

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA SELECCIÓN Y ADQUISICIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE

1.- EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Definición

Se entiende por estudio de factibilidad al conjunto de las investigaciones orientadas al establecimiento de una base que permita decidir sobre la posibilidad y conveniencia de utilizar sistemas de computación en una empresa.

Alcance

Los resultados del estudio permitirán decidir sobre la posibilidad y conveniencia de modificar total o parcialmente los procedimientos actuales de captación, tratamiento, diseminación y uso de la información, de tal manera, que los cambios resultantes lleven a la resolución de los problemas detectados, aprovechando racionalmente la tecnología informática.

Por lo anterior, dichos resultados deberán comprender los beneficios e implicaciones en términos cualitativos y cuantitativos, en el corto, mediano y largo plazo con respecto a su eficiencia, funcionalidad, capacidad de desarrollo, flexibilidad y costo.

Conclusiones...

De acuerdo a las características descritas en los párrafos anteriores, podemos decir que el estudio de factibilidad es en esencia un instrumento de planeación y control en el desarrollo y aplicación de la información en cada una de las empresas.

1.1.- INTEGRIDAD DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

La realización del estudio requiere de la información o constitución de grupos, uno de los cuales deberán fungir como coordinador del estudio y el segundo

como ejecutor del mismo, a continuación son descritas las características y funciones de ambos.

Grupo coordinador o comité de decisiones.

El comité de decisiones es el mecanismo mediante el cual se hace participar a los funcionarios de la dependencia en las decisiones que habrán de tomarse a lo largo del estudio. Es conveniente que dicho comité esté integrado por funcionarios de alto nivel, entre los cuales estén los responsables de las unidades de: Programación, Organización, y Métodos e Informática.

Así mismo, el comité deberá ser presidido por un funcionario de alto nivel jerárquico, de manera que pueden garantizar el acceso necesario a las distintas áreas involucradas ya que de ello depende en gran medida el éxito del estudio.

Funciones:

- a. Definir los objetivos específicos y cobertura del estudio
- b. Integrar al grupo técnico que se encarga del desarrollo.
- c. Proveer al grupo técnico de los elementos de apoyo necesarios para su correcta operación.
- d. Servir como medio de enlace entre las áreas involucradas en el estudio y el grupo técnico.
- e. Someter a la consideración de los niveles superiores de la institución los objetivos del estudio.
- f. Dirigir y controlar permanentemente el desarrollo del estudio, determinando las prioridades de actuación, sobre el mismo y decidir de acuerdo a los resultados parciales sobre la continuación o reorientación de dicho estudio.
- g. Analizar y evaluar los resultados finales y propuestas del grupo técnico, decidiendo sobre las acciones y requerimientos que mejor satisfagan las necesidades de la empresa.

Grupo técnico

Este deberá estar constituido por diferentes especialistas en disciplinas, tales como: el análisis de sistemas, procesamiento de datos, investigación de requerimientos de información, métodos e instrumentos de captación, técnicas de disseminación y flujos de información, etc., conjuntamente con los elementos

interiorizados en las políticas y características actuales de operación en la empresa.

Es recomendable que el responsable de la unidad de informática o en su defecto el de la organización y métodos, dirijan el grupo técnico y que ambos participen en el comité de decisiones.

Funciones:

- a. Definir las estrategias de acción para el desarrollo del estudio.
- b. Elaborar el plan de trabajo y programa de actividades para el desarrollo del estudio.
- c. Someter a la consideración del comité de decisiones los puntos anteriores para su aprobación.
- d. Desarrollar y documentar las diferentes etapas del estudio.
- e. Realizar la integración y síntesis del estudio incluyendo las alternativas de solución y sus características.
- f. Llevar a cabo la selección y presentación de alternativas al comité de decisiones para su análisis y decisión.

1.2.- LAS ETAPAS DEL ESTUDIO

La ejecución de las actividades necesarias para el desarrollo del estudio, sin una base metodológica adecuada, para representar riesgos de diversa índole debido a la magnitud y complejidad de las tareas a desarrollar, es necesario entonces, establecer en forma organizada las diferentes acciones a ejecutar dentro de un marco de referencia que permita la identificación precisa del producto que deben reportar todas y cada una de las actividades resultantes del programa de trabajo.

Un esquema agregado de las actividades fundamentales que conforman el estudio puede obtenerse de la división de este en módulos:

Módulo I	Diagnóstico de la situación actual.
Módulo II	Determinación de los requerimientos.
Módulo III	Selección del sistema de computación.

A continuación se tratan cada uno de ellos.

1.2.- DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Para el desarrollo de esta etapa, es conveniente estudiar a la empresa en todos sus aspectos, a fin de lograr una imagen completa de sus procedimientos actuales y requerimientos, pasando de lo general a lo particular.

