

CONCEPTOS FUNDAMENTALES	2
INFORME DE RECONOCIMIENTO	3
CPM / PERT	4
¿CÓMO CONSTRUIR EL CPM/PERT?	5
Construir el diagrama de flechas o red	5
CÁLCULO DE FECHAS	7
MÁRGENES	7
GANTT	9
¿QUÉ ES UN DIAGRAMA DE GANTT Y PARA QUÉ SIRVE?	9
GRÁFICO DEL DIAGRAMA DE GANTT	9
BENEFICIOS DEL DIAGRAMA DE GANTT	9
PASOS BÁSICOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE GANTT	9
CONCLUSIONES	10
TABLAS DE DECISIÓN	10
ESTRUCTURA DE UNA TABLA DE DECISIÓN	11
COMO SE REALIZA LA TABLA	11
REGLAS	12
ANÁLISIS ESTRUCTURADO DE SISTEMAS	12
Enfoque estructurado	12
Especificación de procesos - aspectos para considerar	13
DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD)	13
DIAGRAMA DE CONTEXTO (DC)	13
TABLA DE EVENTOS (TE)	14
DIAGRAMA DE SISTEMAS (DFD NIVEL 1)	15
CONSEJOS	17
OTROS NIVELES	18
DICCIONARIO DE DATOS PARA EL DFD (DD)	18
Definición de la demora	18
DEFINICIÓN DE PROCESOS	19
DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN (DER)	19
ENTIDAD	20
ATRIBUTO	20
CLAVE / IDENTIFICADOR	20
RELACIÓN (R1)	20
ENTIDAD-TIPO-SUBTIPO	21
CASOS DE USO (CU)	22
UML (lenguaje de modelado unificado)	22
ACTOR	22
CASO DE USO	22

RELACIONES	22
ESCENARIO	23
ANÁLISIS DE REQUISITOS	24
DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTO	24
REQUERIMIENTOS EN LA METODOLOGÍA	24
IMPORTANCIA DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL ÉXITO DE UN PROYECTO	24
CARACTERÍSTICAS DE UN REQUERIMIENTO CORRECTAMENTE DEFINIDO	24
VENTAJAS DE REQUERIMIENTOS CORRECTOS	24
TIPOS DE REQUERIMIENTOS	24
Funcionales	24
No Funcionales	25

Plan: es el marco o camino del proyecto acorde a las metas, tácticas y estrategias propuestas, en un tiempo y espacio.

Proceso: son acciones realizadas en orden. Necesita de recursos, materiales y coordinación para lograr un fin; es un ordenamiento de materiales para lograr un objetivo en común.

Proyecto: es un esfuerzo temporal único que tiene inicio, fin y un conjunto de acciones, que usa recursos para lograr un objetivo. Para organizar las acciones, el tiempo y los recursos se recurren a técnicas de planificación, tales como CPM, PERT o GANTT.

Ciencia: conjunto sistematizado de conocimientos adquiridos mediante un riguroso método.

Disciplina: es un saber que incluye conocimientos especializados en un ámbito específico.

Procedimiento sistematizado: conjunto de normas que regulan las prácticas para garantizar un conocimiento válido (método científico).

Herramienta: instrumento que realiza una actividad de la mejor manera posible en el marco de un método y cuyo producto final será mejor si se utiliza en el momento preciso.

Técnica: procedimiento que tiene como objetivo alcanzar un resultado determinado. Define procedimientos y en el marco de estos se utilizan las herramientas.

Informática: es la ciencia que se ocupa del tratamiento automático y racional de la información que nutre el conocimiento y las comunicaciones.

Sistema: es un conjunto de elementos interrelacionados con un objetivo común. Es una cualidad que se le da a una estructura organizada. Todo sistema incluye un conjunto de elementos, los cuales deben estar interrelacionados y poseen un objetivo común.

Dato: es la representación formal de un hecho o concepto, apta para su comunicación entre seres humanos o entre dispositivos automáticos. Constituyen los ingredientes que deben recolectarse para dar lugar a las noticias.

Noticia: resulta de la carga de sentido puesta en el dato. Su característica más importante es su aspecto semántico. Debe cumplir con ciertas propiedades, tales como: el mensaje debe ser desconocido para el receptor, este debe poder entender el significado del mensaje y el mensaje debe ser relevante para el receptor.

Conocimiento: elemento cargado de novedad que desprende algo nuevo y diferente respecto a la noticia. Es un modelo usado para interpretar, predecir y responder adecuadamente al mundo exterior. Para alcanzarlo, se debe partir de representaciones simbólicas que comportan una descripción sobre sucesos y entidad. Alude a una síntesis de noticias y a elaboración de nuevas en términos de conclusiones.

Sabiduría: se alcanza cuando el conocimiento se lo somete a juicios de valor y se lo dota de una ética.

Información: dato procesado que guarda relación con el objetivo que se desea cumplir. Esta debe ser: clara, precisa, confiable, oportuna (debe ser entrega en tiempo) y completa. En caso de que no cumpla con ninguno de estos requisitos (que se encuentran en función del objetivo) se corrige.

Sistema de información: es un sistema capaz de recolectar, almacenar, procesar y distribuir información en tiempo y forma para la toma de decisiones dentro de una organización. Debe ser claro, preciso, confiable, oportuno (entregada en tiempo), relevante, útil y completo. Si no cumple ninguno de los requisitos (que se encuentran en función del objetivo) se corrige.

Metodología de sistemas de información: es un conjunto de pasos en un orden determinado que permiten el logro de un objetivo: la construcción de un artefacto que, con su buen uso, permite la resolución de problemas en el campo de los sistemas de información. Además, es la forma en la que se lleva a cabo el ciclo de vida de un sistema. La etapa del estudio preliminar puede ser salteada si el individuo forma parte de la organización que se analiza, pero no es posible modificar el orden (si bien algunos se solapan, es decir, se superponen, pero no totalmente).

Organización: es un conjunto de individuos, con un objetivo común, que desarrollan actividades, utilizan medios y están inmersos dentro de un contexto. En toda organización observamos los siguientes subsistemas corporativos: decisión, información, planificación, control. Estos son los que se encargan de darle cuerpo a la organización, donde el ingeniero en sistemas de información despliega sus incumbencias valiéndose de una rigurosa metodología.

Sinergia: hace referencia a la acción colectiva entre varios elementos para realizar una determinada función.

Homeostasis: alude al equilibrio de un sistema, es la propiedad que define su nivel de respuesta y de adaptación a las transformaciones del ambiente.

Entropía: desorden = probabilidad = caos = incertidumbre. Todo eso es entropía. Los sistemas poseen una tendencia al desgaste, a distanciarse del funcionamiento programado, acercándose a un comportamiento aleatorio y caótico. La máxima entropía es la muerte del sistema.

Interrelación: son las que definen las características, las propiedades y la naturaleza del sistema en cuestión. Ello implica que, si un elemento modifica su condición, establece una variación a nivel de totalidad sistémica, es decir, moviliza otros cambios que alteran el estado de otros elementos (retroalimentación).

Retroalimentación: un sistema se retroalimenta cuando la modificación del estado de uno de los elementos modifica el estado de los otros, y del sistema mismo. Permite llevar adelante el control y tomar las medidas de corrección en base a la información retroalimentada.

Isomorfismo: implica la existencia de semejanzas y correspondencias formales entre diversos tipos de sistemas. Es decir, sistemas formalmente idénticos pueden ser aplicados a diferentes dominios. Se refiere al diseño de modelos sistémicos similares al sistema original.

Equifinalidad: este concepto implica que a partir de condiciones iniciales disímiles y por diferentes caminos, es posible alcanzar el mismo estado final. No ocurre en los sistemas cerrados, sino más bien en los abiertos.

Subsistema: son los sistemas conformados por los elementos dentro del sistema que se toma como punto de referencia.

Suprasistema: son sistemas que abarcan al sistema que se toma como punto de referencia.

Ciclo de vida: son los estados intermedios que atraviesa un objeto/elemento desde que nace hasta que muere. La secuencia de las etapas/estados es lógica, invariable e inevitable (no pueden ser saltadas).

Requisito: condición de cumplimiento para poder ser algo.

Requerimiento: percepciones externas para que un objeto sea reconocido como lo que es.

Requisito funcional: característica utilitaria sobre el quehacer.

Requisito no funcional: características con las que se da el cuerpo de ese quehacer.

INFORME DE RECONOCIMIENTO

El Informe de Reconocimiento (IR) o informe preliminar es una técnica para documentar información que se utiliza en la primera etapa de la Metodología de Sistemas (RECONOCIMIENTO o ESTUDIO PRELIMINAR), es decir que nos permite documentar la información obtenida en esta etapa.

A continuación se describen los distintos ítems que deben incluirse en el informe, cabe aclarar que el día de mañana, cuando tengan que realizar un IR en una organización real, puede que ésta utilice un formato distinto, pero la información que contendrá será la misma que la que incluiremos en nuestro informe.

