

DIMENSIONAMIENTO DE INSTALACIONES PRODUCTORAS DE FRÍO UTILIZANDO SOFTWARE

Walter Ibárcena Fernández¹

RESUMEN

Existen diversas metodologías para el desarrollo de sistemas orientados a objetos, todos sustentados en principios similares. En el presente trabajo nos apoyaremos en el modelo y metodología OMT (Object Modeling Technique) [Rumbaugh et al 1991], uno de las más importantes del área.

El desarrollo del proyecto basado en la Metodología OMT está compuesto por tres modelos ortogonales, los cuales sirven para describir en forma completa un sistema. En orden de importancia y desarrollo, los tres modelos son: el modelo de objetos, el modelo dinámico y el modelo funcional.

Para el desarrollo del software nos hemos basado en los tres modelos indicados y consiste en tres etapas de desarrollo (Análisis, Diseño e Implementación). Análisis, que muestra los aspectos más importantes del sistema, sin importar la implementación final; el análisis sobre la descripción del problema da lugar a la construcción de los tres modelos: Análisis de Objetos, Análisis Dinámico y Análisis Funcional.

El Diseño de Objetos que presenta: Diseño del Sistema y Diseño de Objetos. La Implementación, aquí se traduce el diseño a un lenguaje de programación que en nuestro caso utilizamos el Visual Basic para implementar el prototipo de software de dimensionamiento de instalaciones productoras de frío.

SUMMARY

There are several methods for the develop of object-oriented systems, all of them based on similar principles though non identical. The present research work called "Analysis and Design Oriented to Objects Applied to the Sizing of Freezing Equipment" uses OMT Model and Methodology (Object Modeling Technique) [Rumbaugh et all 1991], one of the most important in the field at present.

The development of the project based on the OMT consists of three orthogonal models, which are useful to describe a system completely. The three models, in order of importance and development are: objects model, Dynamic model and Functional model.

For the software development, we have based on the three models indicated above and it consists on three stages: Analysis, Design and implementation. The Analysis shows the most important aspects of the system, no matter the final implementation; the analysis about the description of the problem results in the construction of the models: the Objects Analysis, Dynamic Analysis and Functional Analysis. The Design of Objects presents: The system Design and the Objects Design. Implementation here is traslation to a programming lenguaje design, which in our case Visual Basic 5.0 is used to improve the software prototype for the sizing of Freezing Equipment.

¹ Magister en Computación e Informática

1. INTRODUCCIÓN

La Tecnología de Objetos es un nuevo enfoque sobre la manera de organizar las diferentes piezas que componen el sistema. Este es uno de los conceptos más recientes, no sólo por su importancia sino por lo que está significando en el desarrollo de aplicaciones.

El modelado y diseño orientado a objetos constituye una nueva forma de pensar acerca de problemas, empleando modelos que se han organizado, tomando como base conceptos del mundo real, donde la construcción fundamental es el objeto que combina la estructura de datos con los comportamientos en una entidad única.

La ventaja de trabajar con objetos reside en que el análisis es mucho más sencillo, ya que está desagregado en objetos que a su vez se pueden desagregar en otros objetos, e incluso utilizar objetos ya existentes, reduciendo la complejidad que generan los sistemas que se constituyen bajo la descomposición tradicional de principio a fin.

Este proyecto presenta el desarrollo de la tecnología orientada a objetos: Metodología OMT, aplicada al dimensionamiento de instalaciones productoras de frío, que se extiende desde el análisis hasta la implementación en prototipo pasando por el diseño, donde los objetos del dominio de la aplicación de sistema de dimensionamiento constituyen un marco de trabajo, asimismo, el diseño se implanta en Visual Basic.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de computadoras en el control de procesos industriales es cada vez más frecuente, debido principalmente a la gran capacidad de los ordenadores para responder a los requerimientos en forma constante y continua durante el desarrollo de un proceso. Asimismo tienen gran capacidad de almacenamiento de datos, pudiendo mantener un monitoreo continuo de varios procesos y fases de análisis.

