

# **DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

## **Introducción**

**Proyecto:** Es un emprendimiento temporario llevado a cabo para crear un único producto, servicio o resultado. Es temporario porque tiene un comienzo y un fin claramente definidos. Es de elaboración progresiva porque requiere “desarrollo en etapas” y por continuos incrementos.

**Programa:** Grupo de proyectos relacionados que son gestionados en forma coordinada.

**Proyecto vs. trabajo operativo:** Las operaciones son repetitivas y su objetivo es sustentar un negocio. En cambio los proyectos son temporales y únicos y cuando alcanzan su objetivo finalizan.

**PMO (Oficina de Gestión de Proyectos):** Supervisa la gestión de proyectos, programas o una combinación de ambos. Tiene recursos compartidos y coordinados entre todos los proyectos que gestiona. Identifica y desarrolla la metodología de gestión, mejores prácticas y normas.

*Habilidades interpersonales del gerente de proyectos:*

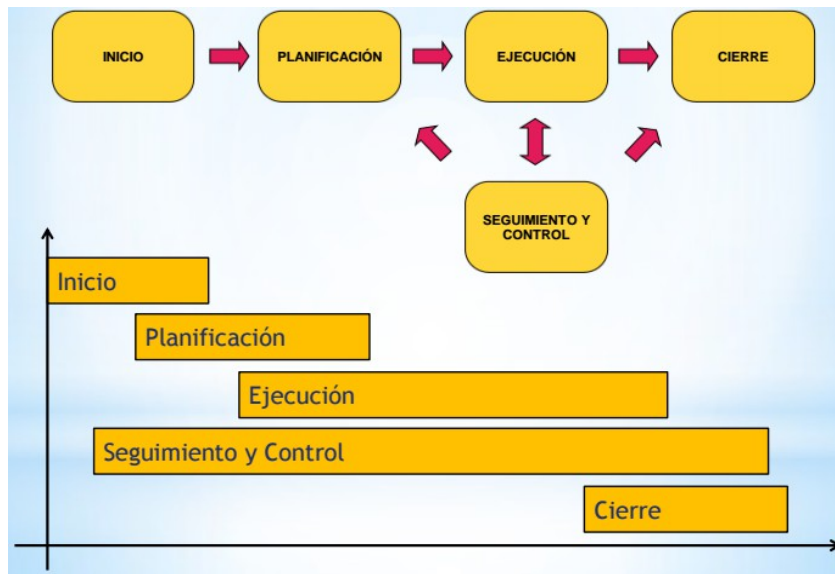
- Liderazgo
- Comunicación efectiva
- Negociación
- Resolución de problemas
- Influencia en la organización

**Fases de un proyecto:** Cada fase se completa con la obtención de uno o más entregables. Son las partes de una secuencia lógica en la que se divide el proyecto. Permiten tener un mejor control de la gestión. En conjunto constituyen el ciclo de vida del proyecto.

**Stakeholders:** Son los individuos y organizaciones activamente involucrados en el proyecto o aquellos cuyos intereses se pueden ver afectados positiva o negativamente. Pueden ser internos o externos. Ej: Gerente de proyecto, Sponsor, Cliente, Organización ejecutante, Equipo de proyecto, Usuarios finales, etc.

## Procesos en gestión de proyectos

**Proceso en Gestión de proyectos:** Un proceso es una serie de acciones llevadas a cabo para lograr un resultado. Grupos de procesos:



**Grupo de procesos de Inicio:** Autoriza formalmente el inicio de un proyecto y documenta las necesidades o requisitos de negocio.

*Actividades:* Identificar sponsors, recopilar información histórica de proyectos similares, describir el alcance y objetivo preliminar, definir el criterio de aprobación a utilizar, documentar riesgos de alto nivel, documentar la utilización de recursos de la organización, documentar supuestos (cosas con las que se cuenta) y restricciones (lo que se sabe no está disponible), designar al Gerente de proyecto, realizar reunión de lanzamiento con los stakeholders.

**Grupo de procesos de Planificación:** Planifica y define las actividades a realizar durante el proyecto o etapa.

*Actividades:* Desarrollar plan de proyecto, planificar la gestión del alcance, definir el alcance, crear la WBS y su diccionario, definir y secuenciar actividades, determinar los roles a cubrir, estimar duración de actividades, estimar y presupuestar costos, planificar la gestión de RRHH.

**Grupo de procesos de Ejecución:** Procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del mismo coordinando personas y recursos.

*Actividades:* Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, adquirir el equipo del proyecto, desarrollar el equipo, distribuir información, seleccionar proveedores, realizar aseguramiento de la calidad.

**Grupo de procesos de Seguimiento y Control:** Procesos para medir el desempeño del proyecto contra el plan de gestión de proyectos, aprobar requerimientos de cambio, acciones preventivas y corrección de defectos y gestión de cambios.

*Actividades:* Seguimiento y control del trabajo del proyecto, control integrado de cambios, verificación del alcance, control de alcance-cronograma-costos-calidad, control de riesgos, reportes de desempeño.

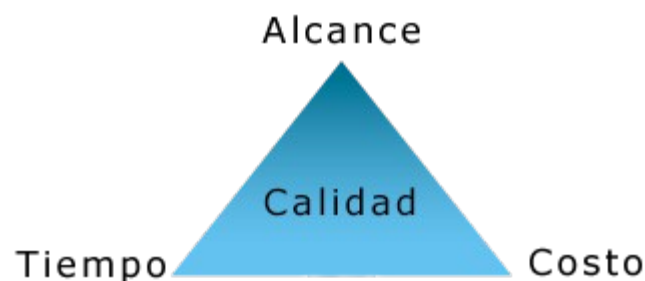
**Grupo de procesos de Cierre:** Procesos utilizados para finalizar formalmente todas las actividades de un proyecto o fase, entregar el producto terminado o cerrar un proyecto cancelado.

*Actividades:* Cierre administrativo del proyecto, terminación de los contratos.

