



Universidad  
Católica del  
Uruguay

# Gestión de Proyectos

## Contenido

¿Por qué es necesario? .....	3
Las 4 P's .....	4
Personas.....	4
Producto.....	5
Procesos .....	5
Proyecto .....	6
Rol del gerente de proyectos .....	8
Procesos .....	8
Procesos de Iniciación.....	10
Procesos de Planificación.....	10
Procesos de Ejecución.....	10
Procesos de monitoreo y control .....	10
Procesos de cierre .....	10
Aéreas de conocimiento .....	11
Gestión de la integración del proyecto .....	11
Gestión del Alcance del proyecto .....	13
Gestión de tiempo .....	14
Gestión de costos.....	15
Gestión de calidad.....	16
Gestión de RRHH.....	17
Gestión de Comunicaciones.....	18
Gestión de Riesgos .....	19
Gestión de Adquisiciones.....	20
ANEXO 1 – Mapa de proceso del PMBOK Edición 5.....	22
ANEXO 2 – Método de selección de proyectos.....	23
Por medición de beneficios.....	23
Selección de proyectos por VAN .....	24
ANEXO 3 – Técnicas para la mejora continua.....	26
Análisis de Causa-efecto .....	26
Hoja de inspección .....	26

## ¿Por qué es necesario?

Existen varias organizaciones y metodologías que funcionan como un marco de trabajo para la gestión de proyectos. Con fines didácticos nos referiremos en estos apuntes a la PMBOK<sup>1</sup> del PMI.

La necesidad de gestionar los proyectos parte de la naturaleza de los mismos y de la diferencia conceptual entre trabajo operativo y proyecto, a saber:

- **Proyecto:** Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Por ejemplo, si construyo una caseta para mi perro, es temporal y produce un resultado único.
- **Trabajo Operativo:** realizar permanentemente actividades que generan un mismo producto o proveen un servicio repetitivo. Si una empresa que vende casetas para perros por internet y todos los días construye y envía el mismo tipo de casetas a diferentes clientes, eso es un trabajo operativo.

De esta forma, la definición de proyecto no depende de la complejidad o magnitud del mismo, sino de las características de temporal, único y de elaboración gradual. Tanto es un proyecto la organización de la fiesta de cumpleaños como lanzar un cohete al espacio.

Por otro lado, cabe recordar que los proyectos no están aislados en una organización, existe un contexto que los rodea y que influye en ellos. La figura siguiente resume el nivel de jerarquía en donde se encuentran incluidos los proyectos y su gestión:



*Figura 1 - Contexto de la gestión de proyecto*

Podemos definir los siguientes niveles de la siguiente forma:

- **Plan Estratégico:** es un documento que recoge las principales líneas de acción, es decir, la estrategia, que una organización se propone seguir en el corto y medio plazo. Todo proyecto debería estar alineado dentro del plan estratégico de la empresa.

---

<sup>1</sup> Project Management Institute (PMI) es la asociación profesional sin fines de lucro dedicada a promover el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en la gerencia de proyectos. El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es guía de estándares internacionales del instituto, que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos.

- **Portafolio:** se refiere a un conjunto de proyectos o programas y otros trabajos que se agrupan para facilitar la gestión eficaz de ese trabajo, permitiendo cumplir con los objetivos estratégicos del negocio. Los proyectos o programas del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están directamente relacionados. La gestión de programas y portafolios difiere de la gestión de proyectos.
- **Programa:** es un grupo de proyectos relacionados entre sí, gestionados de forma coordinada para obtener beneficios y el control que no se obtendrían si se gestionaran en forma Individual. Pueden incluir elementos de trabajo que están fuera del alcance de los proyectos específicos del programa. Dentro de un programa, los proyectos se relacionan mediante el resultado común o la capacidad colectiva. La gestión de programas se centra en las interdependencias entre los proyectos y, ayuda a determinar el enfoque óptimo para gestionarlos.

Si la relación entre los proyectos está dada únicamente por un cliente, vendedor, tecnología o recurso en común, el esfuerzo se debería gestionar como un **portafolio** de proyectos, en lugar de hacerlo como un programa.

A modo de ejemplo un programa de “Ciudad Productiva”, podría estar formado por los proyectos independientes, Infraestructura, Capacitación y Financiamiento.

## Las 4 P's

Cuando se desea realizar una gestión adecuada, eficaz y eficiente en la gestión de proyectos de software, es necesario que se ponga en funcionamiento cuatro características muy importantes en esta gestión, **las cuatro P**: Personal, Producto, Proceso y Proyecto.



*Figura 2 - Las 4 P's*

### Personas

El factor humano es fundamental para el éxito del proyecto. El proceso de software está integrado por participantes, líderes de equipo, arquitectos, desarrolladores, ingenieros de prueba, personal de gestión, usuarios, clientes, etc. Los participantes del proyecto pueden ser clasificados en cinco categorías:

1. **Gestores ejecutivo:** Definen los aspectos del negocio.
2. **Gestores del proyecto:** Planifican, motivan, organizan y controlan a los profesionales que construyen el software.
3. **Profesionales:** Proporcionan las habilidades técnicas necesarias.
4. **Clientes:** Especifican los requerimientos.

## 5. Usuarios finales: Interactúan con el software.

Para la correcta gestión de las personas, es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- **Cultura y estilo de la Organización:** la unión de normas, hábitos y valores que son compartidos por las personas y/o grupos que dan forma a una institución, y que a su vez son capaces de controlar la forma en la que interactúan con el propio entorno y entre ellos mismos.
- **Políticas y procedimientos** para reclutar, seleccionar, contratar y recompensar al personal. Por ejemplo, ¿la organización tiene algún tipo de incentivo que pueda ser usado por el gestor de proyectos?, ¿ofrecer carrera funcional?, etc.
- **Esquema organizacional:** las organizaciones cuentan con una estructura que les permite y determina el cómo realizan todas las actividades o tareas que pretenden realizar. Esto le permita establecer sus funciones, y departamentos con la finalidad de producir sus servicios o productos, mediante un orden y un adecuado control. Hay de diferentes tipos: jerárquica, orientadas a proyectos, matricial (se verá más en profundidad más adelante en el curso).
- **Equipos de trabajos:** Actividades propias de la selección del personal, de la motivación de los mismos y de la coordinación de sus tareas. A la hora de seleccionar el equipo de trabajo se debe tener en cuenta habilidades denominadas “blandas” y no solo factores técnicos como la experiencia en el dominio de la aplicación, en la plataforma o el lenguaje de programación. Estas habilidades engloban a la capacidad de resolución de problemas, comunicación, trabajo en equipo, etc. Para lograr un alto rendimiento del equipo de trabajo, sus miembros deben tenerse mutua confianza y la distribución de las habilidades debe adecuarse al problema.
- **Comunicación:** Un proyecto requiere informar y estar informado durante todo el ciclo de vida. Para ello es importante la habilidad de comunicación que tenga el equipo de trabajo y en especial el GP. También es necesario tener claro las características de los canales de comunicaciones de cada organización (formal, informal, electrónica, en papel, etc.).

### Producto

Se denomina productos a todos aquellos artefactos que se creen durante la vida del proyecto, modelos, códigos, ejecutable, documentación, diagramas UML, bocetos de la interfaz de usuario, prototipos, componentes, planes de prueba, ingeniería y gestión, colección de modelos, modelos de casos de uso, análisis, diseño, despliegue, implementación y prueba.

Antes de planear un proyecto, se deben establecer los objetivos y el alcance que tendrá el proyecto, además de sus restricciones, herramientas, técnicas y planes de gestión. Con una buena planificación se puede estimar el tiempo que tomará desarrollar o construir el producto y redimensionar el valor cuantitativo del mismo.

Definidos los objetivos y el dominio (ámbito) del producto se determinan soluciones alternativas y viables. Antes de planificar el proyecto debemos determinar Se deben las dificultades técnicas y de gestión, la estimación de costos y la evaluación de riesgo de cada alternativa.

### Procesos

Proporciona el marco de trabajo, desde el cual se puede establecer un plan detallado para el desarrollo de software de alta calidad. Un pequeño número de actividades del marco de trabajo es aplicable a todos los proyectos de software, sin importar su tamaño o complejidad. Algunos conjuntos de tareas diferentes (tareas, hitos, productos de trabajo y puntos de control de calidad) permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software, así como a los requisitos del equipo del proyecto. Finalmente, las actividades protectoras (control de calidad del software, la gestión de configuración del software y la medición) cubren el modelo de proceso. Las actividades protectoras son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y ocurren durante todo el proceso.

## Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Es un elemento organizativo de gestión que establece una secuencia de cambios, por el cual va evolucionando diariamente. El mismo establece una serie de iteraciones e hitos dentro de los cuales se desarrollan una serie de requisitos.

Todos los proyectos deben ser planificados y controlados.

## Objetivos del proyecto y restricciones

Debemos tener en cuenta muchos parámetros para realizar un proyecto con la calidad requerida, y saber que existen factores que atentan con el buen desempeño de un proyecto. Estos son:

- El equipo del proyecto carece de personal con las habilidades apropiadas.
- Las metodologías de trabajo no es la apropiada ni es continuamente revisada.
- No se involucra al cliente lo necesario lo que resulta que el personal de software no entiende las necesidades del mismo. Esto también suele resultar en que el ámbito del producto está mal definido.
- Los cambios se gestionan mal.
- Los medios y la infraestructura definida no es la apropiada. Aún si es apropiada, con el pasar del tiempo la tecnología elegida cambia.
- Las necesidades comerciales cambian.
- Los plazos de entrega no son realistas.
- Los usuarios se resisten a la utilización del software.
- Se pierde el patrocinio.
- Los gestores evitan las mejores prácticas y las lecciones aprendidas.

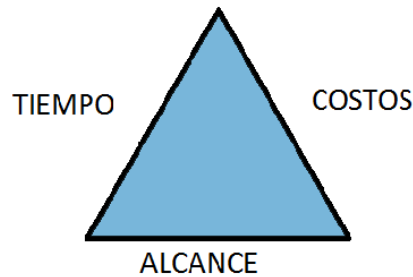
Los objetivos de los proyectos tienen las siguientes características generales:

- Se establecen en la Iniciación (Alcance).
- Se perfeccionan en la planificación.
- Son responsabilidad del gerente (o director) del proyecto.
- Deben ser claros, alcanzables y transferibles.
- Completar todos los objetivos significa completar un proyecto.

De las características se resalta “alcanzables” puesto que es una realidad la existencia de organizaciones que aplican la mala práctica de colocar objetivos irrealistas e inalcanzables con miras de que las personas “se esfuercen mas”. Este tipo de políticas lo que en realidad hace es bajar la moral del equipo de proyectos y va en contra de proyectos exitosos.

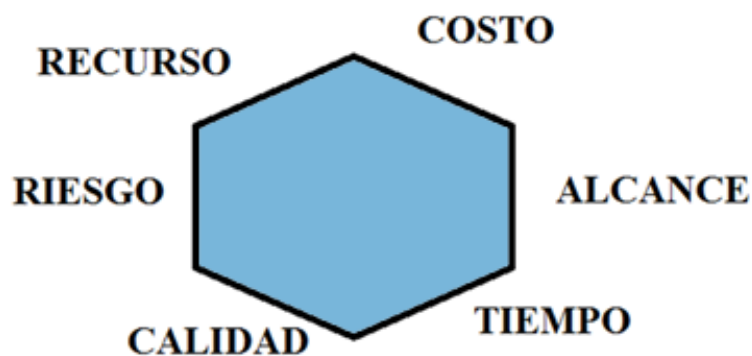
Muchas veces se escuchan frases como “debe estar listo para ayer y no puede superar más de \$1”, incluso podemos escucharlo antes de escuchar qué debe estar listo. Estas frases son un ejemplo de que se desconoce que todo proyecto tiene **restricciones**.

Este concepto de restricción, denominada triple restricción, tradicionalmente se veía en tres variables: alcance, tiempo y costo.



*Figura 3 - Triple Restricción*

Hoy en día se habla de 6 variables las variables de calidad, la variable de recursos (tanto humanos como materiales) y la variable riesgos. El trabajo del gerente de proyecto es lograr un balance entre estas variables.



*Figura 4 - Variables de Calidad*

Si el cliente solicita cierto alcance de las tareas a cubrir con el proyecto, bajo una calidad predeterminada y en cierto plazo, la variable que debe ajustar el gerente de proyecto será la cantidad de recursos necesarios para hacer el proyecto, incluyendo no sólo los recursos monetarios (costos) sino también los recursos materiales y humanos.

De la misma forma, si las restricciones afectan las variables tiempo, recursos disponibles y estándares de calidad, solo queda por negociar con los interesados ("*stakeholder*"), el alcance. A modo de ejemplo, si el gerente de proyecto tiene un alcance inicial que define la construcción de un edificio de 20 pisos, podrá verse reducido a 10 pisos atendiendo a las otras restricciones.

De modo gráfico, es como alargar una de las aristas del triángulo o hexágono de restricciones. No hay manera en hacerlo sin que las otras aristas se alarguen o estrechen a la vez. La habilidad de encontrar un equilibrio entre las variables cuando una (o más de una) se fijan, es responsabilidad del gerente de proyecto y se perfecciona con la práctica.

Ahora bien, si el cliente restringe todas las variables o no acepta las condiciones que se le proponen, el resultado será un proyecto que fracase con las consecuencias siguientes:

- No se cumplirá con todo el alcance original.
- Se agregarán costos que no estaban en el contrato.
- El proyecto será entregado más tarde de lo pactado.
- El proyecto no cumplirá con los parámetros mínimos de calidad.
- El cliente no quedará conforme.

Un plan realista y alcanzable comprender la interrelación de éstas variables y de que no es posible fijarlas todas de manera aleatoria.

Otro punto a destacar, es que si bien las restricciones se identifican al principio del proyecto, estas pueden cambiar a lo largo del mismo. El gerente de proyecto (de aquí en más GP), deberá realizar ajustes permanentemente. Un ejemplo podría ser la realización de un proyecto con una fuerte influencia de regulaciones externas. Si en el transcurso del mismo cambia esa reglamentación, el proyecto deberá adaptarse a ello y por ende adaptar sus restricciones. Supongamos tenemos planificado la construcción de un edificio en la rambla de 10 pisos. Durante el proyecto se decreta una reglamentación que indica que los edificios en esa ubicación no pueden exceder los tres pisos. Habrá que acomodar la variable alcance (cambiamos de ubicación o la cantidad de pisos), o en el peor de los casos el proyecto cancela.

## Rol del gerente de proyectos

Existen diferencias entre los roles de un gerente funcional y un gerente de proyectos. Mientras que el primero generalmente se dedica a administrar algún área de la empresa y a resolver problemas, el director del proyecto se enfoca en alcanzar los objetivos del proyecto asignado y a ser pro-activo para evitar problemas.

Además, mientras que el gerente funcional depende del gerente general o CEO de la empresa, el GP podría depender del gerente de programa o del gerente de portafolio. En una organización matricial débil, el GP puede depender directamente del gerente funcional. Los GP exitosos son aquellos que tienen excelentes capacidades de coordinación general y comunicación, combinando sus conocimientos, su capacidad de gestión y sus habilidades interpersonales.

Entre las habilidades interpersonales más importantes del GP podemos mencionar:

- Liderazgo
- Trabajo en equipo
- Motivación
- Comunicación
- Toma de decisiones
- Conocimientos
- Negociación

La Gestión de Proyectos es un **conjunto de técnicas, conocimientos, habilidades y herramientas encaminadas a planificar tareas que conduzcan a alcanzar los requisitos del proyecto**. No es un proceso perfectamente definido. Es más, cada profesional tiene enfoques distintos a la hora de gestionar sus proyectos. Unos valoran más el control y el seguimiento mientras que otros se centran en los aspectos de liderazgo y gestión de personas, sin que un método sea mejor que otro.

Por otra parte, parte de este conjunto son elementos que uno puede conseguir y aprender a manejar (técnicas, herramientas) mientras que otra parte implica un mayor proceso de aprendizaje y mejora personal (conocimientos, habilidades).