- **Objetivo de la organización:** describiremos la organización que nos ha llamado para que resolvamos el o los problemas que tienen. Aquí incluiremos nombre de la organización, tipo (S.A, S.R.L, S.H), a que se dedica, cómo está distribuida físicamente (si posee sucursales, donde están ubicadas, etc.).
- **Objetivo de mandato:** acá se transcriben los problemas y necesidades que nos plantea el cliente. Debe tenerse en cuenta que solamente indicaremos aquellos que pueden solucionarse con el desarrollo de un sistema de información, para ello en esta etapa nos pusimos de acuerdo con el cliente sobre las expectativas que tiene sobre nuestro trabajo, informando aquellos problemas que escapan a nuestra tarea. Debe indicarse claramente cuál es el alcance del problema.
- **Estructura de la organización:** Aquí se adjunta el organigrama confeccionado por nosotros.
- **Áreas y Funciones:** En este ítem deben detallarse TODAS las áreas de la organización y que hace cada área, es decir sus funciones.

Por ejemplo: DEPARTAMENTO DE COMPRAS

- Seleccionar posibles proveedores
- Realizar el Pedido de presupuesto considerando ventajas para la colocación de la compra
- Realizar Compra de productos

Importante: Se deben especificar las funciones que tiene cada área (es decir QUE hace cada una), no como lo hace. Tampoco se debe incluir las tareas que hace como por ejemplo: archivar, enviar un documento a otro sector, etc.

- **Problemas y/o necesidades:** Si durante la entrevista detectamos que existen otros problemas que el cliente no planteó como necesidad inicial, lo listamos aquí para después corroborarlo con él, puede ser que se incluya en el objetivo de mandato o el cliente no esté interesado o no pueda incluirlo en este momento. Tengamos en cuenta que nuevamente estos problemas y/o necesidades deben poderse satisfacer desde el punto de vista de sistemas de información y deben estar dentro del alcance del sistema que se definió con el cliente.
- **Conclusión:** con la información obtenida en la etapa de reconocimiento podemos planificar cuáles serán las áreas a relevar que están vinculadas con la problemática planteada, donde la búsqueda de información del funcionamiento de la organización debe ser exhaustiva. En este ítem indicaremos cuáles serán esas áreas. Lo indicaremos de la siguiente manera: *“Consideramos que es necesario relevar las áreas _____, _____, _____ y su relación con las demás áreas”*.
- **Datos faltantes:** Este ítem no se incluye en un informe real, si nos falta algún dato (como por ejemplo la dependencia de algún área o la función) debemos ir a obtenerlo del cliente. A los efectos didácticos, como no podemos ir a consultar, lo dejamos indicado aquí, para marcar que es información que debemos ir a buscar. Por ej: *“falta las funciones del sector xxx”, “no se indica claramente la dependencia del departamento www”, etc.*

Una buena planificación asegura el éxito de cualquier proyecto. Un proyecto define una combinación de actividades interrelacionadas que deben ejecutarse en un cierto orden antes que el trabajo completo pueda terminarse.

Todo proyecto debe pasar por tres etapas: Planeamiento, Programación y Control.

- **Planeamiento:** consiste en identificar el objetivo de lo que se quiere hacer y qué factores intervienen, qué recursos se le va a asignar globalmente al proyecto, en qué plazo se va a hacer, cual es el presupuesto general, etc. QUE DEBE HACERSE Y EN QUÉ ORDEN.
- **Programación:** acota en el tiempo lo planeado. Definen fechas y oportunidades de cada actividad. CUÁNDO DEBE LLEVARSE A CABO.
- **Control:** consiste en comparar lo realmente ejecutado con lo presupuestado. Permite seguir la marcha del proyecto y verificar si se cumple o no de acuerdo con lo planeado y programado. CÓMO SE LLEVA A CABO.

Existen dos métodos para la planificación de un proyecto (estas técnicas solo se utilizan para planificar):

- **CPM** (Critical Path Method) o Método del Camino Crítico
- **PERT** (Program Evaluation and Review Techniques) o Técnica de Evaluación y Revisión de Programas

Ambas técnicas se desarrollan de la misma manera, la única diferencia entre el CPM y el PERT radica en la forma en que se calculó la duración de las tareas que conforman el proyecto. El CPM es un método DETERMINÍSTICO ya que la duración de las tareas se estima conocida con bastante aproximación debido a que existen experiencias anteriores, de este modo nos podemos basar en una información histórica respecto a la duración que se aplica a cada tarea. El PERT, en cambio, es un método PROBABILÍSTICO ya que la variable de tiempo es desconocida, solo se tienen valores estimativos.

¿CÓMO CONSTRUIR EL CPM/PERT?

Lo primero que debe tenerse es un listado de tareas, las cuales tendrán asignada una duración de tiempo expresada en una única unidad (días, meses, etc). Nosotros no calcularemos ese tiempo, sino que será parte de la información que recibimos para trabajar. Luego deberemos establecer para cada tarea que tareas deben precederle y qué tareas deben sucederle.

Para poder organizar la construcción del diagrama partiremos de una tabla con la información de las tareas.

Tarea	Descripción	Duración	Precedencia
A	Hacer lista Invitados	1 día	----
B	Alquilar salón	3 días	---
C	Invitar a la fiesta	1 día	A – B
D	Contratar Catering	2 días	---
E	Distribuir mesas	1 día	C

Si ya recibimos la tabla confeccionada, entonces directamente vamos al siguiente paso:

Construir el diagrama de flechas o red

Los elementos que vamos a representar en el diagrama son 3: TAREAS REALES, TAREAS FICTICIAS y NODOS.

- **Tarea real:** identifica alguna de las tareas definidas en el listado de tareas. Se representa con una flecha UNIDIRECCIONAL y se coloca sobre la misma: una letra que identifica el nombre de la tarea y entre

paréntesis su duración (se debe tener en cuenta que existen otras formas de identificar a la tarea). El largo de la flecha que representa la tarea NO tiene ninguna relación con la duración de la misma.

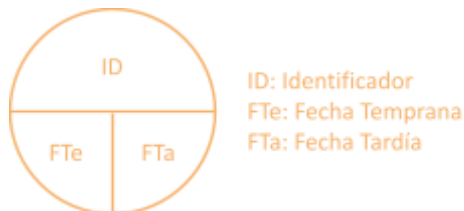
En una tarea real siempre hay consumo de tiempo, pero no siempre se consumen recursos. Por ejemplo: “Pintar una pared” es una tarea que insume tiempo y también recursos (la cantidad de pintura, cantidad de pintores, etc), en cambio “Esperar que se seque la pintura de la pared” consume tiempo pero no recursos.



- **Tarea ficticia:** es un artificio para permitir determinar en el grafo o red la precedencia de tareas. No consumen ni tiempo ni recursos. Se grafica con una flecha unidireccional de líneas punteadas. No se le coloca ni identificador ni tiempo (al ser un artificio para poder graficar la red su tiempo es 0).



- **Nodo:** acontecimientos en el tiempo que representan el inicio o final de una tarea. Un nodo representa un instante en la tarea y significa la terminación de algunas actividades y comienzo de nuevas tareas. Cada nodo se identifica con un número (generalmente comenzando con el 0) y se coloca en la parte superior del nodo (en nuestro dibujo donde dice Id).



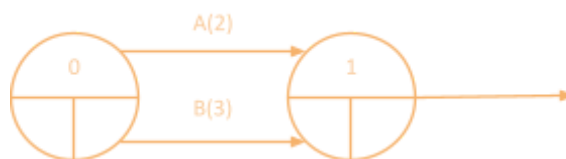
Las fechas tempranas y tardías se deben calcular. Más adelante explicaremos cómo se hace.

Requisitos a tener en cuenta en el armado de la red:

- Todo grafo o red tiene un solo nodo de inicio y un solo nodo de finalización.
- El nodo inicial de una tarea es el nodo final de todas las tareas que le preceden.
- El nodo final de una tarea es el nodo inicial de todas las tareas que le siguen.
- La red se lee de izquierda a derecha. Por esto nunca debe graficarse una tarea hacia atrás.
- Dos tareas distintas no pueden tener el mismo nodo de inicio y fin

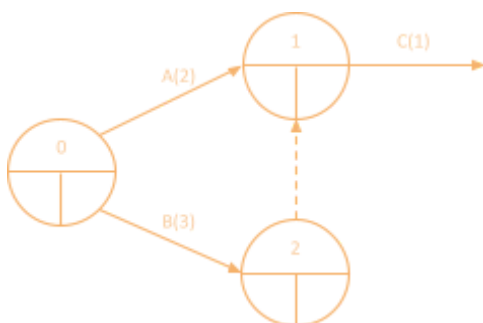
Este último ítem es muy importante, porque la solución a este problema son las tareas ficticias.

