanos.

#### *. Problemas de Estimación:*

Problemas Políticos: cuando las estimaciones se convierten en objetivos, cuando se ajusta el precio por conveniencia.

Problemas Técnicos: No existen datos históricos para estimar.

#### *. Tecnicas de Estimacion:*

##### Opinión Experta

Toma ventaja de la experiencia de un personal de desarrollo senior. El desarrollador describe los parámetros del proyecto y el experto hace predicciones basadas en experiencias previas.

##### Analogía

Los estimadores comparan el proyecto propuesto con proyectos pasados. Identifican similitudes y diferencias. Es más visible. Exige definir características claves.

##### Descomposición

El análisis se focaliza en el producto o en las tareas requeridas para construirlo. Se basa en la descomposición del producto en componentes y de las actividades en tareas.

Se basan en casos promedios o experiencias pasadas.

##### Modelos

Son técnicas que identifican contribuyentes claves al esfuerzo, generando fórmulas matemáticas que relacionan estos ítems al esfuerzo.

Estas técnicas se pueden aplicar con los siguientes enfoques:

*Bottom-Up:* comienza con las partes de menor nivel y provee estimaciones para cada una de ellas.

*Top-Down:* estima el producto o proceso completo. Las estimaciones para cada componente son calculadas como porciones relativas del todo.

#### *. Usos:*

La Estimación de Costos tiene dos usos:

*En Planificación:* se necesita saber cuántos recursos va a insumir.

*En Control:* se necesita saber cuánto se hizo y cuánto falta.

Se necesitan métodos predictivos para estimar la complejidad del software antes de que sea desarrollado.

. *Cálculo del Esfuerzo:*

El esfuerzo se calcula mediante la fórmula:

$$PM_{\text{initial}} = c \text{ KLOC}^k$$

donde:

PM: esfuerzo en personas mes.

c y k constantes dadas por el modelo.  $k > 1$ .

Se puede corregir mediante *Conductores de Costos*.

. *Conductores de Costo:*

Se pueden clasificar en:

1) **Atributos del Producto:** confiabilidad, complejidad...

2) **Atributos Computacionales:** restricciones de tiempo de ejecución, de almacenamiento...

3) **Atributos del Personal:** existe personal experimentado...

4) **Atributos del Proceso:** se utilizan herramientas de software sofisticadas...

. *Conductores de Costo COCOMO Original:*

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO	ATRIBUTOS DEL PROCESO
Confiabilidad requerida	Uso de prácticas de programación modernas
Tamaño de la base de datos	Uso de herramientas de software
Complejidad del producto	Planificación requerida

ATRIBUTOS COMPUTACIONALES	ATRIBUTOS DEL PERSONAL
Restricciones tiempo de ejecución	Capacidad de análisis
Restricciones de almacenamiento	Experiencia en la aplicación
Volatilidad de la máquina virtual	Capacidad de programación
Tiempo de optimización	Experiencia en lenguaje de programación
Experiencia en la máquina virtual	

. *Pasos Básicos de la Estimación:*

1) Estimar el tamaño del software y usar la fórmula del modelo para estimar esfuerzo inicial.

2) Revisar la estimación usando conductores de costos u otro factor dado por el modelo.

3) Aplicar las herramientas del modelo a la estimación del paso 2 para determinar el total del esfuerzo.

No es sabio confiar ciegamente en los resultados del modelo. Es menos sabio ignorar el valor de las herramientas que complementan el juicio experto y la intuición.

### **COCOMO (*Constructive Cost Model*)**

Es una colección de tres modelos:

1) *Básico:* aplicable cuando se conoce muy poco del proyecto.

2) *Intermedio:* aplicable luego de la especificación de requerimientos.

3) *Avanzado:* aplicable cuando se termina el diseño.

#### *. Cálculo del Esfuerzo:*

Todos utilizan la misma fórmula:

$$E = a S^b F$$

donde:

*E*: esfuerzo en personas mes.

*S*: tamaño medido en KSDI (K-delivered source instructions).

*F*: Factor de ajuste (igual a 1 en el modelo básico).

*a, b*: se obtienen de tablas del modelo en función del tipo de sistema.

#### *. Clasificación de Sistemas:*

**Orgánicos**: involucran procesamiento de datos, uso de bases de datos y se focalizan en transacciones y recuperación de datos. Ejemplo: sistema de facturación.

**Embebido**: contiene software de tiempo real que es una parte integral de un sistema mayor basado en hardware. Ejemplo: control de ascensores.

**Semi-embebido**: entre orgánico y embebido – presenta mayor procesamiento de transacciones. Ejemplo: monitoreo de una red.

#### *. Modelo de Estimación:*

El modelo básico aplica las siguientes fórmulas y valores:

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
embebido	3.00	1.12	2.50	0.35
semi-embebido	3.60	1.20	2.50	0.32

Personas Mes (PM) =  $a \cdot (KDSI^b)$ .

Tiempo de Desarrollo (TD) =  $c \cdot (PM^d)$ .

PM = Personas necesarias para hacer el proyecto en 1 mes.

KDSI = Miles de líneas de código entregables.

#### *. Aplicación:*

Cuando se conoce muy poco del proyecto, se utiliza COCOMO Básico con  $F=1$ .

Cuando se conoce un poco más: el lenguaje, herramientas a utilizar se puede aplicar COCOMO intermedio.

Se eligen los conductores de costos de una tabla que presenta 15.

La importancia de cada conductor de costo es clasificada en una escala ordinal con seis puntos: Muy Baja, Baja, Nominal, Alta, Muy Alta, Extra Alta.

Para los proyectos medios, COCOMO Intermedio es coincidente con COCOMO Básico. El modelo debe ser calibrado al propio entorno de desarrollo.

Una vez que se han identificado los módulos del sistema, se puede utilizar COCOMO Avanzado. COCOMO Avanzado: se aplica la versión intermedia a nivel de componentes y luego se construye una estimación para el proyecto completo.

#### *. Factores de Ajuste:*

Se denominan también Atributos de Costos o Conductores de Costos. Tratan de capturar el impacto del entorno del proyecto en el costo de desarrollo.

De un análisis estadístico de más de 100 factores que influyen en el costo, Boehm retuvo 15 de ellos para COCOMO.

Se agrupan en cuatro categorías:

### 1) Atributos del producto:

**RELY:** garantía de funcionamiento requerida al software. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que todavía existan defectos en el producto.

Muy Baja: el efecto de un fallo del software simplemente trae como consecuencia la inconveniencia de corregir el fallo.

Baja: el efecto de un fallo software es una pérdida fácilmente recuperable para los usuarios.

Nominal: el efecto es una moderada pérdida para los usuarios, pero es una situación de la que se puede salir sin excesiva dificultad.

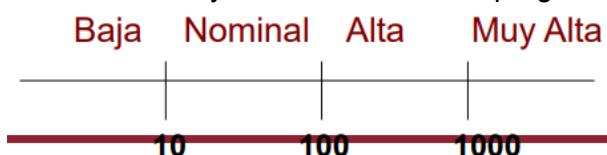
Alta: el efecto es una gran pérdida financiera o una inconveniencia masiva humana.

Muy Alta: el efecto es una pérdida de vidas humanas. Existen cuatro segmentos con la razón 10-100-1000, que determinan las puntuaciones de 'bajo' a 'muy alto'.

**DATA:** tamaño de la base de datos. Indica el tamaño de la base de datos a desarrollar en relación con el tamaño del programa.

Se define por el cociente:

$D = \text{tamaño de la base de datos en bytes} / P = \text{tamaño del programa en DSI}$ .



**CPLX:** complejidad del producto. Indica la complejidad de cada módulo y se utiliza para determinar la complejidad compuesta del sistema. La puntuación puede variar de Muy Baja si el módulo está compuesto de expresiones matemáticas simples a Extra Alta para módulos que utilizan muchos recursos de planificación.

### 2) Atributos del hardware:

**TIME:** limitaciones en el porcentaje del uso de la CPU. Se expresa en el porcentaje de tiempo de ejecución disponible.

Es Nominal cuando el porcentaje es el 50%, y Extra Alta cuando la restricción es del 95%.

**STOR:** limitaciones en el porcentaje del uso de la memoria. Captura el esfuerzo de programación para que el programa pueda correr en un volumen menor de almacenamiento principal. STOR captura este esfuerzo extra de Nominal cuando la reducción del almacenamiento principal es del 50% a Extra Alta cuando la reducción es del 95%.

**VIRT:** volatilidad de la máquina virtual. Refleja los cambios que puede sufrir la máquina virtual (hardware más software) durante el desarrollo del software.

VIRT refleja la probabilidad de que ocurran los cambios desde Baja a Muy Alta.

**TURN:** frecuencia de cambio en el modelo de explotación. Cuantifica el tiempo de respuesta del ordenador desde el punto de vista del programador. Cuanto mayor sea el tiempo de respuesta, más alto será el esfuerzo humano.

TURN puede variar desde Baja para un sistema interactivo; a Muy Alta, cuando el tiempo medio de respuesta es de más de 12 horas.

### 3) Atributos del personal:

**ACAP:** calificación de los analistas. Mide la capacidad del grupo de analistas, en términos de habilidad de análisis, eficiencia y capacidad para cooperar. Cuanto más capaz sea el grupo, menos esfuerzo será necesario.

ACAP puede variar desde Muy Baja a Muy Alta.

**AEXP:** experiencia del personal en aplicaciones similares. Mide la experiencia del grupo en una aplicación similar.

Muy Baja: < 4 meses experiencia media.

Baja: 1 año de experiencia media.

Nominal: 3 años de experiencia media

Alta: 6 años de experiencia media.

Muy Alta: > 12 años, o reimplementación de un subsistema.

**PCAP:** calificación de los programadores. Mide la capacidad del grupo de programadores, en términos de habilidad de programación, eficiencia y capacidad para cooperar. Cuanto más capaz sea el grupo, menos esfuerzo será necesario. Se aplica a los programadores como grupo, pero no a los programadores individuales.

PCAP puede variar desde Muy Baja a Muy Alta.

**VEXP:** experiencia del personal en la máquina virtual. Mide la experiencia de los programadores en la máquina virtual.

Muy Baja: < 1 mes experiencia media.

Baja: 4 meses.

Nominal: 1 año.

Alta: > 3 años.

**LEXP:** experiencia en el lenguaje de programación a usar. Un grupo de programadores con amplia experiencia en un lenguaje determinado programará de una manera mucho más segura, generando un menor número de defectos y de requerimientos humanos.

Puede variar desde Muy Baja a Alta para un grupo de un mes a tres años de experiencia, respectivamente.

Muy Baja: < 1 mes experiencia media.

Baja: 4 meses experiencia media.

Nominal: 1 año experiencia media.

Alta: > 3 años.

#### *4) Atributos del proyecto:*

**MODP:** uso de prácticas modernas de programación.

Muy Baja: no se utilizan prácticas modernas de programación (PMP).

Baja: uso experimental de algunas PMP.

Nominal: experiencia razonable en el uso de algunas PMP.

Alta: experiencia razonable en gran parte de PMP.

Extra Alta: uso habitual de PMP.

**TOOL:** uso de herramientas de desarrollo de software. El uso adecuado de herramientas de software es un multiplicador de la productividad.

La puntuación de TOOL varía desde Muy Baja cuando sólo se utilizan herramientas básicas, a Muy Alta cuando se utilizan herramientas específicas.

**SCED:** limitaciones en el cumplimiento de la planificación. El tiempo nominal de desarrollo, tal como se define en el modo básico, es el plazo que requiere menor esfuerzo humano.

Cualquier apresuramiento (Muy Baja) o retraso (Muy Alta) demandarán más esfuerzo.

Grado	Muy Baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
<b>Atributos del Producto</b>						
RELY	0.75	0.88	1.00	1.15.	1.40	
DATA		0.94	1.00	1.08	1.16	
CPLX	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
<b>Atributos del Hardware</b>						
TIME			1.00	1.11	1.30	1.62
STOR			1.00	1.06	1.21	1.56
VIRT		0.87	1.00	1.15	1.30	
TURN		0.87	1.00	1.07	1.15	
Grado	Muy Baja	Baja	Nominal	Alta	Muy Alta	Extra Alta
<b>Atributos del Personal</b>						
ACAP	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
AEXP	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
PCAP	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
VEXP	1.21	1.10	1.00	0.90		
LEXP	1.14	1.07	1.00	0.95		
<b>Atributos del Proyecto</b>						
MODP	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
TOOL	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
SCED	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	
GRADO	MUY BAJA	BAJA	NOMINAL	ALTA	MUY ALTA	EXTRA ALTA
<b>Atributos del Personal</b>						
ACAP	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	

#### *. Fases de Desarrollo:*

Permite estimar los tiempos para cada una de las fases de desarrollo. Considera cuatro fases:

- 1) Requerimientos/Planes: es la primera fase del ciclo de desarrollo. Se analiza el requerimiento, se muestra un Plan de Producto y se genera una especificación completa del producto. Esta fase consume del 6% al 8% del esfuerzo nominal PM. Puede durar del 10% al 40% del tiempo nominal de desarrollo TD. Estos porcentajes dependen del modo y del tamaño (de 2000 LOC a 512000 LOC).
- 2) Diseño del Producto: la segunda fase del ciclo de desarrollo. COCOMO se preocupa de la determinación de la arquitectura del producto y de las especificaciones de los subsistemas. Esta fase requiere del 16% al 18% del esfuerzo nominal PM. Puede durar del 19% al 38% del tiempo nominal de desarrollo TD.
- 3) Programación: la tercera fase del ciclo de desarrollo. COCOMO se subdivide en dos subfases: diseño detallado y prueba del código. Esta fase requiere del 48% al 68% del esfuerzo nominal PM. Puede durar del 24% al 64% del tiempo nominal de desarrollo TD.
- 4) Prueba/Integración: la última fase. Esta fase consiste principalmente en unir las diferentes unidades ya probadas. Se utiliza del 16% al 34% del esfuerzo nominal PM. Puede durar del 18% al 34% del tiempo nominal de desarrollo TD.

## COCOMO 2.0

Es una actualización de COCOMO para que se adapte a las nuevas tecnologías, enfoques de OO, etc. La estimación del proceso en COCOMO 2.0 está basado en tres etapas principales de cualquier desarrollo:

Etapa	Basado en...	Utiliza
1	Prototipos	Puntos objeto
2	Decisiones de arquitectura	Puntos función
3	Diseño detallado	KDSI

El modelo original de COCOMO resultó muy exitoso, sin embargo su aplicación no es práctica para entornos modernos de desarrollo. De este modo, surge COCOMO II, cuyos objetivos son:

- 1) Desarrollar modelos de costos y de estimación acordes a las prácticas actuales.
- 2) Desarrollar bases de datos de costos y herramientas que soporten una mejora continua del modelo.
- 3) Proveer un framework analítico cuantitativo, y un conjunto de herramientas y técnicas para evaluar los efectos de las mejoras en los costos de ciclos de vida y en las planificaciones.

COCOMO II está compuesto por tres modelos:

- 1) Modelo de la Aplicación: basado en Puntos Objeto.
- 2) Modelo de Diseño Temprano: usado para obtener estimaciones de costo y duración antes de finalizar el diseño de la arquitectura.
- 3) Modelo Post-Arquitectura: el modelo más detallado, con nuevos conductores de costos, y nuevas ecuaciones.

### . Base de Estimación para COCOMO:

COCOMO provee un modelo para estimar costos en base a:

- 1) KLOC
- 2) Puntos Objeto (PO):

Paso 1: estimar el número de pantallas, reportes y componentes 3GL.

Paso 2: clasificar la complejidad de esos objetos en: i) simple, ii) media, iii) alta, de acuerdo a:

#### Pantallas

Número de vistas contenidas	Número y Fuente de las Tablas de Datos		
	Total < 4 ( < 2 server, < 3 cliente)	Total < 8 ( 2-3 server, 3-5 cliente)	Total +8 ( > 3 server, > 5 cliente)
< 3	Simple	Simple	Mediana
3 – 7	Simple	Mediana	Alta
+ 8	Mediana	Alta	Alta

#### Informes

Número de secciones contenidas	Número y Fuente de las Tablas de Datos		
	Total < 4 ( < 2 server, < 3 cliente)	Total < 8 ( 2-3 server, 3-5 cliente)	Total +8 ( > 3 server, > 5 cliente)
0 – 1	Simple	Simple	Mediana
2 – 3	Simple	Mediana	Alta
+ 4	Mediana	Alta	Alta

Paso 3: pesar los objetos de acuerdo a su complejidad en base a la siguiente tabla:

Tipo de Objeto	Peso en base a Complejidad		
	Simple	Media	Alta
Pantalla	1	2	3
Informe	2	5	8
Componente 3GL			10

Paso 4: determinar los Puntos Objetos – sumar todos los pesos de las instancias y obtener el número de Puntos Objeto (PO).

Paso 5: estimar el porcentaje de reuso que se espera y calcular los Nuevos Puntos Objeto (NPO) = PO (100 - %reuso) /100.

Paso 6: determinar el ratio de productividad, en base a: PROD = NPO / personas-mes.

Experiencia y capacidad de desarrolladores	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy alta
Madurez y capacidad del ICASE	Muy baja	Baja	Nominal	Alta	Muy alta
PROD	4	7	13	25	50

Paso 7: estimar personas-mes, PM = NPO/PROD.

### 3) Puntos Función (PF):

Paso 1: calcular los puntos función, en base a requerimientos y documentos de diseño.

Para calcularlos, contar:

- a) inputs externos (IE)
- b) outputs externos (OE)
- c) consultas externas (CE)
- d) archivos internos (AI)
- e) archivos de interface externos (AE)

Paso 2: clasificar cada punto función de acuerdo a su complejidad de acuerdo a las siguientes tablas:

		Para AI y AE					Para OE y CE		
		Datos					Datos		
Registros		1-19	20-50	+ 51	Tipos de Archivos		1-5	6-19	+ 20
1	Baja	Baja	Media	Baja			Baja	Media	
2 – 5	Baja	Media	Alta				Baja	Media	Alta
6 – +	Media	Alta	Alta				Media	Alta	Alta

Para IE			
Tipos de Archivos	Datos		
	1-4	5-15	+ 16
0 - 1	Baja	Baja	Media
2 - 3	Baja	Media	Alta
4 - +	Media	Alta	Alta

Paso 3: aplicar pesos de complejidad, de acuerdo a:

Puntos Función	Peso de Complejidad		
	Baja	Media	Alta
Inputs externos	3	4	6
Outputs externos	4	5	7
Consultas externas	3	4	6
Archivos internos	7	10	15
Archivos externos	5	7	10

Paso 5: convertir puntos de función a líneas de código, en base a:

Lenguaje	SLOC/PFNA	Lenguaje	SLOC/PFNA
Ada	71	Java	53
Basic (compilado)	91	Lisp	64
Basic (interpretado)	128	Modula 2	80
C	128	Pascal	91
C++	29	Prolog	64
ANSI Cobol 85	91	Generador de reportes	80
Fortran 77	105	Planilla de cálculo	6

## Clase 4 | Administración de Proyectos

### PROGRAMAS Y PROYECTOS EGOV

#### . Expectativas en el Sector Público:

Se requiere **mejorar** la facilidad de acceso de los ciudadanos a los servicios y programas gubernamentales.

Se requiere eficiencia, acciones generales, y resultados específicos en lugar de solo administración. Es decir, simplificar la burocracia.