## Procesos

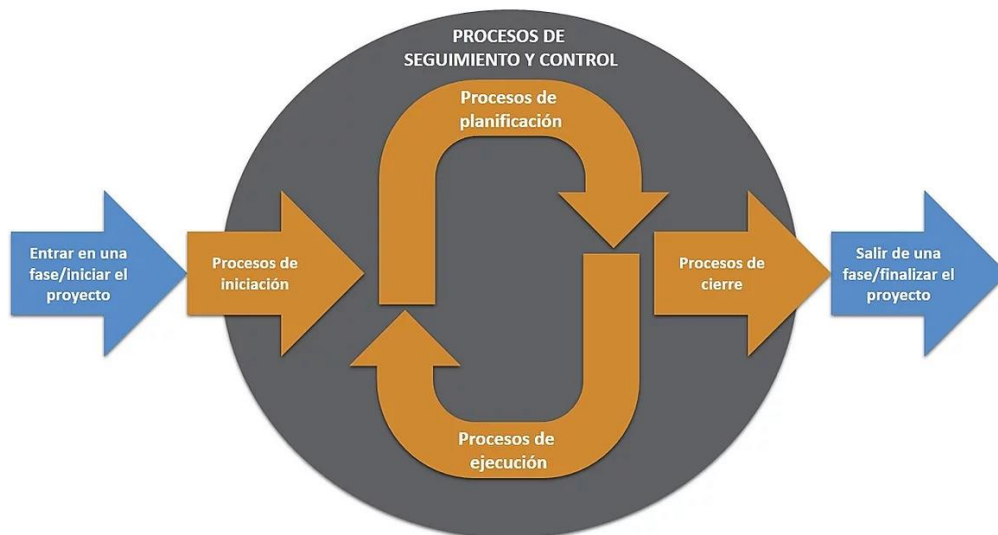
Los grupos de proceso de la dirección de proyectos son:

- Procesos de **iniciación**: se definen los objetivos del proyecto, se identifican a los principales interesados, se nombra al GP y se autoriza formalmente el inicio del proyecto.
- Procesos de **planificación**: se define el alcance del proyecto, se refinan los objetivos y se desarrolla el plan para la dirección del proyecto, que será el curso de acción para un proyecto exitoso.
- Procesos de **ejecución**: se integran todos los recursos a los fines de implementar el plan para la dirección del proyecto. Procesos de Monitoreo y control



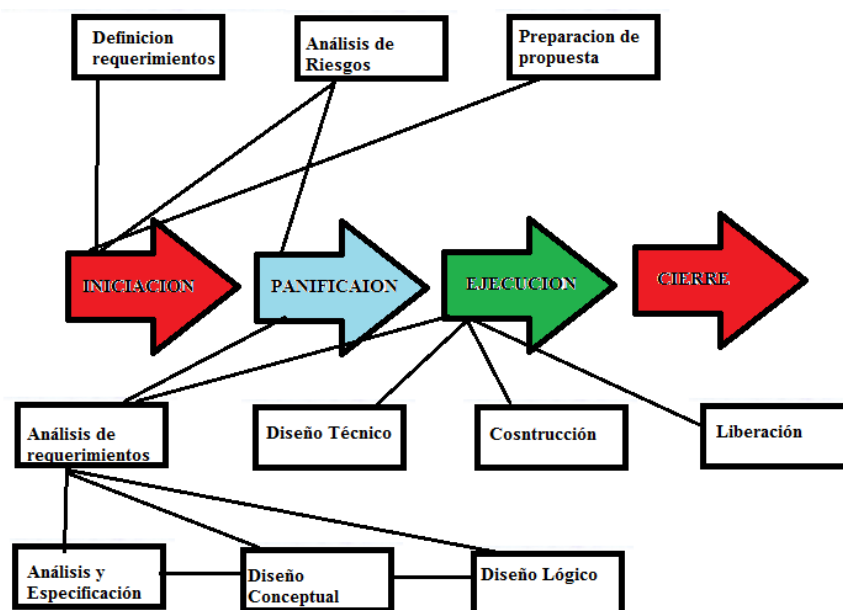
- Procesos de **monitoreo y control**: se supervisa el avance del proyecto y se aplican acciones correctivas.
- Procesos de **cierre**: se formaliza con el cliente la aceptación de los entregables del proyecto.

Estos grupos de proyectos no son independientes, interactúan entre sí a través de los resultados que producen.



*Figura 5 - Procesos de la Gestión de Proyectos*

Si bien en un proyecto ideal estos procesos se encuentran en una secuencia, en donde la salida (resultado) de uno se convierte en entrada (o insumo) del siguiente, en la realidad observamos que, por ejemplo, no es necesario que terminen todos los procesos de iniciación para comenzar con los procesos de planificación.



*Figura 6 – Grupo de Procesos de Gestión de Proyectos*

No siempre podemos pretender haber finalizado con la planificación para comenzar con la ejecución, ya que el plan perfecto no existe. Son las continuas lecciones aprendidas de la ejecución, monitoreo y control las que seguirán perfeccionando el plan de gestión.

Los procesos de monitoreo y control se superponen con el resto de los procesos, pues desde el inicio del proyecto debe haber monitoreo y control. Por último, el grupo de procesos de cierre suele superponerse con la planificación, ejecución, monitoreo y control.

Estos grupos de proyecto se utilizan tanto con proyectos de una sola fase como en proyectos de gran porte, en donde se divide en varias fases. En cada Fase se aplicarán los procesos correspondientes

### *Procesos de Iniciación*

Estos procesos se orientan a obtener la autorización para comenzar un proyecto. En ellos debe participar la alta gerencia de la organización.

En muchas organizaciones el GP no participa en la selección del proyecto que se va a llevar a cabo. La alta gerencia o el Director de Portafolio o Programas puede ser quien aplique algún criterio para elegir entre distintos proyectos.

En el Anexo 2 se pueden observar dos herramientas para la selección de proyectos. (TIR y VAN).

### *Procesos de Planificación*

La factibilidad de que lo que se ha enunciado como alcance, se determinará con la planificación. En caso que sea posible, la planificación deberá detallar cómo se desarrollará el proyecto para cumplir con los objetivos. Esta planificación es gradual, siendo este grupo de procesos repetitivo e iterativo.

### *Procesos de Ejecución*

Las actividades que el GP debe realizar durante la ejecución del proyecto son:

- Implementar el plan para la dirección del proyecto.
- Coordinar todos los procesos.
- Asegurar que se cumpla con la calidad pre-establecida.
- Adquirir el equipo de proyectos, desarrollarlo y gestionarlo.
- Distribuir la información con los avances del proyecto.
- Gestionar las expectativas de los interesados.
- Efectuar las adquisiciones de los bienes y servicios necesarios para el proyecto.

### *Procesos de monitoreo y control*

Durante los procesos de Monitoreo y control el GP debe asegurarse que sólo se implementen los cambios aprobados. Esta es una etapa de retroalimentación continua que permite detectar acciones preventivas y recomendar acciones correctivas.

### *Procesos de cierre*

Los procesos de cierre son dos: del contrato y del proyecto.

Todo proyecto que comienza debe cerrarse. En el cierre de las adquisiciones o cierre externo, se busca la aceptación formal de los entregables por parte del cliente. Por su parte, durante el cierre del proyecto se realizan actividades de cierre administrativo o cierre interno tales como:

- Re-integrar los recursos que ya no se utilizarán.
- Archivar toda la información con índices que faciliten su futura localización.
- Dejar por escrito las lecciones aprendidas.
- ¡Festejar!

En el anexo 1 se pueden observar los procesos agrupados en sus correspondientes grupos.

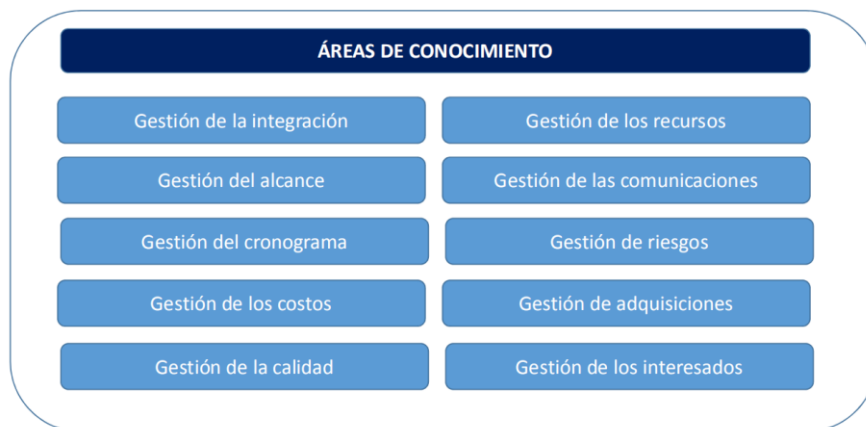
## **Aéreas de conocimiento**

Las restricciones del proyecto tienen tal grado de relevancia que el PMBOK® define un área de conocimiento para cada una de ellas:

