

## Caso de estudio: Reservación de vuelos

El sistema de reserva de vuelos es un sistema que permite al usuario hacer consultas y reservas de vuelos, además de poder comprar los billetes aéreos de forma remota, sin la necesidad de recurrir a un agente de viajes humano. Se desea que el sistema de reservas sea accesible a través de la World Wide Web.

El sistema actualmente tiene un Terminal de Servicio de Reserva (formado por un ratón Genius, teclado IBM y monitor Sony) en donde se presenta un mensaje de bienvenida describiendo los servicios ofrecidos junto con la opción para registrarse por primera vez, o si ya se está registrado, poder utilizar el sistema de reserva de vuelos. Este acceso se da por medio de la inserción de un login previamente especificado (dirección de correo electrónico del usuario) y una contraseña previamente escogida y que debe validarse.

Una vez registrado el usuario, y después de haberse validado el registro y contraseña del usuario, se pueden seleccionar las siguientes actividades:

- Consulta de vuelos.
- Reserva de vuelos.
- Compra de billetes.

La consulta de vuelos se puede hacer de tres maneras diferentes:

- Horarios de Vuelos.
- Tarifas de Vuelos.
- Información de Vuelo.

La consulta según horario muestra los horarios de las diferentes aerolíneas que dan servicio entre dos ciudades. La consulta según tarifas muestra los diferentes vuelos entre dos ciudades ordenados por su costo. La información de vuelos se utiliza principalmente para consultar el estado de algún vuelo, incluyendo información de si existen asientos disponibles y, en el caso de un vuelo para el mismo día, si éste está en hora. Se pueden incluir preferencias en las búsquedas, como fecha y horario deseado, categoría de asiento, aerolínea deseada y si se desean sólo vuelos directos.

La reserva de vuelo permite al cliente hacer una reserva para un vuelo particular, especificando la fecha y horario, bajo una tarifa establecida. Es posible reservar un itinerario compuesto de múltiples vuelos, para uno o más pasajeros, además de poder reservar asientos.

La compra permite al cliente, dada una reserva de vuelo previa y una tarjeta de crédito válida, adquirir los billetes aéreos.

Los billetes serán posteriormente enviados al cliente, o estarán listos para ser recogidos en el mostrador del aeropuerto antes de la salida del primer vuelo.

Es necesario estar previamente registrado con un número de tarjeta de crédito válida para poder hacer compras de billetes, o bien proveerla en el momento de la compra.

Además de los servicios de vuelo, el usuario podrá en cualquier momento leer, modificar o cancelar su propio registro, todo esto después de haber sido el usuario validado en el sistema.

Finalmente se nos comenta que existe un operador encargado del mantenimiento del sistema, pero no se describirá su labor, dejando dichas descripciones para futuras entrevistas.

Se presentan los diagramas de clases obtenidos mediante aproximaciones sucesivas. El proceso de construcción del diagrama de clases implica la realimentación de las soluciones conseguidas tantas veces como sea necesario, sin implicar por ello mayor o menor capacidad de los analistas.

El primer paso a realizar va a ser la Identificación de Clase. Para ello se subrayan todos los sustantivos en la descripción del problema, identificándose los siguientes sustantivos, correspondientes a las clases candidatas (excluyendo repeticiones y manteniendo todo en singular):

- Sistema de reserva de vuelo Sistema
- Usuario
- Consulta
- Reserva
- Vuelo Billeto aéreo Login
- Dirección de correo electrónico Contraseña

- Registro
- Actividad
- Consulta de vuelos Reserva de vuelos Asiento
- Día Tarjeta de crédito Billete
- Hora Preferencia Búsqueda Fecha Horario
- Agente de viajes humano Sistema de reservas World wide web TSR
- Ratón
- Teclado
- Monitor Mensaje de bienvenida
- Servicios
- Opción
- Acceso Mostrador del aeropuerto Número de tarjeta de crédito
- Compra de billetes Horario de vuelos Tarifa de vuelos Información de vuelo Horario
- Aerolínea Ciudad Tarifa Costo Estado
- Información Categoría de asiento Vuelo directo
- Cliente Itinerario Pasajero Compra Operador Entrevista

El segundo paso que vamos a realizar va a ser la Selección de Clases. En este proceso de selección vamos a eliminar las clases innecesarias, para ello vamos a explicar el desarrollo completo de algunas clases y sus consideraciones de elección, siendo el resto deducibles de forma inmediata.