El siguiente ejemplo no es correcto, ya que dos tareas salen del mismo nodo y llegan al mismo nodo:

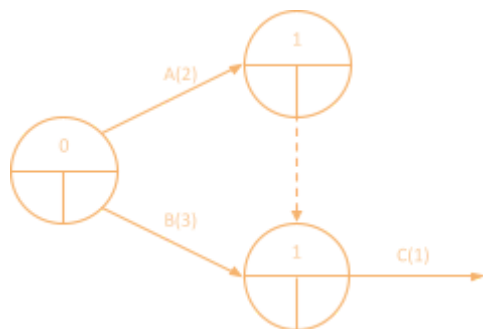


Esto se soluciona utilizando las tareas ficticias

Opción 1:



Opción 2:



En algunos casos podemos usar cualquiera de las dos opciones, pero en ciertos casos sólo puedo usar una sola, depende si A y B además preceden a otras tareas en forma individual, supongamos por ejemplo que tenemos la tarea D que sólo depende de A, la opción 1 es válida mientras que la 2 no, porque si D sale del nodo 1 estaríamos arrastrando la precedencia de B.

CÁLCULO DE FECHAS

La fecha es la oportunidad de verificación de un evento identificado por un nodo. Las fechas se dividen en: FECHAS TEMPRANAS y FECHAS TARDÍAS.

- **Fecha temprana:** es la primera oportunidad que tiene una tarea de comenzar a ejecutarse (iniciación) o de estar finalizada desde que se comenzó el proyecto. El cálculo se hace en forma progresiva de izquierda a derecha. En el nodo inicial se comienza con la fecha temprana 0 y se realizan los siguientes pasos:

- Se identifica el nodo de cálculo
- Se determinan cuales son las tareas que llegan a él
- Se identifican las fechas tempranas de inicio de esas tareas
- Se identifican las correspondientes duraciones de las tareas
- Se realizan las siguientes sumas:

$$Fte_1 + t_1 = x_1$$

$$Fte_2 + t_2 = x_2$$

$$Fte_n + t_n = x_n$$

- Se elige de esas sumas el mayor valor
- **Fecha tardía:** es la última oportunidad que tiene una tarea de comenzar a ejecutarse, puesto que de excederse esa fecha se demoraría la terminación del proyecto. Para calcularla se procede en sentido inverso que para el cálculo de las fechas tempranas (desde el nodo final al inicial, es decir de derecha a izquierda). El nodo final de un proyecto tiene igual fecha tardía que temprana.

- Se identifica el nodo de cálculo
- Se determinan todas las actividades que parten de él
- Se identifican los nodos a que dichas tareas llegan
- Se identifican las duraciones de esas tareas
- A cada fecha tardía se le resta su correspondiente duración de la tarea

$$Fte_1 - t_1 = x_1$$

$$Fte_2 - t_2 = x_2$$

$$Fte_n - t_n = x_n$$

- Se selecciona como fecha tardía del nodo de cálculo el menor valor obtenido

Cuando se llega al nodo de inicio la fecha tardía tiene que darles 0 sí o sí, si esto no sucede es que han tenido un error en las cuentas, ya sea cuando calcularon las fechas tempranas o las fechas tardías.

Podemos observar, si comparamos las fechas tempranas y las fechas tardías de cada nodo que se pueden dar dos situaciones:

$$F_{te} = F_{ta}$$

$$F_{te} \neq F_{ta}$$

O sea que la relación que se da siempre es que la fecha temprana es menor o igual que la fecha tardía.

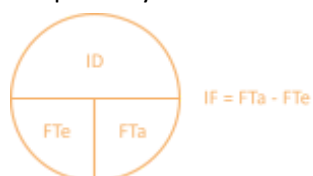
En esta instancia obtenemos información sumamente importante de la técnica. El último nodo nos da LA DURACIÓN PLANIFICADA DEL PROYECTO.

MÁRGENES

La definición de margen indica el conjunto de restricciones conceptuado como una frontera. En esta técnica hay 2 tipos de márgenes: MARGEN DE LOS NODOS y MÁRGENES DE LAS TAREAS

- **Margen de los nodos:** el margen de los nodos se llama INTERVALO DE FLOTAMIENTO (IF). Una vez que tenemos todas las fechas calculadas podemos hallar este intervalo, el cual siempre va a tener un valor mayor igual a cero.

El **INTERVALO DE FLOTAMIENTO** representa la demora que se puede admitir en el comienzo de una tarea sin afectar la fecha de terminación del proyecto. Al ser un margen del nodo se calcula con los datos de las fechas tempranas y tardías de cada nodo.



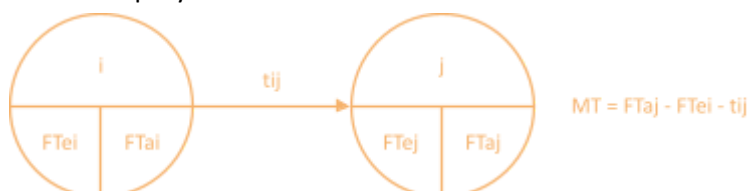
CUANDO EL IF = 0, ESTAMOS EN PRESENCIA DE UN NODO CRÍTICO.

- **Márgenes de las tareas:** existen 3 márgenes en las tareas: Margen Libre, Margen Independiente y Margen Total. Nosotros sólo utilizaremos el MARGEN LIBRE (ML) y el MARGEN TOTAL (MT).
 - El **MARGEN LIBRE** es el tiempo en que se puede demorar la ejecución de una tarea sin afectar el comienzo de las que le siguen en su primera oportunidad.



Es decir que a la fecha temprana del nodo de fin se le resta la fecha temprana del nodo de comienzo y se le resta la duración de la tarea. Calculemos en nuestro ejemplo algunos márgenes libres.

- El **MARGEN TOTAL** indica el tiempo límite que esa tarea podría retrasarse para no afectar a los tiempos límites del proyecto.



Es decir que a la fecha tardía del nodo de fin se le resta la fecha temprana del nodo de comienzo y se le resta la duración de la tarea. Calculemos en nuestro ejemplo algunos márgenes totales.

CUANDO UNA TAREA ESTÁ ENTRE NODOS CRÍTICOS Y SU MT = 0, ESTAMOS EN PRESENCIA DE UNA TAREA CRÍTICA.

Las **Tareas Críticas** son aquellas actividades que si se retrasan, provocan un retraso de todo el proyecto, y si se adelantan pueden provocar o no, un corrimiento en la conclusión del proyecto, ya que puede existir más de un camino crítico.

Deben ser vigiladas con mayor cuidado por los profesionales que administran el proyecto.

- **Nodos Críticos + Tareas Críticas = Camino Crítico**

Para marcar el camino crítico se suele hacer de alguna forma que nos permita visualizarlo claramente (por ejemplo utilizando otro color). Además se escribe el o los caminos críticos (SI, puede haber más de un camino crítico, lo que no puede suceder nunca es que NO haya caminos críticos). Existen varias formas de hacerlo pero nosotros utilizaremos para indicar el camino crítico el nombre de las tareas. ¿Qué pasa si una tarea ficticia está en el camino crítico? (SI, en el camino crítico puede haber tareas ficticias). Se las nombra con los nodos de inicio y finalización o no se las coloca.

La tarea TAMBIÉN tiene que tener Margen Total = 0 para que sea tarea crítica.

Entonces podemos dar la definición de **CAMINO CRÍTICO**: es la sucesión ordenada desde el origen al fin del proyecto de las tareas críticas del mismo. Todas las tareas críticas constituyen el Camino Crítico.

Características del Camino Crítico:

- Define el plazo de ejecución del proyecto
- Identifica el menor tiempo en que el proyecto puede ejecutarse
- En un proyecto pueden existir varios caminos críticos pero todos tienen la misma longitud en términos de tiempos
- Las tareas ficticias pueden formar parte del camino crítico
- Si hay varios caminos críticos estos pueden ser:
 - INDEPENDIENTES: no tienen ninguna tarea en común.
 - DEPENDIENTES: tienen tareas en común

GANTT

¿QUÉ ES UN DIAGRAMA DE GANTT Y PARA QUÉ SIRVE?

El diagrama de Gantt es una herramienta para calendarizar las tareas y para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las tareas previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

Desarrollado por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas.

Las tareas entre sí quedan vinculadas por su posición en el cronograma. También se reflejan aquellas cuyo desarrollo transcurre de forma paralela es decir que nos permite visualizar claramente el solapamiento de las mismas. También se puede asignar a cada actividad los recursos que ésta necesita con el fin de controlar los costos y personal requeridos.

El Gantt no nos permite determinar las dependencias de las tareas o actividades que conforman el proyecto. Esto lo podemos ver claramente en el CPM o PERT. Es por eso que ambas herramientas son complementarias.

GRÁFICO DEL DIAGRAMA DE GANTT

El gráfico del diagrama de Gantt es, en realidad, un sistema de coordenadas con dos ejes esenciales: en el eje vertical se ubican las tareas a realizar desde el inicio hasta el fin del proyecto, mientras en el horizontal se ponen los tiempos.

En función del tipo de actividades que conformen el proyecto, los valores ubicados en el eje horizontal deben definirse en días, semanas, meses, semestres o, incluso, años.

Este gráfico también permite realizar el seguimiento del proyecto, es por eso que en una etapa posterior, se le asigna a cada tarea un bloque rectangular que indique su grado de progreso y el tiempo restante para su ejecución plena.