Reducir la carga regulatoria de las empresas, simplificando y armonizando los requisitos en entidades y jurisdicciones.

Existe la **necesidad** de optimizar y mejorar la prestación de servicios públicos, aumentando la productividad y eficiencia de la administración pública y los procesos de trabajo relacionados.

La expectativa creciente de los ciudadanos y los gobiernos de que el sector público provea los servicios de una manera más integrada y eficiente requiere que el éxito de los programas y proyectos gubernamentales tenga mayor prioridad para muchos ejecutivos de alto nivel.

*. Motivación:*

**Necesidad de Transformación:** Los programas a menudo se establecen cuando los gobiernos deciden transformar sus operaciones o servicios, y están determinados por la agenda del gobierno.

**Coordinación de Trabajo:** Los programas gubernamentales suelen establecerse para coordinar el trabajo de un conjunto de proyectos relacionados, para administrar los resultados y realizar los beneficios agregados.

**Presupuesto y Control:** Es más práctico agrupar proyectos como programas desde una perspectiva presupuestaria y de control.

**Necesidad de Enfocarse:** Las funciones a nivel de programa tienden a enfocarse más en coordinar los esfuerzos de los distintos proyectos para que la transformación resultante se integre efectivamente.

**Necesidad de ser Estratégicos:** Los largos ciclos de aprobación y presupuesto requieren que los programas y proyectos gubernamentales tengan una orientación mucho más estratégica que los del sector privado.

**Interdependencia:** La gobernanza y la administración fluyen jerárquicamente desde los temas de la agenda política hasta el nivel de ejecución representado por los proyectos.

*. Factores que Afectan el Éxito:*

Participación de muchos grupos diferentes de personas.

Dificultad para definir y medir el éxito.

Complejidad de la integración de nuevos proyectos con los acuerdos existentes.

Limitaciones en los plazos, la financiación y las prestaciones.

Uso de nuevas tecnologías.

*. Desafíos:*

**Desafíos Gerenciales:**

Definición inadecuada de un programa.

Identificación e integración de los proyectos dentro del programa.

Falta de capacidad para controlar adecuadamente la ejecución de programas y proyectos.

**Desafíos Técnicos:**

Necesidades del programa y del proyecto poco claras.

Organización y estructuras deficientes.

Falta de participación de los stakeholders en una etapa temprana de la definición de los requisitos y el alcance del programa/proyecto.

*. Fallas:*

Una visión mal definida o mal comunicada.

Soporte a nivel directivo insuficiente.

El liderazgo es débil.

Expectativas poco realistas de la capacidad organizacional.

Insuficiente enfoque en los beneficios.

La organización falla en cambiar su cultura.

Participación insuficiente de los stakeholders.

No hay una imagen verdadera de la futura prestación.

Se utiliza un conjunto de herramientas incorrecto, por ejemplo se utiliza la gestión de proyectos para administrar un programa o viceversa.

*. Confianza:*

Fuerte liderazgo del programa.

Alcance, objetivos y beneficios claramente definidos.

Alineación estratégica.

Habilidades y experiencia del equipo de gestión del programa.

El Grupo Patrocinador y el Comité de Programa “viviendo los valores” del cambio de negocio requerido.

Ir más allá de asegurar “tiempo, costo y calidad” para enfocarse en garantizar los riesgos y beneficios.

Compromiso de los stakeholders.

Gobernanza y controles robustos.

Roles y responsabilidades claras.

*. Factores de Éxito:*

**Para Programas y Proyectos:**

Estar bien integrados y bien gestionados de manera coordinada desde la fase inicial hasta la implementación.

Contar con una buena organización inicial, la planificación y la aprobación de los programas y proyectos gubernamentales influyen fuertemente en su finalización exitosa.

Utilizar el conocimiento en los procesos de toma de decisiones acumulados durante la implementación de programas y proyectos similares en el pasado o en otras agencias.

**Para Organizaciones:**

Los objetivos de los programas y proyectos deben estar bien alineados con las metas de la entidad.

Deben existir buenos acuerdos de gobernanza.

Deben ser asignadas las personas correctas para supervisar y aprobar programas y proyectos.

Las partes interesadas deben estar debidamente identificadas y comprometidas.

Se cumple con los requisitos legislativos y gubernamentales.

*. Paradigma de Entregas:*

Hay un nuevo paradigma de entrega de servicios públicos: reactiva y proactiva.

**Reactiva:** esperar a que el usuario solicite el servicio.

**Proactiva:** anticiparse a la problemática y ofrecer una solución directamente.

*. SOA:*

Las entidades públicas se manejan con SOA (Arquitectura Orientada a Servicios (*Service-Oriented Architecture*)), que es un enfoque de diseño de sistemas donde los componentes de software se comunican entre sí a través de servicios, en lugar de acceder directamente a las bases de datos o a las funciones internas de otros sistemas.

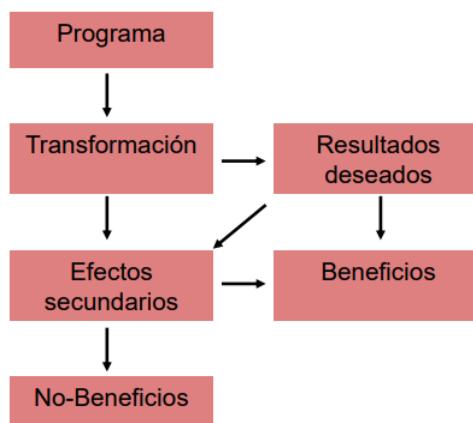
SOA es fundamental para permitir que distintas reparticiones (como ANSES, AFIP, RENAPER, etc.) puedan intercambiar información entre sí de forma segura, estandarizada y controlada, sin que ninguna tenga acceso total a las bases de datos de la otra.

Las organizaciones, antes piramidales, ahora se achatan y trabajan de manera transversal con más comunicación, gracias a la automatización dentro de las mismas.

*¿Cuáles son los principales problemas con los programas y proyectos de Gobierno Electrónico?*

## GESTIÓN DE LOS BENEFICIOS

- . El objetivo final de los proyectos y programas es obtener beneficios para sus clientes y para las partes interesadas.
- . El principal objetivo es que los beneficios sean **identificados**, estén **definidos** claramente, estén **vinculados a los resultados** estratégicos, y que sean **específicos, medibles, realizables, realistas y limitados en el tiempo**.
- . Ayuda a asegurar que las partes interesadas: están **comprometidas** con los beneficios identificados y su realización, están fomentando la **propiedad**, y sean responsables de **añadir valor** a través del proceso de realización.



### . Gestión de Beneficios y Ciclo de Vida del Programa:



El enfoque es el siguiente:

1. Desarrollo de una **Estrategia de Gestión de Beneficios**: define cómo serán cuantificados y medidos los beneficios, y proporciona detalles del conjunto de beneficios combinado.  
Además presenta sistemas y procesos que se utilizarán para hacer el seguimiento del progreso, y cómo se llevará a cabo la realización de beneficios.
2. Identificación y cuantificación de beneficios – **Perfiles de beneficios**: se trata de identificar y cuantificar los beneficios. Se identifican en áreas como:
  - Calidad de servicio* - por ejemplo beneficios para los ciudadanos, tales como respuestas rápidas a las consultas.
  - Sociedad* – por ejemplo beneficios que contribuyen a la armonía social.
  - Economía* – por ejemplo beneficios que reducen los costos de las agencias gubernamentales.

*Ajuste estratégico* – por ejemplo beneficios que contribuyen a objetivos gubernamentales más amplios.

*Administración interna* – beneficios para mejorar los procesos de toma de decisiones o de gestión.

Los perfiles de beneficios proporcionan detalles de cada beneficio identificado incluyendo:

*Descripción* del beneficio.

*Interdependencias* con otros beneficios.

*Medida* para la realización del beneficio y cómo se llevará a cabo.

*Indicadores clave del desempeño* que serán afectados por el beneficio.

*Cambios requeridos* a los procesos y operaciones actuales para la realización del beneficio.

*Costos* vinculados con la realización y medición.

*Proyectos* directamente relacionados con la realización del beneficio.

*Riesgos y dependencias* con otros programas o proyectos.

3. Planificación para la realización de beneficios – **Plan de realización de beneficios**: es una vista completa de todos los perfiles de beneficios en forma de un cronograma que define cuándo se realizará cada uno. Abarca:

*Cronograma* para la realización de beneficios.

*Hitos* para la revisión de los beneficios del programa.

Detalles de cualquier *actividad de traspaso* requerida para sostener el proceso de realización de beneficios después del cierre del programa.

4. **Realización de beneficios**: entrega de los beneficios incrementales. Sus requerimientos son:

Implementación de los productos del proyecto, incluyendo nuevas capacidades, productos y/o servicios.

A menudo requiere cambios estructurales y/o de procesos dentro de las organizaciones.

Gestión de cambios de expertos del dominio para asegurar la transición que conduce a la transformación y eventualmente la realización del beneficio.

Los gestores de cambios necesitan trabajar junto a la administración dentro de los dominios/organizaciones afectados para asegurar la integración eficiente de las entregas del proyecto y la realización de los beneficios del programa

5. **Revisión de beneficios**: regularmente valida el valor de los beneficios esperados y realizados a los ojos de los stakeholders.

Objetivos clave:

Evaluar y actualizar los perfiles de beneficios y el plan de realización de beneficios.

Asegurar la alineación de los beneficios con los objetivos del programa.

Validar el valor de los beneficios para los stakeholders.

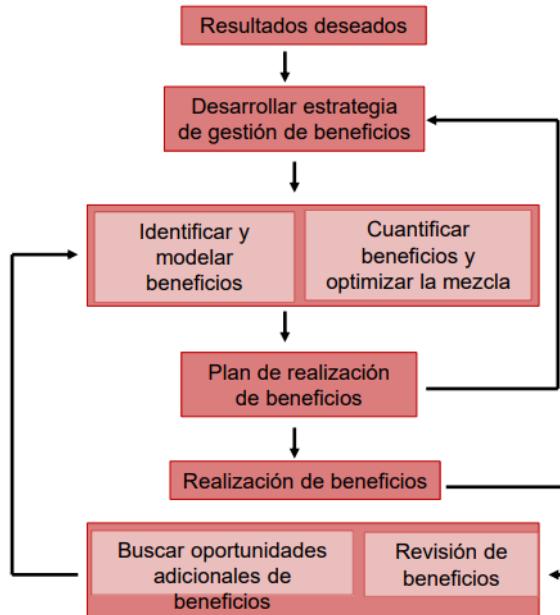
Evaluar el nivel de los objetivos alcanzados contra los perfiles de beneficios previstos

Además:

Aprecia la efectividad de cómo son gestionados los beneficios.

Informa a los stakeholders y a la alta dirección el progreso en la realización de los beneficios.

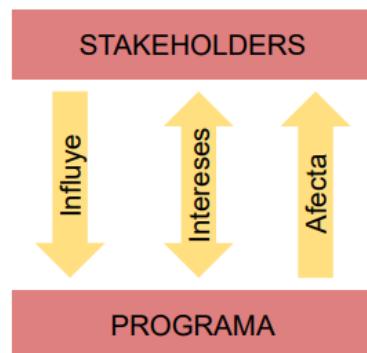
Busca identificar, con los stakeholders, posibles beneficios adicionales.



*¿Por qué identificar y asegurar la realización de beneficios?*

### **GESTIÓN DE LOS STAKEHOLDER**

. Los stakeholders son individuos, organizaciones u otras entidades con interés, influencia y afectados por un programa.



. La Gestión de Stakeholders es el proceso de identificar y comunicarse efectivamente con aquellas personas o grupos que tienen interés en los resultados de los programas/proyectos.

También gestiona las relaciones con las partes interesadas como una forma de lograr influencia y resultados positivos de los programas y proyectos.



. Características:

- Los stakeholders a distintos niveles, tanto dentro como fuera de la organización, deberán analizarse y comprometerse con eficacia para alcanzar los objetivos del programa en términos de apoyo y compromiso.
- La gestión de los stakeholders incluye la planificación de las comunicaciones, el uso e identificación efectivo de los diferentes canales de comunicación y las técnicas que permiten alcanzar los objetivos del programa.
- A nivel estratégico, la comunicación con los stakeholders debe ser clara, consistente, enfocada en lo esencial y en un lenguaje comprensible para todos.
- Debe ser visto como un proceso continuo en todas las iniciativas del programa y vinculado al ciclo de vida de la iniciativa y los controles de la institución.

. Objetivos:

- Identificar stakeholders.
- Definir claramente los intereses e influencias de los stakeholders.
- Asegurar que los stakeholders se comprometan de acuerdo a sus intereses e influencias en el programa.
- Asegurar que los stakeholders se comprometan, se apropien y apoyen el programa.

. Factores para Asegurar Éxito:

Participación.

Compromiso.

Posesión.

Apoyo.

. Desafíos:

**Complejidad:** La naturaleza compleja de los programas y proyectos puede tener un impacto directo o indirecto en una multitud de posibles stakeholders, pero por otro lado los stakeholders son fundamentales para el éxito de cualquier iniciativa.

**Responsabilidad:** Los programas y proyectos son responsables de muchos stakeholders más allá del cliente inmediato como lo es en el sector privado.

**Transparencia:** Los stakeholders, desde el público en general hasta los legisladores y ejecutivos gubernamentales, exigen que los programas sean más transparentes y más innovadores.

**Altas Exigencias:** Los stakeholders de los programas y proyectos, como la alta dirección y los contribuyentes/clientes, están solicitando productos/servicios producidos por los programas y proyectos más rápidos, mejores y más económicos.

. *Beneficios:*

**Satisfacción del Cliente:** Mejora la probabilidad de satisfacer las necesidades de los clientes y tiene en cuenta la posesión compartida del programa/proyecto por parte de los stakeholders, lo cual es crítico para el éxito del programa/proyecto.

**Entendimiento:** El análisis de los stakeholders ayuda a comprender cómo pueden beneficiarse ciertas partes interesadas. Es igualmente importante saber quién puede contribuir y quién puede ser afectado.

**Reducción de Riesgos de Conflicto:** La gestión de los stakeholders ayuda a manejar las relaciones de las partes interesadas, reduciendo el riesgo de conflictos entre ellas durante la ejecución de los programas y proyectos de gobierno digital.

**Autoridad:** Los stakeholders involucrados en cada nivel organizacional representan y extraen autoridad de los stakeholders involucrados en el nivel superior en la jerarquía.

**Apoyo:** Algunas stakeholders son muy valiosas para el programa/proyecto, proporcionando información, sugerencias y apoyo.

. *Procesos y Enfoques:*

1. Para **identificar los stakeholders y sus intereses** se puede realizar un **mapa de stakeholders**.

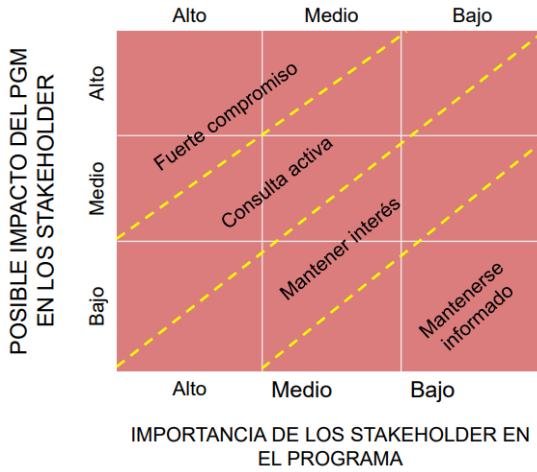
Este mapa es una matriz que muestra a los stakeholders y sus intereses particulares en el programa.

STAKEHOLDERS	ÁREA DE INTERÉS			
	DIRECCIÓN ESTRATÉGICA	FINANCIERA	CAMBIOS OPERACIONALES	INTERFAZ CON LOS CLIENTES
Clientes				
Grupos de proyectos				
Personal				
Organismos reguladores				
...				

2. Para **analizar los stakeholders** podemos utilizar la **matriz de impacto** de stakeholders.

El análisis de los stakeholders comprende entender y analizar su influencia e impacto en el proyecto. Entender los requisitos, los intereses y el impacto que los stakeholders pueden tener en un programa es vital para asegurar una comunicación adecuada. Esto es necesario para diseñar canales de comunicación apropiados que respondan a las necesidades e intereses de los stakeholders.

Una matriz de impacto se ve de la siguiente manera:



### 3. Para realizar la **planificación de los stakeholders** se puede elaborar una **estrategia de gestión de los stakeholders**.

La planificación consiste en definir un marco que permita la participación efectiva de los stakeholders.

El resultado es poder identificar objetivos y parámetros de compromiso, basados en la lista de stakeholders identificados, y obtener un plan de compromiso, incluyendo agenda y logística para cumplir con los objetivos de compromiso.

### 4. Para la **comunicación con los stakeholders** podemos elaborar un **plan de comunicación y canales**.

La comunicación es un factor crítico de éxito. Su objetivo es concientizar a los stakeholders sobre los beneficios y el impacto, obtener el compromiso del personal de las organizaciones, mantener a todo el personal de las organizaciones informado sobre los progresos, promover mensajes clave del programa, hacer que las comunicaciones sean verdaderamente de doble vía.

- Mantener la conciencia y el compromiso altos
- Mantener mensajes consistentes dentro y fuera del programa
- Asegurarse de que las expectativas no se desvíen

El plan de comunicación describe que se comunicara, como se comunicara, quien se comunicara y cuando se comunicara.

Deberían establecerse canales de comunicación para asegurar que las expectativas de los stakeholders sobre el programa puedan ser gestionadas y mantenidas:

EJEMPLO DE CANALES DE COMUNICACIÓN	
Seminarios y workshops	canales que permiten el contacto directo con los stakeholders
Prensa/Medios	canales ideales para públicos externos más amplios
Boletines, instrucciones, anuncios, informes	canales que se pueden utilizar para comunicar información general y específica relacionada con stakeholders particulares

### 5. Para **gestionar los stakeholders** podemos **gestionar las expectativas, mantener el interés y el compromiso**.

Es necesario para mantener el impulso y el programa en marcha. Un proceso formal de comunicación del programa puede complementarse con medios de comunicación más sutiles e informales.

La gestión de stakeholders asegura:

- o Existe un entendimiento compartido sobre lo que se entiende por "stakeholder".
- o Existe un conjunto detallado de grupos de stakeholders orientados a la práctica.
- o Existen metas establecidas para cada grupo o conjunto de grupos de stakeholders.
- o Existe un plan de comunicaciones claro para alcanzar estas metas.

- o Los miembros del equipo de gestión del programa están motivados para alcanzar estas metas.
- o Los grupos de stakeholders se sienten suficientemente comprometidos con el programa y comprenden los objetivos y limitaciones de los mismos.
- o Se miden las opiniones de los stakeholders y se actúa en consecuencia.



#### *. Identificación de los Stakeholders:*

Clients o consumidores que serán afectados por los resultados del programa.

Organizaciones patrocinadoras del programa.

Organizaciones afectadas por el programa.

Proveedores de bienes y servicios.

Órganos políticos y regulatorios.

Equipos de gestión de proyectos y programas, etc.

En Sector Público los stakeholders son internos y externos al organismo gubernamental:

o *Stakeholders Internos*: varios miembros del organismo gubernamental, incluyendo a la dirección ejecutiva y los representantes de ministerios, agencias y departamentos, como también a los empleados.

o *Stakeholders Externos*: son miembros públicos, grupos de intereses especiales, la prensa, y otros niveles de gobierno. Tienen derecho a desafiar u objetar las decisiones tomadas por los gerentes de los programas y proyectos.