- Clases redundantes: Cliente y Usuario. Usuario puede ser más descriptivo para una aplicación informática. En el caso del Sistema de Reserva, Cliente es más descriptivo y se mantiene. Los sustantivos eliminados se listan a continuación con los sustantivos preferidos entre paréntesis:
  - Consulta de vuelo (consulta). Reserva de vuelo (reserva). Compra de billete (compra).
  - Sistema de reservas de vuelo (sistema de reservas). Billete (billete aéreo).
  - Costo (tarifa).
  - Tarifa de vuelo (tarifa). Vuelo directo (vuelo). Login (email).
  - Horario (hora).
  - Fecha (día).
  - Dirección de correo electrónico (email).
- Clases irrelevantes: Mostrador del Aeropuerto, Agente de Viajes Humano y Billete Aéreo.
- Clases imprecisas: Sistema, Servicios, Actividad, Preferencia, Búsqueda, Información, Estado, Opción, Acceso, Itinerario, son clases imprecisas. Durante la introducción de herencia puede que sea necesario una clase para compartir aspectos comunes a ambas clases.
- Nombres de clases: aeropuerto en lugar de ciudad.
- Clases que son atributos: Número de Tarjeta de Crédito es un atributo de Tarjeta de Crédito, Categoría de Asiento (asiento), información de vuelo (vuelo) y horario de vuelo (vuelo).
- Clases que son operaciones: Consulta, Compra, Reserva.
- Clases de interfaces de usuario: mensaje de bienvenida, hoja principal.
- Clases del sistema completo: Sistema de reserva.
- Clases actores (que interactúan con el sistema): Cliente, Operador (opcional, ya que es una ampliación del sistema).

A continuación tenemos cuáles son las clases candidatas de nuestro sistema a analizar:

- Reserva
- Vuelo
- Aerolínea
- Aeropuerto
- Tarifa

- Asiento día
- Hora pasajero
- Tarjeta de crédito
- Contraseña email
- registro TSR

Después de haber identificado y seleccionado las clases, se construye un primer diagrama de clases para el dominio del problema (ver Imagen 3).

Como podemos observar, se han eliminado aquellas clases candidatas que son atributos.

El siguiente paso que realizaremos será la Identificación de las Relaciones. Inicialmente se muestran las relaciones básicas existentes entre las diferentes clases del sistema. Para ello identificamos las siguientes frases:

- Reserva de vuelos.
  - Asientos en un vuelo.
  - Fecha y horario de vuelo.
  - Aerolínea deseada.
  - Tarifa de vuelo.
  - Itinerario de vuelos.

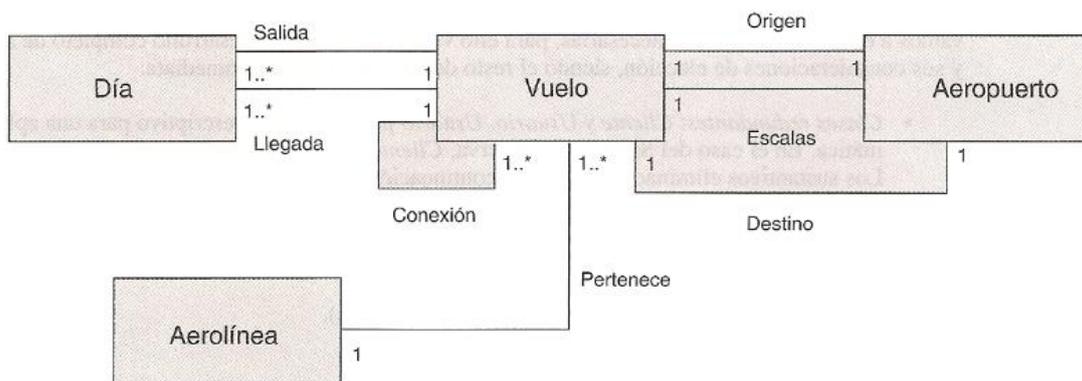


Imagen 3. Primera aproximación al diagrama de clases. Amescua, A. D. (2003) Capítulo 2. Diagrama de Clases.