## Áreas del conocimiento

- **Costos:** Procesos requeridos para asegurar la finalización del proyecto de acuerdo a los costos establecidos.
- **Alcance:** Procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido (y no más que el requerido).
- **Tiempos:** Procesos requeridos para asegurar la finalización del proyecto de acuerdo a lo planificado.
- **Integración:** Procesos requeridos para asegurar que los distintos componente del proyecto son coordinados adecuadamente.
- **Calidad:** Identificación de estándares, evaluación de desempeño y monitoreo de resultados específicos.
- **RRHH:** Procesos requeridos para asegurar un correcto uso de los recursos involucrados en el proyecto.
- **Comunicaciones:** Procesos requeridos para asegurar que la información sea recolectada, almacenada y comunicada en forma oportuna, completa y adecuada.
- **Riesgos:** Procesos sistemáticos para identificar, analizar y responder a los riesgos del proyecto.
- **Adquisiciones:** Procesos requeridos para adquirir bienes y servicios que atañen el alcance del proyecto a agentes o entidades externas a la organización que los ejecuta.

**Triple restricción en gestión de proyectos:** CAT



## Estructura de la organización

- **Funcional:** Clara línea de reporte, áreas agrupadas por especialidades, la autoridad real del gerente de proyectos depende de sus habilidades, las comunicaciones se dan según la estructura jerárquica, verticalmente.
- **Proyectizada:** Gerente de proyecto con alto grado de independencia y autoridad, miembros dedicados al equipo del proyecto, incertidumbre al finalizar un proyecto ya que las tareas de cada uno dependen de cada proyecto.
- **Organización matricial:** Es una mezcla de características de las funcionales y las proyectizadas. Se tiene una mejor comunicación vertical y horizontal, cada persona tiene su puesto después de finalizar el proyecto, la estructura es más difícil de monitorear ya que el personal reporta a dos jefes.

## Metodología de gestión de proyectos

**Metodología:** Propuesta de un conjunto de modelos en una secuencia determinada. Ej: Youdon, UML, etc.

### **Beneficios de utilizar una metodología:**

- **Para el gerente de proyectos:** Es una guía clara y metódica para ejecutar el proyecto, el proceso está totalmente documentado, ayuda a evitar la omisión de pasos necesarios.
- **Para la organización:** Permite completar los proyectos más rápida y económicamente, ahorrar costos y esfuerzos con un manejo proactivo del alcance, evita problemas debido a diferencias entre las expectativas del cliente y lo que el equipo entrega, prevé riesgos futuros ya que los identifica y administra, permite asegurar la calidad del producto desde el inicio, mejorar la administración del presupuesto, mejorar el ambiente de trabajo y comunicar a los stakeholders de manera efectiva.

## Alcance

**Alcance:** Está definido como “los trabajos necesarios para completar el proyecto con éxito”. Se debe ocupar de definir y controlar *qué trabajos se incluyen y cuales no se incluyen en el proyecto*.

### Documentos asociados al alcance del proyecto:

- Project Charter (acta de constitución del proyecto en etapa de iniciación)
- Project Scope Definition (definición y enunciación de alcance en etapa de planificación)
- Work Breakdown Structure (definición detallada del trabajo a realizar en etapa de planificación)

**Project Scope Definition:** Es el documento de definición de Alcance del proyecto. Pasos:

1. *Obtener información histórica de utilidad*
  1. *Trabajar con el sponsor del proyecto y los niveles gerenciales que darán su aprobación a las diferentes etapas*
  2. *Determinar los stakeholders principales para tratar de entender sus necesidades*
  3. *Crear una visión preliminar del Project Scope Definition que contenga:*
    - a. Resumen ejecutivo del Project Scope Definition
    - b. Resumen del proyecto (propósito, beneficios que otorgará a la organización y cómo contribuye a las metas globales de esta)
    - c. Objetivo del proyecto (redactado en función de los entregables)
    - d. Alcance del proyecto
    - e. Horas estimadas
    - f. Estimación de costos (horas de trabajo, hardware, software, capacitación, viajes, etc)
    - g. Principales supuestos (sobre la base de proyectos anteriores)
    - h. Mayores riesgos
    - i. Organización del proyecto (recursos asignados, matriz de responsabilidades, etc)
- Esto se debe hacer circular, corregirlo y por último *aprobar el documento*.

**WBS:** Subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente del WBS representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. Una técnica apropiada para elaborarlo es la descomposición jerárquica:

1. Identificar y tomar cada producto entregable del proyecto comenzando por el producto final
1. Decidir si se puede generar una estimación adecuada de costo duración y recursos para este nivel de desagregación
2. Identificar los elementos tangibles y verificables que constituyen este nivel
3. Si no se llegó al menor nivel de descomposición, si cada ítem no está correctamente definido, costado y asignado, se debe volver al paso 1 y seguir desagregando las tareas, en caso contrario se obtiene un **paquete de trabajos**.

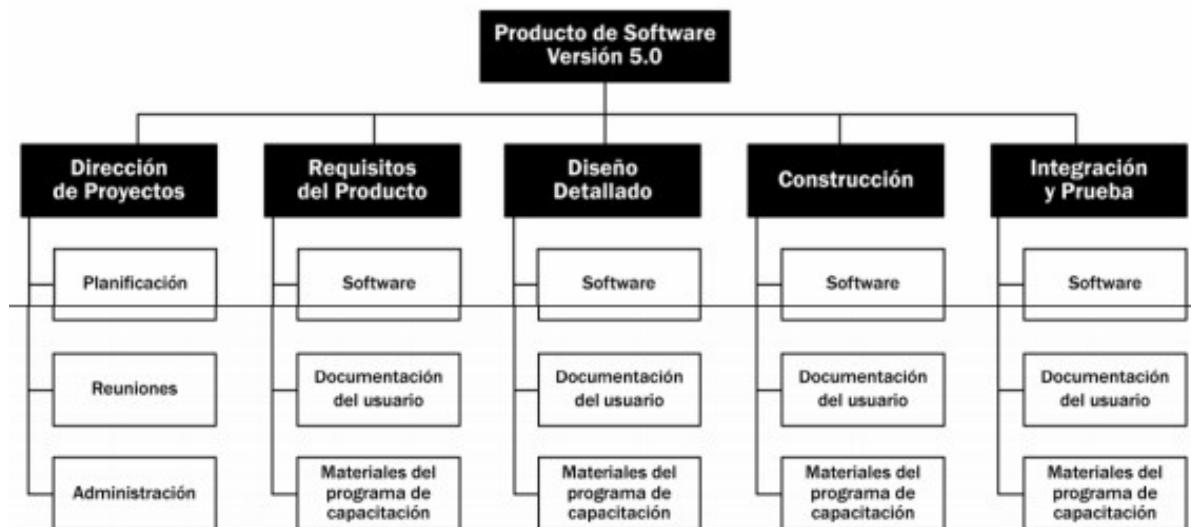
Un *work package* puede ser un entregable en sí mismo o puede junto con otros formar un entregable.