1.2.1.1. Investigación general

La visión integral de la empresa puede lograrse mediante el análisis de concepto tales como:

- a. Funciones y Objetivos
- b. Estructura orgánica
- c. Atribuciones legales
- d. Estructura programática
- e. Reglamentos internos y lineamientos generales
- f. Instrumentos de administración
- g. Recursos humanos, materiales y financieros con lo que cuentan
- h. Sistema de trabajo
- i. Sistemas de organización
- j. Áreas funcionales

Para conocer lo anterior el grupo técnico puede apoyarse en material documental (manual de organización, reglamentos y estatutos internos, organigramas y publicaciones oficiales, etc.) en entrevistas con funcionarios y empleados de la empresa y asesoría del comité de decisiones.

1.2.1.2 Determinación de requerimientos de información

En esta fase del estudio deberán ser determinadas las necesidades específicas de información de la institución identificando áreas de la misma, los diversos

tipos de información que maneja cada una y la relación que en esta materia existe entre ellas.

Para lograr lo anterior una forma conveniente sería segmentar a la Institución en:

- a) Áreas de planeación
- b) Áreas de coordinación
- c) Áreas de operación
 - Técnicas
 - Administrativas
- d) Áreas de apoyo

Los tipos diferentes de información que maneja cada área podrían ser fijados por la aplicación actual de la misma, a la que puede estar orientada a la administración, producción investigación científica, etc.

En cuanto a la interrelación existente en dichas áreas en materia de información es importante identificar cuales son.

- a) Unidades generadoras
- b) Unidades usuarias
- c) Unidades tratadoras
- d) Unidades diseminadoras

Asimismo para cada una de ellas deberán investigar conceptos tales como:

a) *de las unidades generadoras*

- Información que genera
- Origen de la información
- Forma de generación

- Frecuencia con la que se genera
- Volumen
- Procesos a que la someten
- Vida útil
- Canales de transmisión
- Sistemas de actualización y periodicidad de los mismos
- Métodos de clasificación
- Tratamientos que se requieren
- Sistemas manuales, mecánicos y electrónicos que invierten, etc.

b) de las unidades usuarias

- Información que utilizan
- Frecuencia con que la utilizan
- Necesidades adicionales no cubiertas
- Problemas en su obtención
- Deficiencia en oportunidad, calidad, cantidad y presentación
- Sistema de archivo
- Uso que le dan, etc.

c) de las unidades tratadoras

- Información que tratan o procesan
- Forma de captación
- Procesos a que la someten
- Formas de organización
- Instrumentos que utilizan
- Métodos que siguen, etc.

d) de las unidades diseminadoras

- Información que distribuyen
- Unidades internas y externas a quien la diseminan
- Flujos que siguen
- Formas de difusión
- Tipos de presentación
- Problemas de diseminación, etc.

1.2.2. DOCUMENTACIÓN

Para documentar lo anterior es necesario reunir y organizar la información recabada de las unidades investigadas elaborando matrices de clasificación, diagramas de flujo, esquemas de relación y manuales de explicación de información que maneja la institución, señalando su origen y destino interno como externo todo lo cual finalmente deberá ser analizado y confrontado, determinando así los requerimientos de información de las diferentes áreas de lo relativo a: problemas, carencias, deficiencias e insuficiencias de información, así como métodos manuales o mecanizados para su tratamiento y superación, que en forma preliminar se consideren aplicables.

1.2.3. DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD DE INFORMÁTICA

El diagnóstico de esta unidad deberá ser minucioso y completo, de tal manera que proporcione una imagen exacta que permita identificar sus problemas y con ello determinar las medidas de superación mas adecuadas ya que por las funciones que desarrolla los instrumentos que utiliza y la relación que tienen con el resto de la Institución, requiere de una atención especial en la ejecución de este tipo de estudios.

Para lograr lo anterior es necesario conocer aspectos de índole organizativa, administrativa, técnica y funcional de la unidad. A continuación se mencionan algunos conceptos de utilidad para el diagnóstico.

1) Organización

Adscripción de la unidad, considerando para ello la relación directa de la dependencia superior sus relaciones colaterales y las descendentes dentro de la estructura total de la empresa.

Objetivos, funciones y atribuciones, establecido en el reglamento interior y manual de organización correspondientes.

Estructura orgánica interna, describiendo claramente los niveles jerárquicas, la especie y funciones de cada parte integrante tanto de la unidad central como de sus sucursales si las tuviese.

Reglamentos internos de trabajo

Instrumentación administrativa, la instrumentación administrativa se refiere a los mecanismos de los cuales se vale la unidad para su administración, como son método de planeación, organización, dirección, programación y control de: actividades, recursos humanos, materiales y financieros a su cargo.