Reescribimos las frases para obtener las candidatas

- El vuelo contiene reservas.
- El vuelo contiene asientos.
- El vuelo tiene día y hora.
- El vuelo pertenece a una aerolínea.
- El vuelo tiene tarifas.
- El vuelo se compone de un itinerario.
- El pasajero tiene reservas.
- El pasajero posee una tarjeta de crédito.

Tras haber identificado y seleccionado las asociaciones, se construye un diagrama de clases con las asociaciones, los roles y la multiplicidad quedando el siguiente diagrama de clases que

se muestra en la Imagen 3.

El Vuelo se denomina por medio de un número, tiene como origen un aeropuerto en una ciudad y tiene como destino un aeropuerto de otra ciudad. Un vuelo puede tener múltiples escalas y múltiples vuelos, se relacionan por medio de conexiones. El vuelo pertenece a una aerolínea y puede operar varios días a la semana teniendo un horario de salida y otro de llegada.

El Aeropuerto sirve como origen, destino y escalas de un vuelo. El aeropuerto se encuentra en una ciudad de un país determinado.

Se identifica una clase adicional, como Avión, y las relaciones básicas existentes entre las clases Aerolínea, Avión, Tarifa, Asiento y Vuelo.

La Aerolínea provee servicio de múltiples vuelos entre diferentes ciudades bajo diferentes horarios. La aerolínea se identifica por un nombre.

Un vuelo en una fecha determinada se hace en un tipo de avión particular. El tipo de avión define la cantidad máxima de pasajeros que pueden viajar en ese vuelo para esa fecha.

Los diferentes vuelos tienen múltiples tarifas para compra de billete, variando según la clase de billete, si son de ida o de ida y vuelta, y dependiendo de las diversas restricciones y ofertas existentes.

En las reservas de vuelos se puede incluir una solicitud de asignación de asiento, especificando preferencias como pasillo o ventana. El número de asientos disponibles en un vuelo particular depende del tipo de avión que opere ese día. En el diagrama de la Imagen 4 se muestran las relaciones entre las clases descritas anteriormente.

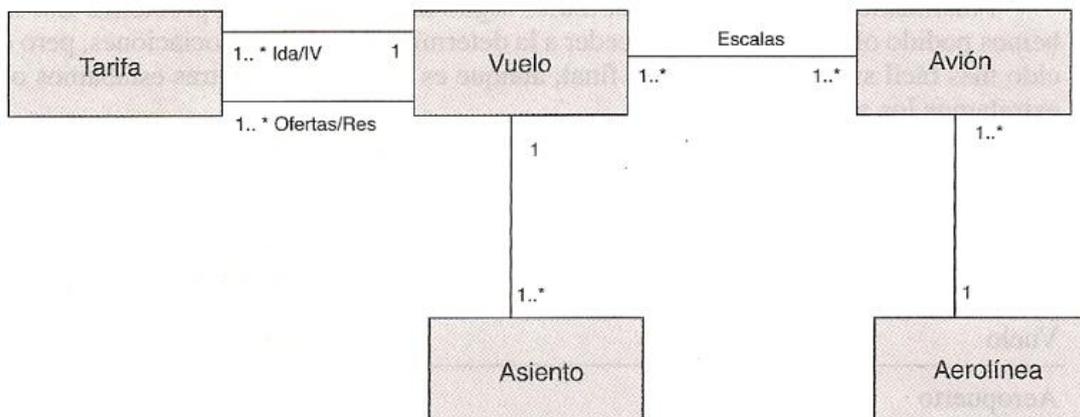


Imagen 4. Segunda aproximación al diagrama de clases. Amescua, A. D. (2003) Capítulo 2. Diagrama de Clases.

Otras de las relaciones que se encuentran son las siguientes:

- El horario de un vuelo se define según los días en que opera.
- El horario de un vuelo se determina por su hora de salida y hora de llegada durante los días que opera. Así pues, el diagrama resultante de esta asociación entre la clase Día y Hora se muestra en la Imagen 5.
- Para poder tomar un vuelo es necesario contar con una reserva previa, la cual debe pagarse

antes de una fecha límite, que puede ser el propio día del vuelo. Una reserva puede hacerse para múltiples vuelos y múltiples pasajeros. La reserva cuenta con una clave que identifica un registro de reserva particular.