**Diccionario del WBS:** Se construye con la descripción detallada de cada work package. Además puede incluir cronogramas, costos y asignaciones de recursos que tiene ese work package.

Ej:

WBS# (code account)	Nivel	Descripción	Duración	Costo	Recurso

**Desarrollo de un WBS en forma gráfica:** La jerarquía viene dada de la siguiente manera:  
Proyecto > Subproyectos > Fases > Etapas > Entregables > Tareas



Se puede utilizar una *plantilla de WBS*. Si bien cada proyecto es único, la mayoría de los proyectos dentro de una organización determinada tendrán el mismo ciclo de vida del proyecto o uno similar y por ende tendrán los mismos entregables requeridos en cada fase.

## Tiempos

1. **Secuenciamiento de actividades:** Consiste en identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades identificadas en el WBS. No todas las actividades del proyecto pueden llevarse a cabo en forma paralela.

Clasificación de dependencias:

- *Hard Logic:* Actividades que tienen relación con la naturaleza propia del trabajo y no pueden modificarse (ej. limitaciones físicas)
- *Soft Logic:* Se basan en la experiencia de proyectos previos, son discrecionales (ej. no lanzar un software sin asegurarse que la beta funciona)
- *Externas:* Son dependencias que dependen de acciones ubicadas fuera del proyecto (ej. sanción de una ley)

Clasificación temporal de las dependencias: A → B

- Finish To Start: A finaliza antes que B comience



- Finish to Finish: A finaliza antes que B finalice



- Start to Start: A comienza antes que B comience



- Start to Finish: A comienza antes que B finalice



1. **Armado de diagrama de Red de actividades:** El detalle puede ser completo o con actividades sumarias (Hammock) donde cada actividad representa a un grupo de actividades a los efectos de construir la red.

Técnicas gráficas:

- *PDM (Precedence Diagram Method):* Utiliza nodos para representar actividades y flechas que conectan los nodos (AON = Activities on Nodes) → Usaremos este
- *ADM (Activity Diagramming Method):* AOA = Activities on Arrows
- *CDM (Conditional Diagramming Method):* Permite utilizar loops para construir las precedencias.

Lead: Tiempo que la sucesora puede adelantarse antes que la predecesora finalice.

Lag: Tiempo que la sucesora puede retrasarse luego que la predecesora finalice.

Hitos (Milestones): Actividades de duración 0 que identifican eventos significativos del proyecto o logros obtenidos. Su estado es binario: cumplido o no cumplido.

2. **Duración de las actividades en base a la planificación de recursos**: La planificación de recursos consiste en determinar la calidad y cantidad de recursos (personas, equipos, materiales) que se necesitarán para completar los trabajos del proyecto.

La duración de tareas puede ser expresada según:

- Tiempo transcurrido: Tiempo desde el inicio de una actividad hasta la finalización
- Periodos de trabajo: Duración de una actividad en función de disponibilidad de recursos (ej. "Días hábiles")
- Esfuerzo: Combinación de tiempo y esfuerzo necesario (ej. "días/hombre")

3. **Construcción del cronograma**: El trabajo de construcción del cronograma es un proceso iterativo que se desarrolla en tres etapas:

- a. Construcción del cronograma ideal:

- DIAGRAMA DE GANTT: Todo evento o hecho es representado en un renglón y las longitudes son proporcionales a los tiempos. Parados en un momento del calendario vemos tareas atrasadas o adelantadas, pero no sirve para determinar caminos críticos.
- CPM: Es un sistema de optimización determinístico (donde la duración de cada tarea es conocida previamente). Permite establecer el camino crítico.
- PERT: Es un sistema de optimización probabilístico, que utiliza una distribución beta, sabiendo: Estimado de tiempo más probable, estimado de tiempo optimista y estimado de tiempo pesimista. Permite establecer camino crítico.

- b. Nivelación de recursos: Si se requiere una cantidad o calidad de recursos no disponible, se desbalancea la asignación en el proyecto, para lo cual se pueden usar las siguientes técnicas de nivelación:

- Recurso crítico: No se permiten recursos adicionales, por lo que es conveniente asignar primero los recursos escasos a las actividades del camino crítico.
- Tiempo crítico: La fecha de fin es fija, por lo cual puede haber sobrecarga de recursos. Se deben utilizar las flotaciones (holguras) para asignar recursos a otras tareas.
- Split de actividades: Consiste en interrumpir la ejecución de una actividad para comenzar otra más urgente y luego reanudar la anterior.

- c. Compresión del cronograma: Si no se llega a tiempo respecto de una o más restricciones del proyecto o los costos superan el asignado, se puede optar por:

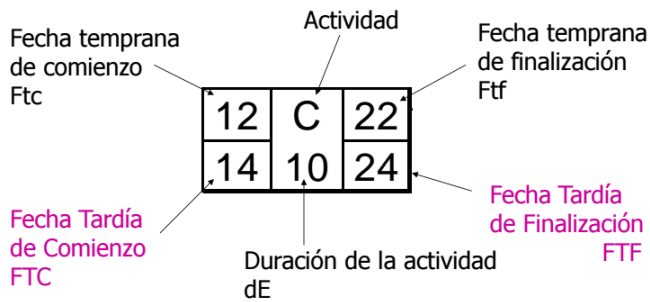
- Soluciones primarias: Revisión de estimaciones y revisión de dependencias para ajustar y buscar alternativas para acortar la duración de actividades críticas
- Soluciones técnicas: Cambio de metodología o cambio tecnológico (por ejemplo cambiar el lenguaje de programación)
- Soluciones administrativas:
  - **Escalonamiento**: Realizar entregas parciales del proyecto en lugar de una única entrega.
  - **Fast Tracking**: Paralelizar actividades que en el plan original estaban planeadas en serie. Esto aumenta los riesgos del proyecto, por lo que si se opta por esta, se deben aumentar los controles y la comunicación entre las partes afectadas.