2) Recursos humanos

Con el objeto de simplificar la investigación y su posterior análisis es conveniente recabar información de los recursos humanos por tipo de función y nivel de acción, esto es, identificar al personal administrativo, al técnico y al de apoyo, así como su nivel dentro de la unidad: directivo, departamental y operativo. En el caso del personal técnico es necesario que este sea clasificado por categorías dentro de su especialidad o áreas de aplicación e informática para la mejor evaluación del mismo.

Algunos puntos importantes pueden ser:

► **Del personal**, su escolaridad, capacitación, desarrollo profesional, nivel de especialidad, puesto, función real que desempeña, dedicación, interés en el área, posibilidades de desarrollo, experiencia y aptitud.

► **De la unidad**, las políticas y métodos para reclutamiento, evaluación, contratación, formación, capacitación, actualización, motivación, promoción y sustitución del personal, el índice de deserción y rotación sus probables causas, normas para ocupar o cubrir vacantes, aplicación de tabuladores, procedimientos para la distribución de trabajos, jornadas de trabajo, etc.

3) Medio ambiente de trabajo

Debido a que el medio ambiente en un centro de trabajo tiene una fuerte influencia sobre el estado de ánimo del personal, lo cual repercute positiva o negativamente en la productividad del mismo, es recomendable investigar las condiciones generales del local, su ubicación, distribución, mobiliario, equipo de oficina, iluminación y servicios en general con los que opera.

4) Infraestructura física y lógica de informática (hardware y software)

El diagnóstico de sistema de computación determinará si puede esperarse beneficio significativo de su aplicación futura al conocer sus limitaciones y grados de suficiencia. Para ello, el grupo técnico debe estudiar y documentar ampliamente lo siguiente:

- Configuración del equipo actual (hardware), tipo y cantidad de unidades de entrada, de proceso, de salida, de

almacenamiento auxiliar de teleproceso, etc., describiendo sus características, porcentuales de utilización, disponibilidad de crecimiento, grado de eficiencia, costos, confiabilidad, etc.

- Sistemas de Programación (software). Versión y nivel del Sistema Operativo, paquetes adicionales para manejo de datos, lenguajes, programas de servicio (utilities), bibliotecas, etc. Su afinidad con el equipo físico, confiabilidad, facilidad de operación, eficacia, compatibilidad con respecto a otros, grado de utilización y costos, etc.
- Soporte (por parte del proveedor). Calidad de mantenimiento preventivo y correctivo, asesoría técnica de la utilización de equipos y paquetes, asistencia educacional, etc.
- Equipo fuera de línea. Terminales, digitación y otros.
- Equipo de apoyo. Aire acondicionado, plantas de energía, transformadores de corriente, equipo de emergencia, sistemas de seguridad, etc.
- Mantenimiento por parte de la Institución.
- Bienes de consumo. existencias y consumo de papelería (formas continuas, formas de control, hojas de codificación, etc.), discos magnéticos, cintas magnéticas, fichas de microfilms, diskettes, cd's, etc.

5) Contratación de servicios externos.

- Asesoría o consultorías externas (servicios y costos promedios).
- Renta o utilización de equipos externos (razones y costos).
- Servicios de mantenimiento, instalación o reparación de equipo.

6) Compromisos y erogaciones.

Por concepto de percepciones del personal, rentas de equipos, sistemas de programación, paquetes de aplicación, mantenimiento preventivo y correctivo, materiales de consumo, servicios externos de consultoría y asesoría, análisis y programación, procesamiento de datos, digitación captación de personal, instalación, congresos, consumo de energía eléctrica, etc.

7) Cobertura y eficacia de los servicios de informática.

En este punto debe ser estudiada cuantitativa y cualitativamente el grado en que la unidad de informática, cubre las demandas de la dependencia. Para tal efecto, es conveniente realizar un inventario de aplicaciones y usuarios internos y externos, considerando para cada aplicación los siguientes puntos:

- Clave y nombre de la aplicación.
- Tipo de dispositivos físicos (hardware) que utiliza.
- Sistemas especiales de manejo de datos que usa.
- Números de programas y lenguajes de programación utilizados.
- Frecuencia de uso de la información.
- Medios de consulta más frecuentes.
- Tipos de accesos en la recuperación.
- Tipos diferentes de salidas (formatos)
- Volumen aproximado de impresión por proceso (número de líneas).
- Tiempo promedio de procesos por programa.
- Número de archivos de aplicación.
- Frecuencia de obtención de respaldos de cada archivo.
- Índice de crecimiento aproximado de cada archivo.
- Sistema al que pertenece.
- Usuarios de la aplicación.
- Antecedentes, descripción y justificación

8) Estadísticas de funcionamiento de equipo.