- Gestión del Alcance
- Gestión del Tiempo
- Gestión del Costo
- Gestión de la Calidad
- Gestión de los Recursos Humanos
- Gestión de los Riesgos

Agregando por ser lo suficientemente importante como para constituir toda un área a:

- Gestión de las Comunicaciones
- Gestión de las Adquisiciones
- Gestión de la Integración (que integra proceso de todas las anteriores)



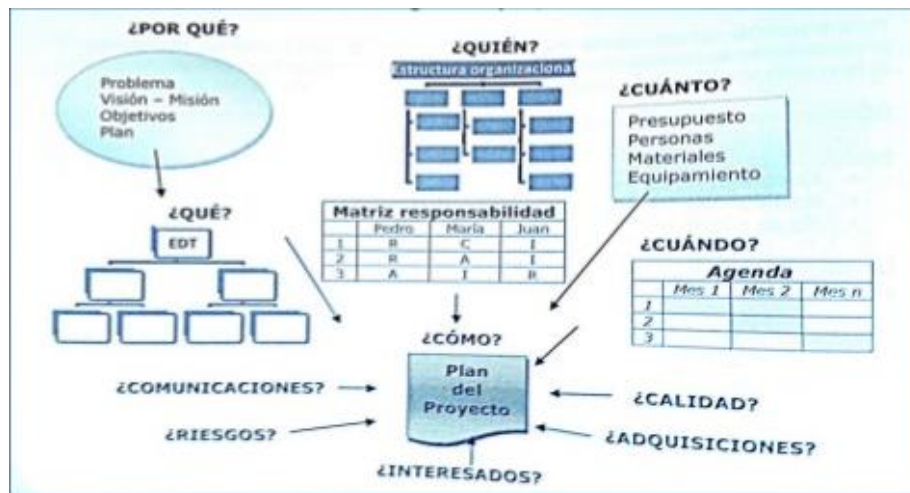
**Figura 7- Áreas de Conocimiento**

Estas áreas no se encuentran disjuntas sino que existen procesos que las atraviesan.

### ***Gestión de la integración del proyecto***

La gestión de integración de proyecto incluye un grupo de procesos y actividades que permiten identificar, definir, combinar, unificar y coordinar todos los esfuerzos de la dirección del proyecto.

La siguiente figura nos da una visión de todas las partes de la gestión de proyectos:



La gestión de integración incluye las siguientes decisiones:

- Asignación de recursos
- Equilibrio de demandas que compiten entre sí
- Examen de enfoques alternativos
- Adaptación de los procesos para cumplir con los objetivos del proyecto
- Gestión de las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección del proyecto

Los procesos que se encuentran en ésta área son:

- **Desarrollar el acta de constitución del proyecto en inglés Project Charter (Grupo Iniciación):** el acta de constitución formaliza la existencia de un proyecto y autoriza al GP para utilizar recursos de la organización en las actividades del proyecto.
- **Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (Grupo Planificación):** el plan integra todos los planes que son salida de otros procesos (planes para alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones). A su vez contiene el Ciclo de vida del proyecto, Procesos, técnicas y herramientas a utilizar en cada fase del proyecto, cómo se ejecutará y controlará el trabajo, cómo se realizará la gestión de la configuración, Registro de riesgos, los Supuestos y restricciones.
- **Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto (Grupo Ejecución):** en este proceso es en donde tanto el GP como el equipo de trabajo, llevan a cabo el plan para la dirección del proyecto.
- **Monitorear y controlar el trabajo (Grupo Monitoreo y control):** con este proceso se observa lo que está ocurriendo en el proyecto y se implementan acciones correctivas cuando algo está fuera de lo normal.
- **Realizar control integrado de cambios (Grupo Monitoreo y control):** mientras que la supervisión y control del proyecto están a cargo del GP y su equipo de dirección, el proceso de control integrado de cambios supera al GP y requiere de un comité integrado de cambios. Este Comité de cambios puede estar compuesto, por ejemplo, Patrocinador (tiene voto), Cliente (tiene voto) y el GP proyecto (sin voto, sólo voz). Este Comité es el único que puede aprobar cambios.
- **Cerrar el proyecto o la fase (Grupo Cierre):** se completa formalmente el proyecto o una fase del mismo. El GP revisará toda la información del proyecto para asegurarse que no ha quedado nada pendiente y que se están cumpliendo con los objetivos definidos en el alcance. No importa el motivo por el cual termina un proyecto... ¡Proyecto que termina SIEMPRE debe cerrarse!

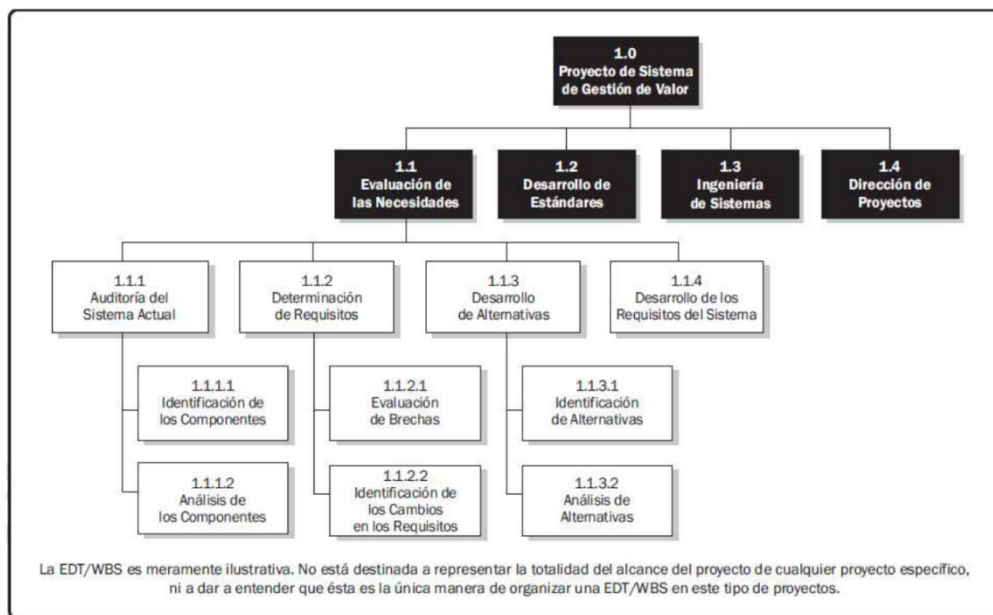
## Gestión del Alcance del proyecto

Esta área definirá qué trabajo vamos a necesitar hacer para alcanzar los objetivos del proyecto. Primero que nada, debemos distinguir dos conceptos:

1. **Alcance del producto:** Se refiere a las características y funciones del producto o servicio. Por ejemplo, vamos a construir una casa con 3 habitaciones y 2 baños, cochera para dos autos, con la puerta mirando al sur, etc.
2. **Alcance del proyecto:** consiste en definir todos los procesos y el trabajo necesario para que el producto sea provisto con todas las características y funciones requeridas. Por ejemplo, definir todo el trabajo y los procesos que tendremos que seguir para tener construida esa casa en tiempo y forma. El alcance del proyecto es más amplio que el alcance del producto, es más, lo incluye.

Para que nuestro proyecto sea un éxito necesitamos implementar procesos de gestión del alcance para asegurarnos que todo trabajo se lleve a cabo (y sólo ese trabajo). Debemos dar al Cliente lo que nos pidió, ¡ni más ni menos! Como en la mayoría de las áreas, contiene procesos de diferentes grupos. Los procesos que se encuentran en ésta área son:

- **Recopilar requisitos (Grupo planificación):** documentar las necesidades de los interesados para convertirlas en requisitos del proyecto. A los efectos de poder cumplir con los objetivos del proyecto, es necesario definir y documentar todas las necesidades y expectativas de los interesados (stackholder).
- **Definir Alcance (Grupo planificación):** desarrollar el enunciado del alcance detallado, el qué. Se profundiza el nivel de detalle del proyecto y del producto. De este proceso resulta el enunciado de alcance o declaración del alcance (SOW por sus siglas en inglés – Statement of Work). Esto es un documento donde se definen los entregables y las tareas necesarias para realizar esos entregables; se detalla en profundidad la descripción de los entregables, se analiza si los supuestos preliminares son válidos, se explicitan los límites del proyecto, etc.
- **Crear la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT o WBS por sus siglas en inglés) (Grupo planificación):** descomponer el proyecto en componentes más pequeños para facilitar la planificación del proyecto. La EDT es una especie de organigrama jerárquico del proyecto donde se sub-divide el mismo en menores componentes. El nivel más bajo de cada división se denomina “paquete de trabajo”. Por otro lado, también suelen existir “cuentas de control” que son lugares para medir el avance del alcance, el cronograma o los costos. Cada cuenta de control incluye uno o más paquetes de trabajo.