- **Crashing:** Se reduce la duración de actividades invirtiendo dinero: trabajar horas extras, contratar a un experto en el área, agregar nuevos recursos, asignar recursos de actividades no críticas a actividades críticas.
- Soluciones de última instancia: Cambiar el alcance del proyecto.

### Diagrama de red AON:

Diagrama del nodo:



**Holgura:**  $Ftc - FTC$  ó  $Ftf - FTF$

# Costos

**Costos:** Son montos de dinero que se asignan para poder ejecutar las tareas.

- **Costos fijos:** Son los que tienden a permanecer constantes ante cambios en el nivel de actividad. (alquiler de oficina, sueldos, etc)
- **Costos variables:** Tienden a cambiar en relación directa con el nivel de actividad (materias primas, energía para producción).
- **Costos directos:** Proviene de los trabajos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto.
- **Costos indirectos:** Costos de la organización que continúan existiendo en forma independiente del proyecto.
- **Costos hundidos:** Costos en los que ya se ha incurrido durante una fase del proyecto y sobre los que ya no se tiene control. Son irrelevantes para decisiones futuras.
- **Depreciaciones:** Pérdida de valor que sufre un bien o activo con el paso del tiempo. Las causas más frecuentes son la obsolescencia y la pérdida de valor por el uso del bien.
- **Reservas:** Son provisiones de dinero que se realizan para mitigar los riesgos de costos o de cronograma. Hay reservas para contingencias (para situaciones conocidas que no se sabe cuando pueden ocurrir) y reservas gerenciales (para situaciones imposibles de prevenir).

**Planeamiento de costos y recursos:** El gerente de proyecto debe concentrarse en estimar los recursos, en qué magnitud (cuantificación de recursos en cantidades) y en qué momento a lo largo del proyecto serán utilizados. Las herramientas fundamentales para realizar estas tareas son: El WBS, la definición de alcance del proyecto y la información histórica. El producto que se debe obtener del planeamiento de recursos es un *plan de necesidades de recursos*.

**Estimación de costos:** Se pueden establecer 3 categorías de estimaciones:

- **Conceptuales:** Se realizan al comienzo del proyecto. Rango de exactitud: -25% a +75%
- **Preliminar:** A medida que el proyecto avanza. Método conocido como Top down o estimación por analogía. Rango de exactitud: -10% a +25%
- **Definitiva:** En las últimas etapas del proyecto, cuando se tienen bien definidos los requerimientos y recursos. Método conocido como Bottom up o estimación de ingeniería. Rango de exactitud: -5% a +10%

**Creación del presupuesto:** La línea base de costos es la suma del plan original más los cambios aprobados por el comité de cambios.

- **Cash Flow:** Distribución gráfica del presupuesto a lo largo del tiempo. Sólo permite analizar cuándo y cuánto se va a gastar, pero no en qué.
- **Curva S o de costos acumulados:** Permite ver los costos acumulados del proyecto a lo largo del tiempo. En general al comienzo del proyecto se incurre en costos menores, luego crecen durante la ejecución y tienden a aplanarse en etapas finales.

**Control presupuestario:** Tiene como función principal monitorear la evolución de los gastos del presupuesto para verificar su cumplimiento, detectar las variaciones, analizar las causas y tomar las acciones correctivas necesarias para poner nuevamente en línea el presupuesto.

**Proceso de Control de cambios de costos:**

1. Recepción de la solicitud de cambios: La solicitud de cambios debe contener al menos:
  - a. Descripción del cambio
  - b. Razones para el cambio

- c. A qué actividad del proyecto se aplicarán los nuevos costos
- d. Documentación adicional de soporte a la solicitud
- 2. Registro de solicitudes de cambio: Se registrará en una planilla las solicitudes de cambio incluyendo: n° de solicitud de cambio, solicitante, descripción, valor, estado de la solicitud
- 3. Análisis y estimación de solicitudes de cambio: Involucra un análisis completo de la solicitud de cambio y la seguridad de que el cambio será positivo. Debe definir:
  - a. Requerimientos de cambio
  - b. Alternativas
  - c. Costos y beneficios
  - d. Impacto y riesgos en caso de no aprobarse el cambio
  - e. Recomendación
- 4. Aprobación de solicitudes de cambio: Involucra la revisión formal por un comité de revisión y aprobación del gerente de proyecto, sponsors y clientes clave. El comité puede:
  - a. Rechazarlo
  - b. Requerir estudios adicionales
  - c. Aprobar el cambio
  - d. Aprobarlo con restricciones
- 5. Implementación y cierre de solicitud: Se debe informar a todos los stakeholders los cambios aprobados y revisar el éxito del cambio introducido.

#### **Línea base de costos:**

- PV - Valor Planeado: El valor del trabajo presupuestado.
- EV - Valor Ganado: El valor del trabajo realizado, sumando el presupuesto de cada tarea
- AC - Actual Cost: El costo real del trabajo realizado (lo que se consumió hasta ahora)
- CV - Cost Variance:  $CV = EV - AC$ .
  - Si es menor a 0: El proyecto está atrasado
  - Si es 0: El proyecto está al día
  - Si es mayor a 0: El proyecto está adelantado
- SV - Schedule Variance:  $SV = EV - PV$ .
  - Si es menor a 0: El proyecto está atrasado
  - Si es 0: El proyecto está al día
  - Si es mayor a 0: El proyecto está adelantado
- SPI - Schedule Performance Index:  $SPI = EV / PV$ . **Permite analizar plazos.**
  - Si es menor a 1: El proyecto está atrasado
  - Si es 1: El proyecto está al día
  - Si es mayor a 1: El proyecto está adelantado
- CPI - Cost Performance Index:  $CPI = EV / AC$ . **Permite analizar costos**
  - Si es menor a 1: El proyecto gastó más de lo presupuestado
  - Si es 1: El proyecto gastó lo presupuestado
  - Si es mayor a 1: El proyecto gastó de menos
- BAC - Budget At Completion: Cuánto se supone que iba a costar el proyecto

- ETC - Estimate To Complete:  $ETC = BAC - EV$
- EAC - Estimate At Completion:  $EAC = AC + ETC$  Cuál será el costo final real del proyecto.
- Variaciones:
  - $CV(\%) = (CV/EV) \cdot 100$
  - $SV(\%) = (SV/PV) \cdot 100$
- Sobre el trabajo realizado y gastos:
  - $\%completado = (EV/BAC) \cdot 100$
  - $\%gastado = (AC/BAC) \cdot 100$

# Calidad

**Calidad:** Se puede definir según el enfoque:

- Visión trascendente: Es un ideal, un rumbo a seguir. Ej.: Mercedes Benz
- Visión del producto: Propiedades internas del producto, mantenibilidad, facilidad de prueba, corrección (¿hace lo que quiero?)
- Visión del usuario: Basado en las características que satisfacen la necesidad del usuario
- Visión de la construcción: Calidad de manufactura mientras se produce y luego de entregarlo
- Visión de valor agregado: Beneficio que ofrece comparado con su costo.