- Índices de fallas de equipos.
- Tipos y causas más frecuentes de fallas.
- Índices de destrucción total o parcial de archivos y causas más frecuentes.
- Frecuencia de elaboración y procesos de trabajos no previstos.
- índice de fallas de corriente
- Índices de interrupciones diarias de procesos (promedio y descripción).
- Índices de carga de trabajo excesivas.
- Frecuencia de mantenimiento a las bibliotecas del sistema usuario.
- Tiempos muertos por anomalías de equipo.
- Índices de retrasos por causas de mala operación.
- Existencias de rutinas de contabilidad de uso del sistema.
- Medición del uso de los diversos componentes del sistema.
- Aplicaciones más usadas (promedio).
- Problemas de transmisión en la red de teleprocesos.
- Frecuencias de obtención de estadísticas de equipo, etc.

9) Operación del sistema.

Una inadecuada operación y control del sistema pueden provocar la degradación e ineficiencia del mismo, por lo que es conveniente conocer el tipo de procedimientos utilizados.

- Sistema de control de recepción y entrega de trabajos.
- Sistemas para reporte y documentación de fallas e interrupciones.
- Sistemas de distribución y programación de tiempos de máquinas para pruebas y producción.
- Sistemas de investigación de necesidades y periodicidad de aplicación.
- Control de las actividades e intervenciones del operador.
- Sistema para la organización de corridas.

10) Diseño y utilización de normas técnicas para el desarrollo de sistemas.

La aplicación de sistemas de computación requieren de una permanente adecuación de las necesidades debido al constante crecimiento de estas, raspón por las que son necesarias la investigación, el diseño y la aplicación de las metodologías que conformen una mejor infraestructura técnica para la optimización del funcionamiento del sistema con relación a lo anterior, es necesario identificar su grado de desarrollo en la unidad mediante la investigación de los siguientes conceptos:

- Investigación, desarrollo e implementación de metodología de análisis, diseño, programación de documentación de sistemas.
- Investigación,, desarrollo e implementación de metodología para uso, actualización y optimización de sistema operativo y paquetes de manejo de información.
- Diseño y utilización de paquetes y rutinas de y tratamiento de datos de uso común y frecuentes.
- Sistemas de control y seguridad sobre equipo, instalaciones e información.
- Elaboración de guías para catalogar programas y usos de los mismos.

11) Preparación y documentación de la investigación para el diagnóstico.

Una vez investigados los puntos anteriores es necesario lograr y organizar la información recabada, documentándola mediante organigramas, diagrama de flujos, cuadros gráficos, tablas de decisión. Etc., que faciliten su análisis y con el la identificación de problemas y diagnóstico general de la situación actual.

1.2.4. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN RECABADA Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN.

Esta fase es la última del diagnóstico de la situación actual en ella se lleva a cabo el análisis detallado de los puntos investigados, identificando durante su desarrollo sus necesidades y problemas que no son cubiertos por los sistemas actuales, las razones de ellas y la posibilidad de la solución mediante la utilización parcial o total de los procedimiento vigente o bien la inevitable modificación de los mismos y por consiguiente la generación de diversas alternativas de solución y sus requerimientos

Los resultados de esta etapa serán materializados en un documento en el que se traten los problemas o posibles soluciones, así como los requerimientos que ellas reclamen, el resumen del diagnóstico general y el del área de información del área de informática el cual debe incluir el reporte de eficiencia y disponibilidad de los recursos sus necesidades adicionales, alternativas adicionales, alternativas de solución y justificación de las mismas, dicho documento deberá ser presentado al comité de decisiones para su conocimiento y análisis.

-

Recomendaciones para el análisis.

Es recomendable elaborar formas que permitan describir los problemas que vayan siendo identificados así como sus características y posibles causas, procurando clasificarlas por áreas y grado de importancia, de acuerdo con los objetivos específicos de la institución.

Algunas razones o causas de anomalías detectadas podrían ser:

- Deficiencia en la determinación de necesidades.

- Mala difusión de existencia de información y fuentes de abastecimiento.
- Duplicación de información.
- Deficiencias en la generación de información.
- Deficiencias en la captura de información, por falta de instrumentos adecuados para ello.
- Deficiencia en el tratamiento de información por: carencia de sistemas o equipo adecuado, o bien por mal uso del mismo o por falta de capacidad del equipo para procesar la demanda real (en volumen características).
- Inadecuada presentación y flujo de resultados, etc.

Estas y otras posibles causas deben ser identificadas y estudiadas para la concepción de medidas correctivas.

Otro punto de gran importancia es el concerniente a los costos con que opera el sistema y vigente, lo cual puede ser un factor muy significativo para determinar la conveniencia de planear la utilización de instrumentos y/o procedimientos de un sistema integrado que disminuye el gasto.

1.2.5. RACIONALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

La utilización de los equipos de cómputo electrónico multiplica las capacidades de una organización para captar y procesar información, así como para recuperarla con rapidez, lo que genera una demanda de éste tipo de servicios. Sin embargo, el aumento de eficacia así obtenido no debe soslayar la necesidad de racionalizar los sistemas de información como tales.