El uso de herramientas computacionales para el cálculo de equipos para la industria se hace cada vez más indispensable debido a que permite simular situaciones de diversa índole que garantizarán que el equipo a ser utilizado posteriormente tenga un mejor rendimiento.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La industria del frío actual requiere de equipos e instalaciones que respondan a necesidades reales de los procesos productivos, y no a la adecuación del proceso al equipo, lo que desmerece o disminuye la calidad de los productos ofertados al mercado. Por lo tanto, es indispensable que todos los equipos e infraestructura sean dimensionados adecuadamente. Antes de ser adquiridos o construidos se debe determinar su operatividad ficticia, y si es satisfactoria, proceder con la implementación.

El trabajo de investigación se desarrollará dentro del área de Tecnología, Refrigeración y Cálculo computacional, utilizando para tal efecto el modelado, análisis y diseño orientado a objetos, el mismo que permitirá desarrollar un prototipo de software para el dimensionamiento de cámaras frigoríficas utilizadas en la industria de producción de frío para productos hidrobiológicos de Tacna.

2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene los siguientes objetivos:

a) Objetivo General

Utilizar la Tecnología Orientada a Objetos a través del Análisis, Diseño e Implementación de un prototipo de software, para mejorar el dimensionamiento de instalaciones productoras de frío y la conservación de los productos hidrobiológicos.

b) Objetivos Específicos

- Utilizar la Tecnología Orientada a Objetos para el Modelado, Análisis, Diseño e Implementación del software.
- Elaborar un prototipo de software que permita dimensionar infraestructura de frío para la industria.

3. SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

3.1. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

La elección de la Metodología particular de

Análisis Orientado a Objeto debe basarse en ciertos criterios. Se necesita una metodología consecuente con los principios de la orientación a objeto. Es decir, que refiera directamente a los conceptos de abstracción, encapsulamiento y herencia, siendo fácil de entender y de aplicar en el dominio del problema.

3.1.1. Booch

La metodología Booch, si bien soporta los principios fundamentales de la orientación al objeto, no soporta varios componentes importantes para una más rápida y amplia descripción del problema. Esto si bien no puede ser de mucha importancia, debido a lo poco usado de la metodología y a la poca experiencia que se tiene, se decidió optar por otra que sí los posea.

3.1.2. Coad & Yourdon

Si bien esta metodología modela bastante bien el mundo real y abarca la mayoría de los componentes para realizar una buena representación, no se la eligió debido a que la interacción con el usuario es débil, lo que hubiera significado posiblemente una dificultad durante el desarrollo del proyecto.

3.1.3. Rumbaugh (OMT)

OMT (Object Modeling Technique) es una metodología de ingeniería de software para sistemas orientados a objetos. OMT apoya un modelo y una notación particular de orientación a objetos.

Modelo: las características principales del modelo son las siguientes:

- Ofrece una forma de pensar más que una forma de programar.
- Reduce la complejidad en el diseño de software.
- Sirve para la especificación, análisis, documentación, y programación de un sistema.
- Permite atacar los errores durante el diseño y no durante la implementación, donde el costo de reparación es bastante mayor.

El Modelo OMT está compuesto por tres modelos ortogonales, los cuales sirven para describir en forma completa un sistema. En orden de importancia y

desarrollo los tres modelos son: El modelo de objetos, el modelo dinámico y el modelo funcional.

La metodología OMT para el desarrollo de software se basa en tres modelos anteriormente indicados y consiste en tres etapas de desarrollo: análisis, diseño e implementación. Estas tres etapas se siguen en forma iterativa agregando cada vez más detalles. En general, los desarrolladores experimentados pueden combinar las diferentes etapas, o presentarlas en forma independiente.

De las metodologías anteriormente vistas se elige la Metodología Rumbaugh (OMT), por ser la que mejor se adecúa a los requerimientos de nuestro proyecto.

3.2. MODELADO DE OBJETOS

El modelo de objetos es el más importante a desarrollar en la metodología de orientación a objetos describe las estructuras estáticas y sus relaciones. Las principales estructuras estáticas son los objetos y clases, los cuales están compuestos de atributos y operaciones; las relaciones entre los objetos y clases están definidas por los enlaces y asociaciones, respectivamente. Todo esto relacionado con la notación de OMT (Object Modeling Technique).