Un “alto nivel de calidad” es cuando la solución se entrega dentro del plazo establecido, al costo previsto y con los requerimientos cubiertos (no necesariamente con los mejores materiales ni la última tecnología, sino lo que el cliente espera).

El *grado* está asociado a las funcionalidades del producto, por lo que puede tener un bajo grado, pero una alta calidad.

La calidad está íntimamente relacionada con la mejora continua “PLAN-DO-CHECK-ACT”.

**Principios de calidad:**

- El cliente es la prioridad.
- Es un proceso que nunca termina
- Se logra por medio de planificación
- Sucede a través de la gente (todos se deben involucrar)
- Debe ser el mayor foco de todas las actividades

**Métricas de calidad:** Considerando como calidad un “bajo nivel de defectos”, hay 3 niveles:

- *Factores de calidad:* Son clave para el usuario, por ejemplo, funcionalidad, correctitud, confiabilidad, usabilidad, mantenibilidad, eficiencia, portabilidad, performance
- *Criterios de calidad:* Son atributos de más bajo nivel que los anteriores, también considerados internos, por ejemplo, completitud, posibilidad de seguimiento, consistencia
- *Métricas de calidad:* Se estandariza una medición para cada criterio de calidad, por ejemplo, el n° de defectos conocidos / tamaño del SW

**Costo de la calidad:** Es el valor de todos los esfuerzos para lograr calidad del producto o servicio del proyecto, incluyendo los costos de conformar y de no conformar los requerimientos.

- *Costos de conformar:* Planeamiento, entrenamiento, normativas, control de procesos, testing, etc.
- *Costos de no conformar:* Asociado generalmente al precio que se debe pagar por no tener calidad luego de entregado el producto del proyecto. Pueden ser internos (pérdida de material y tiempo, inventarios excesivos, rediseños) o externos (cobertura por garantía, personal afectado a tareas de reparación, recuperar partidas fallidas del mercado, pérdida de clientes)

Ejemplos: Los siguientes eventos requieren de tiempo y personal enfocado al control de calidad: Revisión de entregables, aprobación del cliente, testing, auditorías, checklists, métricas.

**Gerenciamiento de la calidad:** Se trata de un proceso que permite identificar cuáles son los factores relevantes o los estándares de calidad para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos; Estos factores suelen variar de un proyecto a otro similar. El gerenciamiento de calidad se debe enfocar en los procesos y no en la gente, y ser un objetivo continuo.

Hay tres pasos:

1. Plan de calidad: Se deben establecer los principales entregables, definir los criterios de completitud y finalización para cada uno de ellos, responsabilidades del equipo de proyecto, las actividades de aseguramiento y control de calidad. Hay que tener en cuenta:
  - a. *Estándares*: Documentos no obligatorios de entidades que ofrecen guías (ej. Normas ISO) pero le otorgan al producto un nivel reconocido internacionalmente
  - b. *Regulaciones*: Documentos obligatorios que pueden diferir según el país, provincia o ciudad donde se apliquen.

Hay diversas técnicas:

- *Benchmarking*: Proceso sistemático de comparar las prácticas del proyecto contra las prácticas generales establecidas
  - *Flowcharting*: Diagramas que ayudan a entender cómo se relacionan los diferentes elementos del proyecto, por ejemplo, diagramas de Ishikawa, donde se identifican diferentes problemas y se les asignan acciones correctivas.
2. Aseguramiento de la calidad: No está referido a los entregables en sí, sino a los procesos o actividades que se utilizan para crearlos. Esta tarea puede ser tercerizada a alguien que efectúe una auditoría de calidad. Una auditoría puede ser programada o sorpresiva, específica o integral, externa o interna y realizada por un auditor profesional o por un miembro del equipo.
  3. Control de la calidad: El control de calidad debe ejecutarse a lo largo de todo el proyecto. Implica monitorear los resultados específicos del proyecto (verificar la calidad de los entregables respecto de los niveles definidos) e identificar métodos para eliminar las causas de los resultados insatisfactorios. Siempre se debe identificar a los responsables de realizar el control de calidad.

**Beneficios de la calidad:** Aumentar la satisfacción del cliente, mayor productividad por corregir los errores en etapas tempranas, menores costos y duración (a pesar del trabajo de producir entregables de calidad, se evitan correcciones y retrabajos), mayor moral en el equipo de trabajo al trabajar con la filosofía DTRTRTFT “Do the right things right the first time”. No siempre son inmediatos, ya que el ciclo de vida del producto generalmente trasciende el ciclo de vida del proyecto.

**Pasos para resolver problemas de calidad:** Identificar los problemas, documentarlos y explicar el impacto sobre la calidad → Identificar la causa → Determinar alternativas de solución → Seleccionar la mejor alternativa → Ejecutar → Revalidar el proceso que presentaba inconvenientes

**Herramientas de control de calidad:**

- Diagramas de Pareto: Aplicar Ley de Pareto (80-20) a las causas (20%) y defectos (80%)
- Aceptación por muestreo estadístico: Consiste en tomar una muestra del lote de producción y en base a su análisis decidir si el lote completo cumple o no.
  - Riesgo del productor: Rechazar un lote que era bueno
  - Riesgo del consumidor: Aceptar un lote que era malo
- Chart de control: Se establece una variación indicando los valores máximo y mínimo admisibles para rechazar o aceptar un producto.
- Checklists: Checklists donde se suman los puntos clave de un proceso
- Histogramas: Evaluación de eventos que ocurren con cierta frecuencia
- Gráficos de ejecución: Evalúan el desempeño en el tiempo
- Diagramas de dispersión: Se utilizan para estudiar la posible relación entre 2 variables, por ejemplo el índice de complejidad con el nivel de defectos.
- Diagramas causa-efecto: Visión gráfica de una lista que identifica posibles causas de un problema.
- Inspecciones: Es hecha por pares, sin asistencia de gerentes.
- Revisiones: Se revisa el producto en forma privada para encontrar errores antes de la compilación y prueba.
- Walkthroughs: Es una reunión donde el desarrollador conduce a la audiencia a través del producto.