Frecuentemente varias unidades pueden procesar información muy similar con criterios ligeramente diferentes en cada caso, por lo que un esfuerzo relativamente pequeño para contar con un sistema integrado de información puede reducir en forma sustancial la presión sobre la capacidad instalada existente en materia de cómputo electrónico. Esto es especialmente importante en el caso de las empresas que planean incrementar sus equipos o cambiarlos por otros de mayor capacidad.

Un sistema integrado de información se debe entender como un todo coherente en el que hay una conexión orgánica entre los datos que se manejan en las diversas partes del sistema. Esto implica que las diferentes unidades tomen en cuenta para la captación y manejo de los datos, las necesidades de otras unidades de la empresa.

La mejor prueba de que un sistema este operando en forma integrada es cuando un gran número de usuarios utiliza bancos de datos, ya sea en forma directa o procediendo a elaboraciones estadísticas sobre los mismos y cuando existan subsistemas que cruzan información de diferentes bancos de datos para generar nuevos reportes. Por tanto, en la elaboración del estudio de debe considerar como un aspecto fundamental el determinar si es posible consolidar demandas de servicios de diferentes usuarios para racionalizar la utilización de los sistemas de cómputo actuales o propuestos.

1.3. DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

1.3.1. Preparación

Con base en las necesidades identificadas en el diagnóstico de la situación actual deberán determinarse las diferentes alternativas de solución y con ellas los sistemas y requerimientos para su desarrollo, implantación y operación.

Es necesario aclarar que en este documento solo son tratados los aspectos concernientes a la determinación de requerimientos en materia de sistemas de computación, lo que es de fundamental importancia debido principalmente al costo de este tipo de recursos y al efecto resultante en su aplicación, dependiendo de las características particulares de los mismos. Ahora bien, para estar en posibilidades de cuantificar los recursos necesarios de "Hardware" , "Software" y complementarios es conveniente tener una panorámica general tanto de las nuevas aplicaciones, como de las que seguirán operando si las hubiese, documentándolas en sus aspectos más relevantes para los fines perseguidos, algunos de estos aspectos son:

a) Objetivos, esta es la definición precisa de los resultados a obtener en la aplicación.

b) Diagrama de flujo del sistema de proceso electrónico de información, este diagrama deberá contener una breve descripción narrativa y ser elaborado a nivel programa.

c) Entradas al sistema, en este inciso se deberá definir los volúmenes de la información a captar, su periodicidad y el medio de captación (en línea, cintas magnéticas, discos magnéticos, diskettes, etc.).

d) Salida del Sistema, en el mismo sentido que en el inciso anterior, se deberán definir los volúmenes de documentación de salida, su periodicidad, su medio de emisión (listados, en líneas, microfichas, etc.). Asimismo, se deberá especificar el tipo de preparación de la información que se requiere; faxsimilado, desencarbonado y encuadernado, etc.

e) Por programa deberán especificarse las siguientes características generales:

1. Área de memoria requerida
2. Tiempo promedio de uso de máquina por corrida, según los volúmenes estimados de información a procesar.
3. Utilización de algún paquete especial (estadístico, para manejo de bases de datos, etc.).
4. Lenguajes
5. En caso de ser para operación en línea, especificar si es reentrante y el número de usuarios que como máximo estarán conectados al programa.
6. Periodicidad de operaciones del programa.

f) Necesidades de almacenamiento, se deberán registrar las dimensiones de los archivos, tanto en dispositivos de acceso directo como en cintas magnéticas que se requerirán para la operación de los Sistemas, indicando por archivos los siguientes:

- a. El área que requiere un dispositivo de acceso directo o un número de carretes a utilizar, considerando los incrementos en volumen de los archivos.
- b. El tipo de archivo de que se trate, esto es, si deberá estar residente permanentemente en el Sistema, si es temporal, si son áreas de trabajo, etc.

g) Red de actividades que llevarán al logro de la aplicación, identificando las fases del análisis, diseño, programación, pruebas e implantación.

h) Análisis de los Recursos Humanos encargados del desarrollo, implantación y operación de la aplicación indicando la función que deberán desempeñar, nivel de preparación requerido, los implementos y locales de trabajo para el mismo y en general los recursos de mobiliarios y equipo que implique la operación de la aplicación.