**Figura 8 - Ejemplo de EDT**

La cantidad de niveles en que se subdivide debe ser tal que los costos y el cronograma puedan estimarse con la mayor precisión posible para cada paquete de trabajo. Sin embargo, no hay que excederse en las subdivisiones.

En la EDT no hay lugar suficiente para explicitar qué significa cada uno de sus términos. Por tal motivo, es importante que se acompañe con el **diccionario de la EDT** donde se pueden encontrar con más detalle los términos de cada componente de la EDT.

- **Verificar el alcance (Grupo Monitoreo y Control):** este proceso puede realizarse al finalizar cada entregable importante del proyecto y debe realizarse siempre durante el proceso de cerrar el proyecto o una fase. El principal objetivo de verificar el alcance es asegurar que cada entregable se esté completando en forma apropiada. Además, es un proceso pro-activo que permite recomendar acciones correctivas antes de entregar el producto final al cliente.
- **Controlar Alcance (Grupo Monitoreo y Control):** gestionar los cambios en el alcance. A diferencia de verificar el alcance donde se asegura que se estén completando los entregables, el proceso de controlar el alcance consiste en revisar que se estén realizando los entregables definidos en el proyecto, ni más ni menos. Al gestionar los cambios en el alcance se debe asegurar que cualquier modificación se realice a través del control integrado de cambios, evitando por todos los medios que haya una “corrupción de alcance” (dícese cuando se realizó un cambio en el alcance que no pasó por el control integrado de cambios).

### **Gestión de tiempo**

El PMI ubica 6 procesos en ésta área que se distribuyen entre los grupos de planificación y control:

- **Definir las actividades (Planificación):** identificar las actividades que se deben realizar para lograr el proyecto.
- **Secuenciar las actividades (Planificación):** se determina la secuencia en que se harán las actividades, analizando las posibles dependencias que existen entre ellas. Por ejemplo, si estoy construyendo una casa, no puedo pintar las paredes antes que estas se construyan (dependencias obligatorias). Otro ejemplo puedo comenzar a pintar los dormitorios y luego la cocina, pero podrías ser atreves (dependencias discrecionales). También pueden ser

dependencias impuestas, p.e. no puedo registrar la obra en el BPS antes que la IM me apruebe los planos.

- **Estimar los recursos de las actividades (Planificación):** determinar cuáles son los recursos necesarios, con qué capacidades y disponibilidad, para llevar a cabo cada actividad. Antes de poder estimar la duración de cada actividad es necesario predecir los recursos disponibles y necesarios para cada una de ellas. Por ejemplo, no durará lo mismo una actividad en la cual dispongo de cinco personas, a otra en la cual solamente tengo dos personas disponibles. Por otro lado, puede existir un mínimo de recursos necesarios para realizar una actividad. Por ejemplo, para colocar las vigas se requiere como mínimo una sierra para cortar los hierros.

Notemos que, así como puede haber un mínimo de recursos, suele haber un máximo. ¿Cuántas personas a la vez pueden encontrarse al mismo momento pintando la misma pared? Como uno de los resultados de este proceso, está el EDR o RBS (estructura de desglose de recursos) similar a la EDT, pero en vez de ser la estructura jerárquica por tarea es por recurso.

- **Estimar la duración de las actividades (Planificación):** estimar el tiempo necesario para completar cada actividad identificada en el punto 1. Estimar la duración de cada una de las actividades requiere de gran esfuerzo y tiene un alto grado de riesgo de no acertar en las estimaciones. Cuando el alcance aún no se encuentre completamente definido, o aún sea confuso, se pueden utilizar las cuentas de control o paquetes de planificación y estimar las actividades a nivel agregado. Al finalizar los procesos 1 al 4 se debería obtener una lista de actividades con al menos los siguientes atributos:

Recuerde: "Ley de Parkinson: las actividades se extienden el tiempo disponible". O sea, si me dicen que la actividad la puedo entregar en 30 días, aunque se pueda realizar en pocos días, con suerte la entregaré en el día 30." Este tema lo veremos en profundidad más adelante en el curso.

- **Desarrollar el cronograma (Planificación):** analizar la integración existente entre la secuencia, los recursos necesarios, las restricciones y la duración de cada actividad. Quizás sea el área que tiene más herramientas informáticas que nos ayuden a desarrollar y mantener el cronograma.
- **Controlar el cronograma (Monitoreo y Control):** gestionar los cambios en el cronograma. Revisar periódicamente contrastando la realidad con lo estimado y actuando ante la primera desviación.

## Gestión de costos

Todos los proyectos están restringidos por un presupuesto. Se denomina **Análisis de Valor o Ingeniería de valor** a la actividad de buscar alternativas más económicas para realizar el trabajo. Para entender la gestión de los costos existen ciertas definiciones previas que debemos conocer:

- **Costos variables:** dependen del volumen de producción. Por ejemplo las materias primas. Por ejemplo la pintura necesaria para pintar una casa depende los metros cuadrados de superficie.
- **Costos fijos:** No cambian con el volumen de producción. Por ejemplo el alquiler de la oficina donde trabajará el equipo de trabajo.
- **Costos directos:** se pueden atribuir directamente al proyecto. Por ejemplo, los costos de un viaje para promocionar el producto a desarrollar.
- **Costos indirectos:** benefician a varios proyectos y generalmente no se puede identificar con exactitud la cuota parte que corresponde a cada uno. Por ejemplo, los gastos de estructura (contabilidad, luz, teléfono, etc.).



- **Costo de oportunidad:** el costo de oportunidad de un recurso es su mejor alternativa dejada de lado. Es decir, si ese recurso se hubiese asignado a otro proyecto hubiera dado un beneficio, pero se dejó de lado esa alternativa. Al estimar el costo de las actividades del proyecto, no sólo se deben incluir las salidas de caja, sino también los costos de oportunidad de cada recurso.
- **Costos hundidos o enterrados:** costos que ya fueron incurridos y no cambiarán con la decisión de hacer o no hacer el proyecto.
- **Capital de trabajo:** dinero necesario para cubrir los gastos operativos del proyecto hasta que comiencen los ingresos de caja (diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente).

Otras variables a considerar, en la que no ahondaremos son la depreciación contable y la depreciación económica.

En la gestión de costos podemos encontrar 3 procesos:

1. **Estimar los costos (Planificación):** calcular los costos de cada recurso para completar las actividades del proyecto. Al momento de estimar los costos del proyecto no debemos olvidar los costos relacionados con los procesos de calidad y gestión de los riesgos, capacitación del equipo de trabajo y gastos de oficina.

Las dos formas más conocida y usadas de estimación de costos es la estimación paramétrica (si construir una pared de 1 mt<sup>2</sup> sale U\$D 100, entonces una de 2 mts<sup>2</sup> saldrá U\$S 200) y la estimación por analogía (el proyecto se supone que saldrá lo mismo que salió un proyecto de iguales características)

2. **Determinar el presupuesto (Planificación):** sumar los costos de todas las actividades del proyecto a través del tiempo.
3. **Controlar los costos (Monitoreo y Control):** influir sobre las variaciones de costos y administrar los cambios del presupuesto.

## Gestión de calidad

En las grandes empresas suelen existir departamentos destinados para la planificación, aseguramiento y control de calidad del proyecto. Aún así el GP, debe realizar acciones que ayuden a dar confianza en la calidad de los productos de software. Ese grado de confianza viene dado asegurando la satisfacción de requisitos técnicos y de usuarios.

EL PMI define tres procesos de gestión de calidad:

- **Planificar la calidad (Planificación):** definición de cuales normas son relevantes y cómo el proyecto lo va a satisfacer. Incluye la definición de métricas y su control y las técnicas para medir el proceso y el producto de software.
- La calidad NO se incorpora al proyecto cuando se está ejecutando, sino que se planifica, se diseña y se incorpora antes de que comience la ejecución del proyecto.