BENEFICIOS DEL DIAGRAMA DE GANTT

Saber qué es un diagrama de Gantt permite darse cuenta de todas las ventajas que implica usarlo. Entre los beneficios que definen a este tipo de gráfico se encuentran los siguientes:

- El diagrama de Gantt simplifica la visualización de tareas y representa todas las etapas y actividades de un proyecto en un único lugar.
- Este tipo de gráfico ayuda a administrar proyectos y a reducir problemas de programación.
- El diagrama de Gantt puede actualizarse en cualquiera de sus ejes, en todo momento.
- No es preciso hacer el diagrama de Gantt manualmente, hoy día existen todo tipo de aplicaciones que facilitan su construcción e incluso se puede hacer con Excel.

Un buen ejemplo del uso del diagrama de Gantt puede ser gestionar presupuestos o controlar el gasto en diferentes partidas.

PASOS BÁSICOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE GANTT

Lo más recomendable a la hora de confeccionar un Diagrama de Gantt es seguir los siguientes pasos:

1. El primer paso para elaborar un diagrama de Gantt pasa por hacer una lista de todas las actividades que puede requerir un proyecto. Puede que, como resultado, obtengamos una lista demasiado larga. Sin embargo, a partir de esto definiremos tiempos para la realización de cada tarea, prioridades y orden de consecución. Además, agrupamos las actividades por partidas específicas para simplificar al máximo la gráfica.
2. El diseño del diagrama de Gantt debe ser lo más esquemático posible. Debe transmitir lo más importante, ya que será consultado con frecuencia. Las personas implicadas en el proceso deben quedarse con una idea clara de lo que está sucediendo en un momento concreto del proceso.
3. Si se desea, se puede crear y mantener actualizada otra versión más detallada para la persona que ejecuta el proyecto. Gracias al diagrama de Gantt, es posible una monitorización clara del progreso para descubrir con facilidad los puntos críticos, los períodos de inactividad y para calcular los retrasos en la ejecución. De este modo, ayuda a prever posibles costes sobrevenidos y permite reprogramar las tareas de acuerdo a las nuevas condiciones.
4. Finalmente, cabe decir que por su sencillez, facilidad de uso y bajo costo se emplea con mucha frecuencia en pequeñas y medianas empresas.

DURACIÓN PLANIFICADA DEL PROYECTO: - días (esta duración debe coincidir con la obtenida en el CPM o Pert que se realizó previamente)

FECHA PLANIFICADA DE FINALIZACIÓN: -de mayo

En la matriz no resultan claramente identificables las tareas críticas, para ello siempre debemos referirnos a la red de Camino Crítico. Pero este gráfico servirá para el seguimiento y control de cada tarea. Una forma simple es indicar con otro trazo el tiempo real de ejecución de cada una, debajo del trazo de tiempo programado.

Una variante es considerar en cada fila-tarea, dos sub filas: una para marcar las barras según el tiempo previsto y otra para el tiempo efectivamente empleado.

Como las tareas se programan antes del inicio del proyecto, sólo se marcan las barras correspondientes a lo “previsto”, en tanto lo “realizado” se va completando a medida que el proyecto avanza y presta servicios al control de avance.

CONCLUSIONES

- El Cpm o Pert es una técnica que sólo se usa para la planificación.
- El Gantt es una técnica que se usa para la planificación y para el seguimiento.
- Ambas técnicas son complementarias.

- En el Cpm o Pert puedo visualizar el camino crítico, las dependencias de las tareas y la duración planificada del proyecto, pero no puedo ver que tareas se desarrollan en forma paralela así como tampoco se puede calendarizar el proyecto.
- En el Gantt puedo calendarizar el proyecto (es decir conocer la fecha de finalización del mismo), puedo determinar la duración del mismo y ver claramente qué tareas se realizan en forma paralela. Pero no me permite ver las precedencias de las tareas ni identificar los caminos críticos.
- Si tengo un Cpm o Pert puedo realizar el Gantt (sin necesidad de tener una tabla inicial), pero si tengo un Gantt (sin tener la tabla inicial) no puedo realizar el Cpm o Pert correspondiente porque desconozco las precedencias.

TABLAS DE DECISIÓN

La tabla de decisión es una herramienta que permite documentar DECISIONES PROGRAMADAS en la etapa de relevamiento de la Metodología de Sistemas de Información.

Recordemos que una decisión programada es la que se toma ante problemas estructurados que son sencillos, conocidos, repetitivos y se definen fácilmente. Es una decisión repetitiva que puede manejarse por medio de un método de rutina. Este tipo de decisiones se toman con mayor frecuencia en el nivel operativo de la organización, pero esto no significa que no puedan tomarse en algún otro nivel.

En este gráfico podemos ver como es comúnmente la Toma de Decisiones según el Nivel jerárquico de la organización.



De todas maneras, tengan en cuenta que podrían aparecer decisiones no programadas en el nivel operativo o programadas en la alta gerencia.

Un error muy común cuando hablamos de Decisiones Programadas y No Programadas es pensar que las no programadas son más importantes que las programadas porque frecuentemente se toman en la alta gerencia, esto es completamente falso. Ambas decisiones son importantes, pensemos si no fuesen importantes las decisiones programadas todas las rutinas o actividades que se realizan en el nivel operativo para cumplir con el objetivo de la organización no lo serían.

Otro error común es llamar a las Decisiones Programadas “Decisiones operativas” o “Decisiones estructuradas”, el nivel donde normalmente se toman estas decisiones es “Operativo” y el problema es “Estructurado” pero las decisiones se llaman PROGRAMADAS.

ESTRUCTURA DE UNA TABLA DE DECISIÓN

La Tabla de Decisión es una matriz que posee los siguientes elementos:

	1	2	3
Condiciones			
Acciones			

Condiciones: Son los posibles estados de una entidad (Personas, etc). Definen cada una de las variables que intervienen en el problema, es decir las distintas situaciones que pueden presentarse en el problema que estamos analizando.

Cuando los únicos valores que asumen las condiciones son SI o NO, se llaman **BOOLEANAS**. Pero cuando la condición puede asumir cualquiera de varios valores, se denomina **REGISTRO EXTENDIDO**.

Acciones: Es el conjunto de acciones que deben realizarse cuando se presentan ciertas condiciones. Se expresan con verbos en infinitivo que definen la o las acciones a realizar.

Otra forma de escribir las acciones podría ser como registro extendido, pero tengo que estar seguro de que son acciones *excluyentes*. ¿Qué significa eso? Que si cobro \$300 por ejemplo, no voy a cobrar \$500 o enviar la mercadería sin cargo.

Reglas: Son la combinación entre condiciones y acciones. Muestran las acciones específicas del conjunto que deben realizarse dados los valores que toman las decisiones. En la tabla están representadas por las distintas columnas, deben numerarse en forma correlativa. Importante: toda regla debe tener al menos 1 acción.

COMO SE REALIZA LA TABLA

Lo primero que debe hacerse es identificar en el texto dado las condiciones y acciones que existen. Debe confeccionarse una hoja de referencias con esta información. En este listado se deben incluir todas las condiciones y las acciones de la misma manera que luego se colocarán en la tabla, ya que es la referencia de la misma.

Algunas consideraciones para las condiciones:

1. Es conveniente usar letras o combinaciones de letras representativas para abreviar los valores de condiciones.
2. Revisar que no haya más de una condición que signifique lo mismo pero que esté descrita de distinta forma.
3. Pueden utilizarse operadores relacionales para indicar límites de números. También pueden usarse paréntesis y corchetes para delimitar rangos.
4. Las acciones que se ejecutan en la tabla se marcan con X y las que no se ejecutan no se marcan, por lo tanto no se escribe la acción con valor Sí o No, simplemente se escribe la acción que se realizará para luego marcarla en la tabla.

Una vez identificadas las condiciones y las acciones se vuelcan en la tabla en el lugar correspondiente como se explicó anteriormente y se lee detenidamente el enunciado para poder armar las distintas reglas.

SIEMPRE LAS CONDICIONES DEBEN TENER UN VALOR O UN GUIÓN, NO PUEDEN QUEDAR EN BLANCO.
LAS ACCIONES PUEDEN QUEDAR VACÍAS SI NO SE EJECUTAN.

Una vez que finalizamos la tabla con todas las reglas que me indica el enunciado voy a colocar una última regla para tener una vía de escape si se presenta cualquier otra situación no contemplada en el relevamiento que deberé ir a consultar, esto no significa que van a ser decisiones no programadas, recuerden que la tabla no sirve para esas decisiones, es solamente para analizar situaciones no contempladas y que de aparecer frecuentemente tal vez deban incorporarse a la tabla.

REGLAS

- **Reglas Idénticas:** Dos reglas son idénticas cuando tienen exactamente los mismos valores de condiciones y las mismas acciones.
- **Reglas Contradictorias:** Dos reglas son contradictorias cuando tienen exactamente los mismos valores de condiciones y al menos una acción es diferente.
- **Reglas Redundantes:** Dos reglas son redundantes cuando tienen las mismas acciones y las mismas condiciones excepto una.