1.3.2. Análisis y determinación de los requerimientos.

El producto de esta fase deberá reflejar en términos de cantidad y calidad las características indispensables y deseables del equipo físico (hardware), sistemas de programación (Software), equipo adicional o complementario, recursos humanos y materiales, servicios externos y tiempo requerido para el desarrollo, implantación y operaciones de los sistemas. A continuación se describen algunos puntos de utilidad para el desarrollo:

- Determinar la capacidad promedio de memoria necesaria y su distribución para multiproceso y/o multiprogramación con base en los calendarios de operación de las aplicaciones analizadas y tiempos estimados para pruebas de las nuevas aplicaciones a desarrollar, horarios de operación del sistema, etc.
- Determinar el número y tipo de unidades de entradas y salidas en línea necesarias (lectoras, impresoras) con base en los volúmenes de datos de entrada e información de salidas de las aplicaciones.
- Determinar el número y características de unidades de cinta magnéticas con base en las necesidades de las aplicaciones coincidentes en proceso.
- Determinar la cantidad de unidades, características y distribución de áreas y distribución de áreas en disco, con base en: Volumen de información por archivo, necesidades de extracción de datos, potencial de crecimiento, volatilidad de los datos, índice de actividad, organización de los archivos, convergencia de aplicaciones en proceso, concurrencias simultáneas a un mismo archivo, las características del proceso de cada una, espacio ocupado por

el sistema residente y áreas de trabajo para clasificación, archivos de pasos y áreas para colas de entradas y salidas.

- Determinar el número y tipo de terminales con base en los requerimientos de los diferentes usuarios, su ubicación geográfica, el tipo de aplicación de cada uno de ellos y los volúmenes de entrada y salida de información.
- Determinar la cantidad y tipo de unidades de acuerdo al volumen, tipo de información y frecuencia de uso.
- Determinar los tipos y cantidad de cada uno de los diferentes equipos de digitación, con base en el volumen y la frecuencia de captura de datos, la productividad del personal en digitación y las jornadas de trabajo del mismo.
- Determinar el tipo de sistemas operativos, con base en los diferentes requerimientos de las aplicaciones y el tipo de configuración del equipo físico, características de adelanto y grado de confiabilidad de los disponibles en el mercado.
- Seleccionar los diferentes lenguajes necesario, con base en el tipo de funciones y características de las aplicaciones, compatibilidad en otros equipos y nivel de revisión.
- Determinar las necesidades en programas de servicio (utilities) con base en los requerimientos de apoyo de las aplicaciones, sistemas de seguridad en general, facilidad de utilización, grado de confiabilidad y eficiencia.
- Determinar los requerimientos de paquetes especiales, con base en las características de aplicaciones, procesos y equipos.
- Determinar todos aquellos requerimientos necesarios para las comunicaciones en caso de ser sistemas de teleprocesos tales como tipo y número de modems, controladores, características en las líneas de comunicación, modos de transmisión, etc.
- Estimar, de acuerdo a los volúmenes de información de entradas y salida, almacenamiento, periodicidad y vida útil de la misma, el consumo y las existencias permanentes necesarias: de formas continuas, discos y cintas de repuesto, diskette, etc.
- Elaborar el programa de actividades para la implementación de los sistemas, siendo este un resumen de los que fueron presentados analíticamente en la sección anterior.
- Determinar los recursos humanos que requiere el desarrollo, la implantación y la operación de los sistemas y en general

un resumen de lo expuesto analíticamente en el inciso h) de la sección anterior.

Características de las instalaciones del centro de procesamiento.

- Dimensiones y características del local.
- Características del equipo adicional, piso falso, aire acondicionado, planta de luz, equipo de emergencia, cancelería, transformadores, humidificadores, gabinetes para discos, cintas, manuales, cortadoras, separadoras de formas continuas, etc.

Definido lo anterior, deberán integrarse los resultados en los temas correspondientes, documentándolos y elaborando calendarios con diferentes periodos para determinar los posibles tiempo por pico en uso de máquina y digitación, lo que servirá para prever la posible contratación de servicios externos o la necesidad de ampliar los turnos de trabajo en lo posible, a menos de modificar el programa de actividades.

Los resultados de esta fase permitirán analizar objetivamente, dentro de las posibles alternativas de solución, la más conveniente y en caso de contratación o incremento de equipo será la base para que los diferentes proveedores formulen las propuestas correspondientes.

1.3.3. Alternativas de solución.

Si se conocen ya los requerimientos del equipo, deben considerarse como alternativas de solución las siguientes:

- Utilización de equipo de la matriz en caso de ser una sucursal la unidad de estudio.
- Incrementar en lo necesario el equipo actual de informática en la empresa.
- Sustituir el equipo actual de la empresa por aquel que reúna las características necesarias.
- Contratar un equipo adicional para satisfacer los requerimientos.

Implicaciones y presentación de alternativas

De acuerdo a lo tratado anteriormente, es necesario fijar las necesidades de organización, incremento o capacitación d recursos (humanos y materiales), nuevos sistemas de trabajo, necesidades adicionales de instalaciones e implicaciones de tipo presupuestal, entre otras.

Finalmente se deberán elaborar los documentos necesarios que describan las diferentes alternativas y sus condiciones para someterlos a la consideración del comité de decisiones.