Categorías de stakeholders comunes en los programas/proyectos del sector público:

o Miembros elegidos/de la oposición.

o Residentes/usuarios/clients.

o Visitantes.

o Los equipos del proyecto/programa.

o Personal directa/indirectamente afectado.

o Gobierno central.

o Socios/sector voluntario/otras autoridades locales.

o Proveedores y subcontratistas.

o Sindicatos y grupos de presión.

o Medios locales y regionales.

o Reguladores o RRHH, Finanzas, Legal, Comunicaciones, TI y otros departamentos internos.



*¿Por qué identificar y garantizar el compromiso de las partes interesadas?  
La gestión de interesados sirve para saber a quién impacto y como lo impacto.*

## GOBERNANZA DE PROGRAMAS

. Gobernanza es gestionar recursos entre distintas entidades.

. *Objetivos:*

Provee mecanismos de gobernanza para monitorear el progreso y la entrega de beneficios coordinados.

Proporciona una estructura organizativa, políticas y procedimientos adecuados para apoyar la ejecución del programa.



. *Gobernanza y Ciclo de Vida de Programas:*

La gobernanza abarca todas las fases del ciclo de vida del programa.

Las revisiones de fases y puertas ayudan a garantizar la alineación estratégica, la evaluación de inversiones, el monitoreo y control de oportunidades y amenazas, la evaluación de beneficios y el monitoreo de los resultados del programa.

. *Procesos de la Gobernanza:*

1) Establecer la **Organización de programas**:

ROL	DESCRIPCIÓN
PATROCINADOR DEL PROGRAMA	El patrocinio normalmente se distribuye dentro de un órgano de gobierno o comité directivo encabezado por un patrocinador ejecutivo.
ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA	Administra el plan del programa en el día a día y define el proceso de gestión general. El administrador es responsable de la coordinación e integración general del programa
ADMINISTRADOR DE CAMBIOS	Prepara el negocio para el cambio. El administrador de cambios debe alinear el entendimiento de los stakeholders de los objetivos del programa y gestionar las expectativas de los clientes.
ADMINISTRADOR DE RIESGOS	Define e implementa el proceso de gestión de riesgos.
ANALISTA DE NEGOCIOS	Se especializa en la obtención, análisis y documentación de los requisitos; coordina el alcance de los requisitos entre los proyectos, evalúa las solicitudes de cambio y realiza el aseguramiento de la calidad.
GERENTE DEL PROGRAMA	Establece normas para las prácticas de gestión de programas y proyectos, proporciona apoyo administrativo en la planificación de programas, recursos y comunicaciones y consolida la información del progreso del proyecto

## 2) Configurar los procesos y herramientas de Gestión de riesgos:

Monitorea y controla varios factores de riesgos en un programa.

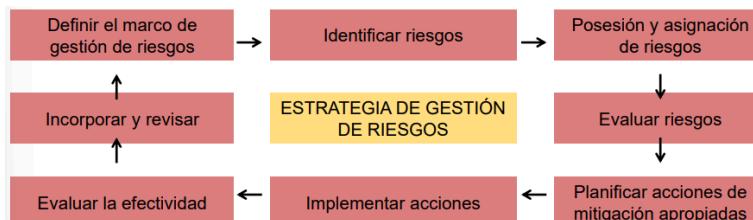
Un riesgo es una amenaza negativa (o posible oportunidad positiva) que podría afectar el curso del programa.

Actividades de la gestión de riesgos:

- 1) Identificar riesgos.
- 2) Establecer un registro de riesgos.
- 3) Asignación de la propiedad del riesgo.
- 4) Evaluación de los riesgos.
- 5) Planificación de la mitigación.
- 6) Implementación de las acciones de mitigación.
- 7) Evaluación de la efectividad.
- 8) Incorporación de la gestión de riesgos.
- 9) Establecer una estrategia de gestión de riesgos.

Define el marco del programa para la gestión de riesgos. Establece el contexto en el cual los riesgos serán identificados, analizados, controlados, monitoreados y revisados.

Es importante que el enfoque de la gestión de riesgos sea consistente con el "apetito" de riesgos dentro de la cultura de la organización y las prácticas generales de trabajo.



Para identificar los riesgos se tiene en cuenta que es exactamente lo que está en riesgo:

- Escalas de tiempo,
- Recursos,
- Entrega de nueva capacidad
- Realización de beneficios

Una expectativa realista es identificar el 20% de riesgos que tendrían el 80% del posible impacto.

Los tipos de riesgo son:

- Riesgos a nivel estratégico.
- Riesgos a nivel de programa.
- Riesgos a nivel de proyecto.
- Riesgos a nivel operativo.

Existe un registro de riesgos del programa donde estos se van documentando.

Cada riesgo identificado debe asignarse a un individuo que está mejor colocado (con antigüedad, autoridad y responsabilidad relevantes) para supervisar y gestionar cualquier acción de mitigación o de contingencia apropiada.

La *evaluación* de cada riesgo implica evaluar la probabilidad de que se produzca y el posible impacto si se produce. Se establecen niveles de tolerancia. Las acciones deben definirse de manera que, si el riesgo se aproxima a su nivel de tolerancia, el propietario del riesgo comunica la situación al programa y puede tomar las medidas apropiadas.

*Respuestas al riesgo:*

- Transferir: se transfiere el riesgo a un tercero que esté en condiciones de gestionarlo.
- Terminar: se termina el riesgo ajustando el programa para que el riesgo ya no se aplique. Por ejemplo, eliminando aquellas actividades que llevan a un riesgo particular.
- Tolerar: es básicamente la opción de "no hacer nada". El programa utilizará los arreglos de gestión existentes para manejar los resultados del riesgo. Se utiliza con los riesgos de bajo impacto.
- Tratar: se trata el riesgo mediante la identificación e implementación de acciones de mitigación que aborden la probabilidad o el impacto del riesgo y lo contengan a un nivel aceptable.

Los riesgos y las respuestas a los mismos deben comunicarse a los stakeholders, en particular a aquellos que están directamente afectados por el propio riesgo o por las medidas adoptadas para contenerlo.

*Factores de Éxito de gestión de riesgos:*

- Individuos nominados con responsabilidades claramente definidas para apoyar, poseer y liderar la gestión de riesgos.
- Un enfoque pragmático de la gestión del riesgo, y los beneficios de su seguimiento, comunicados claramente a todo el personal involucrado con el programa.
- Una cultura organizacional que apoya la toma de riesgos bien pensada.
- Gestión del riesgo plenamente integrada en los procesos de gestión y aplicada consistentemente.
- Gestión del riesgo estrechamente vinculada al logro de los objetivos del programa y la entrega de beneficios.
- Riesgos monitoreados activamente y revisados periódicamente de manera constructiva, sin culpa.

### 3) Establecer los procesos y herramientas de **Resolución de problemas**:

Los problemas del programa deben ser identificados, gestionados y resueltos a lo largo del proyecto. La gestión de problemas aborda los problemas que pueden obstaculizar el éxito del programa o bloquear al equipo para lograr su objetivo.

Buenas Prácticas:

- Proceso de Escalación.
- Documentación: Todos los problemas, independientemente de su apariencia menor, deben documentarse a través de un registro de problemas.

- Declaración de Resolución: Los problemas deben ser claramente establecidos, por lo que está claro cómo se pueden resolver.
- Priorización: priorizar y asignar a propietarios específicos documentando fechas de vencimiento.
- Revisión Regular: La revisión regular de los problemas y el registro de problemas son prácticas altamente recomendadas.
- Historia del Problema: Las cuestiones cerradas deben permanecer en el registro de problemas.

Diferencia entre Gestión de Riesgo y Gestión de Problemas:

RIESGO	PROBLEMA
<p>Un evento o condición incierto que, si ocurre, tiene un impacto positivo o negativo en los objetivos del proyecto.</p>	<p>Asunto en cuestión o en disputa, o que no está resuelto y está en discusión o sobre el cual hay puntos de vista opuestos o desacuerdos.</p> <p>Un problema de proyecto puede ser identificado primero como un riesgo y, a través del proceso de planificación de la gestión de riesgos, puede que ya tenga un enfoque planeado para manejar el problema.</p>

#### 4) Gestionar cambios en el programa:

Realizar cambios en el programa es crítico para resolver problemas. El registro de problemas se utiliza normalmente como el registro central de todos los cambios en el programa.

El control de cambios es el proceso de administración y control de cambios en cualquier aspecto del programa.

Los procedimientos para el control de cambio deben considerar:

- Establecer un mecanismo para priorizar los posibles cambios.
- Realizar evaluaciones formales del impacto de posibles cambios.
- Evaluar el impacto del cambio en los riesgos del programa y los beneficios esperados.
- Reevaluar el estado prioritario.
- Proceso de decisión para decidir qué cambios acomodar.
- Actualización del registro de problemas con la decisión y mantenimiento de una pista de auditoría.
- Implementar adecuadamente los cambios aprobados y comunicar los resultados a los afectados.

#### 5) Gestionar recursos requeridos por el programa:

La gestión de recursos se encarga de gestionar distintos tipos de recursos:

- Finanzas del programa, presupuestos, perfiles de gastos y procedimientos contables.
- Personal involucrado en el programa.
- Activos utilizados por el programa, incluidos los edificios y el equipamiento.
- Sistemas, servicios y tecnología empleados por el programa, como también desarrollados como parte del programa.

#### 6) Planificación y programación de programas:

Se realiza un plan del programa que es un documento integral que programa los proyectos, sus costos, recursos, riesgos y actividades de transición junto con actividades de monitoreo y control.

Se compone de:

- La cartera de proyectos, los cronogramas de los proyectos y los costos.
- Detalla las interdependencias entre ellos.

- Resume los riesgos identificados para el programa incluyendo cualquier suposición para la entrega exitosa del programa.
- Detalla el programa y el plan de transición que muestran cuándo se entregarán los resultados de los proyectos y qué actividades de transición se requerirán para integrarlos en las operaciones.
- Actividades de seguimiento y evaluación, requisitos de información, metas de rendimiento y responsabilidades.

7) **Monitorear y evaluar** el progreso del programa y la entrega de resultados y beneficios:  
Identificación y medición proactiva de los elementos clave de la cartera de proyectos que afectan significativamente al proyecto y las actividades.

Atributos a evaluar:

- Eficiencia.
- Eficacia.
- Calidad.
- Puntualidad.
- Productividad.
- Seguridad.

Entradas:

- Plan del Programa: Proporciona las bases para monitorear y evaluar los objetivos generales, beneficios, riesgos y costos del programa y para hacer los ajustes necesarios.
- Perfiles de Beneficios y Plan de Realización: Se utilizará para identificar las medidas clave de rendimiento para cada beneficio, y cómo y cuándo se evaluará el rendimiento.

Los proyectos o actividades identificados como críticos para el progreso del programa deben tener medidas y objetivos de desempeño específicos.



## Clase 5 | Calidad - Parte I

### CALIDAD

- . Es un concepto subjetivo. Tiene que ver con la satisfacción.
- . Su significado tiende a ser ambiguo y muchas veces su uso depende de lo que cada uno entiende por calidad, por lo cual es importante comenzar a unificar su definición.

- . La dificultad recae en hacer coincidir mi percepción de la calidad con la percepción de los demás.
- . Para que un producto tenga calidad alcanza con que haya una persona a la que la satisfaga. Es decir, que mientras lo utiliza sienta el beneficio.

. Definición:

La calidad se puede definir como un conjunto de propiedades que pueden ser juzgadas. También se resaltan los conceptos de “conformar requerimientos del producto o servicio” y “lograr la satisfacción del cliente”.

Otra definición dada por las principales normas internacionales es que la calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

. Concepto:

- **Calidad Relativa:** La calidad está en los ojos del observador y es relativa a las personas, su edad y circunstancias, al espacio, tiempo...
- **Calidad Multidimensional:** Referida a varias cualidades: Funcionalidad, Oportunidad, Costo.
- **Calidad Sujeta a restricciones:** Presupuesto disponible.
- **Calidad Ligada a compromisos aceptables:** Plazos de fabricación.

No es ni totalmente subjetiva (porque ciertos aspectos pueden medirse).

Ni totalmente objetiva (ya que existen cualidades cuya evaluación sólo puede ser subjetiva).

. Puntos de Vista:

- **TRASCENDENTAL:** es algo que se reconoce pero no se define. Se puede concebir como un ideal al que se intenta alcanzar.
- **USUARIO:** es adecuación al propósito.
- **FABRICANTE:** es conformidad con las especificaciones. Vista centrada en el proceso.
- **PRODUCTO:** es una visión interna ya que se centra en los atributos internos de los productos.
- **Basada en COSTOS:** depende de la cantidad que el cliente esté dispuesto a pagar.

. ¿Qué es la calidad?

- **La calidad realizada:** la que es capaz de obtener la persona que realiza el trabajo.
- **La calidad programada:** la que se ha pretendido obtener.
- **La calidad necesaria:** la que el cliente exige.

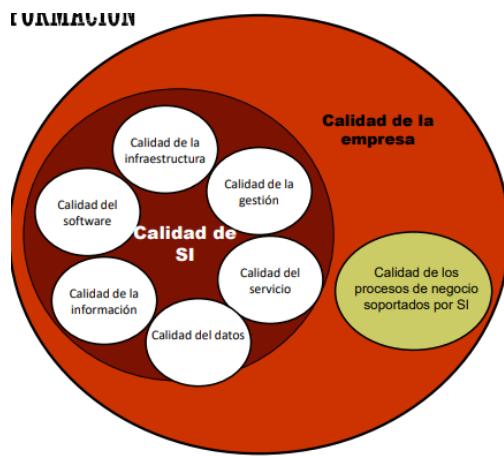


## **CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

. La importancia de los sistemas de información (SI) en la actualidad hace necesario que las empresas de tecnología hagan mucho hincapié en los estándares de calidad. Se plantea que se debe apreciar la calidad desde un todo, donde cada parte que la componen debe tener su análisis de calidad.

. La calidad de una empresa se divide en:

- Calidad de los procesos de negocio.
- Calidad de SI.



- **Calidad de la Infraestructura**: incluye, por ejemplo, la calidad de las redes, y sistemas de software.
- **Calidad de Software**: de las aplicaciones de software construidas, o mantenidas, o con el apoyo de IS.
- **Calidad de Datos**: Que ingresan en el sistema de información.
- **Calidad de Información**: está relacionada con la calidad de los datos.
- **Calidad de gestión**: incluye el presupuesto, planificación y programación.
- **Calidad de servicio**: incluye los procesos de atención al cliente.

### CALIDAD DEL SOFTWARE

. La calidad del software es el conjunto de características que hacen que un programa o sistema cumpla correctamente con lo que se espera de él.

- . La calidad del software se divide en:
  - Calidad del producto obtenido.
  - Calidad del proceso de desarrollo.

Son dependientes entre sí: “*Sin un buen proceso de desarrollo es casi imposible obtener un buen producto.*”

#### Calidad del Producto:

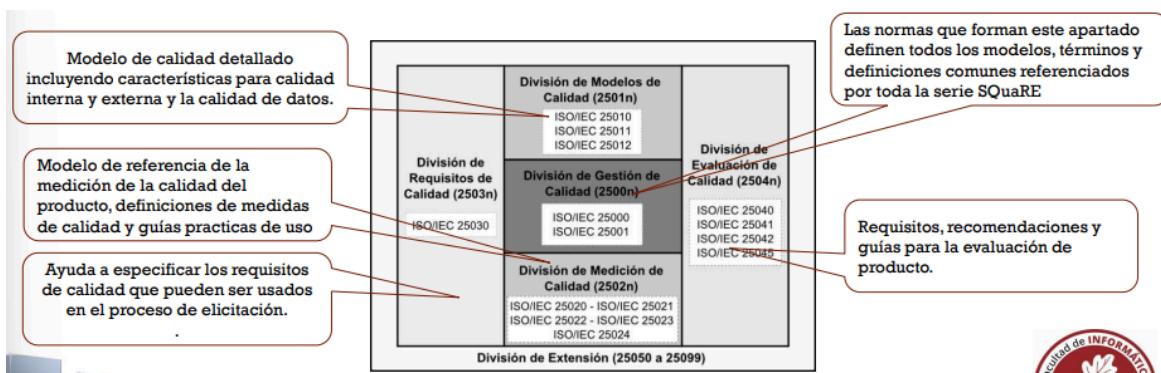
Un producto es un bien tangible que es el resultado de un proceso.

Aunque el software tiene aspectos intangibles, un producto software es sin embargo un bien en sí mismo.

La estandarización del producto define las propiedades que debe satisfacer el producto software resultante.

La calidad de producto de software se refiere a qué tan bueno es el software en sí mismo en términos de su funcionamiento, facilidad de uso, eficiencia, seguridad, mantenimiento y adaptabilidad.

Es decir, mide si el software cumple con las necesidades del usuario y funciona correctamente en diferentes contextos.



### Modelo de Calidad Square ISO/IEC 25010:

Calidad del producto de software:

#### *Portabilidad*

Adaptabilidad.

Capacidad para ser instalado → facilidad de ser instalado.

Capacidad para ser reemplazo → poder reemplazar un producto con el mismo propósito y en el mismo entorno.

#### *Seguridad*

Confiabilidad → proteger acceso a la información.

Integridad → prevenir modificaciones no autorizadas.

No repudio → demostrar acciones que no sean repudiadas.

Responsabilidad → poder rastrear acciones de una entidad.

Autenticidad → capacidad de demostrar la identidad de una entidad.

#### *Compatibilidad*

Coexistencia → capacidad de coexistir con otro software.

Interoperabilidad → capacidad de intercambiar información entre sistemas.

#### *Facilidad de Mantenimiento*

Modularidad → capacidad de modificar un módulo y generar un impacto mínimo en los demás.

Reusabilidad → capacidad de un componente de ser reutilizado.

Capacidad para ser analizado → facilidad de evaluar el impacto ante un cambio.

Capacidad de ser Modificado → capacidad del producto de ser modificado de forma efectiva y eficiente.

Capacidad de ser Probado → posibilidad de establecer criterios de pruebas.

#### *Facilidad de Uso*

¿Es adecuado para el usuario al que está dirigido?

Son las herramientas que le doy al usuario para que utilice el sistema.

Capacidad para ser usado → capacidad del producto de evitar errores de los usuarios.

Estética de la interfaz → poder satisfacer a las interacciones de los usuarios.

Capacidad de aprendizaje técnico → capacidad de ser aprendido.

Accesibilidad técnica → capacidad de ser utilizado por usuarios con discapacidades.

#### *Eficiencia*

Comportamiento temporal y Utilización de recursos → que tan rápido quiero que sea el sistema, y cuántos recursos quiero utilizar.

#### *Funcionalidad*

Compleitud funcional → nivel con que se cumplen los requisitos de los usuarios.

Corrección funcional → capacidad de proporcionar resultados correctos.

Adecuación funcional → capacidad de proporcionar las funciones especificadas.

#### *Confiabilidad*

Madurez → capacidad de satisfacer los niveles de confiabilidad.

Disponibilidad → capacidad de estar disponible para su uso.

Tolerancia a fallos → capacidad de operar ante fallos.

Capacidad de recuperabilidad → capacidad de recuperar los datos y restaurar el sistema ante interrupciones o fallos.