ANÁLISIS ESTRUCTURADO DE SISTEMAS

Es una metodología que permite establecer QUÉ (base conceptual de qué es lo que tiene que hacerse para satisfacer los requisitos del sistema) es lo que el sistema hace o deberá hacer, sin importar el CÓMO (eso lo determina el modelo físico) lo hace o hará. Determina la idea abstracta que hay siempre detrás de cualquier situación. Permite DEFINIR de esa manera, un MODELO LÓGICO del problema estudio. El modelo lógico es el resultado de un proceso mental de representación abstracta de la realidad. Esto va en contra de lo que cada uno usualmente hace: separar el qué del cómo no es la forma habitual en que uno encara la realidad cotidiana. Por eso, el uso de esta metodología exige un paso previo: modificar la propia mentalidad. Es una forma específica de hacer el análisis funcional lógico, es decir, es el estudio de un sistema (actual o propuesto) teniendo en cuenta que sus elementos serán las funciones lógicas que cumple (o deberá cumplir) y sus relaciones serán los datos que circulen entre ellos. El análisis estructurado ofrece herramientas para hacer análisis de una forma “alineada” al paradigma estructurado de programación, para facilitar la construcción del software que da soporte al sistema modelado.

Enfoque estructurado

TOP-DOWN: el enfoque va de lo general a lo particular, en contraposición al bottom-up. Técnicas:

- DFD (Diagrama de Flujo de Datos);
- DD (Diccionario de Datos);
- DER (Diagrama Entidad Relación);
- DC (Diagrama de Contexto).



Especificación de procesos - aspectos para considerar

- Abstracción del analista: es un proceso mental a través del cual se eliminan las limitaciones físicas, simplifica la realidad y las lleva a un modelado lógico (como un diagrama), mejorando la interacción con el usuario y el equipo de proyecto.
- Las técnicas de DFD permiten refinar el modelo lógico documentando los cambios al mismo tiempo.
- Hay niveles progresivos de análisis, de diferente profundidad.

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD)

Es una técnica de análisis estructurado mediante la cual el profesional de sistemas puede reunir en una representación gráfica, los procesos de datos a lo largo de la organización. Permite modelar todo tipo de sistemas, concentrándose en las funciones que realiza y la información que intercambia con el contexto. Cuando se realiza un DFD se siguen distintos pasos que van desde un panorama básico del sistema a modelar hasta el nivel de detalle que se necesite para estudiarlo. Estos pasos involucran distintas herramientas: diagrama de contexto (DC), tabla de eventos (TE), diagrama de sistemas (DFD nivel 1), diagrama de sistemas nivel 2, ..., nivel n y se complementa con el diccionario de datos (DD) y la definición de procesos.

DIAGRAMA DE CONTEXTO (DC)

Mediante esta técnica es posible representar el sistema en estudio de forma tal que de un vistazo se pueda apreciar el sistema y su interacción con el medio conocido. Es una instancia inicial de un DFD, es posible hacer un DC y nunca pasar a la segunda instancia (TE). También se lo conoce como nivel 0.

Representa la abstracción de más alto nivel del sistema, de lo que quiero hacer. Se considera como un sistema único y define el entorno del sistema.

Está formado por tres elementos: proceso, entidad externa y flujo de datos.

- **Proceso/sistema:** función que representa el sistema modelado, gráficamente se representa de la siguiente manera:

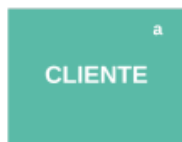


Se identifica con el número 0 y el nombre del proceso indica que hace el sistema en forma general. Representa la funcionalidad completa del sistema.

- **Entidad externa:** es todo lo que se relaciona con el sistema en estudio, pero que no opera con el sistema, solo brinda información o recibe la información de este. Por ejemplo: una persona, otro sistema dentro de la misma organización, una entidad, una empresa completamente ajena a la organización que involucra mi sistema en estudio.

Representa el entorno del sistema. Es el origen y/o destinatario lógico de la información del sistema. Las EE no se relacionan entre sí.

Gráficamente se representa con un cuadro y se le coloca el nombre que representa y una letra que la identifica:



- **Flujo de datos:** representan el movimiento de datos o información desde el sistema hacia las entidades externas o viceversa. Se dibujan a través de una flecha indicando la dirección de movimiento de la información. El nombre indica la información que transportan, NO DEBEN PONERSE NOMBRES DE FORMULARIOS FÍSICOS (ej.: factura, remito, formX).

Representa una relación de datos lógicos entre el entorno y el sistema con abstracción del medio físico.

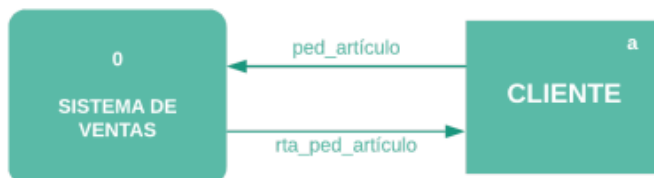


TABLA DE EVENTOS (TE)

Un evento es un suceso que provoca que el sistema tenga una reacción y tenga que emitir una respuesta. El objetivo es identificar y enumerar los sucesos que hacen reaccionar al sistema de alguna manera, es decir, que el sistema ante determinada acción externa o interna genere respuestas para el sistema y/o entidades externas. Esta tabla constituye la base para luego desarrollar los niveles subsiguientes del DFD. Un error en la TE posiblemente genere un error en el nivel 1, es decir, en el Diagrama de Sistemas.

Lista de eventos: es un listado jerárquico.

Cada fila de la TE representa un evento del sistema.

TIPO	DESCRIPCIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA	PROCESO ASOCIADO
EXTERNO				
TEMPORAL				
DESCONOCIDO				

- **Tipo:** este campo está relacionado con quién o qué inicia el evento, y puede ser tipificado como externo o temporal. Es de tipo externo si quien da inicio al evento es un flujo de datos proveniente de una entidad externa y es de tipo temporal si comienza por acción del tiempo. Un último tipo de evento está reservado para los eventos cuya activación se desconoce, se sabe que hay algo que inicia el evento pero se desconoce exactamente qué es, en este caso se indica como desconocido, será tarea del profesional de sistemas, indagar sobre cuál es el indicador de este evento para poder clasificarlo correctamente.
- **Descripción:** es una breve descripción del evento. Por ej.: “cuando el cliente se presenta en la caja”, “todos los lunes...”.
- **Estímulo:** en el caso de un evento externo se indica el nombre del flujo de datos que inicia el evento, el cual debe coincidir con el flujo de datos del DC (ej.: ped_artículo). Debe existir un solo flujo activador. En el caso de un evento temporal se coloca una raya, ya que el estímulo es el tiempo. Si el evento es desconocido se coloca un signo de pregunta indicando que se debe consultar quien inicia este evento.
- **Respuesta:** se indican todos los flujos de datos que genera como salida del evento al terminar. Deben coincidir con flujos de datos de salida del DC (ej.: rta_ped_art).
- **Proceso asociado:** es el nombre de la función o proceso al que asociamos el evento, se debe colocar un verbo en infinitivo y coincidirá luego con todos los procesos de nivel 1 (Diagrama de Sistemas). Ej.: entregar productos.

DIAGRAMA DE SISTEMAS (DFD NIVEL 1)

En este nivel de sistema se busca documentar con mayor grado de detalle el sistema. Los flujos de entrada y salida del nivel 0 se mantienen en todos los diagramas siguientes. Sin embargo, el proceso 0 se reemplaza por los procesos asociados en la TE.

En el nivel 1 van a aparecer nuevos flujos de datos, ya sea los de entrada que en el nivel de contexto se desconocía la procedencia o los de salida que generaba el sistema, pero se desconocía la entidad externa o proceso que los utilizará. Al ampliar el proceso de nivel 0 para representar subprocesos, el analista comienza a completar los detalles de los movimientos de los datos; y se incorpora un nuevo elemento que es la demora de datos.

Demora: indica un depósito lógico de datos, el cual permite la adición y acceso de los datos, es información que tiene diferencia de tiempos entre su generación y su utilización. Se representa gráficamente de la siguiente manera:



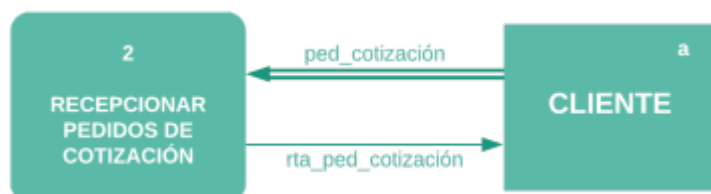
Su identificador se compone de la letra D seguida por un número (D1, D2, D3, etc.). A continuación, lleva un nombre que representa la información que contiene. Los nombres no pueden coincidir con ningún otro elemento del diagrama. Los flujos de datos de entrada y salida a la demora deben tener el mismo nombre ya que la información que entra es exactamente la misma que sale, no hay ningún proceso que transforme la información. También aparecen en este nivel los flujos de datos que vinculan procesos. Todos los procesos en el nivel 1 deben estar vinculados a través de demoras. Por tal motivo la cantidad de flujo de datos del nivel 1 siempre va a ser mayor a la cantidad de flujos de datos del nivel 0. Con respecto a los procesos, se identificarán con un número,

comenzando por el 1, ya que el 0 está reservado para el DC, y el nombre que será el mismo de la TE. Debe indicarse cómo se activa cada uno de ellos.