## Recursos humanos

**RRHH:** Es el conjunto de personas que hacen que un proyecto sea un éxito o fracase. El gerente de proyectos debe tener una gran habilidad para administrar, motivar, resolver conflictos interpersonales, recompensar, promover, castigar, etc. Estos proyectos se pueden esquematizar en tres etapas:

1. Planificación de los RRHH: Esta planificación incluye las siguientes actividades:
  - *Definición de perfiles, roles y responsabilidades:* Esta tarea se realiza paralelamente a la estimación de costos del proyecto
  - *Obtención de recursos:* Las fuentes son búsquedas internas o externas (se contratan por el lapso que dura el proyecto).
  - *Elaborar plan de staffing:* Consiste en un documento donde se detallan los perfiles que se necesitan para desarrollar las actividades del proyecto, su costo y la cantidad de tiempo y distribución de tiempo a lo largo del proyecto.
  - *Elaborar el organigrama del proyecto:* Muestra las dependencias funcionales y sus niveles.
2. Formación del equipo de trabajo: Cada organización posee políticas de empleo que deben considerarse al momento de formar el equipo de trabajo, respecto a los recursos internos y externos. Las técnicas usadas para obtener los recursos son:
  - *Negociación*
  - *Preasignación*
  - *Aplicación de políticas de empleo*

Una vez definidas las personas, se debe completar el organigrama del proyecto.

3. Desarrollo del equipo de trabajo: Cada persona tiene su forma de trabajar y sus costumbres. El desarrollo del equipo o *team building* debe considerar:
  - Roles y características del gerente del proyecto en función del equipo: Debe cumplir tanto roles formales como roles informales.
  - Estilos de liderazgo: Puede ser autocrático (la contra es que decrece la moral del equipo que no participa en las decisiones), consultivo (la contra es que insume tiempo consultar la opinión de todo el equipo), participativo (las discusiones pueden generar problemas en el equipo), Laissez-faire (libertad individual, puede provocar confusiones), delegativo (la contra es un pobre nivel de autoridad del gerente)
  - Utilización de la autoridad y el poder: Se pueden identificar tipos de poder como legítimo (deriva de la posición dentro del organigrama), coercitivo (ejercido a través del temor al castigo), experto (se expresa mediante la solvencia técnica de los temas que aborda), carismático (es ejercido a través de una fuerte personalidad y capacidad de persuasión)
  - Necesidades y motivaciones de cada miembro del equipo
  - Resolución de conflictos: Hay diferentes estilos, como forzar la resolución, confrontar escuchando argumentos, comprometerse (todas las partes pierden algo), suavizarlo (soluciones de corto plazo), evitarlo (solo pospone el conflicto).
  - Capacitación: Debe desarrollarse un plan de capacitación para cada miembro del equipo.
  - Sistema de premios y castigos: Debe haber claridad en los objetivos y formas de medición del éxito.



# Comunicaciones

**Comunicaciones:** Son procesos a través de los cuales se planifica, genera, recolecta y distribuye información entre individuos como así también el almacenaje y disposición final de la misma. Entre el 70% y el 90% del tiempo del PM, se lo dedica a gestionar comunicaciones ya que la información oportuna es vital para que no fracase el proyecto. Se distinguen tres etapas:

1. Conceptos y planificación de las comunicaciones: Hay tres componentes básicos: Emisor, receptor y mensaje (viaja a través de un canal de comunicación que une emisor y receptor). Además hay *filtros* que distorsionan el sentido del mensaje: lenguaje y semántica (es necesario usar un vocabulario común), cultura (cuidarse de no ofender a personas de otras culturas), inteligencia y formación (se debe conocer el nivel de entendimiento del receptor), macrobarreras (exceso de información, escasez de información, falta de conocimientos, clima organizacional perjudicial para el proyecto) y microbarreras (percepciones o forma de comunicar el mensaje, competencia entre mensajes, terminología técnica).

Tipos de comunicación:

Formal escrito	Planes de proyecto, informes de avance, project charter
Formal verbal	Presentaciones ante stakeholders
Informal escrito	E-mails, memorandum interno, notas
Informal verbal	Reuniones, conversaciones telefónicas

Planificación de comunicaciones: Se deben detallar las necesidades, los tipos de reportes, formatos, periodicidad de información, receptores, emisores y medios a utilizar (Cant. De canales=  $n(n-1)/2$  ).

Las comunicaciones pueden clasificarse como:

- *Mandatorias:* Deben enviarse para que los destinatarios puedan tomar decisiones que afecten al proyecto.
  - *Informativas:* Generalmente no son necesarias para decidir acerca del proyecto.
  - *Marketing:* Normalmente dirigidas al usuario o alta gerencia, que no siguen día a día el proyecto pero requieren cierto nivel de reportes periódicos.
2. Recopilación, análisis y preparación de las comunicaciones: Normalmente fuera del equipo se genera información que debe ser recopilada y difundida (informes de proveedores, de áreas funcionales, resultados de trabajos de equipos externos, etc). Se suelen utilizar:
    - Informes de avance: Tareas realizadas, próximos pasos, puntos críticos, documentos adjuntos, riesgos identificados
    - Planillas de performance: Se registra el avance estimado y el real de cada tarea en el tiempo
    - Reuniones
    - Análisis de información: Revisiones de performance, análisis de variaciones, de tendencias, de Earned value. Una vez analizado esto se prepara la información:
      - Curva S
      - Diagrama de Pareto
      - Informes de avance
      - Diagrama de Gannt
      - Gráficos y tablas
  3. Distribución de las comunicaciones

# Riesgos

Los riesgos pueden ser positivos (por ejemplo una nueva tecnología que abarate los costos) o negativos (generalmente son negativos). Muchos pueden ser anticipados y manejados de tal forma que el impacto sea mínimo o nulo. Se busca identificar riesgos, cuantificarlos, preparar planes de contingencia y controlarlos. Mientras un proyecto avanza, los riesgos disminuyen y el monto en juego aumenta. La toma de decisiones se encuadra en:

- *Decisiones tomadas bajo certeza:* Se conoce exactamente el resultado de cada alternativa
- *Decisiones tomadas bajo riesgo:* Se conocen las alternativas y la probabilidad de ocurrencia
- *Decisiones tomadas bajo incertidumbre:* No se conoce el resultado o la probabilidad de ocurrencia.