1.4. SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COMPUTACIÓN.

1.4.1.- Solicitud de propuestas

Una vez que el comité de decisiones ha estudiado las diferentes alternativas para satisfacer los requerimientos de sistemas de computación y ha tomado la decisión de adquirir uno de ellos, es conveniente que antes de realizar la operación, analice las características específicas de los disponibles en el mercado, para lo cual podría seguirse lo siguiente:

1. Que el comité de decisiones convoque a concurso en forma oficial, a las empresas proveedoras de sistemas de computación existentes en el mercado.
2. Proporcionar a cada proveedor participante la información suficiente para la elaboración de su propuesta, misma que debe contener más de una alternativa de configuración, soporte y tipo de operación (renta, compra, renta con opción de compra, etc.).
3. Que se establezcan las condiciones de presentación y fecha limite para la entrega de propuestas.
4. Analizar y evaluar cada una de las propuestas en forma detallada documentando los resultados parciales y totales de análisis y evaluación.
5. Seleccionar la propuesta en todos sus aspectos cumpla plenamente con las condiciones requeridas.

A continuación se presentan algunos formatos de presentación de propuestas.

1.4.2.- Análisis de las propuestas de sistemas de computación.

Con objeto de facilitar el análisis de las propuestas y garantizar mejores resultados, se ha juzgado conveniente dividir este en cuatro partes correspondientes a: Equipo físico (hw), Sistemas de Programación (sf), Soporte, Presupuesto.

Así mismo es recomendable que, una vez dividida la información de cada propuesta, se seleccione las que cumplen con los requisitos indispensables que se determinaron en la etapa anterior del estudio, de manera que el proceso posterior de evaluación se realice solo con aquellas que cubran los aspectos mínimos establecidos.

A continuación se describen algunos de los puntos más importantes que deberán ser confrontados para cada uno de los conceptos de los grupos indicados, con las necesidades y características fijadas.

EQUIPO FISICO (HARDWARE).

El análisis de la configuración propuesta y características particulares de sus componentes, debe realizarse en función de los requerimientos de las aplicaciones, con su respecto a los parámetros preestablecidos de coincidencia en proceso, índice de actividad por aplicación, accesos simultáneos a los diferentes archivos, volumen y convergencia de entrada y salida y tiempos de respuesta esperados; por lo que es útil analizar los siguientes puntos:

a) Unidad central de proceso, su composición, organización, capacidades posibles, capacidad propuesta, requerimientos del Sistema Operativo y paquetes adicionales, capacidad libre disponible, forma de incremento real, formas de extensión virtual o dinámica, ciclos de máquina, tiempos de direccionamiento, número de registros de punto flotante, formas de representación interna, detección de paridad, control de interrupciones, tiempos de ejecución, niveles de multiprogramación, protección de memoria, tipos de aritmética, tipos de interfaces en canales y unidades de control, capacidad de terminal y periféricos, regiones y métodos de comunicación, etc.

b) Unidades de entrada (exclusivamente), cantidad y tipo de las unidades comprendidas en la configuración.

- Lectoras de caracteres ópticos.
- Tipo y tamaño de documentos, tamaño y tipo de caracteres, velocidad de lectura.
- Buffer, posibilidades de uso remoto, operación fuera de línea, renta o costo, etc.

c) Unidades de salida (exclusivamente), número y tipo de estas unidades.

Impresoras, modelo y serie, renta o costo, caracteres por línea, velocidad de impresión (líneas por minuto), juego de caracteres, espaciado, velocidad de salto, intercambios del juego de caracteres, facilidades de alimentación de formas, máximo número de copias que acepta el "BUFFER", mecánica de impresión (de puntos, inyección de tinta).

Graficadores, tipo de graficación, velocidad, tamaño de formas, capacidad bidireccional, posibilidades de operación en línea y fuera de línea, tipo de alimentación, "BUFFER" direcciones posibles, mecánica de graficado (plumas electrostático, película, etc.), precisión, repetibilidad, costo o renta, etc.

d) Unidades de entrada y salida, tipos diferentes y cantidades de cada tipo que se consideraron en la configuración propuesta. Es necesario aclarar que las que se menciona en este rubro son únicamente las utilizadas como medio de entrada y salida de datos, excluyendo aquellas que tienen capacidad de almacenamiento de la información (Discos, CD's, Cartucho Magnético), las cuales son tratadas posteriormente en unidades de almacenamiento.

e) unidades de almacenamiento, tipos y número de unidades de cada tipo incluidas en la configuración.

Unidades de cinta magnética, códigos de representación, número de canales de grabación, densidades de grabación, velocidad de transferencia y rebobinado, tipo de transportación de cinta, espaciado hacia adelante y hacia atrás, capacidad para admisión de caracteres (pies de longitud) BUFFER rentas o costo, etc.

Unidades de discos magnéticos (acceso directo), número propuesto de unidades en línea, concepto de discos fijos o intercambiables de unidad, capacidad nominal y real de caracteres por paquete, representación interna (cilindros, sectores, etc.),

velocidad media de transferencia en caracteres por segundo, tiempos de acceso (máximo y mínimo), mecanismos de acceso (integrados al paquete o unidad), densidad de grabación, velocidad rotacional, costo o renta de paquetes y unidades, etc.

f) Equipo de digitación, este puede ser de diversos tipos, entre otros.