#### *. ISO/IEC 25040:*

Proceso de evaluación:

1. Establecer los requisitos de la evaluación:

1. Establecer el propósito de la evaluación.
2. Obtener los requisitos de calidad del producto.
3. Identificar las partes del producto que se deben evaluar.
4. Definir el rigor de la evaluación.

2. Especificar la evaluación:

1. Seleccionar los módulos de evaluación.
2. Definir los criterios de decisión para las métricas.
3. Definir los criterios de decisión de la evaluación.

3. Diseñar la evaluación:

1. Planificar las actividades de la evaluación.

4. Ejecutar la evaluación:

1. Realizar las mediciones.
2. Aplicar los criterios de decisión para las métricas.
3. Aplicar los criterios de decisión de la evaluación.

5. Finalizar la evaluación:

1. Revisar los resultados de la evaluación.
2. Crear el informe de evaluación.
3. Revisar la calidad de la evaluación y obtener feedback.
4. Tratar los datos de la evaluación.

#### *. Calidad del Proceso:*

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

Hay diferentes aspectos en la medición de la calidad del producto:

- **Calidad interna:** todo lo que se hace desde el desarrollo.
- **Calidad externa:** todo lo que se pueda hacer desde el uso.
- **Calidad de uso:** relacionada a la experiencia de usuario.

Los requisitos de calidad más significativos del proceso de software son:

- Que produzca los resultados esperados.
- Que estén basados en una correcta definición.
- Que sean mejorados en función de los objetivos de negocio.

No obstante, las metas que se establezcan para la calidad del producto van a determinar los objetivos del proceso de desarrollo, ya que la calidad del primero va a depender, entre otros aspectos, de éstos.

#### *. Calidad de los Datos:*

Datos → Información → Conocimiento.

- » Necesidad de una visión coherente e integrada de los datos para garantizar la interoperabilidad de los sistemas.
- » La dispersión y la reproducción de estos datos entre diferentes organizaciones.
- » La necesidad de reducir la ambigüedad semántica entre entidades en bases de datos: la misma definición se utiliza para diferentes fenómenos, o lo contrario.
- » La frecuencia de intercambio de datos en internet, en algunos casos sin saber la calidad del proceso de producción de los mismos.
- » La necesidad de realizar comparaciones internacionales.
- » La necesidad de cumplir con leyes internacionales o reglamentaciones.
- » La necesidad de reducir los costos por falta de calidad de los datos.

#### */ISO/IEC 25012*

- » La norma entiende por calidad de datos:
  - La capacidad de las características de los datos de satisfacer necesidades explícitas e implícitas bajo determinadas condiciones de uso.
- » Los clasifica estas características de calidad considerando dos puntos de vista:
  - Inherente:
    - Capacidad de las características de los datos de tener el potencial intrínseco para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas.
    - Este punto de vista está más relacionado con los aspectos del dominio gestionados por los expertos del negocio.
    - Exactitud → los datos representan de forma correcta el verdadero valor..
    - Completitud → los datos tienen valores para todos los atributos esperados.
    - Consistencia → los datos están libre de contradicciones y están coherentes con el resto de los datos.
    - Credibilidad → los usuarios consideran que los datos son creíbles.
    - Actualidad → los datos tienen un tiempo adecuado.
  - Dependiente del sistema:
    - Capacidad del sistema informático de alcanzar y preservar la calidad de los datos cuando los datos se utilizan en determinadas condiciones.
    - Este punto de vista suele ser responsabilidad de los técnicos del sistema.
    - Disponibilidad → los datos pueden ser recuperados por los usuarios autorizados.
    - Portabilidad → los datos pueden ser instalados, reemplazados o movidos de un sistema a otro.
    - Recuperabilidad → los datos se mantienen y preservan un nivel especificado de operaciones y de calidad, incluso en caso de fallo.

CARACTERÍSTICAS	PUNTOS DE VISTA	
	Inherente	Dependiente del Sistema
Exactitud	✓	
Compleción	✓	
Consistencia	✓	
Credibilidad	✓	
Actualidad	✓	
Accesibilidad	✓	✓
Cumplimiento	✓	✓
Confidencialidad	✓	✓
Eficiencia	✓	✓
Precisión	✓	✓
Trazabilidad	✓	✓
Comprendibilidad	✓	✓
Disponibilidad		✓
Portabilidad		✓
Recuperabilidad		✓

## **NORMAS Y MODELOS DE CALIDAD**

### **»Calidad de Producto:**

- Familia ISO/IEC 25000 → Reemplaza ISO/IEC 9126 - ISO/IEC14598

### **»Calidad de Proceso:**

- Modelo ISO/IEC 12207.
- Familia ISO/IEC 33000 → Reemplaza ISO/IEC 15504.
- Para PyMEs ISO/IEC 29110.

### **»Sistema de gestión de la calidad:**

- ISO/IEC 9001 - ISO/IEC90003

#### *. Definiciones:*

### **»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.

El término norma es más fuerte ya que define las reglas a ser seguidas mientras que estándar es una sugerencia a un modelo a seguir, comúnmente se los utiliza como sinónimos.

#### *. Identificación de las Normas:*

### **»ISO:**

- Organización Internacional de Normalización - (International Organization for Standardization) es una organización no gubernamental, fundada en 1947 con el objetivo de promover una estandarización a nivel internacional de normas técnicas en diferentes ramas de la industria.

### **»IEC:**

- International Electrotechnical Commission, es una organización de normalización en los campos: eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Fundada en 1906 que en la actualidad cuenta con 83 países miembros.

### **»ISO/IEC:**

- Las normas relacionadas con el software son desarrolladas por los dos organismos y se publican bajo la denominación ISO/IEC.

### **»IRAM:**

- Asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935 con el fin de desarrollar normas con alcance Nacional. Promueve el uso de las normas ISO en Argentina y es el responsable de realizar las traducciones oficiales. Las normas ISO que han sido adoptadas por IRAM, se las denomina IRAM – ISO.

### **»NM:**

- Identificación de las normas, indica que fue aprobada por la Asociación Mercosur de Normalización (AMN) y es reconocida por todos los países integrantes del Mercosur.

### **»ISO – 9001:2015 - Quality management system – Requirements:**

- Norma publicada por ISO en el año 2015.

### **»IRAM – ISO 9001:2015 – Sistema de gestión de la calidad – Requisitos:**

- Norma publicada por ISO y traducida por IRAM.

- La traducción se publicó en el año 2015.

## »IRAM-ISO/IEC 14598 – 1:2006 – Evaluación del producto de software Parte 1:

### Descripción general:

- Traducción publicada por IRAM en el año 2006 de la primera parte de la evaluación del producto de software. La norma en su idioma original data del año 1999 (ISO/IEC 14598 – 1:1999).

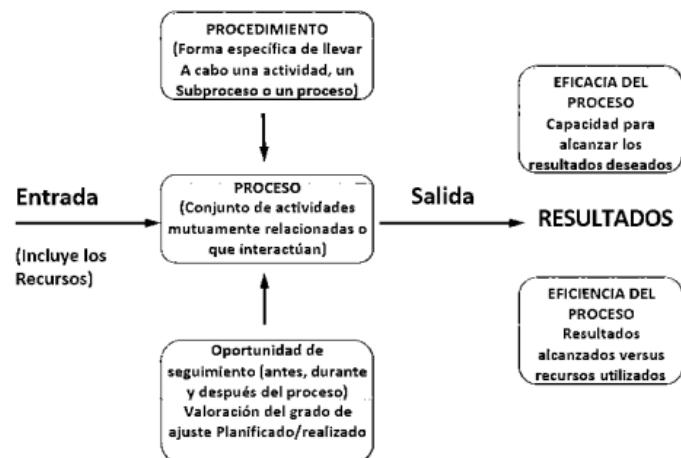
## CALIDAD DE SERVICIO - ISO/IEC 20000

- . La Calidad de Servicio según ISO/IEC 20000 se refiere a la capacidad de una organización de TI para prestar servicios eficientes, fiables y centrados en el cliente, cumpliendo con los acuerdos de niveles de servicio (SLA) y requisitos del negocio.
- . Esta norma establece un sistema de gestión de servicios (SGS) que garantiza:
  - Entrega consistente y controlada de servicios TI.
  - Mejora continua en los procesos.
  - Satisfacción del cliente mediante servicios alineados con las necesidades del negocio.
  - Gestión proactiva de incidentes, problemas, cambios, niveles de servicio, etc.
- . El estándar comprende dos partes principales:
  - Parte 1: ISO/IEC 20000 - 1: 2011 - Especificación.
  - Parte 2: ISO/IEC 20000 - 2: 2012 - Código de Prácticas.
- . Informes Técnicos de apoyo:
  - Parte 3: ISO/IEC 20000 - 3 : 2012 - Guía en la Definición del Alcance y su Aplicabilidad (informe técnico).
  - Parte 4: ISO/IEC 20000 - 4 : 2010 - Modelo de Referencia de Procesos (informe técnico).
  - Parte 5: ISO/IEC 20000 - 5 : 2010 - Ejemplo de Implementación (informe técnico).



## ¿QUÉ ES UN PROCESO?

- . Un proceso se define como un conjunto de actividades interrelacionadas que transforman entradas en salidas.
- . Define Quién está haciendo Qué, Cuándo y Cómo para alcanzar un determinado objetivo.
- . Transforma insumos en valor para sus clientes internos y externos. Atravesando la estructura organizacional.
- . ISO lo define como: “Proceso o Conjunto de procesos usados por una organización o proyecto para planificar, gestionar, ejecutar, monitorizar, controlar y mejorar sus actividades de software relacionadas”.



#### . Gestión por Procesos:

Gestionar sus actividades con un enfoque basado en procesos proporciona a las organizaciones múltiples ventajas:

- » Planificación y organización.
- » Facilita la orientación al cliente.
- » Mejora la eficacia y la eficiencia de las actividades.
- » Ayuda a estructurar las actividades de la organización.
- » Permite mejorar el seguimiento y el control de los resultados obtenidos.
- » Facilita la planificación, el establecimiento de objetivos de mejora y la consecución de los mismos.

#### . Proceso de Software:

Es importante diferenciar entre procesos organizativos, proceso de software y ciclo de vida:

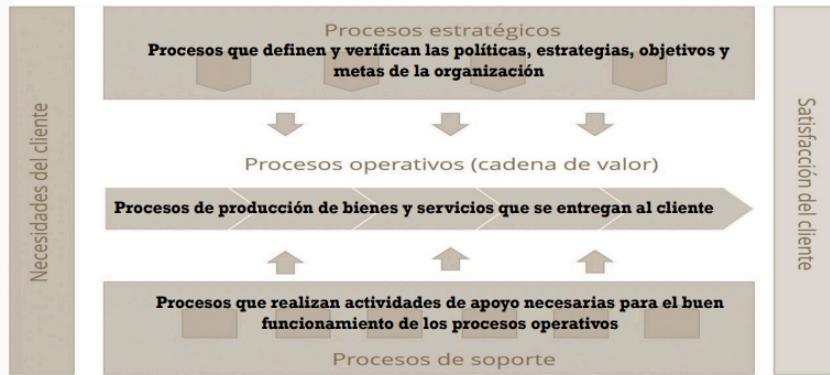
- » Ciclo de vida de software es un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, explotación y mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema.
- » El proceso de software es un concepto más amplio, basado en el ciclo de vida y cubre todos los elementos necesarios como tecnología, personal, artefactos, etc.
- » Procesos organizativos incluye al contexto en el que funciona la organización el proceso de software.

#### . Identificación de Procesos y Mapa de Procesos:

Orientar la gestión de la organización mediante un enfoque por procesos requiere en primer lugar identificar cuáles son sus procesos y las relaciones existentes entre ellos.

Una organización puede describirse como un conjunto de procesos interconectados, que pueden plasmarse por escrito en un diagrama denominado Mapa de Procesos.

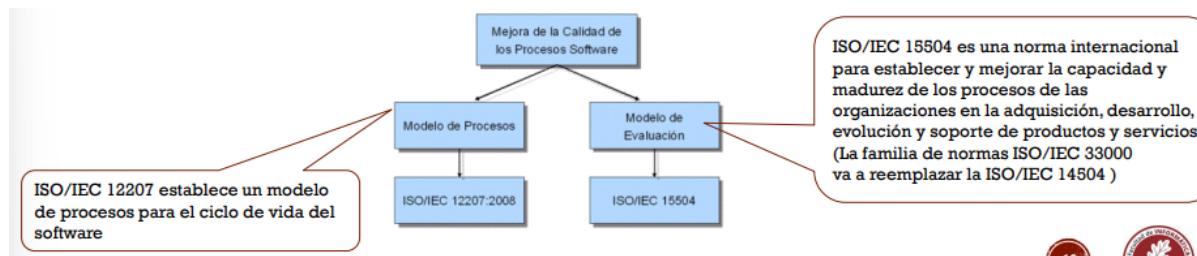
## MAPA DE PROCESOS CONVENCIONAL



### . Modelo de Calidad de los Procesos de Software:

Un modelo de calidad software puede definirse como una herramienta que guía a las organizaciones a la mejora continua y a la competitividad, proporcionando un conjunto de buenas prácticas para el ciclo de vida del software.

Un modelo no es una metodología, dice qué hacer pero no cómo hacerlo, esto se debe a que estos modelos están pensados para que cada organización pueda adaptarlos según sus objetivos de negocio y las metodologías que utilice.

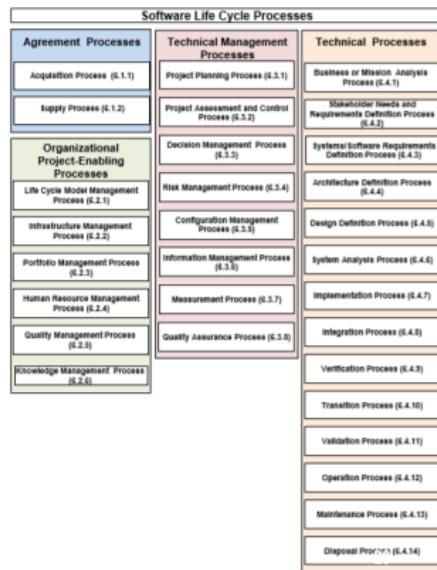


### . Procesos de Ciclo de Vida del SW ISO/IEC 12207:2017:

La norma ISO/IEC 12207 define un marco estructurado para los procesos del ciclo de vida del software, desde su concepción hasta su retiro. Su objetivo es mejorar la calidad del software mediante una gestión y control adecuados de sus procesos.

Este modelo no dice cómo realizar los procesos, sino qué procesos deben existir para asegurar calidad y control.

- Agreement processes.
- Organizational Project-Enabling Processes.
- Technical Management Processes.
- Technical Processes.



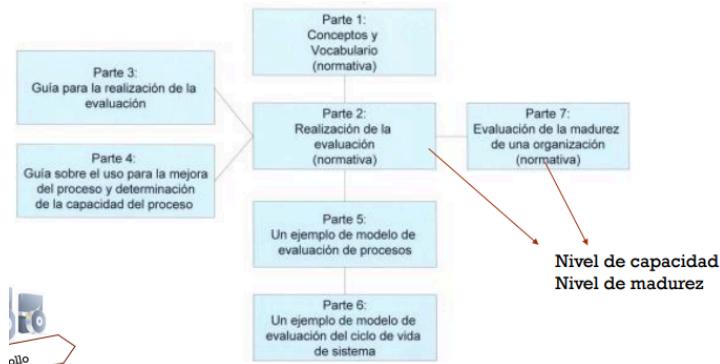
### . Mejora de Proceso ISO/IEC 15504:

La norma ISO/IEC 15504, también conocida como SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination), es un modelo de evaluación de la capacidad y madurez de procesos de software.

Sus objetivos son:

- Evaluar la capacidad de los procesos de una organización.
- Mejorar continuamente esos procesos.
- Determinar si un proceso cumple su propósito y en qué grado.

### Partes de la Norma



### Niveles de Capacidad y Madurez



. *La Familia de Normas ISO/IEC 33000:*

»Modelos de procesos:

Definen procesos y entidades de evaluación.

»Marcos de medición de procesos:

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

»Procesos de evaluación documentados:

Proporcionan una especificación del proceso a seguir durante la evaluación.

. *SGC - IRAM - ISO 9001:2015:*

»Certificarse bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015 implica que una organización ha implementado un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) que cumple con los requisitos internacionales para asegurar la satisfacción del cliente, mejora continua y gestión eficiente.

»Determina los requisitos mínimos para un Sistema de gestión de la calidad orientado a asegurar:

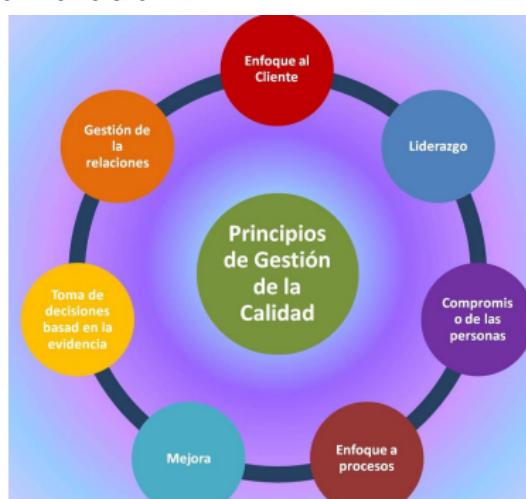
- Conformidad del producto
- Aumentar la satisfacción del cliente.
- La mejora de la eficacia del sistema.

»Normas complementarias:

- IRAM - ISO 9000 Fundamentos y vocabulario.
- IRAM - ISO 9004 Directrices para la mejora del desempeño.
- IRAM - ISO 19011 requisitos para la realización de las auditorías de un SGC.

»Beneficios de trabajar con un sistema de gestión de calidad:

- ISO 9001 asegura que su negocio cumpla con los requisitos legales y del cliente.
- Aumenta el rendimiento de su organización. Tal como se describe en la norma ISO 9001, el Sistema de Gestión de la Calidad, le ayudará a implementar procesos simplificados y mejorar la eficiencia operacional.
- Asegure la toma de decisiones y mejore la satisfacción del cliente.
- Optimice sus operaciones para así cumplir y superar los requisitos de sus clientes.
- Mejore su rendimiento financiero.



»ENFOQUE EN EL CLIENTE:

- El objetivo principal de la Gestión de la Calidad es satisfacer las necesidades de los clientes y esforzarse por superar sus expectativas. El éxito sostenido se logra cuando una organización atrae y conserva la confianza de sus clientes y otras partes interesadas. Cada aspecto de la interacción con el cliente proporciona una oportunidad

para crear más valor. Comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes y las partes interesadas contribuye al éxito sostenido de la organización.

»**LIDERAZGO:**

- Los líderes de las organizaciones, sea cual sea su nivel, deben crear las condiciones necesarias para generar la implicación del personal y lograr los objetivos marcados en el Sistema de Gestión de la Calidad. El liderazgo permite a la organización alinear sus estrategias, políticas, procesos y recursos para lograr los objetivos marcados.

»**COMPROMISO DEL PERSONAL:**

- Contar con un personal comprometido es esencial para mejorar la organización, para así crear y ofrecer valor en toda la organización. Para administrar una organización con eficacia y eficiencia, es importante involucrar a todo el personal, en todos los niveles organizativos. El reconocimiento y la mejora de la competencia del personal facilita la participación de las personas en la consecución de los objetivos de Calidad.