El modelo de objetos se basa en los siguientes aspectos básicos:

- Objetos
- Atributos
- Asociaciones
- Herencia
- Clases
- Operaciones
- Agregación
- Módulos

3.3. MODELADO DINAMICO

Los aspectos del sistema que están relacionados con el tiempo y con los cambios constituyen el modelo dinámico. Los conceptos más importantes del modelado dinámico son los sucesos, que representan estímulos externos, y los estados que representan los valores de los objetos.

El modelo dinámico describe el control del sistema, las secuencias de operaciones que ocurren en respuesta a estímulos externos.

El modelo dinámico será descrito según los siguientes aspectos:

- Diagrama de estado y sus componentes
- Diagrama de estado de ciclo único
- Diagramas de estado de ciclo continuo
- Diagrama de flujo de eventos
- Descomposición de diagramas de estado
- Escenario
- Trazo de eventos

3.4. MODELADO FUNCIONAL

El modelo funcional describe los cálculos existentes dentro del sistema, siendo la tercera parte del modelado, junto con el modelo de objetos y con el modelo dinámico. El modelo funcional especifica lo que sucede, el modelo dinámico especifica cuándo sucede y el modelo de objetos especifica a qué le sucede.

El modelo funcional se define por medio de:

- Diagramas de Flujos de Datos
- Especificaciones de Procesos

4. ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS

4.1. ANÁLISIS DE OBJETOS

El propósito del análisis orientado a objetos es modelar el sistema del mundo real para que sea posible entenderlo. Para hacer esto, es preciso examinar los requisitos, analizar sus implicaciones y volver a plantearlos rigurosamente. El resultado del análisis debería ser la comprensión del problema como preparación para el diseño.

El análisis se inicia con la definición de un problema generada por los clientes y, posiblemente, por desarrolladores. La definición puede ser incompleta o informal; el análisis hace que sea más precisa y expone las ambigüedades e incongruencias y no debería de tomarse como inmutable, sino que tiene que servir como base para refinar los requisitos reales.

Pasos a seguir para el desarrollo del modelo de objetos:

- Descripción del problema
- Elaboración inicial del modelo
- Verificación del modelo

- Iteración del modelo
- Diccionario de Datos
- Agrupación en Módulos

Para facilitar la identificación de clases, se subrayan todos los sustantivos de la descripción del problema.

- Diseñar un software para efectuar el dimensionamiento de una instalación productora de frío, para productos hidrobiológicos que incluye, cámaras de refrigeración, cámara de congelación y cámara de almacenamiento de productos congelados, efectuados en una computadora central.
- Cada cámara de frío posee propias características de capacidad, temperatura, humedad relativa, dimensiones, potencia de equipos.
- El sistema recibirá información mínima necesaria del cliente para efectuar el proceso automático en computadora.
- Selección y espesor de aislante térmico para la instalación seleccionada y de las diferentes capas que conforman la pared.
- Condiciones internas y condiciones externas de la cámara.
- Régimen de trabajo
- Tipo, cantidad, temperatura y estado de los productos a su entrada a la instalación.
- Calor específico del producto antes y después de la congelación.
- Carga total de calor: carga por conducción, carga producto, renovación de aire, cargas varias, factor de seguridad, personas.
- El sistema requiere registros apropiados y previsiones de seguridad.
- La presentación del software debe ser fácil de entender y manejar por usuarios comunes, dándole la mayor cantidad de facilidades para su explotación.

Las siguientes son las clases que quedarían para el sistema:

- cámara de congelación
- cámara de almacenamiento producto congelado

- condiciones internas
- condiciones externas
- equipo
- capa
- persona
- producto
- cámara de refrigeración

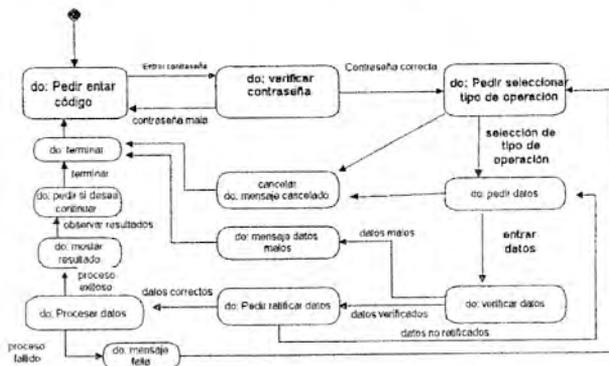
Las clases descritas generan:

Diagrama de objetos, incluyendo herencia y multiplicidad.