- En el caso de procesos temporales se coloca la letra T en la esquina superior derecha. Los flujos temporales representan la activación periódica de un proceso con una frecuencia determinada, en el nombre se indicará la frecuencia de activación.



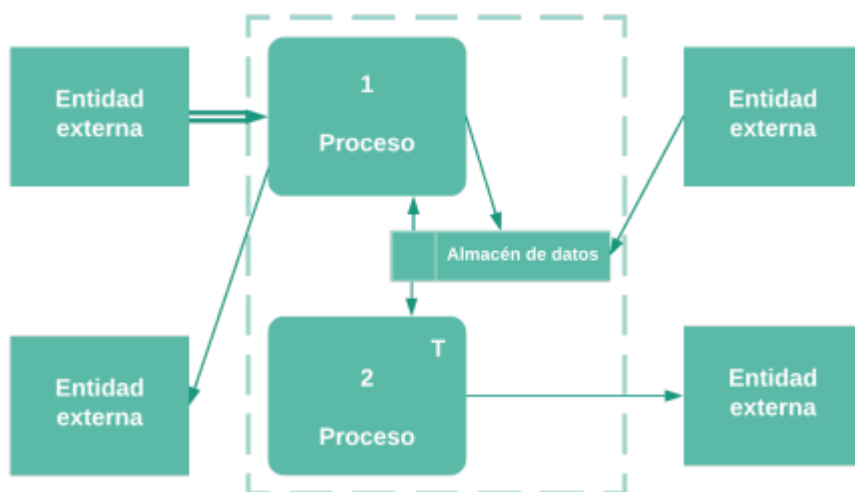
- Cuando el evento es de tipo externo, se debe marcar al flujo de datos estímulo o activador de forma tal de diferenciarlo del resto.



- En el caso de un evento desconocido, la manera de graficarlo es la siguiente, por ej.: se puede utilizar una doble flecha:



La disposición del dibujo debe ser de manera tal que en el centro se dibujen los procesos y demoras del sistema y por fuera quedan las entidades externas. Debo poder delimitar con línea punteada el centro del sistema.



Con respecto a las demoras debemos señalar que pertenecen al sistema, y cada proceso demorara los datos hasta el momento en que los necesite, los flujos de salida que van hacia entidades externas nunca se demoran ya que si la entidad externa los necesita demorar es ella la que tendrá que hacerlo en su sistema.

CORRECTO



INCORRECTO



Por otro lado, la manera correcta de vincular los procesos es que uno genere información para la demora y el otro la utilice, no es necesario que todos los procesos se vinculan entre sí, pero si levanto imaginariamente un proceso, el resto deben estar enganchados a ese a través de demoras.

CORRECTO



INCORRECTO



INCORRECTO



CONSEJOS

- Los procesos deben transformar información. Si no detectamos la transformación y la función solamente consiste en transmitir una información demorada, entonces NO es un proceso.
- Todos los procesos deben ser activados, o por un flujo activador (doble línea) o por el tiempo.
- Cada evento detectado en la tabla de eventos es un proceso descrito en el DFD.
- Todos los procesos deben relacionarse con al menos uno de los demás procesos a través de una o varias demoras.
- Todos los procesos deben tener al menos una entrada y una salida que represente la transformación de la información.
- Tanto el DC, la TE y el DFD deben tener consistencia de información, es decir, respetar los mismos nombres descritos para caja flujo, entidad o proceso, sino es erróneo.
- Todas las entradas en un DFD deben estar demoradas, excepto por el flujo activador de un evento externo, y un flujo de tipo consulta/respuesta.
- Ninguna salida hacia entidades externas deben ir demoradas.

- Si una entidad se repite dentro del gráfico, (por una cuestión de claridad), entonces debe marcarse con una línea en la esquina superior en todas las repeticiones correspondientes.



- Si una demora se repite dentro del gráfico, (por una cuestión de claridad), entonces debe marcarse con una doble línea que separe el número y el nombre, en todas las repeticiones correspondientes.



- Todas las demoras deben tener al menos una entrada y una salida, si no existe tal situación debe colocarse un flujo de entrada o salida (según corresponda) con un signo de interrogación, indicando que se desconoce la entrada/salida de esa demora. Si la demora se repite, no hace falta volver a indicar la entrada o salida.



OTROS NIVELES

Cada proceso del diagrama de sistemas puede, a su vez, ser explotado para crear un diagrama más detallado. No es necesario explotar todos los procesos, solo se realizará esta acción en aquellos procesos cuyo nivel de complejidad así lo ameriten.

En el nivel siguiente, llamado nivel 2, la vinculación entre los procesos, se realiza a través de un flujo de datos que va directo de proceso a proceso.

Los procesos que aparecen en el nivel 2 son numerados usando el número del proceso que se había utilizado en el diagrama de sistema y se le agrega un punto decimal y un número único para cada proceso. Por ejemplo, si el proceso 3 se explotó en el nivel 2 en 3 procesos, la numeración de cada uno de ellos será: 3.1, 3.2, 3.3.

DICCIONARIO DE DATOS PARA EL DFD (DD)

Es un listado organizado de todos los datos que pertenecen a un sistema. El objetivo es dar precisión sobre los datos que se manejan en un sistema, evitando así malas interpretaciones o ambigüedades.

Recopila y coordina términos de datos específicos y confirma lo que cada término significa para las diferentes personas de la organización.

Los diccionarios de datos son buenos complementos de los diagramas de flujo de datos, los diagramas de entidad-relación, etc.

Los elementos que definiremos en el DD son: las demoras y los flujos de datos, distinguiendo cuáles pasan por una demora y cuáles no, ya que varía levemente la definición entre un caso y el otro. Supongamos el siguiente ejemplo:



Definición de la demora

SOCIO_CLUB (DEM)

D1

S_CLUB

S_CLUB (ED)

ID_SOCIO

APELLIDO Y NOMBRE

DIRECCIÓN

LOCALIDAD

CÓDIGO POSTAL

TEL. PARTICULAR

CELULAR

Toda estructura de datos (ED) debe tener una clave para ser identificada. Clave: dato o grupo de datos que resulten lo suficientemente significativo para representar a la estructura en forma única y mínima.

Definición de FD que **pasa por una demora**

SOC (FD)

? - D1

D1 - 1

S_CLUB

Como vemos en el ejemplo, los flujos de datos que entran o salen de demoras contienen la misma estructura de datos que la demora, esto tiene sentido ya que la información que contiene la demora es transportada hacia o desde la misma por el flujo de datos de entrada o salida, sería impensable que los FD transporten otra información.

Definición de FD que **NO** pasa por una demora

PED_CONV (FD)

A - 1

P_CONV

P_CONV (ED)

ID_CONV

NOMBRE CONVOCATORIA

FECHA CONVOCATORIA

FECHA VENCIMIENTO

Por último, como cualquier diccionario, el DD debe estar ordenado alfabéticamente.

DEFINICIÓN DE PROCESOS

La definición de procesos, es una herramienta de modelado de sistemas, que permiten definir qué sucede en los procesos o funciones de un sistema. El objetivo es definir qué debe hacerse para transformar ciertas entradas en ciertas salidas. No hay una única forma de realizar la definición de procesos; existen múltiples herramientas que facilitan esta tarea. Algunas herramientas utilizadas para generar definiciones de procesos son:

- **Lenguaje estructurado:** se emplea un lenguaje natural limitado en palabras y construcciones, dándole más precisión y claridad, evitando ambigüedades (el lenguaje natural humano carece de precisión y es muy ambiguo). Definen un algoritmo.
- **Tablas de decisiones:** se debe determinar el tamaño máximo de la tabla, eliminar situaciones imposibles o redundantes y simplificar la tabla tanto como sea posible. Se deben definir condiciones, acciones y reglas.
- **Otras:** lenguaje narrativo, diagramas de flujos, diagrama de Nassi-Shneiderman, gráficas, etc.

DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN (DER)

DOCUMENTAR INFO. Este diagrama permite modelar la información que utiliza el sistema y la relación que existe entre la misma. Esta herramienta se utiliza en el modelo de datos conceptual y es el primer paso en el proceso de desarrollo de las bases de datos.

DER: entidades (internas). Balanceo del modelo.

DFD: entidades externas.

ENTIDAD

Es una cosa significativa acerca de la cual necesito conocer y mantener información (es la demora del DFD).

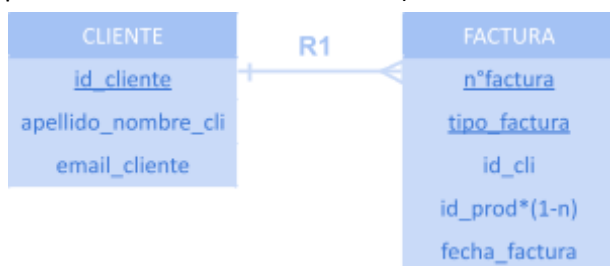
ATRIBUTO

Es una pieza específica de información de la cual se necesita tener conocimiento. Los atributos describen a las entidades.