»**ENFOQUE BASADO EN PROCESOS:**

- Se logran resultados consistentes y predecibles de manera más efectiva y eficiente cuando las actividades se entienden y se gestionan como procesos interrelacionados que funcionan bajo un sistema coherente. El Sistema de Gestión de la Calidad funciona a partir de procesos interrelacionados. Comprender cómo se producen los resultados de este sistema, permite a una organización optimizar el sistema y su rendimiento.

»**MEJORA:**

- Las organizaciones exitosas tienen un enfoque basado en la mejora continua. La mejora es esencial para que una organización mantenga los niveles actuales de rendimiento, reaccione a los cambios en sus condiciones internas y externas y, cree nuevas oportunidades.

»**TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA EVIDENCIA:**

- Es más probable que la toma de decisiones fundamentadas en el análisis y la evaluación produzcan los resultados deseados. La toma de decisiones puede ser un proceso complejo, y siempre implica cierta incertidumbre. A menudo implica el estudio de mucha información, así como su interpretación, que en algunos casos puede ser subjetiva. Es importante entender las relaciones de causa - efecto y las posibles consecuencias no deseadas. Los hechos, la evidencia y el análisis de datos conducen a una mayor objetividad y confianza en la toma de decisiones.

»**GESTIÓN DE LAS RELACIONES:**

- Para un éxito sostenido, las organizaciones deben gestionar eficazmente sus relaciones con todas las partes interesadas. Las partes interesadas tienen una gran influencia en el desempeño de una organización. El éxito se logra cuando la organización gestiona las relaciones con todas sus partes interesadas para optimizar su impacto en su rendimiento.

. *ISO 9001 y el Desarrollo de Software:*

»**IRAM – ISO 9001:2015:**

- Aplicación genérica.

»**ISO 90003:2018:**

- Basada ISO 9001:2015.

La norma ISO 90003 proporciona un conjunto de directrices para la interpretación en el proceso de software, y proporciona una guía para identificar la evidencias dentro del proceso de software para satisfacer los requisitos de la ISO 9001.

No es certificable por sí sola, ya que no es una norma de requisitos como la ISO 9001, sino una guía. Sirve para interpretar los requisitos de la ISO 9001 en el contexto de la ingeniería de software.

## Clase 6 | Auditoria de Software

### **¿POR QUÉ AUDITAR SISTEMAS?**

. Todo proceso mal realizado generará costos, y todo proceso bien realizado será provechoso para la empresa:

#### **1. Costos por pérdida de datos:**

Los datos proveen a la organización de una imagen de sí misma, de su entorno, de su historia, y su futuro. Si la imagen es exacta, la organización aumenta las posibilidades de adaptarse y sobrevivir a un entorno cambiante. En cambio, si la imagen es inexacta, se puede incurrir en pérdidas sustanciales.

#### **2. Costos por toma de decisiones incorrectas:**

La alta calidad en la toma de decisiones depende, en parte, de:

- la calidad de los datos,
- la calidad de las reglas de decisión

que existen en los SI automatizados.

La importancia de datos exactos depende del tipo de decisiones hechas por personas que tienen algún interés en la organización.

Las gerencias pueden ser:

Alta Gerencia → decisiones de planeamiento estratégico → probablemente acepten algunos errores en los datos.

Gerencia Media → decisiones de control administrativo y de control operativo → requieren datos más exactos.

Las decisiones para que los datos sean correctos involucran: detección, investigación y corrección, de procesos fuera de control.

#### **3. Costos por abusos computacionales:**

Un abuso computacional es un incidente asociado con tecnología informática, en el cual una víctima sufre o podría haber sufrido pérdida, y un perpetrador con intención logra o podría lograr ganancia.

Tipos de abusos:

- Hacking: Una persona logra un acceso no autorizado a un sistema de computación para leer, modificar o borrar datos o programas para discontinuar un servicio.
- Virus: Son programas que atacan a archivos ejecutables, áreas del sistema, o archivos de datos que contienen macros, para causar una disfunción en las operaciones computacionales o dañar datos y programas.
- Acceso Físico Ilegal: Una persona logra un acceso físico no autorizado a facilidades del computador. Ejemplo: a una sala de cómputos o a una terminal. Como resultado, pueden causar daño físico al hardware o hacer copias no autorizadas de programas y datos.
- Abuso de Privilegios: Una persona usa privilegios, que le han sido asignados, para propósitos no autorizados. Ejemplo: hacen copias no autorizadas de los datos a los cuales se les otorgó acceso.

Las consecuencias de estos abusos son la destrucción, sustracción y modificación de activos, la violación de privacidad, la interrupción de operaciones, el uso no autorizado de activos y el daño físico a personas.

#### 4. Costos por errores de computación:

Los costos por un error de computación pueden ser altos, en términos de: pérdida de vida humana, privación de libertad y daño al medio ambiente. Esto porque los sistemas controlan por ejemplo: monitoreo de pacientes, cirugías, vuelo de misiles, reactores nucleares, entre otras cosas.

#### 5. Valor de hardware, software y personal:

HW, SW y PERSONAL son 3 activos críticos en las organizaciones:

Datos - ¿qué pasa si la competencia obtiene información confidencial?

Hardware - ¿qué pasa si un componente crítico deja de funcionar?

Software - ¿qué pasa si se destruye?

Personal - ¿qué pasa si un profesional calificado deja la empresa?

#### 6. Evolución controlada de TI:

Se argumenta que la confiabilidad de los sistemas computarizados complejos no está garantizada. Las consecuencias de usar sistemas no confiables puede ser catastrófica.

¿Qué efectos físicos y mentales tienen las computadoras en los usuarios? Debe existir interés para evaluar y controlar la implementación de esta tecnología.

#### 7. Mantenimiento de privacidad:

Muchos datos se recolectan sobre los individuos: impuestos, obras sociales, trabajo, residencia. Con sistemas automatizados se puede integrar y buscar información. ¿Qué pasa con la privacidad? Se podrían utilizar datos de genética humana para obtener información detallada sobre una persona y usarla en su contra.

Entonces, para evitar estos costos y generar estas mejoras es que hacemos → *Auditorías de Sistemas de Información*.

### ***¿QUE ES LA AUDITORIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN?***

. La auditoría de sistemas de información es el proceso de recolectar y evaluar evidencia para determinar si:

- 1) el sistema automático preserva los activos,
- 2) mantiene la integridad de los datos,
- 3) permite que los objetivos organizacionales se alcancen con eficacia,
- 4) usa los recursos con eficiencia.

. Muchas veces la auditoría tiene otro propósito: asegurar que la organización cumple con determinadas regulaciones, reglas y condiciones, ya sea voluntaria o involuntariamente. Ejemplos: Entidades financieras, Normas ISO.

#### *. Impacto en SI:*

##### 1. Mejora la salvaguarda de activos:

Los activos de los SI incluyen: Hardware, Software, facilidades, personas (conocimientos), archivos de datos, documentación de sistemas, e insumos.

##### 2. Mejora la integridad de los datos:

Es un estado en el cuál los datos poseen ciertos atributos: Completitud, Consistencia, Veracidad, Correctitud.

Si la integridad de los datos de una organización no es mantenida, no posee representación de sí misma o de los eventos.

El valor de un dato depende de:

- 1) el valor del contenido informacional de un ítem de dato para los tomadores de decisiones [El contenido informacional de un ítem de dato se refiere a cuánto puede aportar el dato para modificar el nivel de incertidumbre que envuelve a una decisión].
- 2) el grado en el cuál el ítem de dato es compartido entre los tomadores de decisiones.
- 3) el valor del ítem de dato para los competidores.

### 3. Mejora la efectividad de los sistemas:

Un sistema de información es efectivo si satisface sus objetivos.

Formas de evaluar la efectividad de los sistemas:

- 1) durante el proceso de desarrollo para garantizar que se satisfacen los requerimientos de los usuarios.
- 2) mediante una post-auditoría.

Para poder evaluar la efectividad de un sistema de información se deben conocer:

- 1) las características de los usuarios,
- 2) el entorno de toma de decisiones.

### 4. Mejora la eficiencia de los sistemas:

Un SI es eficiente si usa los recursos mínimos para satisfacer sus objetivos. Recursos de un sistema de información: Tiempo de procesador, Periféricos, Software, Trabajo manual. Muchas veces el uso de los recursos no se puede estudiar con respecto a un sólo sistema. Generalmente, la eficiencia se estudia cuando se agotan los recursos.

Los objetivos de la auditoría sólo se pueden lograr si la alta gerencia implementa un sistema de control interno.

#### *. Sistema de Control Interno:*

Un sistema de control interno incluye:

##### 1) Separación de obligaciones:

En un sistema manual, personas diferentes deben realizar las tareas de:

- 1) iniciar la transacción.
- 2) registrar la transacción.
- 3) prevenir errores o detectar irregularidades.

En un sistema automatizado, es el mismo programa el que realiza todas las funciones.

En los sistemas automatizados, la separación de obligaciones se aplica distinto: se tiene que separar la capacidad de ejecutar el programa, de la capacidad de modificar el programa.

##### 2) Delegación clara de autoridad y responsabilidades:

Una delegación clara de autoridad y responsabilidad es esencial tanto en sistemas manuales como automatizados. En un sistema automatizado, hacer esto de una manera no ambigua puede ser difícil. Ejemplo: cuando múltiples usuarios tienen acceso a los mismos datos y la integridad es violada de alguna manera, no es fácil ubicar quién es el responsable, para identificar y corregir el error.

##### 3) Reclutamiento y entrenamiento de personal calificado:

A las personas responsables de desarrollar, implementar y operar los sistemas de información se les delega mucho poder. Ejemplos:

- 1) Un analista puede aconsejar a la gerencia sobre el equipamiento de alta tecnología y de altos costos.
- 2) Un operador asume la responsabilidad de salvaguardar el software crítico y los datos realizando los back ups.

El personal responsable de los sistemas automatizados tiene delegado mayor poder que los empleados que realizan tareas manuales.

No es fácil para las organizaciones asegurar que el personal de sistemas sea competente y confiable. La alta rotación de este personal es común. La gerencia tiene poco tiempo para evaluar a este personal.

#### ***4) Sistema de autorizaciones:***

La gerencia debe establecer dos tipos de autorizaciones:

- 1) Autorizaciones generales: establecen las políticas que la organización debe seguir. Ejemplo: lista de precios.
- 2) Autorizaciones específicas: aplicables a transacciones individuales. Ejemplo: compra de activos de alto valor.

En los sistemas automatizados las autorizaciones están embebidas dentro de los programas. Los auditores deben controlar las autorizaciones definidas en los procedimientos, como así también la veracidad del procesamiento de los programas.

#### ***5) Documentos y registros adecuados:***

Se debe asegurar que los documentos y registros sean adecuados. En un sistema automatizado no es necesario un documento para iniciar una transacción, por ejemplo:

- 1) Un pedido telefónico.
- 2) Un sistema de reposición automático de stock.

En un sistema bien diseñado debería haber mayores registros de auditoría que en un sistema manual. Se deben prever controles de acceso y facilidades de acceso (login) para asegurar que los rastros de auditoría sean exactos y completos.

#### ***6) Control físico y documentación sobre los activos:***

El control de acceso físico a los activos y a los registros es crucial, tanto en sistemas manuales como automáticos.

Diferencia:

- Sistema manual: puede tener que acceder a varios sitios
- Sistema automatizado: todos los registros necesarios se pueden mantener en un sólo lugar.

La concentración de información aumenta la posibilidad de pérdida que puede surgir por abuso o desastre.

La supervisión general en sistemas manuales se facilita, ya que empleados y supervisores, generalmente, comparten el lugar físico. Pero en sistemas automatizados, las comunicaciones permiten que los empleados estén cerca de los clientes. La supervisión se debe llevar a cabo en forma remota. Los controles para supervisión deben estar construidos dentro del sistema.

#### ***7) Chequeos independientes de performance:***

En sistemas manuales, los chequeos realizados por otra persona ayudan a detectar errores o irregularidades.

En sistemas automatizados, los programas siempre ejecutan el mismo algoritmo, a excepción de una falla de hardware o de software.

Los auditores deben evaluar los controles establecidos para desarrollar, modificar, operar y mantener programas.

#### 8) Comparación periódica de activos con registros contabilizados:

Periódicamente, se deben controlar los datos que representan los activos con los activos reales, a fin de determinar falta de completitud o inexactitud de los datos.

En sistemas automatizados se deben preparar programas para que hagan esto.

Ejemplo: control de inventarios.

Nuevamente, es importantes la implementación de estos controles durante el desarrollo de sistemas.

Implementación: El uso de computadoras afecta de varias maneras la implementación de los componentes de un sistema de control interno. Ejemplo:

- 1) En un sistema automatizado deben existir registros.
- 2) Las funciones son realizadas por un programa.

#### *. La Computación en Auditoría:*

En sistemas automatizados es más complicado recolectar evidencia. Ejemplos:

- 1) controlar los casos de test de un programa,
- 2) controles criptográficos.

Es más difícil evaluar las consecuencias de las fortalezas y debilidades de los controles en pos de la confiabilidad general del sistema.

Los errores en los sistemas manuales tienden a ser estocásticos. Ejemplo: periódicamente el empleado se equivoca al actualizar un precio.

Los errores en los sistemas automáticos:

- 1) tienden a ser determinísticos
- 2) se generan a mayor velocidad
- 3) es más costoso arreglarlos

Ejemplo: un programa erróneo siempre se va a ejecutar erróneamente.

Los controles internos que aseguran la alta calidad en el diseño, implementación, operación y mantenimiento de los sistemas, son críticos.



#### *. Auditoría Tradicional:*

Aporta conocimientos y experiencia sobre técnicas de control interno.

Aporta la filosofía de los controles. Ejemplo: los programas deben asegurar que todas las transacciones fueron procesadas correctamente.

Involucra examinar los SI con una mente crítica, siempre con una visión cuestionadora sobre la capacidad de los SI para:

- 1) salvaguardar activos,
- 2) mantener integridad de datos,
- 3) lograr objetivos eficiente y eficazmente.

. *Administración de Sistemas de Información:*

Aporta:

- 1) técnicas de administración de proyectos.
- 2) documentación, estándares, presupuestos.

A raíz de los fracasos al comienzo, ahora aporta nuevos métodos para mejorar el desarrollo y la implementación de sistemas.

Ejemplo: metodologías de desarrollo de sistemas.

. *Ciencias del Comportamiento:*

Una resistencia de comportamiento para con el sistema pone en peligro los objetivos de la auditoría.

Usuarios descontentos pueden intentar sabotaje o circunscribir controles.

Lo mismo sucede con diseñadores, y entre estos y los usuarios.

Los auditores deben comprender las situaciones que dan lugar a conflictos de comportamiento y como resultado posible, el fracaso del sistema.

. *Ciencias de la Computación:*

Los Ingenieros de Software deben colaborar con los objetivos de la auditoría.

Ejemplo: investigar sobre cómo probar la correctitud de un programa formalmente.

El conocimiento técnico en profundidad desarrollado por esta disciplina causa problemas y beneficios a los auditores.

- beneficios: se pueden preocupar menos por la confiabilidad de algunas componentes.
- problemas: pueden tener dificultades para determinar abusos.

## Clase 7 | Auditorías Parte II

### **CONTROLES**

. Se implementan controles para ejecutar la auditoría de tal forma de obtener una seguridad razonable sobre la salvaguarda de activos en el procesamiento de datos, la integridad de los datos, la eficiencia y eficacia de los sistemas.

. *Definición:*

Un control es un sistema que previene, detecta, o corrige eventos ilegales.

Debe cumplir con 3 condiciones:

- Que sea un sistema.
- Que detecte o corrija eventos ilegales.
- Que prevenga, detecte o corrija eventos ilegales.

*Ejemplo*

Una password no es un control, ya que no es un sistema.

Una password se convierte en control, sólo en el contexto de un sistema que asegure: seguridad para elegir passwords, correcta validación de passwords, almacenamiento seguro de las passwords, seguimiento en el uso indebido de passwords, etc.

. *Control de Eventos Ilegales:*

¿Cómo puede surgir un evento ilegal?

- 1) Si se ingresan al sistema inputs no autorizados, inexactos, incompletos, redundantes, ineficaces o inefficientes.

2) Si el sistema transforma el input de una manera no autorizada, inexacta, incompleta, ineficiente o ineficaz.

. *Tipos de Controles:*

**Control Preventivo:** instrucciones de cómo completar un formulario. Nota: las instrucciones no son el control.

**Control Detectivo:** un programa que valida datos de input, rechazando los erróneos.

**Control Correctivo:** un programa que detecta el ruido en comunicaciones y permite corregir datos corruptos.

. *Objetivo de la Auditoría:*

Reducir las pérdidas esperadas por eventos ilegales mediante:

- 1) Controles preventivos: reducen la probabilidad de que estos eventos ocurran.
- 2) Controles detectivos y correctivos: reducen la cantidad de pérdidas cuando los eventos ilegales ocurren.

La tarea del auditor es determinar si los controles están ubicados y funcionan para prevenir los eventos ilegales.

. *¿Cómo Administrar la Complejidad?*

Para administrar la complejidad, se sugiere:

- 1) Factorizar el sistema en subsistemas.
- 2) Determinar la confiabilidad de cada subsistema, y las implicancias de cada uno de ellos en el nivel de confiabilidad general del sistema.

. *Factorización:*

Factorizar en subsistemas significa dividir un sistema complejo en partes más pequeñas y manejables, llamadas subsistemas, para poder analizar, auditar y controlar cada una de forma más eficiente.

El primer paso para comprender un sistema complejo es particionarlo en subsistemas.

Un subsistema es un componente de un sistema que:

- 1) Realiza ciertas funciones básicas necesarias para el sistema en general.
- 2) Le permite atender sus objetivos fundamentales.

Los subsistemas son componentes lógicas y no físicas. El proceso de particionar en subsistemas se denomina factorización.

Como Factorizar

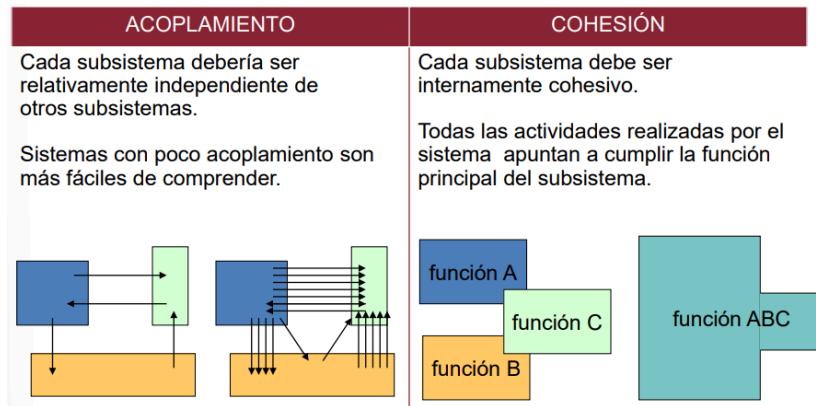
Para poder factorizar, se necesita un criterio.

**Criterio:** La esencia de un subsistema es la función que realiza.

Los auditores deben identificar primero, las principales funciones que el sistema realiza para cumplir sus objetivos.

El proceso de factorización termina cuando se ha particionado el sistema en partes lo suficientemente pequeñas, de tal modo que puedan ser entendidas y evaluadas.

Además de por funciones, se puede factorizar por otros dos criterios:



### Formas de Factorización

1) Funciones gerenciales - las funciones que se deben realizar para asegurar que el desarrollo, la implementación, operación y mantenimiento de los sistemas de información proceden de una forma planificada y controlada.