4.2. ANÁLISIS DINÁMICO

Durante el análisis del modelo dinámico se buscan las secuencias de eventos permitidos para cada objeto. El conjunto de diagramas de estado resultante del análisis constituye el modelo dinámico del sistema.

El modelo dinámico captura la lógica de la aplicación. El análisis debe concentrarse primero en el flujo de información y control, más que en el formato de presentación, como el interfaz de usuario. La misma lógica de programación puede aceptar entradas de líneas de comando, archivos, o ratón, si los detalles superficiales son aislados.



4.3. ANÁLISIS FUNCIONAL

En esta fase, el objetivo es mostrar la forma en que se calculan los valores sin tener en cuenta las secuencias, decisiones o estructuras de los objetos. El análisis funcional especifica lo que sucede, el modelado dinámico cuando sucede y el modelado de objetos especifica a qué le sucede.

5. DISEÑO DEL SISTEMA

5.1. VISIÓN GENERAL DEL DISEÑO DE SISTEMAS

Durante el diseño, se toman decisiones acerca de la forma en que se resolverá el problema, primero desde un nivel elevado y después empleando niveles cada vez más detallados.

El diseño del sistema es la primera fase del diseño en la cual se selecciona la aproximación básica para resolver el problema. Durante el diseño del sistema, se decide la estructura y el estilo global. La arquitectura del sistema es la organización global del mismo en componentes llamados subsistemas. La arquitectura proporciona el contexto en el cual se toman decisiones más detalladas en una fase posterior del diseño.

Decisiones durante el diseño del sistema

Dividir el sistema en subsistemas, Identificar concurrencia, Asignar subsistemas a procesadores y tareas, Manejo de almacenamiento de datos, Manejo de recursos globales, Escoger la implementación de control de software, Manejo de condiciones de borde, Decidir entre distintas prioridades, Arquitecturas

5.2. Vista General del Diseño de Objetos

Los objetos descubiertos durante el análisis sirven como esqueleto del diseño y el diseñador debe escoger distintas formas de implementarlos con el objetivo de minimizar el tiempo de ejecución, la memoria y el costo. En particular, las operaciones identificadas durante el análisis deben expresarse en forma de algoritmos, descomponiendo las operaciones complejas en operaciones internas más sencillas. Las clases, atributos y asociaciones del análisis deben de implementarse en forma de estructuras de datos específicas. Es preciso introducir nuevas clases de objetos para almacenar resultados intermedios durante la ejecución del programa, y para evitar la necesidad de recalcularlos.

Durante el diseño de objetos, el diseñador debe de llevar a cabo los pasos siguientes:

Combinar los tres modelos, Diseñar los algoritmos, Optimizar el diseño, Implementar el

control, Ajustar la Herencia, Diseñar asociaciones, Representar objetos, Empacar en módulos.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. PRESENTACIÓN

SOFTWARE: Dimensionamiento de Instalaciones Productoras de Frío

Finalidad

Este prototipo de software tiene por finalidad realizar los cálculos necesarios para dimensionar y optimizar la potencia de equipos necesarios para una instalación productora de frío, a fin de garantizar cálculos rápidos confiables.

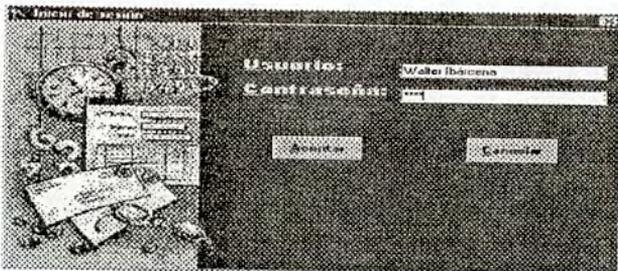
Menús

El software para el Sistema de Dimensionamiento de Instalaciones Productoras de Frío se compone de los siguientes módulos: Leer Proyecto, Nuevo proyecto, Guardar proyecto, Datos de objetos, Imprimir, Ayuda, Acerca de..., Salir.