Al planificar el proyecto debemos tener en cuenta que existen costos propios asociado a la calidad:

- **Costo de cumplimiento o conformidad:** costo asociado a la prevención de incumplimientos y la evaluación de la satisfacción del producto
- **Costo de Incumplimiento:** asociado a reparar las fallas, reprocesos y acciones correctivas y, si las fallas se detectaron cuando el producto salió al exterior, multas, garantías, pérdida de imagen, etc. Las empresas deberían tener un enfoque pro-activo para la gestión de calidad, donde la prevención sea más importante que la inspección (“es preferible prevenir que curar”).



- **Asegurar la calidad (Ejecución):** utilizar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del proyecto y que se estén utilizando los planes para la gestión de calidad. Se verifica que todas las normas y procesos que se definieron en el plan, se estén utilizando. Incluye la identificación de necesidades de mejorar la calidad. En el anexo 3 puede verse dos de las herramientas más reconocidas en materia de Aseguramiento de la calidad y mejora continua.
- **Controlar la calidad (Monitoreo y Control):** supervisar el proyecto para asegurar que el mismo se encuentre dentro de los límites que se definieron. Se verifica que los entregables del proyecto estén dentro de los límites de calidad pre-establecidos (definidos en el plan).

Algunas acciones que se llevan a cabo para controlar la calidad del proyecto son:

- Medición del proceso y del producto con las métricas definidas en el plan.
- Medidas preventivas para evitar errores en el proceso
- Acciones correctivas para eliminar la causa-raíz del problema
- Inspección para evitar que los errores lleguen al cliente y así incurrir en el costo de incumplimiento.

### *Gestión de RRHH*

Los Recursos Humanos son los activos más importantes de un proyecto por lo que deben ser gestionados con el mayor cuidado y esmero posible. Es la única área que no lleva un proceso de control. El personal no se controla, se monitorea su desempeño y se facilita su tarea ;)

Los cuatro procesos de la gestión de los recursos humanos son:

- **Desarrollar el plan de recursos humanos (Planificación):** se definen los roles, responsabilidades y habilidades de los miembros del equipo, como así también las relaciones de comunicación. Se determina cómo y cuando una persona debe incorporarse al equipo de trabajo, cuáles son sus capacidades actuales y que formación debemos darle, que asignación de trabajo le daremos, de haber un plan de recompensa, como va a ser, como se hará la desafectación del personal al proyecto, etc.

También se debe conocer a la organización en materia de personal. Hay que conocer las relaciones tanto formales como informales, el tipo de estructura de la organización, las relaciones de poder, etc.

- **Adquirir el equipo (Ejecución):** se obtienen los recursos humanos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto. En los grandes proyectos no se contrata a todos los trabajadores antes de comenzar con la ejecución, esto sería ineficiente. Se planifica el proyecto con algunos miembros claves del equipo y durante la ejecución comienzan a incorporarse la gran parte de los trabajadores. Durante el proceso de adquirir el equipo de trabajo, el GP deberá:
  - Conocer qué personas han sido previamente asignadas al proyecto
  - Negociar para obtener los mejores recursos posibles
  - Conocer bien las necesidades y las prioridades de la organización
  - Contratar a nuevos trabajadores (internos o externos)
  - Conocer las ventajas y desventajas de los equipos virtuales
- **Desarrollar el equipo (Ejecución):** se mejoran las competencias y las habilidades de interacción entre los miembros del equipo. Con este proceso se desarrollan las capacidades individuales y grupales de los miembros del equipo. Si bien desarrollar el equipo es más beneficioso en las etapas iniciales, debe realizarse durante todas las fases del proyecto.

Los equipos de trabajo están conformado por individuos que traen consigo ya ciertas habilidades y otras las van adquiriendo a lo largo del proyecto: competencias técnicas, liderazgo, cohesión, trabajo en equipo, confianza en el resto de los integrantes y en el GP, etc.

- **Dirigir el equipo (Ejecución):** se monitorea el desempeño individual y grupal de cada persona y se resuelven los conflictos que suelen ocurrir entre los miembros del equipo. Se realizan actividades tales como seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, Retroalimentación al equipo (dar un feedback por el trabajo realizado), Resolución de conflictos y polémicas, etc.

El GP es quien debe suavizar el impacto que suele sufrir el equipo ante los inconvenientes que suelen existir durante la ejecución del proyecto: falta de recursos, cambio de prioridades y estilos de trabajo personales, etc. Esta área de verá más en profundidad mas tarde en el curso.

## Gestión de Comunicaciones

Los cinco procesos de la gestión de las comunicaciones son:

- **Identificar a los interesados (Iniciación):** identificar a todas las personas u organizaciones afectadas por el proyecto. Desde el inicio del proyecto debemos analizar sus expectativas y el poder de influencia que tienen sobre el proyecto.
- **Planificar las comunicaciones (Planificación):** Planificar la Gestión de las Comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y un plan apropiado para las actividades de comunicación del proyecto con base en las necesidades de comunicación de cada interesado o grupo, en los activos de la organización disponibles y en las necesidades del proyecto.

La complejidad de las comunicaciones se encuentra determinada por la cantidad necesaria de canales de comunicación. En general, si tenemos  $n$  personas, tendremos  $\frac{n \times (n-1)}{2}$  canales. Debido a esta complejidad, las comunicaciones no pueden dejarse al azar: ¿a quién debo comunicar?, ¿qué les debo comunicar?, ¿cuándo y por qué vía?, ¿quién debe comunicarse con quien?, ¿con qué frecuencia?, ¿cómo daremos por informado y a quien? Estas son algunas de las cuestiones que deberemos considerar de antemano.

- **Distribuir la información (Ejecución):** brindar la información a disposición de los interesados. Para la distribución de la información hay que tener en cuenta que estas pueden ser:
  - **Internas/Externas:**
    - Internas: entre las personas que forman parte del proyecto.
    - Externas: hacia los interesados externos del proyecto.
  - **Verticales/Horizontales:**
    - Verticales: entre jefe-empleado y viceversa
    - Horizontales: entre colegas del proyecto.
  - **Escrita/Oral, Formal/Informal:**
    - Escrita formal: planes, solicitud, etc.
    - Escrita informal: memos, e-mails, notas.
    - Oral formal: presentaciones.
    - Oral informal: reuniones, conversaciones.
- **Gestionar las expectativas de los interesados (Ejecución):** satisfacer los requisitos de los interesados y resolver los conflictos entre los recursos humanos. Durante este proceso se administran las comunicaciones del proyecto a los fines de satisfacer las necesidades y resolver los conflictos entre los interesados.
- **Informar el desempeño (Monitoreo y Control):** es comunicar el estado de avance del proyecto. Para ello, se compara el estado actual del proyecto en relación a sus líneas de base.

Los informes de avance indican cómo se están utilizando los recursos y avances sobre el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los recursos humanos, los riesgos y las adquisiciones.

## Gestión de Riesgos

**Proceso sistemático de planificar, identificar, analizar, responder y controlar los riesgos del proyecto.**

Este proceso trata de maximizar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos positivos y minimizar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos adversos o al menos minimizar su impacto.

Hay varias categorías de riesgos:

1. **Riesgos del producto:** perjudican la calidad o desempeño del software que se está desarrollando. Ejemplo, los componentes de software elegidos como bibliotecas de terceros, no trabajan según lo que se especifica en su manual.
2. **Riesgos del proyecto:** afectan la calendarización o los recursos del proyecto. Ejemplo Miembros clave del proyecto renuncian, originando un retraso significativo
3. **Riesgos del negocio:** dañan a la organización que desarrolla el software. Ejemplo una compañía rival ofrece un producto similar antes, originando pérdida de mercado para el producto.