\* Ver cuadros.

2) Funciones de aplicación - tareas que son necesarias ejecutar para realizar un procesamiento de información confiable. Relacionado con "ciclos".

\* Ver cuadros.

#### *. Confiabilidad de Subsistemas:*

Primero - determinar el menor nivel de los subsistemas.

Segundo - evaluar la confiabilidad de los controles en cada subsistema.

Para evaluar la confiabilidad de los controles:

1) Se deben identificar todos los posibles tipos de eventos que pueden ocurrir en el subsistema:

Para identificar los eventos, hay que considerar las principales funciones que realiza el subsistema.

Para cada función:

1) Analizar cómo debería realizarse

2) Evaluar cómo el subsistema cumple con esa visión normativa.

2) Se deben considerar todos los eventos válidos o ilegales.

Para determinar si un evento es legal o ilegal se deben considerar las transacciones que pueden ocurrir como input al subsistema.

Todos los eventos en un sistema de aplicación deben surgir de una transacción.

#### *. Eventos y Transacciones:*

Cuando un evento ocurre, el sistema recibe una transacción de input.

Cuando la transacción se recibe como input el sistema cambia de estado.

Otros cambios de estado ocurren a medida que el sistema procesa la transacción. Ejemplo: toma de pedidos.

Para identificar todos los eventos que pueden ocurrir en un sistema como resultado de la transacción, se debe entender cómo el sistema procesa la transacción.

Los controles se aplican sobre las transacciones.

#### Procesamiento de Transacciones

Generalmente los auditores aplican técnicas de walk-through:

- 1) se considera una transacción particular,
- 2) se identifican todos los componentes del sistema que procesan la transacción

- 3) se trata de entender cada paso de procesamiento que ejecuta cada componente (que hace y qué objetivo tiene)
- 4) se considera cualquier error o irregularidad (evento ilegal) que pueda ocurrir en el camino.

Generalmente es muy costoso realizar este proceso para todas las transacciones. Por eso, se trabaja con **clases de transacciones**:

- 1) se agrupan transacciones que tengan un procesamiento similar,
- 2) se trata de entender esas transacciones, y los eventos que puedan surgir como resultado de esas transacciones como grupo,
- 3) se tratan sólo aquellas transacciones que se consideran importantes para los objetivos de la auditoría.

Si yo trato a las transacciones de clase más alta, se que las de clase más chica también estarán tratadas.

### ¿Qué Eventos?

Usando esta técnica, no se identifican todos los eventos que puedan surgir en un sistema. A pesar de esto, los auditores deberían examinar todas aquellas transacciones y eventos que consideren importantes.

Una vez que se han identificado los eventos que pueden ocurrir, los auditores deben evaluar:

- 1) si los controles están correctamente ubicados, y
- 2) si funcionan para detectar eventos ilegales.

### *. Estimar la Confiabilidad de los Subsistemas:*

La evaluación de la confiabilidad procede de abajo hacia arriba en el nivel de estructura de los sistemas. Los subsistemas de menor nivel son componentes de los de mayor nivel. Cuando se haya evaluado la confiabilidad de los subsistemas de menor nivel, se puede analizar:

- 1) el impacto
- 2) la naturaleza, y
- 3) la frecuencia de los eventos ilegales

en los sistemas de mayor nivel.

En cualquier nivel de la estructura, los pasos de evaluación son:

- 1) Identificar las transacciones que ingresan al sistema.
- 2) Considerar los eventos legales e ilegales que puedan ocurrir.
- 3) Asegurar la confiabilidad de los controles que detectan los eventos ilegales.

## **RIESGOS**

. En el caso de la auditoría un riesgo es algo que no queremos que suceda, y que si llega a suceder vamos a querer controlarlo.

Un riesgo impide que el auditor pueda cumplir con los objetivos de la auditoría.

### *. Definición:*

El riesgo de auditoría es el riesgo de que un auditor fracase al detectar las pérdidas materiales reales, o potenciales, o los registros incorrectos.

Se calcula de la siguiente manera: **RDA = RI \* RC \* RD**.

RDA: Riesgo Deseado de Auditoría.

RI: Riesgo Inherente.

RC: Riesgo de Control.

RD: Riesgo de Detección.

. *Tipos de Riesgos:*

- **Riesgo Deseado:** el riesgo que se desea correr. Evalúan las consecuencias de fracasar en detectar las pérdidas materiales reales o potenciales.

Ejemplo: Una empresa acepta no revisar en profundidad los registros de compras menores a \$5000, porque considera que el impacto económico es bajo. El auditor define que el riesgo deseado aceptable es una pérdida máxima del 1% del presupuesto total de compras.

- **Riesgo Inherente:** refleja la probabilidad que una pérdida material o una imputación errónea exista en algún segmento de la auditoría, antes de que sea considerada la confiabilidad de los controles internos.

El riesgo inherente es el riesgo en base a la acción que lleva a cabo la empresa, es inherente a la actividad que se está haciendo.

Los auditores consideran factores generales tales como:

- 1) la naturaleza de la organización (la posición en el mercado),
- 2) la industria en la que opera (¿la industria está sujeta a cambios rápidos?)
- 3) las características del gerenciamiento (¿es agresivo y autocrático?)
- 4) intereses contables y de auditoría (¿se usan técnicas?)

El riesgo puede ser, bajo, medio o alto según cuán grave sea el resultado si el riesgo sucede.

Ejemplo: Una empresa que maneja información financiera de clientes en línea tiene un riesgo inherente alto de sufrir ataques ciberneticos. Aunque luego tenga firewalls y autenticación, el hecho de operar en ese rubro ya implica riesgo.

- **Riesgo de Control:** refleja la probabilidad que en algún segmento de la auditoría, los controles internos no prevengan, detecten o corrijan pérdidas materiales o imputaciones erróneas que puedan surgir.

Para evaluar el nivel de RC asociado con cada segmento de la auditoría, se debe considerar la confiabilidad de los controles gerenciales y de aplicación. Generalmente, se identifican y evalúan primero los controles en los subsistemas gerenciales.

Ejemplo: Si el sistema permite modificar datos de facturación sin requerir doble aprobación, existe un riesgo de control: una persona podría cambiar montos o fechas y el sistema no lo detectaría.

- **Riesgo de Detección:** refleja la probabilidad que los procedimientos de auditoría utilizados en algún segmento, fallen en detectar pérdidas materiales o imputaciones erróneas.

Finalmente, se calcula el nivel de RD que se debe lograr para cumplir con el RDA. Se diseñan procedimientos de recolección de evidencia para intentar lograr el nivel de RD. En general:

- 1) Los auditores no recolectan la cantidad de evidencia que ellos desearían.
- 2) Deben ser astutos para determinar en dónde aplicar los procedimientos de auditoría, y cómo interpretar la evidencia recolectada.

Ejemplo: El auditor selecciona una muestra aleatoria de facturas para revisar, pero no incluye justo las que fueron manipuladas. Aunque existía fraude, los procedimientos fallaron en detectarlo, lo que representa un riesgo de detección.

## Clase 8 | Auditorías Parte III

### **PROCEDIMIENTOS**

. Existen diferentes procedimientos de auditoría, dependiendo de lo que se deseé controlar:

1) Determinar si ocurrieron pérdidas materiales o la información financiera es errónea:

A fin de recolectar evidencia, para determinar si ocurrieron pérdidas materiales o la información financiera es errónea, se usan los siguientes procedimientos:

1) Procedimientos para comprender los controles: los procedimientos incluyen cuestionarios, inspecciones y observaciones, y necesitamos entender y determinar si los controles existen, analizar cómo están diseñados y si funcionan.

2) Testeo de controles: se utilizan, una vez que ya fueron identificados los controles, para evaluar si estos están actuando efectivamente.

3) Testeos substantivos de detalle de transacciones: están diseñados para detectar errores monetarios o irregularidades en transacciones que afectan los estados financieros.

4) Testeos substantivos de detalle de balances contables: se focalizan en los registros contables finales, en el balance.

5) Procedimientos de revisión analítica: se focalizan en las relaciones entre los ítems de datos. El objetivo es identificar áreas que requieran un trabajo de auditoría posterior.

2) Determinar la eficiencia y eficacia de las operaciones:

Para determinar la eficiencia y eficacia de las operaciones se utilizan tipos de procedimientos similares:

1) Procedimientos para comprender los controles.

2) Testeo de controles.

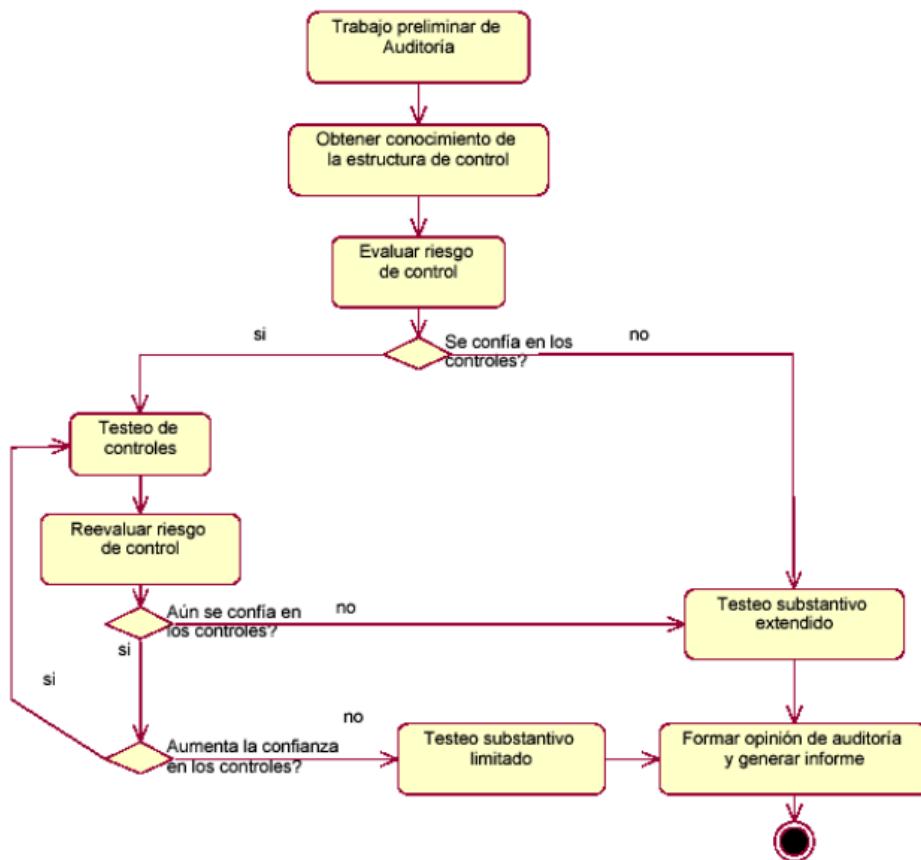
3) testeos sustantivos de detalle de transacciones.

4) Testeos sustantivos de resultados generales - la noción de balances contables no es aplicable en este caso. Ejemplo: testeos de performance.

5) Procedimientos de revisión analítica. Ejemplo: modelos de simulación.

## TAREAS

. Pasos de una Auditoría:



. Planificación de una Auditoría:

La primera etapa es la planificación. Las tareas que se realizan en la etapa de planificación varían dependiendo si es una:

### 1) Auditoría interna:

Los auditores internos se preocupan por el tamaño de las pérdidas que pudiera haber por operaciones inefficientes o ineficaces.

La etapa de planificación incluye:

- 1) Asignar personal adecuado a las auditorías.
- 2) Obtener información del cliente.
- 3) Realizar procedimientos de revisión analíticos para comprender el negocio del cliente.
- 4) Identificar áreas de riesgo.

### 2) Auditoría externa:

Los auditores externos se preocupan por el tamaño de los errores en los estados financieros.

La etapa de planificación incluye:

- 1) Investigar nuevos clientes.
- 2) Asignar personal adecuado a las auditorías.
- 3) Obtener el contrato.
- 4) Obtener información del cliente.
- 5) Realizar procedimientos de revisión analíticos para comprender el negocio del cliente.

6) Identificar áreas de riesgo.

#### Tareas de Planificación

- 1) **Determinar el alcance de la auditoría:** Se debe determinar que se va a auditar:
    - 1) Un sistema.
    - 2) Un conjunto de sistemas.
    - 3) Un área de tecnología informática.
  - 2) **Emitir una opinión sobre el RDA:** Se emite un RDA en general para toda la tarea de auditoría.
  - 3) **Emitir una opinión sobre el RI:** El RI depende del segmento a auditar. Algunos segmentos son más susceptibles a errores, irregularidades, ineficiencias, o ineficacias. Para cada segmento evaluar los factores que conducen a RI, por ejemplo:
    - o Sistema con manejo efectivo: posibilidades de defraudaciones.
    - o Sistema complejo tecnológicamente: posibilidades de mal uso de recursos.
  - 4) **Emitir una opinión sobre el RC:** La decisión más difícil está en emitir el juicio en el nivel de RC asociado con cada segmento de la auditoría. Para esto, los auditores deben comprender los controles internos usados dentro de la organización. Los controles internos (CI) comprenden 5 componentes relacionados:
    - 1) *Controles de entorno:* Incluye evaluar los elementos que establecen el contexto de control en el cual deben operar los sistemas y los procedimientos de control.
    - 2) *Evaluación de riesgo:* Incluye evaluar:
      - 1) Los elementos que identifican y analizan los riesgos a los cuales se enfrenta la organización y
      - 2) Cómo son administrados.
    - 3) *Actividades de control:* Incluye evaluar los elementos que operan para asegurar que:
      - 1) Las transacciones son autorizadas.
      - 2) Las responsabilidades se separan.
      - 3) Los documentos y registros se mantienen adecuadamente, etc.
- Se clasifican en:
- 1) Controles contables: elementos que operan para asegurar distintos niveles de autorizaciones y responsabilidades.
  - 2) Controles administrativos: elementos para asegurar eficiencia y eficacia.
  - 4) *Información y comunicación:* Incluye evaluar los elementos en los cuales se:
    - 1) Identifica.
    - 2) Captura.
    - 3) Intercambia información....en tiempo y forma.  
Permite asignar responsabilidades del personal adecuadamente.  
Ejemplo: minutos de reuniones.
  - 5) *Monitoreo:* Incluye evaluar los elementos que aseguran que los controles internos operan de manera confiable en el tiempo.
- Comprender los controles internos incluye factorizar y examinar los controles gerenciales y de aplicación. Los controles gerenciales varían sustancialmente de organización a organización. Ejemplo: los controles gerenciales son distintos si la empresa tiene:
- 1) Sistemas centralizados.
  - 2) Sistemas descentralizados.
- Ejemplo de controles:

Controles Internos	Implementación
Actividades de Control	Procedimiento para instalar programas en producción (control gerencial)
Controles de Entorno y Evaluación de Riesgos	Existencia de comité de seguimiento de proyectos (control gerencial)
Información y Comunicación	Procedimiento para comunicar información (control gerencial) Procedimiento para capturar, registrar y procesar transacciones (control de aplicación)
Monitoreo	Procedimiento para medir la productividad del personal (control gerencial)

**5) Calcular el RD que se debe lograr para cumplir con el RDA.**

**6) Recolectar evidencia:** Existen distintas técnicas para recolectar evidencia:

- 1) Revisión de papeles de trabajo de auditorías previas.
- 2) Entrevistas con alta gerencia y personal superior.
- 3) Observación de cómo se desarrollan las actividades.
- 4) Revisión de documentación de sistemas.

**7) Documentar evidencia:** La evidencia se documenta:

- 1) Completando cuestionarios.
- 2) Construyendo diagramas de flujo de alto nivel.
- 3) Construyendo tablas de decisión.
- 4) Redactando descripciones narrativas.
- 5) Utilizando herramientas CASE.

No invertir demasiado tiempo en esta etapa. Es necesario para comprender los controles internos y decidir cómo proseguir con la auditoría.

Finalmente se debe evaluar el riesgo.

**Evaluación de Riesgo de Control**

. Si se evalúa que el RC < el nivel máximo =>

- 1) *Identificar los controles* materiales que se relacionan con la evaluación.
- 2) *Testear los controles* para determinar si operan efectivamente.

Premisa: los testeos de controles probarán, que si los controles funcionan correctamente, se puede reducir la necesidad de un testeo sustantivo.

. Si se evalúa que el RC es de nivel máximo => *no se testean los controles*. Se podría concluir que los controles internos no son efectivos. Se debería realizar un testeo amplio.

***. Testeo de Controles:***

El testeo de controles evalúa cuán confiables y específicos son los controles. Se testean, sólo si el RC se determinó menor al máximo.

Se confía en los controles como una base para reducir el costo de un testeo más amplio. A esta altura, los auditores no saben si los controles identificados operan efectivamente.

**Controles Gerenciales**

Se comienza por los controles gerenciales.

Si los controles gerenciales, demuestran contrariamente a lo supuesto, que no operan eficientemente => no tiene sentido testear los controles de aplicación.

Ejemplo:

Los gerentes afirman que se informa periódicamente de los avances de proyectos	solicitar informes de avances o minutos de las reuniones.
Los gerentes afirman que existen estándares de desarrollo	solicitar programas fuentes e inspeccionar una muestra

Luego de evaluados los controles, se vuelve a estimar el riesgo.

#### Conclusión

Se puede concluir que los controles internos son más fuertes o más débiles a lo anticipado.

- . Si los controles son más fuertes a lo pensado, se puede pensar en reducir testeos.
- . Si los controles son más débiles, se pueden ampliar los testeos.

#### *. Actitud del Auditor:*

Durante esta etapa los auditores externos e internos pueden tener distintas actitudes.

Situación: se detecta que los controles son débiles:

- 1) Auditor interno: puede expandir sus investigaciones para lograr una mejor comprensión acerca de la naturaleza e implicancias de estas debilidades.
- 2) Auditor externo: puede cortar sus investigaciones (sobre causas) y realizar testeos más amplios.

#### *. Testeo de Transacciones:*

Se realiza para evaluar si un procesamiento erróneo o irregular puede ocasionar pérdidas.

Ejemplo: examinar cálculos, precios.

Desde un punto de vista operativo, el testeo de transacciones sirve para determinar si el procesamiento es efectivo y eficiente. Ejemplo: consultas a una base de datos, carga de máquina.

#### *. Testeo de Resultados Generales:*

Se realizan con el fin de obtener evidencia suficiente para realizar un juicio final sobre el grado de pérdidas que podrían ocurrir cuando el sistema falla en: salvaguardar activos, mantener la integridad de los datos y lograr efectividad y eficiencia.

En general, este tipo de testeos, son los más caros de las auditorías.

Ejemplo:

Evaluar objetivos de salvaguarda de activos e integridad de datos	Testeos de control de inventario físico Confirmación de recepción de mercaderías Recálculo de amortizaciones
---	--

#### *. Testeo de Resultados:*

Si los auditores confían en que los controles son confiables, pueden limitar el número y alcance de estos testeos. Si es a la inversa, aumentarán el grado de control para estimar mejor las pérdidas.

#### *. Evaluar Efectividad y Eficiencia:*

Evaluar efectividad y eficiencia es más complejo.

Se puede trabajar con los usuarios estimando las pérdidas por no haber tomado una decisión por no contar con la información en tiempo y forma.

Ejemplo: evaluar la ineficiencia por compra de hardware inapropiado.