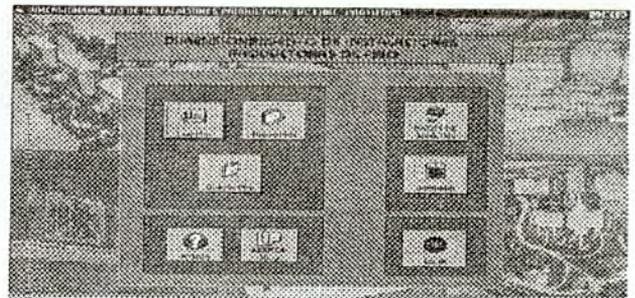
6.2. MENÚS DEL SOFTWARE

El software correspondiente a este sistema prototipo considera el desarrollo del Módulo Cámaras. La pantalla principal muestra un grupo de iconos que permiten el acceso directo a cada uno de los módulos. Para acceder a la misma debe introducirse la clave asignada por el responsable del sistema, en nuestro caso el Usuario.

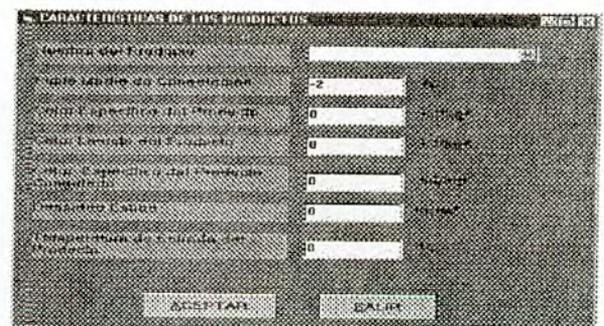
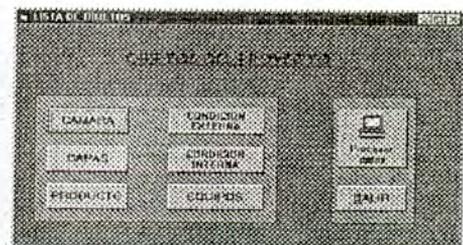
A continuación se presenta la pantalla de acceso:

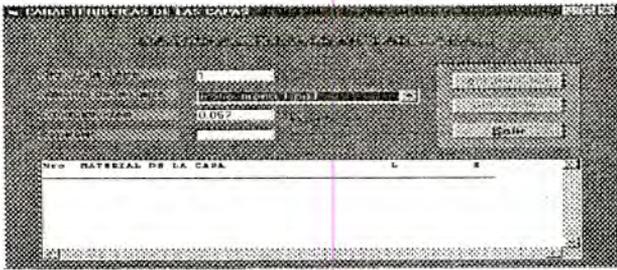


Pantalla Principal:



Pantallas que muestra el sistema:



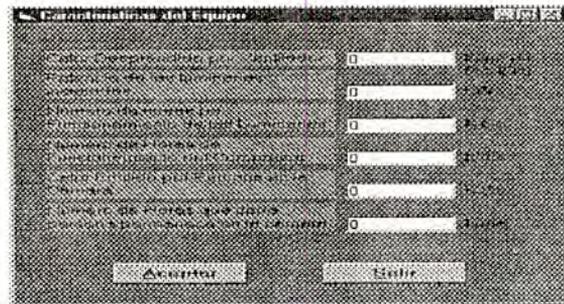


6.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- La industria pesquera y alimentaria ha cobrado singular importancia, y dentro de ella la industria de producción de frío, la que requiere de instalaciones que respondan a las necesidades reales de los procesos productivos.



- La Tecnología orientada a objetos se presenta como una alternativa adecuada para el modelado, análisis y diseño del software que pretendemos elaborar para el dimensionamiento de las instalaciones productoras de frío. De esta manera intentamos utilizar las herramientas computacionales para el dimensionamiento de infraestructura y equipos en la industria, que se hace cada vez más indispensable debido a que permite simular situaciones de diversa índole, garantizando que el equipo utilizado tenga el mejor rendimiento.