Imagen 5. Relación entre la clase hora y la clase día. Amescua, A. D. (2003) Capítulo 2. Diagrama de Clases

Se identifica una clase adicional llamada Pago, que consta de información sobre la cantidad, fecha y tipo de transacción.

Por razones de seguridad, los pagos de billete se hacen mediante tarjeta de crédito. El diagrama que muestra las relaciones anteriores es el de la Imagen 6.

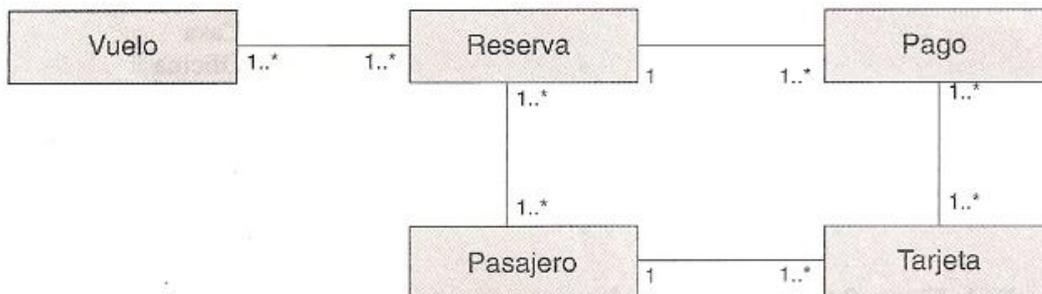


Imagen 6. Tercera aproximación al diagrama de clases. Amescua, A. D. (2003) Capítulo 2. Diagrama de Clases.

Finalmente identificamos los atributos según la descripción del problema. Los atributos de las clases los hemos podido obtener antes de proceder a la determinación de las asociaciones, pero en este caso nos ha parecido más fácil su representación al final, aunque es obvio que mientras estábamos obteniendo las relaciones extraíamos los atributos.

Así pues, tenemos los siguientes atributos asociados a cada clase:

Nombre de la Clase	Nombre del Atributo
Vuelo	Número
Aeropuerto	Ciudad País
Aerolínea	Nombre
Avión	Compañía Tipo N.º Pasajeros
Asiento	Fila Letra
Tarifa	Clase Precio Impuestos
Reserva	Clave Costo Total
Pago	Tipo Fecha Cantidad
Tarjeta	Nombre Número Tipo Fecha Vencimiento
Pasajero	Nombre Dirección Ciudad País Código Postal Teléfono Casa Teléfono Oficina Fax Email

Imagen 7. atributos asociados a cada clase. Amescua, A. D. (2003) Capitulo 2. Diagrama de Clases.

En la Imagen 8 se muestra las clases con sus atributos y en la Imagen 9 se muestra el diagrama completo final con todas las clases y sus relaciones.