CLAVE / IDENTIFICADOR

Es uno o más atributos que permiten identificar una y solo una ocurrencia en una entidad. (ocurrencia, identifica un solo registro de un cliente). Debe ser única (identifican una ocurrencia) y mínima (solo el o los atributos que permitan identificar la ocurrencia).



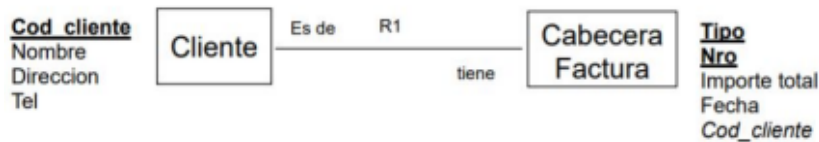
RELACIÓN (R1)

Es la vinculación entre las entidades. Es una asociación bidireccional entre dos entidades. Cada dirección de la relación tiene un verbo que describe cómo es la relación de la entidad con respecto a la otra.

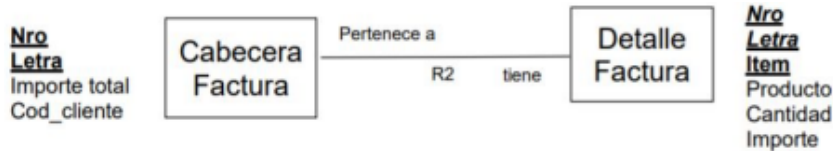


Hay dos tipos de relaciones:

- **Asociación:** cuando el atributo heredado de la relación no forma parte del identificador en la entidad destino.



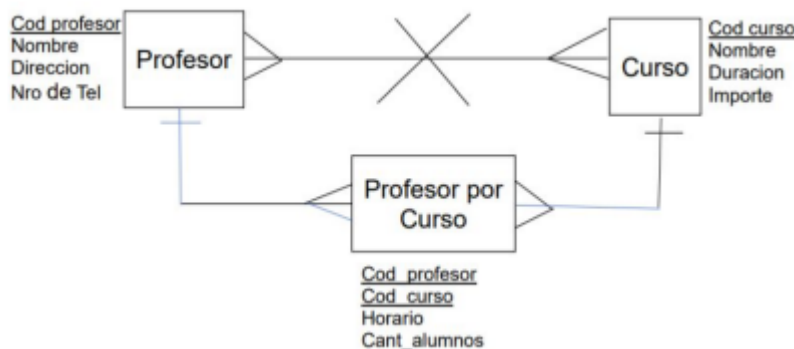
- **Dependencia:** cuando el atributo heredado de la relación forma parte del identificador en la entidad destino. (Forma parte del id de la segunda entidad).



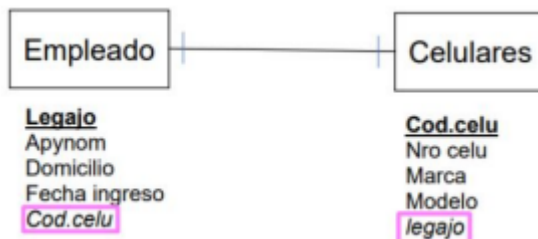
- **Características:**

- **Cardinalidad:** indica el número máximo de instancias o elementos de una entidad que pueden asociarse a un elemento de la otra entidad:

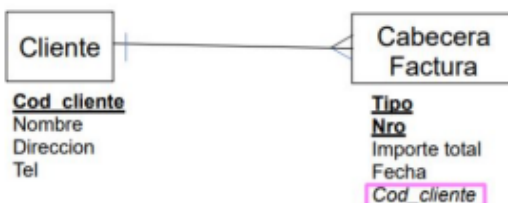
- > (muchos);
- | (uno).
- > a > (muchos a muchos) En el modelo conceptual no es necesario siempre romper este tipo de relaciones, sin embargo muchas veces es necesario hacerlo para guardar información que no es de una u otra sino de la ruptura.



- | a | (uno a uno)



- | a > (uno a muchos)



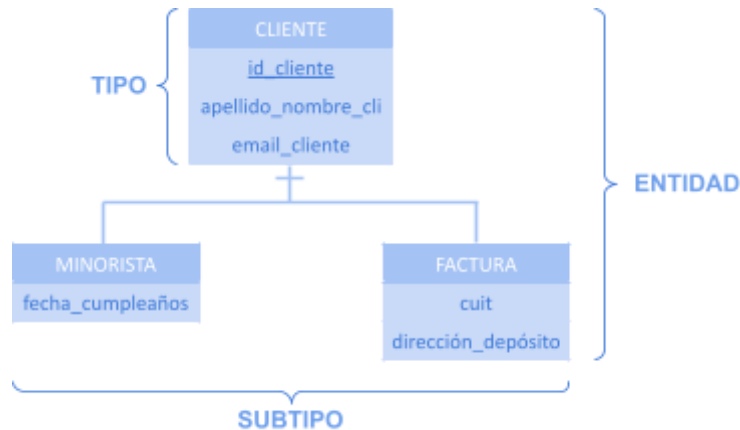
- **Modalidad:** indica el número mínimo de elementos que participan en una relación (se analiza en la ruptura):

- O (opcional); significa que puede no haber ninguna ocurrencia en una entidad para un elemento de la otra.
- | (obligatoria); significa que debe haber por lo menos 1 ocurrencia en una entidad para un elemento de la otra.

Si el texto no dice nada, se coloca un ?

ENTIDAD-TIPO-SUBTIPO

Es una relación especial de especialización. La entidad se relaciona consigo misma. La clave es la misma y cada subtipo hereda los atributos de la entidad tipo pero puede poseer propios.



CASOS DE USO (CU)

Metodología orientada a objetos/análisis, diseño.

Los CU son una técnica de redacción del conjunto de secuencias de acciones que ejecuta un sistema. Son una técnica independiente del paradigma que se adopte, es decir, se podrán utilizar tanto en el paradigma estructurado como en el paradigma orientado a objetos. Dada la importancia de los casos de uso, UML los incluye dentro del conjunto de herramientas del modelado.

UML (lenguaje de modelado unificado)

Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Está relacionado con el paradigma orientado a objetos y presenta un set de herramientas (diagramas y técnicas).

Por otro lado, los casos de uso son una técnica "de redacción" del conjunto de secuencias de acciones que ejecuta un sistema. Los casos de uso son una técnica independiente del paradigma que se adopte, es decir se podrán utilizar tanto en el paradigma estructurado como en el paradigma orientado a objetos. En base a lo antedicho, se puede concluir en que los casos de uso no son una herramienta propia del UML. Dada la utilidad e importancia de los casos de uso, UML los incluye dentro del conjunto de herramientas de modelado, definiendo un estándar de representación gráfica.

ACTOR

Representa un conjunto de roles que los usuarios de CU juegan al interactuar con ellos. Este rol/roles es llevado a cabo por una persona, un dispositivo hardware u otro sistema. La misma persona física puede interpretar varios papeles como actores diferentes. Los actores son externos al sistema, y es por ello que al identificar a los actores se está delimitando al sistema.



CASO DE USO

Los CU son una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, (interacciones con elementos externos al sistema) que ejecuta un sistema para obtener un resultado que agregue valor. Un CU es iniciado por un elemento externo al sistema y, a partir de ese momento, el sistema intercambia datos con el entorno. Su nombre está expresado desde el punto de vista del usuario y no desde el punto de vista del sistema. Se documentan con texto informal en el cual se describe, tanto lo que hace el usuario, como lo que hace el sistema cuando interactúa con él. Son iniciados por un único elemento externo (ACTOR).



RELACIONES

- a) Actores y CU: relación de asociación. Indica la relación entre un actor y CU y la posibilidad que tienen estos de comunicarse (recibir y enviar mensajes).
- b) Relación entre CU:
 - **extend**: significa que uno de ellos incorpora implícitamente el comportamiento de otro CU. Se utiliza cuando se indica que se está ejecutando un CU. Se puede utilizar opcionalmente el otro CU en algún punto de la ejecución del primero.
 - Representan una parte de la funcionalidad del caso que no siempre ocurre.
 - Son un caso de uso en sí mismas.
 - No necesariamente provienen de un error o excepción.
 - **include**: esta relación significa que un CU incorpora siempre el comportamiento de otro CU. Se usa para evitar describir el mismo flujo de eventos repetidas veces poniendo el comportamiento común en un CU aparte. También se puede utilizar cuando se descompone un CU largo (muy complejo) en subunidades para mejorar la comprensión.
 - Aparecen como funcionalidad común, luego de haber especificado varios casos de uso.
 - Los casos usados son casos de uso en sí mismos.
 - El caso es usado siempre que el caso que lo usa es ejecutado. Esto marca la diferencia con las extensiones, que son opcionales.

La principal diferencia que existe entre las relaciones **Include** y la **Extend**, es que la relación extend cuenta con una condición a ser evaluada. En cambio, la relación include se define como la inclusión de un Caso de Uso en otro, pero no precisa de una condición.

CASO DE USO:

ACTOR:

DESCRIPCIÓN:

PRECONDICIÓN:

CURSO NORMAL	CURSO ALTERNATIVO

POSTCONDICIÓN:

OBSERVACIONES:

Precondición: refleja el estado en el que debe estar el sistema y su entorno para que pueda comenzar la ejecución del CU. Establece lo que debe cumplirse antes de comenzar un CU. No se aprueban, se asumen como verdaderas.