## Clasificación de riesgos:

- *De acuerdo al tipo de riesgo:*
  - De negocio: Derivados de la ganancia o pérdida que ocasiona cualquier negocio
  - Riesgo puro: Pérdidas provenientes de la ocurrencia de un evento (suelen ser riesgos asegurables, por ejemplo una inundación)
- *De acuerdo a la incertidumbre del riesgo:*
  - Conocidos: Se conocen sus resultados de ocurrencia de antemano (decisiones tomadas bajo certeza)
  - Conocidos/desconocidos: Se conocen los resultados de ocurrencia pero se desconoce el impacto que tendrá (decisiones tomadas bajo riesgo)
  - Desconocidos/desconocidos: No se conoce el resultado de ocurrencia ni el impacto (decisiones tomadas bajo incertidumbre)
- *De acuerdo con la naturaleza del riesgo:*
  - Discretos: Riesgos que, de suceder, suceden una sola vez (ej. una falla en la producción)
  - Escalables: Riesgos que se van incrementando a medida que pasa el tiempo (ej. mal diseño de base de datos en un proceso de software)
- *De acuerdo a los procesos de gerenciamiento:*
  - De alcance: Deficiencias en la definición de alcance de un proyecto, mal diseño de WBS
  - De calidad: Devienen de la aplicación de procesos de calidad deficientes
  - De cronograma: Devienen de la mala construcción del cronograma o mala asignación de recursos.
  - De costos: Devienen de la mala estimación de costos del proyecto.

1. Identificación y cuantificación de riesgos: Este proceso permite al PM identificar riesgos, calcular su impacto (sobre el producto, los entregables, el cronograma o los costos), evaluar su costo potencial y decidir qué riesgos tendrán un tratamiento especial. A cada riesgo se le debe asignar una *probabilidad de ocurrencia*. La cuantificación se hace de acuerdo a la siguiente escala:

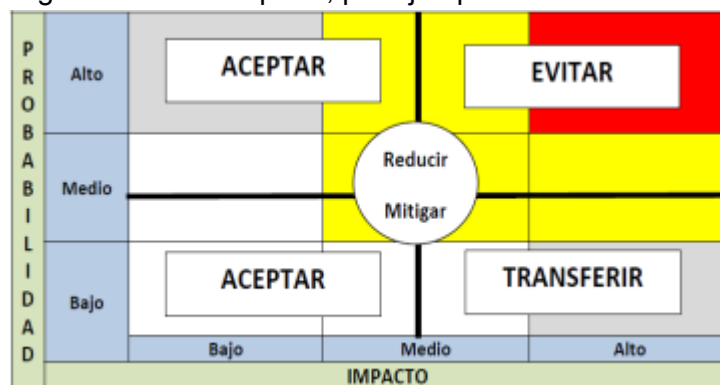
- Nivel 1: Mínimo potencial de causar desvíos. Valor del riesgo incrementado 5%
- Nivel 2: Puede causar desvíos mínimos (10%)
- Nivel 3: Puede causar desvíos significativos (15%)
- Nivel 4: Puede causar desvíos importantes (20%)
- Nivel 5: Desvíos aún mayores (25%)

**Costo Riesgo= (Cuantificación + Costo del impacto) \* Prob. De ocurrencia**

**Riesgos de alto impacto:** Probabilidad de ocurrencia mayor al 75% y nivel de impacto mayor al 10% del costo de proyecto. Estos riesgos deben aparecer en el WBS como paquetes de tareas que requieren presupuesto y trabajos adicionales. Deben ser seguidos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

2. Preparación de planes de contingencia: Se deben desarrollar las acciones a tomar ante la ocurrencia de un riesgo.

- **Tolerancia a riesgos:** En base al nivel de tolerancia especificado, se debe decidir qué riesgos tienen la suficiente entidad como para que se deban preparar planes de contingencia (generalmente asociado al nivel de impacto sobre los recursos -tiempo, costos-).
- **Matriz de riesgos:** Asocia la probabilidad y el impacto de cada riesgo. En base a esta matriz se crean 4 categorías de respuesta: Aceptar el riesgo, Evitar el riesgo (se intenta hacer desaparecer la causa de ese riesgo), Mitigar el riesgo (son riesgos de alto impacto para los cuales se deben crear planes de contingencia) y Transferir el riesgo (consiste en transferir el riesgo a una tercera parte, por ejemplo contratando un seguro).



3. Monitoreo y control de riesgos: Es una actividad que se debe llevar a cabo en forma continua encarando las siguientes actividades:

- Seguimiento de riesgos identificados
- Asegurar la ejecución de los planes de contingencias
- Verificar la efectividad de las respuestas planeadas
- Analizar los cambios en la exposición y la probabilidad al riesgo (ya que algunos riesgos pueden desaparecer o disminuir su probabilidad de ocurrencia o su impacto y los recursos deben reasignarse a cubrir los riesgos que queden con mayor impacto)
- Monitorear la aparición de nuevos riesgos (deberán pasar por las etapas de registro, cuantificación, análisis de impacto y desarrollo de plan de contingencias a medida que aparezcan)

**Herramientas para monitorear riesgos:**

- Análisis del Earned Value
- Análisis de variaciones entre lo presupuestado y lo ejecutado
- Auditorías de riesgos realizadas por grupos ajenos al equipo

## Adquisiciones

**Propuesta:** Documento preparado por el proveedor que describe su capacidad y disposición para suministrar los productos o servicios solicitados

**Contrato:** Acuerdo vinculante entre un comprador y un proveedor donde el proveedor se obliga a proveer productos o servicios y el comprador se obliga a proporcionar una contraprestación válida.