. *Completar la Auditoría:*

En la etapa final, se realizan testeos adicionales para cerrar la evidencia.

Finalmente, se formula la opinión sobre cómo ocurrieron las pérdidas materiales o registros incorrectos en un informe.

## **INFORME**

. Se debe dar una opinión sobre la auditoría. Los estándares en varios países requieren que la opinión sea:

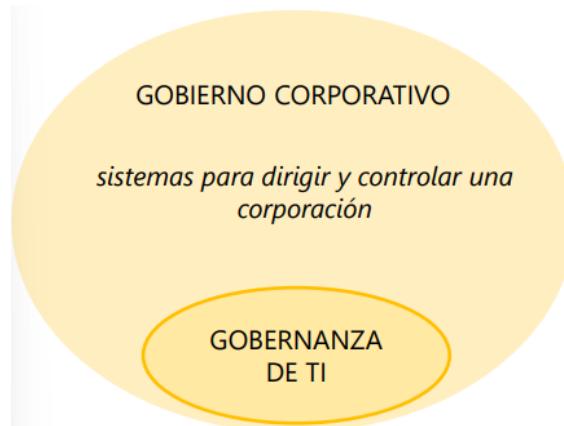
- 1) *Opinión excusada:* en base al trabajo realizado no se puede emitir opinión.
- 2) *Opinión adversa:* se concluye que han ocurrido pérdidas materiales o que los estados financieros están distorsionados.
- 3) *Opinión con calificación:* se concluye que han ocurrido pérdidas materiales o existen registros incorrectos, pero las cantidades no son considerables.
- 4) *Opinión sin calificación:* el auditor considera que no han ocurrido pérdidas materiales o no existen registros incorrectos.

## **Clase 9 | Auditorías Parte IV**

### **GOBERNANZA DE TI**

. La Gobernanza de TI es un subconjunto de Gobierno Corporativo de las organizaciones que se centra en los sistemas de TI, su desempeño y los riesgos asociados.

. La Gobernanza de TI es parte de la Gobernanza de las organizaciones.



. 3 horizontes:

- Trata con la relación entre el enfoque empresarial y la gestión de TI.
- Destaca la importancia de las cuestiones de TI.
- Promueve que las decisiones estratégicas de TI deben ser tomadas por una junta directiva corporativa.

. Metas u objetivos:

- Asegurar que las inversiones en TI generen valor.
- Mitigar riesgos asociados con TI.

. *Definiciones:*

El Instituto de Gobernanza de TI: son estructuras y procesos de liderazgo y organizativos que aseguran que las TI de la organización sostienen y extienden las estrategias y los objetivos de la organización.

Weill y Ross dicen: se trata de especificar los derechos de decisión y el marco de rendición de cuentas para fomentar el comportamiento deseable en el uso de TI.

El Estándar Australiano para el Gobierno Corporativo de TI: es el sistema por el cual se dirige y controla el uso actual y futuro de las TIC. Implica evaluar y dirigir los planes para el uso de las TIC para apoyar a la organización y monitorear este uso para alcanzar los planes. Incluye la estrategia y las políticas para el uso de las TIC dentro de una organización.



Resumiendo: son definir estrategias, objetivos, marcos de rendición de cuentas, y definir liderazgo, estructuras y procesos.

#### *. Administración vs. Gobernanza:*

La Administración de TI se trata de tomar e implementar decisiones de TI.

La Gobernanza de TI se trata de quien toma las decisiones de TI:

- Quién tiene autoridad para tomar las decisiones importantes.
- Quién tiene información para tomar las decisiones importantes.
- Quién es responsable por implementar las decisiones importantes.



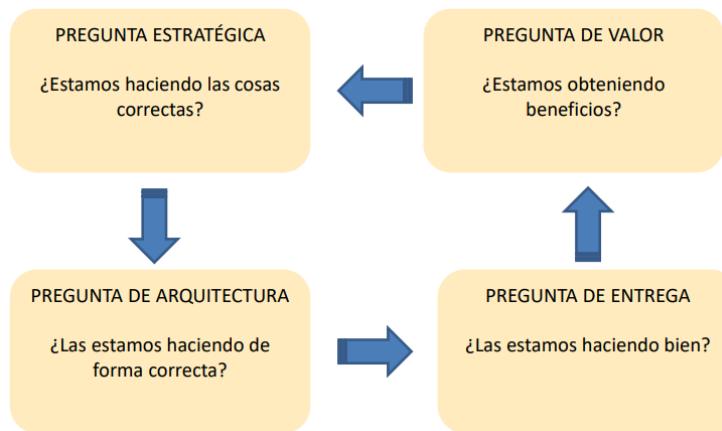
Ambos conceptos son complementarios, se necesitan ambos conceptos.

#### Áreas de Enfoque

Todas son impulsadas por el valor de las partes interesadas.

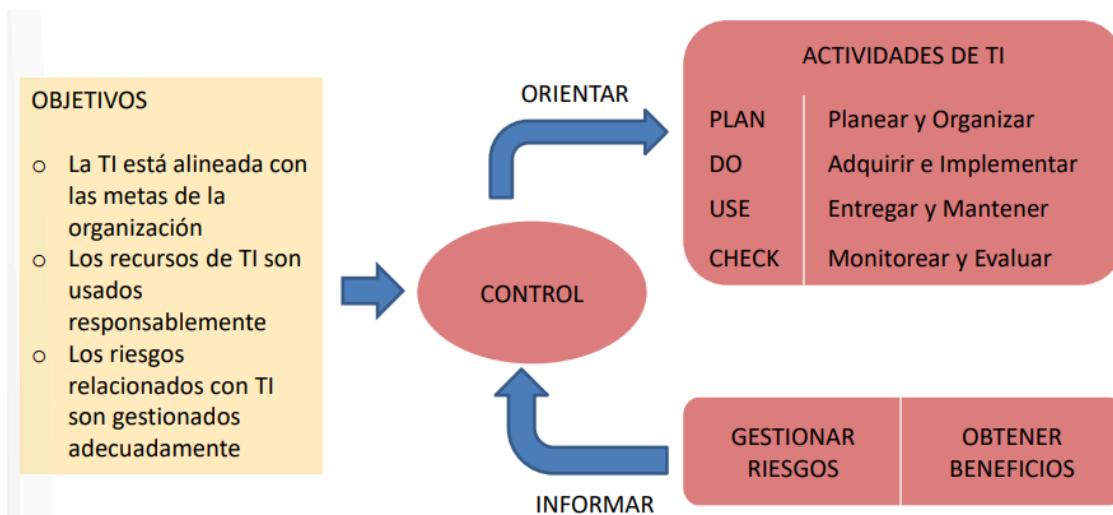
RESULTADOS	1) entrega de valor 2) manejo de riesgos
CONDUCTORES	3) alineamiento estratégico 4) manejo de recursos 5) mediciones de desempeño

## Preguntas Clave



- **Pregunta Estratégica:** Se pregunta si la inversión de TI está alineada con la *visión de la empresa*, si es consistente con los *principios de negocio*, si está contribuyendo a los *objetivos estratégicos*, y si está proporcionando un valor óptimo, a un costo accesible y un nivel de riesgo aceptable.
- **Pregunta Arquitectónica:** Se pregunta si la inversión en TI está alineada con la arquitectura de la agencia, si es consistente con los principios arquitectónicos de la agencia, si está contribuyendo a la población de nuestra arquitectura, y si está en línea con otras iniciativas.
- **Pregunta de Entrega:** Se pregunta si se tienen procesos efectivos y disciplinados de administración, entrega y gestión de cambios, y si tenemos recursos técnicos y gubernamentales competentes y disponibles para entregar las prestaciones requeridas y los cambios organizacionales necesarios para aprovechar las prestaciones.
- **Pregunta de Valor:** Se pregunta si tenemos una comprensión clara y compartida de los beneficios esperados, una clara responsabilidad para la obtención de los beneficios, si tenemos también métricas relevantes para la medición de los beneficios, y si tenemos un proceso efectivo de realización de beneficios.

### . Ciclo de Vida:



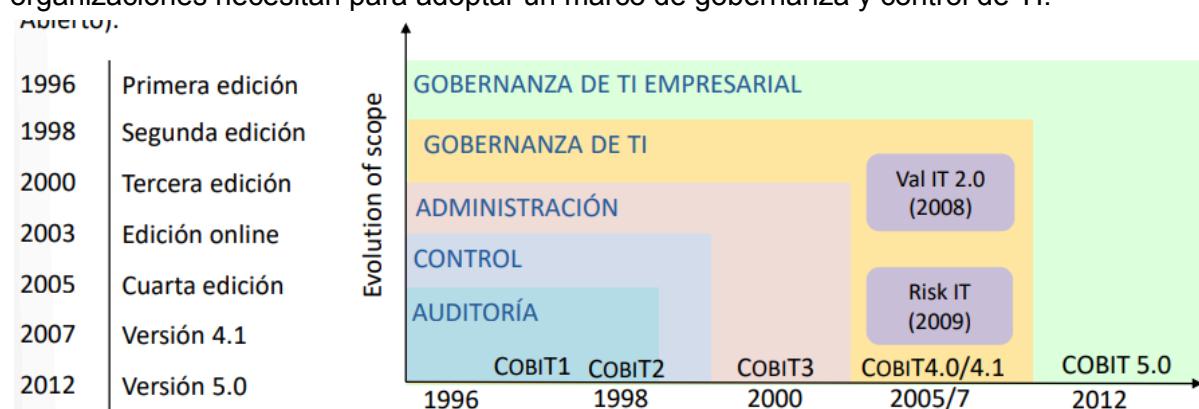
### . Areas Relacionadas:

La Gobernanza de TI es apoyada por:

- |     |   |
|-----|---|
| 1   | Gestión de los activos de TI                                |
| 2   | Gestión del portfolio de TI                                 |
| 3   | Gestión de infraestructura de TI y arquitectura empresarial |
| 4   | Estándares de TI  |
| 5   | Gestión de programas  |
| 6   | Gestión de proyectos  |
| 7   | Gestión de servicios de TI                                  |
| 8   | Gestión de la seguridad de TI                               |
| ... | otros   |

## COBIT

- . Es un enfoque para estandarizar buenas prácticas de TI y control. Provee herramientas para acceder y medir el desempeño de los procesos de gobernanza y administración de TI de una organización.
- . COBIT no se centra en el cliente, se centra en el proceso, y en 2 dimensiones, gobernanza y administración.
- . **OBJETIVOS DE CONTROL PARA INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA RELACIONADA (COBIT)** es un conjunto de recursos que contienen toda la información que las organizaciones necesitan para adoptar un marco de gobernanza y control de TI.



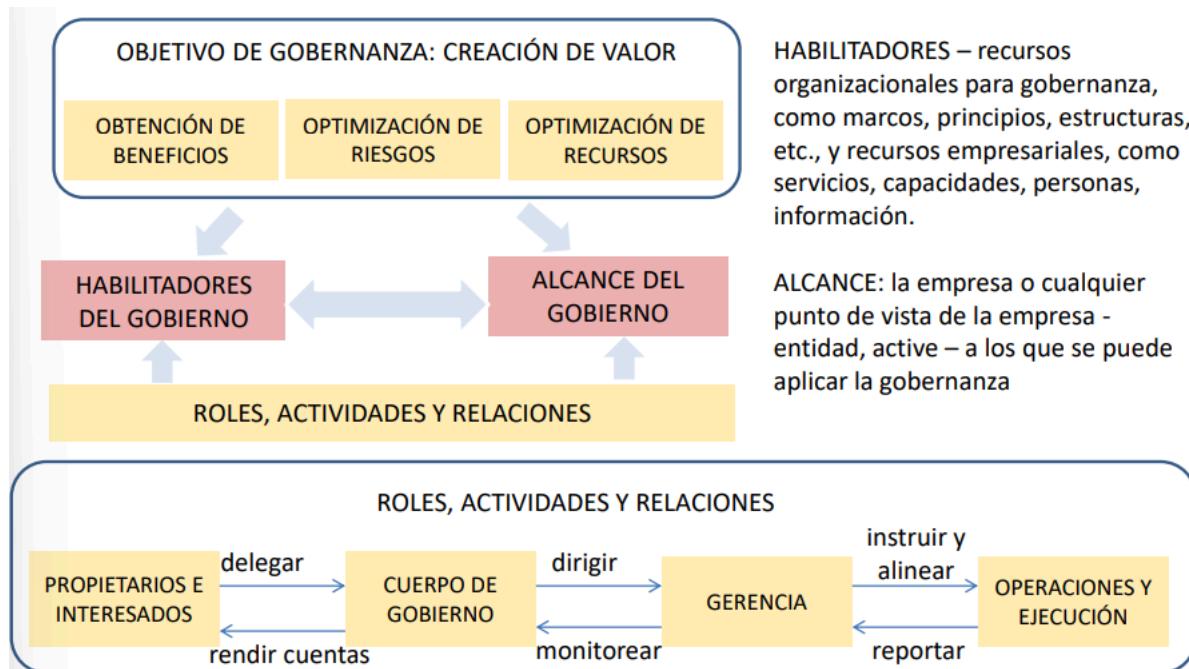
### . Principios:

- 1) Satisfacer las necesidades de las partes interesadas: Trata de garantizar que las empresas aporten valor a sus partes interesadas mediante la obtención de beneficios, la optimización del uso de los recursos y la gestión de riesgos.  
Todas las empresas deben aportar valor a sus partes interesadas. Por lo tanto, la creación de valor es un objetivo de gobernanza de toda organización.  
El valor puede ser creado mediante la obtención de beneficios a un costo óptimo de recursos mientras se optimizan los riesgos.



Las necesidades de las partes interesadas necesitan ser transformadas en una estrategia empresarial. La cascada de metas es un mecanismo para transformar las necesidades de las partes interesadas en metas empresariales, metas relacionadas con TI y metas de los habilitadores.

2) Cubrir la empresa de extremo a extremo: Se trata de tener en cuenta todos los sistemas de gobernanza y administración relacionados con TI para que sean integrales y de extremo a extremo – incluyendo tanto sistemas internos como externos.



3) Aplicar un marco integrado: Debe alinearse con otros estándares y buenas prácticas relacionadas con TI, sirviendo de marco general para la gobernanza y administración de TI empresarial.

Podemos aplicar COBIT 5:

- Se alinea con los estándares y marcos más recientes y pertinentes.
- Es completo en la cobertura de la empresa.
- Proporciona una base para integrar efectivamente otros marcos, estándares y prácticas utilizadas.
- Integra todo el conocimiento hasta ahora disperso en diferentes marcos de ISACA.
- Proporciona una arquitectura simple para la estructuración de los materiales de orientación y la producción de un conjunto de productos compatibles.

4) Habilitar un enfoque holístico: Se debe tener en cuenta los elementos que interactúan, especificar un conjunto de habilitadores para definir un sistema integral de gobernanza y administración de TI empresarial.

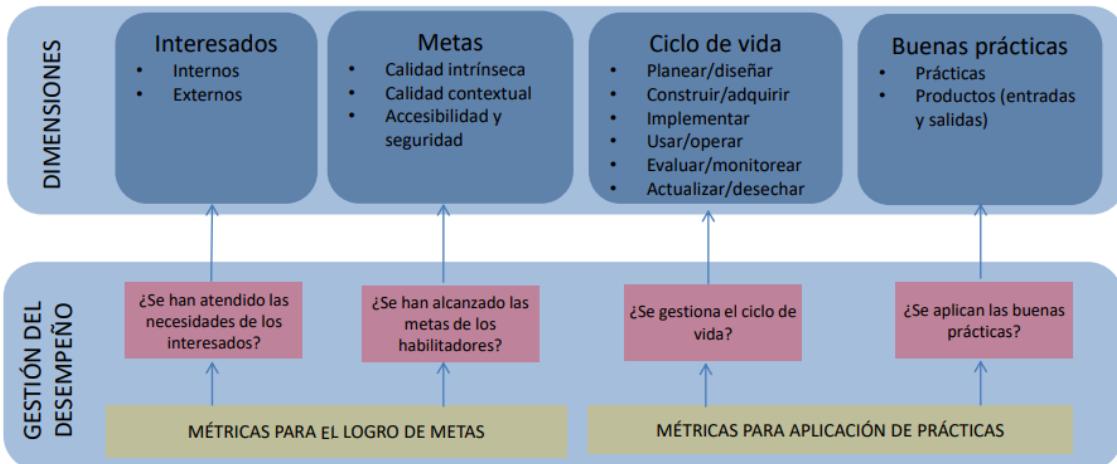
Los habilitadores son factores que, de manera individual y colectiva, influyen en si algo funcionará, en este caso, la gobernanza y administración de TI de la empresa.

COBIT define siete categorías de habilitadores:



Todos los habilitadores tienen un conjunto de dimensiones comunes:

- Es una forma sencilla y estructurada para tratar los habilitadores.
- Le permite a una entidad gestionar sus complejas interacciones.
- Facilita el éxito de los resultados de los habilitadores.



5) Separar las funciones principales: Se debe establecer una distinción clara entre las funciones de gobernanza y administración.

La Gobernanza asegura:

- Que las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas son evaluadas para determinar objetivos empresariales a alcanzar equilibrados y acordados.
- Establecer la dirección a través de la priorización y la toma de decisiones.
- Supervisando el desempeño y cumplimiento contra la dirección y objetivos acordados.

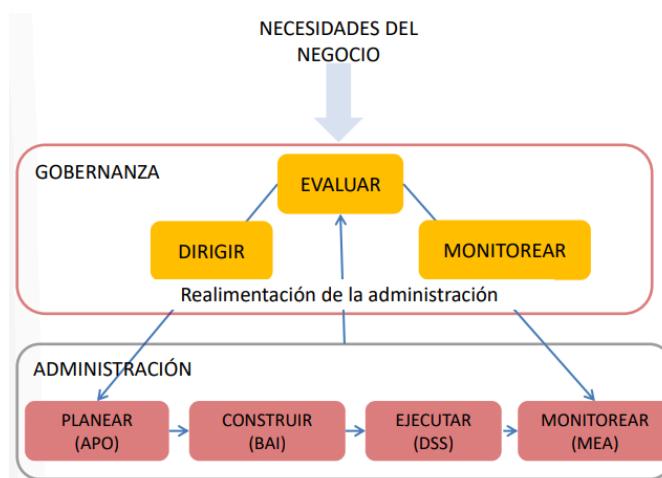
Mientras que la Administración planifica, construye, ejecuta y monitorea las actividades en consonancia con la dirección establecida por el cuerpo de gobierno para alcanzar los objetivos empresariales.

. *Modelo de Referencia del Proceso:*

COBIT 5.0 divide los procesos en 2 dominios:

- 1) GOBERNANZA – incluye 5 procesos, dentro de cada uno de ellos se definen prácticas de Evaluar, Dirigir y Monitorear.

2) ADMINISTRACIÓN – incluye 32 procesos clasificados en 4 dominios – APO, BAI, DSS y MEA.



### Características Principales

- Incorpora los principales estándares internacionales.
- Está centrado en los negocios, orientado a procesos, controlado y medido.
- Opera a un nivel más alto que los estándares de tecnología pura para la administración de sistemas de información.
- Puede ser adaptado por organizaciones mundiales comerciales, gubernamentales y profesionales.