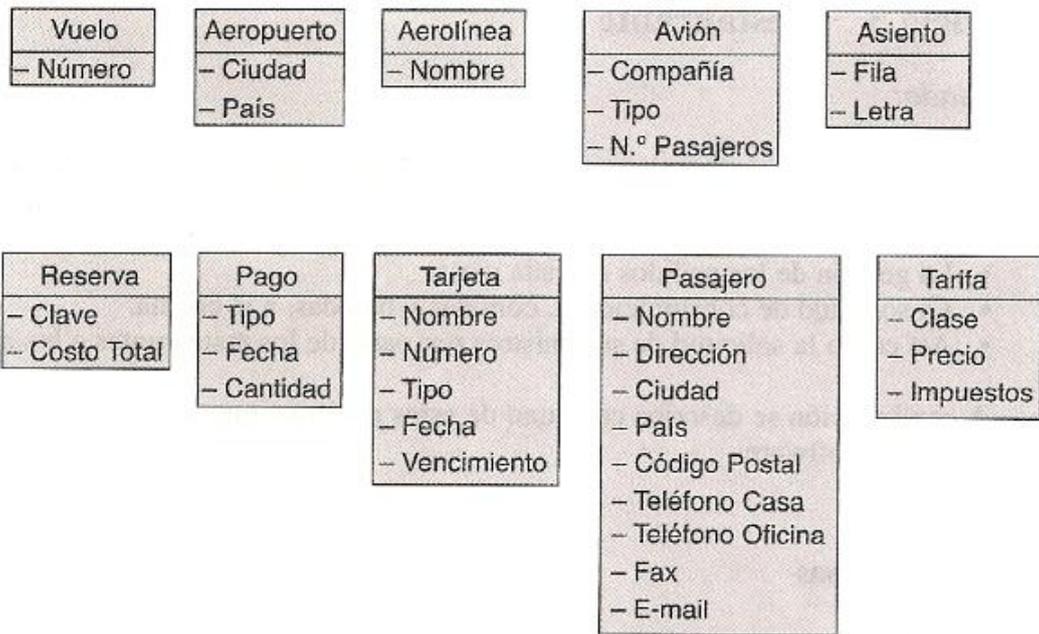


Imagen 8. Atributos de las clases identificadas. Amescua, A. D. (2003) Capitulo 2. Diagrama de Clases.

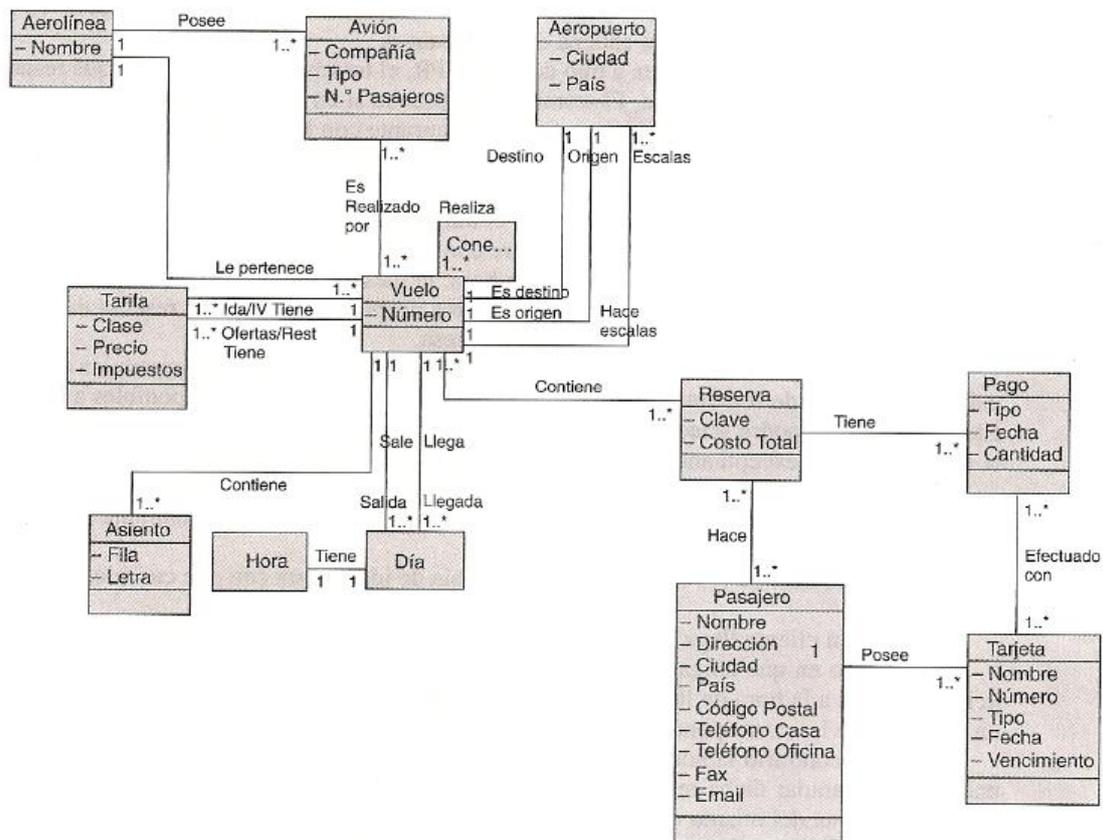


Imagen 9. Versión final del diagrama de clases. Amescua, A. D. (2003) Capitulo 2. Diagrama de Clases.

**Bibliografía:**

Amescua, A. (2003) *Análisis y diseño estructurado y orientado a objetos de sistemas informáticos*. España: McGraw-Hill Interamericana de S.L.