Curso normal: es el flujo principal del caso de uso (include siempre).

Curso alternativo: errores o excepciones al curso principal. Durante la ejecución de un caso de uso, suelen aparecer errores o excepciones al curso principal. Esas desviaciones del curso normal del caso de uso se llaman alternativas y representan un error o excepción en el curso normal del caso de uso.

Postcondición: refleja el estado en el que queda el sistema y su entorno luego de la ejecución del CU. Establecen qué debe cumplirse cuando el caso de uso se completa con éxito.

ESCENARIO

Es una instancia de un CU, es decir, un camino concreto que puede tomar un CU. No contienen condiciones, ya que describen una de las posibles instancias del caso de uso. Todos los escenarios de un caso de uso comienzan igual, pero pueden terminar de muchas maneras diferentes. No se deben mostrar sólo instancias (escenarios) exitosas del caso de uso, también se deben mostrar algunas en las que falla. Cada uno de los escenarios definidos, van a servir como casos de prueba a la hora de realizar testing (test funcional) del sistema. El desarrollo de un caso de uso es un conjunto de todos los escenarios posibles que puede presentar el caso de uso.

ANÁLISIS DE REQUISITOS

DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTO

Requerimiento es una necesidad o solicitud cuyo objetivo es resolver un problema. *Ejemplo: requiero un nuevo integrante en mi equipo.* También se puede encontrar el término Requisito como sinónimo de Requerimiento. Un requisito es una condición o característica necesaria para algo. *Ejemplo: para entrar al equipo debe ser estudiante de sistemas, con experiencia en Java, entre 20 y 25 años.* Por lo tanto, los requisitos son condiciones o capacidades que debe tener un sistema (Requerimientos del Sistema) para satisfacer las necesidades del usuario (Requerimientos del Usuario).

REQUERIMIENTOS EN LA METODOLOGÍA

Si nos situamos en los pasos de la Metodología ya estudiada, definimos que:

- En la etapa de **relevamiento** se relevan, capturan, escuchan, observan, detectan y documentan las necesidades del usuario (requerimientos del usuario).
- En la etapa de **análisis de requisitos** se definirán los Requerimientos (requerimientos del sistema) que deberá tener el sistema para cumplir con todas esas necesidades (requerimientos del usuario).

IMPORTANCIA DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL ÉXITO DE UN PROYECTO

Es decir que aproximadamente la mitad de los proyectos fallaron por causas que directamente o indirectamente están motivadas por malos procesos de ingeniería de requerimientos: no reflejan las necesidades reales, son ambiguos, son inconsistentes o incompletos, son difíciles o caros de cambiar. La ingeniería de requerimientos es una cuestión cultural de las organizaciones. En la mayoría de los proyectos de software, se comienza a programar demasiado pronto, concentrando el esfuerzo en producir código para obtener rápidos resultados. ¿Pero cómo se genera una rápida solución sin tener conocimientos específicos del problema? Lo más probable es que se genere una solución rápida pero no eficaz y que ya no cumple con los requisitos del sistema. Por lo tanto, la principal consecuencia de los problemas asociados con los requerimientos es el rehacer algo que está hecho → RETRABAJO.

CARACTERÍSTICAS DE UN REQUERIMIENTO CORRECTAMENTE DEFINIDO

- **Completo:** contiene toda la información necesaria y no necesita ser expandido en otro ni dividido. *Ejemplo: Cuando definen cambiar algo en una pantalla deben definir los 3 idiomas.*
- **No ambiguo:** debe tener una y sólo una interpretación. Ejemplo: Alta disponibilidad.

- **Verificable:** debe ser demostrado o probado su cumplimiento. *Ejemplo: Tiempo de transferencia desde el sistema a Internet. ¿Cómo se verifica su cumplimiento?*
- **Consistente:** no deberá contradecir otros requerimientos. *Ejemplo: dos requerimientos que se llamen diferente y digan lo mismo.*

VENTAJAS DE REQUERIMIENTOS CORRECTOS

- Identificación de riesgos de manera temprana. Atacar más rápido el problema.
- Análisis y Desarrollo más claro y rápido (menos malos entendidos, reducción del Retrabajo).
- Bases para un buen diseño.
- Definición clara de casos de prueba para realizar un Testing claro, completo y rápido.

TIPOS DE REQUERIMIENTOS

● Funcionales

Describen las funcionalidades del sistema, es decir lo que el sistema debe hacer, su comportamiento específico. Describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Deben estar redactados de tal forma que sean comprensibles para usuarios sin conocimientos técnicos avanzados (de Informática, se entiende) NOTA: A veces, también es conveniente indicar lo que no hará el sistema. Los requisitos funcionales definen qué debe hacer un sistema.

● No Funcionales

Son los atributos o características que definen el cómo el sistema realizará el trabajo. Pueden considerarse como las restricciones planteadas al sistema respecto a cómo los requerimientos funcionales son implementados. Los requisitos no funcionales definen cómo debe ser el sistema. Se clasifican en:

- De Producto o Calidad: limites o restricciones sobre el comportamiento del sistema
 - Mantenibilidad: significa que puede cambiar sin generar un gran impacto.
 - Usabilidad: Amigable para el usuario, respecto a la navegabilidad de las pantallas.
 - Performance: eficiencia esperada, es decir buen desempeño frente a la demanda esperada.
 - Disponibilidad: La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días X 24 horas.
 - Seguridad: La solución debe reflejar patrones de seguridad teniendo en cuenta la alta sensibilidad de la información que maneja de acuerdo a las especificaciones funcionales dadas y a las políticas, normas y estándares de seguridad requeridas.
- Organizacionales: se derivan de las políticas y procedimientos de la organización como por ejemplo estándares de procesos o requerimientos de implementación.
 - De entorno u organizacionales: Procedimientos operativos que describen cómo será usado el sistema dentro del contexto de la organización.
 - De diseño, desarrollo e implementación: Lenguaje de programación a usar, estándares de codificación, patrones (y antipatrones) de diseño y programación, herramientas para gestionar el desarrollo de software, entorno de desarrollo de software (ambiente de desarrollo), entorno de pruebas de software (ambiente de pruebas), entre otros aspectos.
- Externos:
 - Regulatorios: Leyes y reglamentos que establecen que debe hacer el sistema y cómo debe hacerlo para cumplirlas.
 - Éticos: Requerimientos que aseguran que el sistema será aceptable para el usuario, público en general y se adapta a las costumbres de la sociedad en la que se desenvuelve o a la que presta servicios.
 - Legislativos: Características que debe cumplir el sistema para cumplir con la ley, por ejemplo en el área de contabilidad (normas contables y estándares financieros), requerimientos de seguridad industrial (para sistemas críticos), entre otros aspectos.

¿Estos requerimientos están bien o mal definidos?

1. El sistema debe ser seguro.

MAL ¿Por qué? Objetivo general, vago. ¿Qué tan seguro es “seguro”? ¿En qué situaciones? ¿Existe una norma a cumplir? ¿En qué secciones? ¿Qué debe ocurrir si el sistema no puede funcionar tan rápido como se requiere?

2. Todas las comunicaciones externas entre los servidores de datos, la aplicación y el cliente del sistema deben estar cifradas utilizando el algoritmo RSA.

BIEN Se especifica qué tipo de comunicaciones necesitan ser encriptadas. Se sabe qué algoritmo usar y validar.

3. El sistema será lo más fácil de utilizar posible. El sistema proporcionará una respuesta rápida al usuario. El sistema se recuperará automáticamente tras producirse un fallo.

MAL ¿Por qué? Objetivos generales, vagos y abiertos a distintas interpretaciones.

4. Un usuario experimentado debe ser capaz de utilizar todas las funciones del sistema tras un entrenamiento de 2 horas, tras el cual no cometerá más de 3 errores diarios en media. Cuando haya hasta 100 usuarios accediendo simultáneamente al sistema, su tiempo de respuesta no será en ningún momento superior a 2 segundos. Ante un fallo en el software del sistema, no se tardará más de 5 minutos en restaurar los datos del sistema (en un estado válido) y volver a poner en marcha el sistema.

BIEN ¿Por qué? Requisitos verificables.

5. Para facilitar el uso del editor gráfico, se podrá activar y desactivar una rejilla que permitirá alinear las figuras del diagrama. Cuando se ajuste la figura al tamaño de la pantalla, se reducirá el número de líneas de la rejilla para que no se dificulte la visualización del diagrama.

MAL ¿Por qué? Amalgama de varios requisitos.

6. El editor permitirá el uso de una rejilla de líneas horizontales y verticales que aparecen dibujadas tras el diagrama. Justificación: La rejilla facilita la creación de diagramas cuidados en los que las figuras se puedan alinear con facilidad.

BIEN ¿Por qué? Preciso, conciso y justificado correctamente.

Funcional: lo que debe hacer el sistema. No es una tarea, sino un proceso.

No funcional: características de funcionamiento. Rechazo vía mail.