Son 6 los procesos:

- **Planificar la Gestión de los Riesgos (Planificación):** cómo se planificarán y ejecutarán las actividades de identificación, análisis, respuesta y monitoreo de los riesgos. El plan de gestión de riesgos responde a preguntas como:
  - ¿Quiénes van a identificar los riesgos?
  - ¿Cuándo se llevará a cabo la identificación de los riesgos?
  - ¿Qué escala se utilizará para el análisis cualitativo de riesgos?
  - ¿Cómo se priorizarán los riesgos?
  - ¿Qué herramientas se utilizarán para el análisis cuantitativo?
  - ¿Cuáles serán las estrategias a implementar para cada riesgo?
  - ¿Con qué frecuencia se realizará el seguimiento de riesgos?
- **Identificar Riesgos (Planificación):** cuáles son los eventos que pueden afectar al proyecto. Se debe prestar especial atención a la identificación de los sucesos que puedan afectar seriamente al proyecto, aún cuando su probabilidad de ocurrencia fuese muy baja. Es un proceso iterativo que se actualiza en cada uno de los procesos de gestión de riesgos.
- **Análisis cualitativo de Riesgos (Planificación):** consiste en estimar de manera cualitativa (ej. alto, medio, bajo) la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado, para poder priorizar las acciones en consecuencia. Se evalúa cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados. En este proceso, los riesgos se ordenan de acuerdo a su importancia relativa sobre los objetivos del proyecto.
- **Análisis Cuantitativo de Riesgos (Planificación):** hace referencia a estimar numéricamente la probabilidad (ej. 5%) y el impacto (ej. \$10.000) para priorizar los riesgos con mayor precisión. Este análisis se hace sobre los riesgos que se determinaron con prioridad alta o media.
- **Plan de respuesta al riesgo (Planificación):** es planificar las acciones que se llevarán a cabo para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas.
- **Controlar Riesgos (Monitoreo y Control):** monitorear y ejecutar los planes de respuesta al riesgo.

## Gestión de Adquisiciones

Cuando contratamos parte (a veces todo) del proyecto, debemos tener en cuenta que todos los requisitos del proyecto deben estar en el contrato. Lo que no figura en el contrato, sólo puede cambiarse a través del control integrado de cambios. Cualquier cambio debe ser por escrito y requiere la firma de ambas partes (Proyecto = Comprador, Proveedor = vendedor).

No es necesario que un GP sea un experto en contrataciones y adquisiciones, pero si debe manejar los conceptos básicos en esta materia.

Podemos decir que los principales roles del GP en la gestión de las adquisiciones son los siguientes:

- Colaborar en la adecuación del contrato a las necesidades del proyecto
- Asegurar que el contrato incluya todos los requerimientos del proyecto
- Incluir el plazo de contratación en el cronograma del proyecto
- Incorporar acciones de mitigación de riesgos en el contrato
- Comprender todos los términos del contrato
- Participar en la negociación del contrato para cuidar la relación con el vendedor
- Administrar el contrato y sus cambios

Son 4 los procesos de ésta área:

- **Planificar las adquisiciones (Planificación):** consiste en documentar los requisitos de los productos e identificar a los vendedores. Se determina qué bienes y servicios deberán adquirirse fuera de la organización y cuáles podrán ser provistos internamente por el equipo de proyecto. Se planifica cuando esas adquisiciones son necesarias y por qué mecanismo (compra directa, licitación, etc.).

Además, se analiza cuál es el tipo de contrato más conveniente para cada caso en particular, se prepara toda la documentación necesaria para realizar los pedidos de propuestas y presupuestos, y se dejan establecidos los criterios que se utilizarán para la selección de los vendedores.

Los tres contratos más utilizados son:

- **Precio fijo o suma global (FP: Fixed-Price):** conlleva menor riesgo para comprador. Se necesita información completa del proyecto. Dentro de esta categoría también se encuentran:
  - Precio fijo cerrado
  - Precio fijo + Incentivo
  - Precio fijo + Ajuste económico de precio
- **Costos reembolsables (CR: Cost-Reimbursable):** implica un menor compromiso del vendedor, pero uno mayor para el comprador. Algunas variantes incluyen:
  - Costo + Honorarios fijos
  - Costo + Honorarios con incentivos
  - Costo + Honorarios por cumplimiento de objetivos
  - Costo + % del costo
- **Por Tiempo y Materiales (T&M: Time and Materials):** los costos de este tipo tienen un componente variable (ej. Cantidad de horas) y un componente fijo (ej. Precio de la hora). Es el que se suele usar cuando se desea comenzar antes de que el alcance del proyecto esté totalmente definido.
- **Efectuar las adquisiciones (Ejecución):** se deberá contactarse con los vendedores para obtener propuestas y presupuestos, revisar las propuestas, elegir los vendedores, negociar y adjudicar los contratos. Los criterios de evaluación dependerán de cada proyecto en particular y podrían

incluir ítems tales como: precio, servicio de post-venta, tiempo de entrega, propuesta técnica, respaldo financiero, etc.

La decisión de seleccionar a un solo proveedor o no, debería tener presente que si es uno solo, se puede aprovechar economías de escala y bajar costos, sin embargo en caso que el proveedor no cumpla, el riesgo para el proyecto puede ser alto. Al trabajar con más de un proveedor para una misma tarea, se diversifican los riesgos y si un proveedor no cumple, se reemplaza por otro que está cumpliendo.

- **Administrar las adquisiciones (Monitoreo y Control):** consiste en evaluar el desempeño de los vendedores, monitorear y gestionar los cambios del contrato. Es necesario hacer un monitoreo y control de los distintos contratos. Se debe evaluar si los entregables están acordes a los términos contractuales y realizar la gestión de los pagos. Además, se lleva a cabo la evaluación del desempeño del vendedor para analizar si tiene las competencias suficientes para seguir siendo un proveedor de bienes y servicios para el proyecto.
- **Cerrar las adquisiciones (Cierre):** aprobar y cerrar cada contrato al finalizar el proyecto o alguna de sus fases. Durante el proceso de cerrar las adquisiciones se verifica que los bienes y servicios entregados por los vendedores cumplen con los términos contractuales. Este proceso es complementario al cierre del proyecto (integración).

Durante el cierre de las adquisiciones, se llevan a cabo las actividades:

- Verificación de los entregables con el cliente
- Cierre de los acuerdos legales firmados
- Cierre de los contratos individuales.
- Carta de finalización del contrato (libre deuda)
- Aceptación formal o acta de recepción del producto
- Cancelación de garantías
- Evaluaciones de satisfacción del cliente

## ANEXO 1 – Mapa de proceso del PMBOK Edición 5

PMBOK 5	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el control Integrado de Cambios	Cerrar Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		Planificar la Gestión del Alcance Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT - Estructura de Desglose de Trabajo WBS		Verificar el Alcance Controlar el Alcance	
Gestión del Tiempo del Proyecto		Planificar la Gestión del Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar los Recursos de las Actividades Estimar de la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Gestión de los Costes del Proyecto		Planificar la Gestión de Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificar la Gestión de Calidad	Realizar el Aseguramiento de Calidad	Controlar la Calidad	
Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificar la Gestión de Recursos Humanos	Adquirir el Equipo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Dirigir el Equipo del Proyecto		
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificar la Gestión de las Comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones	Controlar las Comunicaciones	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificar la Gestión de Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de los Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos		Controlar los Riesgos	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar la Gestión de Adquisiciones del Proyecto	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones
Gestión de los Interesados del Proyecto	Identificar a los Interesados	Planificar Gestión de los Interesados	Gestionar Participación de los Interesados	Controlar Participación de los Interesados	

## ANEXO 2 – Método de selección de proyectos

### Por medición de beneficios

Para explicar el método, seguiremos un ejemplo: supongamos tenemos tres proyectos, A, B y C. El método nos permite definir cuál de ellos es más conveniente para ejecutar.

Lo primero que debe hacer la organización es determinar en base a qué criterios va a tomar la decisión. Supongamos se han definido para nuestro ejemplo los siguientes criterios:

- Rentabilidad según Tasa Interna de Retorno (lo más importante)
- Incremento de la participación de mercado (muy importante)
- Mejoras en la imagen empresarial (importante)
- Adquisición de nuevos conocimientos (poco importante)

Cada departamento de la organización, estima para cada proyecto y pondera el criterio. Así, para nuestro ejemplo, supongamos que el departamento financiero determina que la tasa interna de retorno (TIR de aquí en más), para cada proyecto es excelente para las alternativas B y C, y muy buena para la alternativa A.

Por su parte, el departamento comercial, estima que el incremento en la participación de mercado es excelente para la alternativa A y C, y muy buena para B.

El departamento de marketing indica que la mejora en la imagen empresarial es muy buena en B y C, y buena en A y la Gerencia de Recursos Humanos dijo que la adquisición de nuevos conocimientos es excelente en A y B y buena en C.