#### . Audiencia:

GERENTES	les ayuda a equilibrar el riesgo y control de la inversión en un ambiente de TI a menudo impredecible
USUARIOS	les garantiza seguridad y control de los servicios de TI internos o proporcionados por terceros
AUDITORES	les ayuda a definir el nivel de seguridad sobre el objeto particular a auditar los asesora sobre la gestión de los controles internos

#### . Elementos:

- 1 Procesos de TI y Dominios.
- 2 Objetivos de Control.
- 3 Prácticas de Control.
- 4 Guías de Auditoría.
- 5 Guías de Administración.



### Procesos de Gobernanza

Contiene 5 procesos, para cada uno se definen prácticas de evaluar, dirigir y monitorear (EDM).

EDM se interesa en:

- Establecer un marco de gobernanza.
- Crear valor para las partes interesadas.
- Asegura que los objetivos de la empresa sean alcanzados.
- ✓ EVALUANDO las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas,
- ✓ estableciendo DIRECCIÓN mediante la priorización y la toma de decisiones, y
- ✓ MONITOREANDO el desempeño, el cumplimiento y el progreso contra la dirección y los objetivos acordados (EDM).

EDM – PROCESOS DE TI	
EDM1	Asegurar el marco de gobernanza, el establecimiento y el mantenimiento
EDM2	Asegurar la entrega de beneficios
EDM3	Asegurar la optimización de riesgos
EDM4	Asegurar la optimización de recursos
EDM5	Asegurar la transparencia de las partes interesadas

### Procesos de Administración

COBIT clasifica la Administración de TI en 4 dominios:

Alinear, Planear y Organizar (APO) proporciona direcciones a la entrega de soluciones y servicios. Abarca estrategias y tácticas y se interesa en la forma que TI puede contribuir a alcanzar los objetivos de negocio.

Y se interesa en:

- La comprensión de la visión a planificar, comunicar y gestionar.
- Una organización e infraestructura adecuadas para su puesta en marcha.

Construir, Adquirir e Implementar (BAI) provee soluciones a DSS para la entrega de servicios. Abarca soluciones de TI que necesitan ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, implementadas e integradas en el proceso de negocio. Se enfoca en:

- Los cambios en las soluciones de TI existentes.
- El mantenimiento de sistemas existentes.

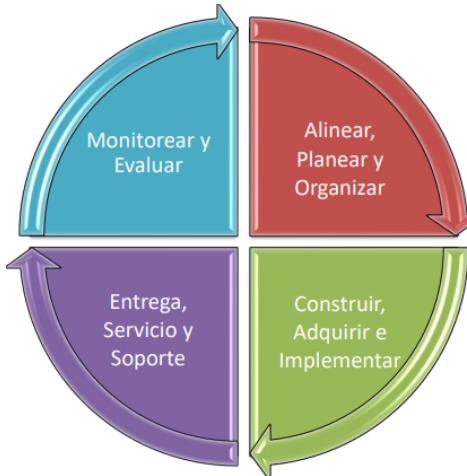
• Asegurar que las soluciones continúan cumpliendo con las metas empresariales.

Entrega, Servicio y Soporte (DSS) recibe soluciones y las hace utilizables para los usuarios finales. Trata sobre la entrega efectiva de los servicios requeridos, incluyendo operaciones, seguridad y capacitaciones de continuidad. Se enfoca en:

- La gestión de seguridad y continuidad del servicio.
- El soporte de servicios para usuarios o la administración de datos.
- Instalaciones operacionales.

Monitorear y Evaluar (MEA) monitorea todos los procesos para asegurar que se siga la dirección provista. Trata de la evaluación regular de los procesos de TI para controlar su calidad y el cumplimiento de los requisitos de control. Se enfoca en:

- La gestión de desempeño.
- El cumplimiento normativo.
- El control interno.

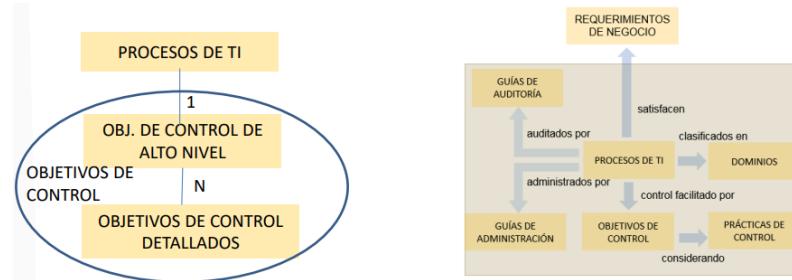


#### Objetivo de Control de TI

Declaración del resultado o propósito a alcanzar mediante la implementación de procesos de control en una actividad particular de TI.

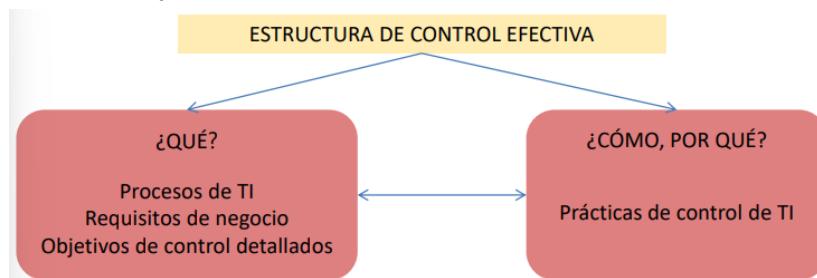
COBIT proporciona objetivos de control de alto nivel, uno para cada uno de los procesos de TI.

Cada objetivo de control de alto nivel se subdivide en una lista de objetivos de control detallados. COBIT contiene 318 objetivos de control detallados.



### Prácticas de Control

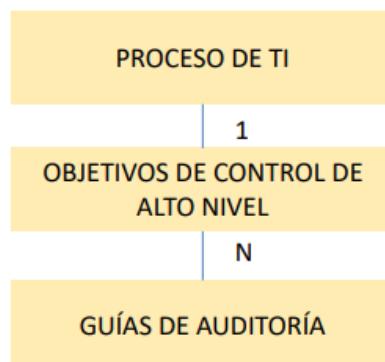
Las prácticas de control de TI proporcionan el más detallado POR QUÉ y CÓMO que necesitan los administradores, los proveedores de servicios, los usuarios finales y los profesionales de control para implementar controles específicos basados en un análisis de los riesgos operacionales y de TI.



### Guías de Auditoria

Las guías de auditoría describen y sugieren las actividades de evaluación que se corresponderá a cada uno de los objetivos de TI de alto nivel. Proporcionan información sobre:

- A quién entrevistar y qué preguntas hacer.
- Cómo evaluar el cumplimiento de los controles y las evaluaciones.
- Cómo comprobar el riesgo de que no se cumplan los controles identificados.



### Guías de Administracion

Las guías de administración proporcionan direcciones para:

- Tener bajo control la información de la empresa y los procesos relacionados.
- Alcanzar los objetivos de la organización o monitorear y mejorar el desempeño de cada proceso de TI.
- Comparar logros organizacionales.

Para cada proceso de TI, las guías de administración incluyen:

- Modelos de madurez (MMs).
- Factores de éxito críticos (CSFs).
- Indicadores claves de metas (KGIs).

- Indicadores claves de rendimiento (KPIs).



## APLICACIONES

. Aplicar un modelo como COBIT trae algunos beneficios.

. *Beneficios Generales:*

- Permite a los administradores públicos cerrar la brecha entre los requisitos de control, los problemas técnicos y los riesgos comerciales.
- Permite un desarrollo claro de políticas y buenas prácticas para el control de TI en todas las organizaciones gubernamentales.
- Enfatiza el cumplimiento regulatorio o ayuda a las organizaciones del sector público a aumentar el valor obtenido de TI.
- Permite la alineación y simplifica la implementación de la gobernanza de TI en el sector público.
- Ayuda a los gobiernos a proporcionar servicios mejores y más personalizados a los ciudadanos y las empresas.
- Optimiza las inversiones en TI, garantiza una prestación de servicios efectiva y proporciona medidas.

. *Ejemplos de Beneficios Específicos:*

### **Departamento Estadounidense de Asuntos de Veteranos:**

- Cerrar las brechas entre los requisitos de control, los problemas técnicos y el riesgo comercial.
- Permitir un desarrollo claro de políticas y mejores prácticas.
- Enfatizar el cumplimiento regulatorio.

**Parlamento Europeo:** El Parlamento Europeo identificó los proyectos adecuados para implementar y tiene una forma de hacer un seguimiento de los beneficios generados por estos proyectos.

### **Consejo de Pensión de Ontario, Canadá:**

- Brindar mejores y más servicios personalizados.
- Establecer un marco integral para la gobernanza de TI que ayude a cerrar las brechas, optimizar las inversiones de TI, garantizar la prestación efectiva de servicios y proporcionar medidas.

## Clase 10 | Sistemas Colaborativos

### **TRABAJO COLABORATIVO**

. El trabajo colaborativo supone poner en común conocimientos, materiales e ideas con la finalidad de compartirlos, normalmente de forma desinteresada para construir un conocimiento común que se pueda utilizar globalmente.

- . Aquellos procesos intencionales de un grupo para alcanzar objetivos específicos, apoyados por herramientas para dar soporte y facilitar este tipo de aportes.
- . Las tareas colaborativas pueden realizarse en la misma oficina, en diferentes oficinas dentro de la misma organización, en diferentes organizaciones, en diferentes ciudades o hasta en diferentes países.

*¿Dónde se ubica? ¿Cómo se realiza?*

- . Los miembros del trabajo pueden comunicarse a través de llamadas telefónicas, reuniones personales, o haciendo uso de medios de comunicación electrónicos como email, redes sociales, programas de mensajería instantánea, entre otros.
- . La mayoría de las tareas que realizan los miembros de estas comunidades en forma colaborativa está soportada por herramientas automatizadas.

*Requerimientos para las Herramientas*

- . El grado en el cual la tecnología soporta las tareas colaborativas abarca la registración de usuarios, la revisión cooperativa y el control de versiones de documentos.
- . Se deben soportar dos tipos de posibles interacciones entre los usuarios, que son la interacción sincrónica como salas de chat, y la interacción asincrónica como lo son foros de correo electrónico.

*. Sistemas Groupware:*

Son herramientas que permiten la realización de estas tareas colaborativas.

Los programas informáticos que integran el trabajo en un sólo proyecto con muchos usuarios concurrentes que se encuentran en diversas estaciones de trabajo, conectadas a través de una red – intranet o Internet.

*Tipo de Soporte*

El soporte debe ser distinto dependiendo si los usuarios interactúan en el mismo o diferente espacio y tiempo:

		TIEMPO		
ESPACIO		El mismo	Diferente pero predecible	Diferente e impredecible
	El mismo	Facilidades de encuentros	Work shifts	Team rooms
	Diferente pero predecible	Tele/video conferencias	E-mail	Escritura colaborativa
	Diferente e impredecible	Seminarios multicasting interactivos	Bulletin boards	Workflows

*. Modelos Conceptuales de Comunicación:*

*Correo Electrónico*

Permite un intercambio de información directo entre los miembros de una comunidad. Es un intercambio simple y sólo requiere que los miembros posean facilidades de correo electrónico.

Los miembros pueden enviarse mensajes entre ellos y todos los otros miembros pueden recibir copias de los mensajes relevantes o los mensajes pueden ser distribuidos en base a listas de distribución.

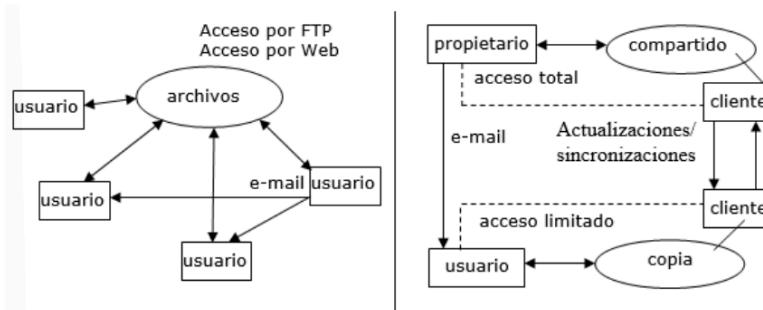
La tecnología utilizada es “push”, ya que es el receptor del correo el responsable de clasificar, archivar y ordenar su flujo de correos.

### Acceso Compartido

La forma más sencilla de acceso compartido permite que los miembros puedan acceder directamente a los mismos archivos en un repositorio común en un server particular. Es el modelo más común para trabajo colaborativo en red.

El problema que presenta es la coordinación para la edición y actualización del mismo documento por distintos miembros.

Algunas soluciones implementan listas de correo y envío de mails con un aviso de actualización a los miembros, cuando el contenido de la carpeta compartida ha sido modificado.



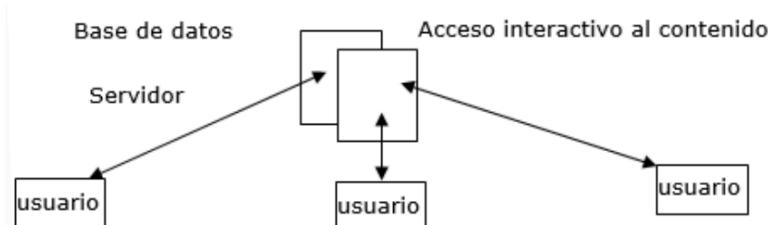
Se suelen asignar distintos privilegios de acción a los miembros para el acceso a los documentos, como por ejemplo para el propietario, el autor, el revisor, el lector, etc.

### Páginas Interactivas

El acceso mediante páginas interactivas se produce cuando los usuarios pueden colectivamente editar el mismo material.

Diferentes soluciones propietarias en el mercado ofrecen ésta opción mediante diferentes implementaciones, como por ejemplo: llamadas de conferencias, colaboraciones a través de pizarras (whiteboards), comentarios a la revisión de documentos, o notas linkeadas.

La principal característica es que los miembros pueden colaborar haciendo comentarios, ya sea en tiempo real o en forma asincrónica editando el mismo (o los mismos) documento(s). Se asemeja más a una discusión verbal entre los miembros, con el valor agregado de que esta discusión virtual es persistente, ya que los documentos quedan grabados en el computador.



### Foros de Discusión

Nacen en torno a un interés común que comparten sus miembros. Se pueden clasificar los diferentes temas de discusión y debate. Son de naturaleza asincrónica – se permite publicar un mensaje en cualquier momento, quedando este siempre visible para que posteriormente

cualquier individuo pueda consultarla y contestar si lo estima oportuno. La comunicación es muchos a muchos.

Debido a la persistencia de la información, la búsqueda, el análisis, la organización y la interpretación de la misma se facilita. La comunicación desarrollada a partir de los foros suele realizarse de manera más reflexiva que la comunicación oral.

Hay 3 tipos ⇒

**Públicos:** Cualquier persona puede leer y registrar mensajes.

**Protegidos:** Foros inalterables para usuarios registrados.

**Privados:** Sólo para usuarios registrados – moderador y miembros.

En foros de gran tamaño y con mucha actividad el rol del moderador es crítica, pero debe mostrar un comportamiento lo más neutro posible. El moderador debe asegurar el tono adecuado de la discusión – que las discusiones fluyan sin conflictos, y que la estructura del foro se mantenga dentro de cierto orden.

#### . *Estilos de Arquitectura de Sistemas Colaborativos:*

Las características son:

- Múltiples componentes acceden al mismo almacenamiento de datos.
- Los componentes se comunican entre ellos a través de dicha memoria.
- El diseño se centra especialmente en los repositorios compartidos.

#### *Blackboard*

Es uno de los estilos de arquitectura posible para sistemas colaborativos.

Se trata de expertos cooperando para resolver un problema planteado en un pizarrón. Cada uno identifica una parte del problema, la resuelve y pone el resultado de nuevo en el pizarrón.

Con esa solución, otro experto puede identificar otro sub-problema y resolverlo. Así se continúa hasta resolver el problema general.

El estado de la información en el pizarrón determina el orden de ejecución de los distintos programas expertos.

Análisis:

DESCRIPCIÓN	Programas independientes que acceden y se comunican a través de un repositorio de datos global (blackboard).
COMPONENTES	Blackboard (estructura central de datos) Programas independientes operando sobre la pizarra.
CONECTORES	Acceso al blackboard <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Referencia directa a memoria, llamada a procedimiento, consultas a la base de datos, ...</li></ul>
ELEMENTOS DE DATOS	Datos almacenados en el blackboard
TOPOLOGÍA	Estrella, con el blackboard al medio
RESTRICCIONES ADICIONALES	Detección de cambios en el blackboard <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Polling sobre el blackboard</li><li>▪ Blackboard Manager se encarga de notificar cambios</li></ul>
CUALIDADES	La solución completa a un problema no tiene que ser pre-planificada. La evolución del estado determina las estrategias a ser adoptadas.
USOS TÍPICOS	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Resolución de problemas heurísticos en inteligencia artificial</li><li>▪ Compiladores</li><li>▪ Plataformas de e-learning</li></ul>
PRECAUCIONES	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Si la interacción entre programas "independientes" necesita de reglas de regulación compleja</li><li>▪ Cuando los datos en el blackboard están sujetos a cambios frecuentes y se requiere propagarlos entre todos los componentes participantes.</li><li>▪ Existe otra estrategia más simple</li></ul>

#### . *Criterios para Evaluar Software Colaborativo:*

- Administración de usuarios.

- Administración de contenido.
- Funciones para el administrador.
- Facilidades para publicación de noticias.
- Facilidades para manejo de foros.
- Facilidades de correo entre los miembros.
- Interoperabilidad.
- Tecnologías de desarrollo.
- Otras facilidades.

## **Clase 11 | Interfaces No Tradicionales**

. Las Interfaces No Tradicionales son las interfaces que involucran nuestros sentidos.

. Ejemplos:

- Interfaces hápticas – Basado en dos sentidos integrados relacionados con el tacto humano:
  - 1) Retroalimentación táctil (cutánea) basada en el sentido del tacto:
    - Cómo la piel puede sentir calor, dolor y textura (componente más importante para las interfaces táctiles).
    - Analizar la textura a partir de la sensación de presión, vibración, movimiento, forma.
  - 2) Movimiento (kinestésico):
    - Detección de la ubicación, dirección y velocidad.
    - Del movimiento 3D del cuerpo y sus apéndices.

Administrar comunicación con el entorno de sentido bidireccional – capturando datos y ejerciendo fuerza sobre el medio ambiente.

- Interfaces gestuales – movimientos de manos y cara.
- Habla y audición o Interfaces olfativas – sentido de olfato.
- Gusto – en investigación.
- Detector de movimientos.
- Gestos.
- Reconocimiento de voz.
- Realidad aumentada.
- Realidad virtual.
- Otros.

. Generalidades:

Se aplica el ciclo de vida de Experiencia de Usuario (UX).

Se aplican las facilidades y directrices de diseño.

Todavía se necesita lograr capacidad de aprendizaje, memorización, comprensibilidad, efectividad, y satisfacción.

Mayor necesidad de tener en cuenta las habilidades y capacidades físicas del usuario.

La localización es necesaria.

Diferentes técnicas de interfaz colaboran para soportar la UX así como lo hacen nuestros sentidos naturales.

. *Tecnologías para Interfaces No Tradicionales:*

Varios sensores y actuadores, y manipulación de dispositivos (ejemplos: guantes y brazos).

Cuestiones:

- Umbral de percepción.
- Tamaño/peso.

- Fatiga del usuario.
- Dolor.
- Molestia.
- Costo.
- Portabilidad.
- Ambiente externo.
- Movimiento sin interferencia.
- Latencia.