**Declaración del trabajo del contrato:** Describe el producto o servicio con suficiente detalle para que los proveedores potenciales determinen si pueden suministrarlo: especificaciones, cantidad deseada, datos de rendimiento, lugar de trabajo, etc.

**Alcance del proyecto:** Describe límites, restricciones y suposiciones incluyendo la lista de entregables y criterios de aceptación para el proyecto.

**Estructura de desglose de trabajo:** Proporciona la relación entre todos los componentes del proyecto y los entregables

**Plan de gestión del contrato:** Para adquisiciones significativas se prepara un plan para administrar el contrato.

**RFI (Solicitud de información):** Documento utilizado para obtener información detallada sobre productos, servicios o proveedores.

**RFP (Solicitud de propuesta):** Documento oficial entregado a los potenciales proveedores sobre los productos o servicios requeridos por la organización.

**RFQ (Solicitud de presupuesto):** Documento utilizado para establecer compromisos con los proveedores acerca de fijación de precios, hitos de entrega, cantidad, servicios y calidad.

**IFB (Solicitud para ofertar):** Da a todos los proveedores una oportunidad igual de hacer su mejor oferta. Para utilizar IFB se requiere que todas las especificaciones estén definidas.

**Proceso de gestión de adquisiciones:** Consiste en varias etapas donde debe contemplarse también el riesgo:

1. Planificar las compras y adquisiciones: Se deben identificar que necesidades del proyecto se pueden alcanzar mejor a través de la adquisición por fuera de la compañía, cuándo y cómo. Para eso se debe tomar una estrategia de análisis de fuentes y analizar los pro y contras de la externalización. Todos los requisitos se plasmarán en un documento.
2. Planificar la contratación: Se deben preparar los documentos para soportar las respuestas de los proveedores a los requerimientos y seleccionar los que tengan las mejores propuestas. Básicamente hay dos procesos:
  - *Proceso de oferta:* Se utilizan RFI, RFP, RFQ, IFB y se deben emplear buenas prácticas como no sobrecargar las solicitudes de información superflua, analizar bien a cada proveedor potencial, desarrollar un formato estándar para las solicitudes.
  - *Desarrollo de criterios de evaluación:* Se debe establecer un marco de evaluación (en base al ROI, costo, riesgo), desarrollar un modelo y proceso de evaluación

organizacional, criterios de evaluación enfocados al producto/servicio y comunicar estos criterios a los candidatos.

3. Solicitar respuestas de proveedores: El costo de este proceso recae sobre los proveedores. Sin embargo hay buenas prácticas como mantener un único punto de contacto con los proveedores, crear un equipo interno dedicado a evaluar las propuestas, priorizar requisitos más relevantes para considerar, nunca revelar información innecesaria a los proveedores, establecer un período para que los proveedores puedan realizar preguntas y diseñar un procedimiento para ello.
4. Selección de proveedores: Este proceso implica la recepción de propuestas u ofertas, y luego tiene dos fases:
  1. *Aplicación de criterios de evaluación*: El equipo asignado a la evaluación se valdrá de técnicas como:
    - Matriz de puntuación
    - Hojas de cálculoSe debe hacer además una visita al proveedor, análisis financiero, análisis del rendimiento de la empresa, análisis de la calidad del producto y evaluar las habilidades de los proveedores (certificación, licencias, capacidad, tiempo en el mercado, rendimiento pasado, integridad).
  2. *Seguimiento del proveedor elegido*: Establecer guías en cuanto a contratos con proveedores, establecer técnicas de seguimiento de rendimiento del proveedor, animar a nuevos proveedores a que respondan a solicitudes realizadas.
5. Administración del contrato: La gestión no termina al cerrar el contrato, sino al recibir el producto o servicio acorde a los requerimientos. Fases para gestionar contratos:
  1. *Negociación y puesta en marcha*: Hay que centrarse en el *entendimiento* entre las partes. Se realiza una reunión de negociación donde se tratan temas como planes de pago, responsabilidades, roles, entregables, puntos clave, informes, hitos, presupuestos. Una vez acordado esto se analizará el contrato en próximas reuniones, para lo que generalmente se lo divide en 4 partes:
    - Ámbito de aplicación
    - Roles y responsabilidades
    - Métricas, SLA, hitos
    - Recursos y penalizacionesY se debe establecer un plan de comunicación para el seguimiento.
  2. *Monitorización de resultados*: Se debe controlar el riesgo asegurándose que en todo momento se cumplen los requisitos de tiempo y costo. Una buena práctica es usar los KPI (Key Performance Indicators) que proporcionan un cálculo certero del estado del proyecto. Se debe asignar un responsable a cargo de supervisar la resolución de problemas, hacer seguimiento de las facturas y pagos, y realizar revisiones periódicas.
  3. *Gestión del proceso de control de cambios del contrato*: Debe haber un proceso estandarizado, que todos los involucrados conozcan. Los pasos para la gestión de cambios son:
    - Identificación de los cambios propuestos (con fecha, nº identificativo, origen de la propuesta, áreas involucradas, descripción)
    - Evaluación de los cambios propuestos
    - Aprobación o rechazo de cambios → Implementación de cambios

4. *Control y monitorización de riesgos*: Hay buenas prácticas, como entender los impactos, prestar atención a la redacción pobre, conocer técnicas y herramientas que permitan por ejemplo no incurrir en errores pasados.
6. Cierre del contrato: Implica la verificación de que el trabajo se completó de forma satisfactoria y la actualización de registros para reflejar los resultados finales y el archivo de información para uso futuro. Pasos clave:
- Cierre administrativo
  - Verificación de alcance: Se relaciona con el nivel de aceptación de los entregables. La aceptación puede darse en varios niveles:
    - *Aceptación incondicional*
    - *Aceptación parcial*: Solo algunas partes son aceptadas
    - *Aceptación completa con condiciones*: El contratante tiene obligaciones sobre el producto tras la entrega.
    - *Rechazo total*: El producto falla en alguno de los requisitos contractuales fundamentales.
  - Análisis de obligaciones posteriores: Licencias, protección de la propiedad intelectual, servicio de mantenimiento, garantías.
  - Auditoría de adquisición
  - Gestión documentación final: Documentación de aceptación formal, archivos del proyecto, documentos de cierre, información del histórico.