- La Industria en su conjunto requiere de equipos e instalaciones que respondan a necesidades reales de los procesos productivos, por lo que es indispensable que todos los equipos e infraestructura sean dimensionados adecuadamente, antes de ser adquiridos o construidos, determinando su operatividad ficticia y, si es satisfactoria, proceder a su implementación, más aún al no existir en nuestro medio una herramienta de este tipo disponible para los usuarios interesados en dimensionar una instalación frigorífica en forma rápida y adecuada, la misma que ponemos a su consideración.



7. CONCLUSIONES

1. Se presenta un sistema de dimensionamiento que permitirá un mejor trabajo en el diseño preliminar de las instalaciones productoras de frío.

2. Se contribuye en forma directa a mejorar la calidad final de los productos hidrobiológicos congelados, si se cuenta con infraestructura de frío dimensionada adecuadamente y con altos rendimientos.
3. La Metodología OMT se refiere directamente a los conceptos de abstracción, encapsulamiento y herencia considerando las tendencias de datos y procesos con la intensidad que el paradigma de la orientación a objetos exige, convirtiéndose en una metodología independiente, abierta, de uso claro y eficiente.
4. La programación visual se asocia a menudo con la orientación a objetos. El Visual Basic es un sistema de programación que permite la creación de aplicaciones conducidas por eventos, es decir programas o aplicaciones que responden a un evento, el método representa el comportamiento de un objeto, una acción que el objeto es capaz de

realizar, lo que unido al entorno gráfico de Windows hace que las aplicaciones sean visualmente atractivas y relativamente fáciles de usar.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOOCH, G., (1994) **Object-Oriented Analysis and Design, with application**, Editorial Prentice-Hall, Ma. EEUU.
- CARRANZA, R. (1992) **Diseño de Sistemas de Aislamiento para Plantas Conserveras**. UNJBG, FAIP, Tacna – Perú.
- COAD, P. ; YOUNDON E. (1991) **Object-Oriented Analysis**, Editorial Prentice-Hall NJ. EEUU. Segunda Edición 1992.
- CHARTE, F. (1997) **Programación con Visual Basic 5.0**, Ediciones Anaya Multimedia S.A., Madrid.
- DOSAT, R. (1981) **Principios de Refrigeración**, Editorial Continental Mexico.
- LOPEZ G, A. (1994) **Instalaciones Frigoríficas en las Industrias Agroalimentarias**, Editorial A. Madrid Vicente, España.
- MELGAREJO M, Pablo (1995) **Aislamiento, Cálculo y Construcción de Cámaras Frigoríficas**. Editorial A. Madrid Vicente, España.
- PITA, E. (1991) **Principios de Refrigeración**, Editorial Limusa, México.
- RUMBAUGH et all (1996) **Modelado y Diseño Orientado a Objetos**, Editorial Prentice-Hall Internacional, España. Primera Edición en Español.
- RODRIGUEZ, H. Elio (1993) **Diseño de Cámaras Frigoríficas Desarmables**. Memoria para Optar el Título de Ingeniero en ejecución en Ingeniería Mecánica. Universidad de Tarapaca, Arica - Chile.
- RAMOS G. Madeleine (1997) **Análisis, Diseño y Programación Orientada a Objetos: Metodología O.M.T. Aplicada al Area de Tesorería de la Universidad Privada de Tacna**. Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas, Tacna Perú.
- SANGUINETTI R. Ernesto **Tratado Práctico de Refrigeración**. Editorial TECNOLIBROS S.A. Lima-Perú.
- URETA C. J. (1998) **Aplicación Comparativa de Metodologías Orientadas a Objetos: BOOCH, OMT, y Coad Yourdon**, en los Procesos Administrativos del Area de Personal de la Sub-Región PNP – Tacna, en una implementación con Interfaz Power Builder. Tesis para Optar el Título de Ingeniero de Sistemas, Universidad Privada de Tacna.
- WEITZENFELD, A. (1994) **Paradigma Orientado a Objetos**, Instituto de Tecnología y Administración, Mexico.