Como es un método numérico, lo siguiente que hay que hacer es asignarle un peso relativo a cada uno de los criterios y una escala numérica a cada calificación. Siguiendo el ejemplo, supongamos la organización, siguiendo sus prioridades, han fijado los pesos relativos de los criterios en:

- Rentabilidad = 40%
- Participación = 30%
- Imagen = 20%
- Conocimientos = 10%

Y la escala de calificación:

- Excelente = 5
- Muy bueno = 4
- Bueno = 3
- Regular = 2
- Malo = 1

Con éstos datos nos podemos armar una tabla como la siguiente:

Criterio	Peso	A		B		C	
		Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.	Calif.	Ptos.
<b>Rentabilidad</b>	40	4	1,6	5	2,0	5	2,0
<b>Participación</b>	30	5	1,5	4	1,2	5	1,5
<b>Imagen</b>	20	3	0,6	4	0,8	4	0,8
<b>Conocimientos</b>	10	5	0,5	5	0,5	3	0,3
<b>TOTAL</b>			4,2		4,5		4,6



**Tabla 1- Ejemplo N°1**

El proyecto que nos conviene encarar será el de mayor peso ponderado, que en este caso es el C.

### Selección de proyectos por VAN

Toda inversión está formada por una sucesión de capitales que se hacen efectivos en distintos momentos del tiempo, por lo que no se pueden sumar. Por ejemplo con 1.000 \$ de hace cinco años se podían comprar más cosas que con 1.000 \$ actuales y con este dinero se comprarán más cosas que con 1.000 \$ de dentro de cinco años.

El dinero va perdiendo valor a lo largo del tiempo y esa pérdida debe reflejarse en el análisis de proyectos de inversión a largo plazo, ya sea llevando el dinero al año cero (actualización), o al año final (capitalización).

**Valor actual neto (VAN):** es una cantidad monetaria, que refleja la diferencia entre el valor actual de los cobros menos el valor actualizado de los pagos; es decir, es el valor de todos los flujos de caja esperados referido a un mismo momento del tiempo.

$$VAN = -C_0 + C_1/(1+k) + C_2/(1+k)^2 + \dots + C_n/(1+k)^n = \sum C_t/(1+k)^t \text{ con } t=0..n$$

Donde:

- $C_0$  – Valor actualizado de la inversión o desembolso
- $C_i$  - Flujos netos de caja, es decir, ingresos menos los gastos del periodo, generados por la inversión.
- $K$  – Tasa de interés
- $n$  – período en el que repercute la inversión

En términos generales se puede interpretar el VAN del modo siguiente:

- **$VAN > 0$**  => La empresa genera beneficio
- **$VAN = 0$**  => No hay beneficio ni pérdidas, aunque se pierde el tiempo
- **$VAN < 0$**  => Hay pérdidas en la empresa, además de perder el tiempo.

Se deberá rechazar cualquier inversión (proyecto) cuyo VAN sea negativo ya que descapitaliza la empresa. También este método nos permite elegir entre varios proyectos (en un portafolio). De entre ellos se elegirá aquel que tenga el VAN positivo superior.

#### Veamos un ejemplo:

Supongamos estamos estudiando si nos sirve encarar un proyecto o no que tiene las siguientes características:

- Desembolso inicial: \$600.000
- Duración del proyecto: 4 años

Cobros y pagos que se generarían durante la vida de la inversión:

AÑOS	Cobros (\$)	Pagos (\$)
1	100.000	50.000
2	200.000	60.000
3	300.000	65.000
4	300.000	65.000

**Tabla 2- Ejemplo N°2 – Cobros y Pagos**



Tasa de rentabilidad: 8%

Para saber si es conveniente o no realizar el proyecto, calculamos el VAN:  $C_0 = 600.000$ ;  $K = 0,08$

El flujo sería el siguiente:

AÑOS	Cobros (\$)	Pagos (\$)	Flujo (cobros-pagos)
1	100.000	50.000	50.000
2	200.000	60.000	140.000
3	300.000	65.000	235.000
4	300.000	65.000	235.000

*Tabla 3 - Ejemplo N°2 - Flujos del Proyecto*

Sustituyendo los valores en la ecuación, nos queda:

$$\text{VAN} = -600.000 + 50.000/(1+0,08) + 140.000/(1+0,08)^2 + 235.000/(1+0,08)^3 + 235.000/(1+0,08)^4$$

$$\text{VAN} = -74.393,679.$$

Como el VAN dio negativo, no es aconsejable realizar el proyecto. Ahora bien, supongamos tenemos 3 proyectos, con los siguientes flujos y desembolsos:

Desembolso inicial	Flujo Año 1	Flujo Año 2	Flujo Año 3	Flujo Año 4	Flujo Año 5
<b>A - 16.000.000</b>	4.000.000	5.000.000	8.000.000	3.000.000	3.000.000
<b>B - 18.000.000</b>	- 3.000.000	4.000.000	5.000.000	6.000.000	8.000.000
<b>C - 10.000.000</b>	1.000.000	- 2.000.000	6.000.000	6.000.000	8.000.000

*Tabla 4 - Ejemplo N°2 - Flujos y Desembolsos*

Tasa de retorno ( $K$ ) = 0,008

Si hallamos el VAN de cada proyecto nos queda:

$$\text{VAN-A} = 3.558.576,88; \text{VAN-B} = -3.524.416,59; \text{VAN-C} = 3.829.086,43$$

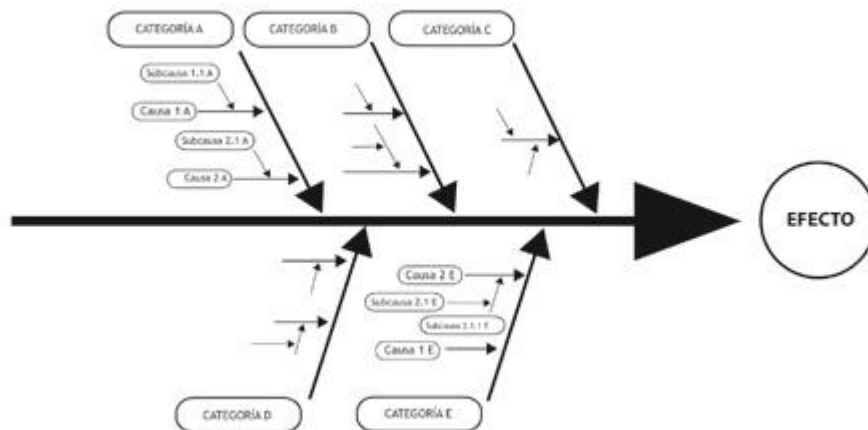
Elegimos tomar el C, por tener un VAN positivo y el mayor de todos.

## ANEXO 3 – Técnicas para la mejora continua

### *Análisis de Causa-efecto*

Es una representación gráfica que permite identificar las causas que afectan un determinado problema en una forma cualitativa. Se utiliza para descubrir de manera sistemática la relación de causas y efectos que afectan a un determinado problema.

También se lo conoce como espina de pescado por su apariencia o como Diagrama Ishikawa en honor a su creador.



**Figura 9- Diagrama Ishikawa**

Este diagrama sirve, entre otras cosas, para:

- Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.
- Ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.
- Analizar procesos en búsqueda de mejoras.
- Analizar modificaciones a procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones – muchas veces- sencillas y baratas.
- Determinar el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.

### *Hoja de inspección*

Se trata de una planilla o formulario con el que se recopila información sobre indicadores, causas de los problemas etc. También es conocida como Hoja de Verificación u Hoja de Chequeo. Indica el número de veces que ha sucedido algo, por ejemplo la cantidad de personas atendidas por hora en caja, tiempo de respuesta de promotores, defectos en productos, etc.

El formato debe contener la información de área o departamento al que se refieren los datos y fecha de recolección, hora de recolección y quien recolectó la información.

Para crear una hoja de inspección, lo primero que se debe hacer es seleccionar el objeto de la inspección y decidir el tiempo de observación del mismo.

Seguidamente debemos diseñar una planilla de formato claro y fácil de usar. Cada columna debe estar claramente descripta de forma no ambigua para que no hayan dudas de cómo deben ser llenadas. De ser necesario se construirá un documento donde explique claramente los criterios con los que se debe llenar la planilla.

La siguiente figura es un ejemplo de una posible hoja de inspección:

DEFECTO	DIA				TOTAL
	1	2	3	4	
Tamaño erróneo	I		III	II	26
Forma errónea	I	III	III	II	9
Depto. Equivocado		I	I	I	8
Peso erróneo	I	III	III		37
Mal Acabado	II	III	I	I	7
TOTAL	25	20	21	21	87

*Figura 10 - Hoja de Inspección*