Grabadoras de disquetes, número de caracteres por sector, tipo de alimentación, tipo de programa, capacidad de verificación, teclado, facilidad de corrección, código de grabación, características mecánicas, costo o renta, etc.

Grabadoras de cinta, número y tipo de teclados por unidad, tipo de carretes, unidad de grabación, densidad, utilización de programa, espaciado hacia atrás, facilidad de bloqueo, códigos de grabación, unidades de impresión, equipo de conversión, medio ambiente necesario, tipo de verificación, indicación de errores, costo o renta, localización de registros, etc.

Grabadoras de disco, estaciones por unidad, capacidad de disco, sistema de verificación, posibilidad de programa, longitud de registros, facilidad de bloqueo, posibilidad de corrección, tipo de alimentación, tipo de teclado, reusabilidad de los discos, costo o renta, validación de campos y cifras de control individuales y totales, posibilidad de conexión en línea, etc.

Entrada directa, tipo de dispositivo de digitación, requerimientos de interfaz, requisitos del medio ambiente, tipos de teclado, capacidad de registro, tiempos de transferencia, sistemas de verificación y corrección, interferencia de canales, características del buffer, consumo de memoria principal, renta o costo, etc.

Equipo especial, de acuerdo a las circunstancias particulares de la instalación, pueden ser utilizados dispositivos especiales para la digitación, almacenamiento, extracción u operación auxiliar, cuyas características son dependientes de las necesidades y condiciones de la institución, como puede ser el caso de una instalación que requiere de delegaciones de proceso o utiliza pequeños equipos de procesamiento de datos fuera de línea (minicomputadoras, equipos de contabilidad, etc), cuyos resultados en disco o cinta estándar o compacta (cassette, son integrados a la computadora central posteriormente; otro caso podrían ser los dispositivos de salida cuya representación es mediante la proyección de imágenes (fotografías, trazos lineales, etc.).

SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN (SOFTWARE).

Los sistemas de programación (software) propuestos deben ser afines al equipo físico (hardware) en el que van a operar, de tal manera que al conjugarlos se logre el rendimiento óptimo de todo el sistema; igualmente se contenido en sistemas y conceptos deberá ser el adecuado para satisfacer plenamente los requerimientos de las aplicaciones del usuario. Algunos puntos importantes a estudiar, con respecto a lo anterior, son dados a continuación:

a) Sistema operativo, Su composición de programas y rutinas (programas de control) y programas de servicio en la ejecución de tareas, su residencia en tiempo de proceso, versión, nivel, compatibilidad en el equipo físico (hw) representación y control de interrupciones y estados de programa, direccionamiento, consumo de memoria y espacio en discos, regiones de comunicación, medios para activarlo, utilización de memoria virtual y procedimientos de paginación o segmentación de memoria, procedimientos para iniciación y terminación de trabajos, condiciones de aborto, operación de multiprogramación, facilidad de generación, facilidad de operación, grado de confiabilidad, referencias de otros usuarios, bibliotecas que utiliza, grado de aceptación de paquetes adicionales (de otros proveedores inclusive), puntos vulnerables y niveles de degradación correspondientes, postulados y comandos de comunicación, lenguajes, compiladores, ensambladores o interpretes, programas de servicio (utilities), procedimientos de ejecución, interfaces, documentación y bibliografía de consulta, orientación a teleproceso, programas de rastreo y vaciado de memoria, operación de prioridades, señalamiento de errores, facilidad de spooling, independencia de dispositivos físicos, etc.

b) lenguajes de programación, básicos, técnicos, científicos y de negocios, nivel, grado de depuración. Indicación de errores de: sintaxis, direccionamiento de memoria, postulados de control, etc., ocupación de memoria en compilación y en programas que produce, mapas de memoria, instrucciones de rastreo, posibilidad de liga a subrutinas y procedimientos, abreviaturas de codificación, definición y manejo de arreglos, juego de instrucciones, tipo de archivos que soporta, métodos posibles de acceso a los archivos, compatibilidad con otros lenguajes, universalidad de aplicación, limitaciones, soporte del proveedor, guías de utilización, manuales de construcción y bibliografía en general, etc.

c) Programas de servicio (utilities), de copia, clasificación, corrección, contabilidad del sistemas, conversión y servicio a bibliotecas, archivos y programas, facilidad de utilización, etc.

d) Programas operativos del sistema, de control de cargas, de segmentación, de localización de módulos, de distribución de memoria, de control para tiempo

compartido, de comunicación, etc., facilidad de generación y uso, bibliografía, etc.

e) Paquetes especiales, paquetes científicos, de telecomunicaciones, paquetes para manejo de datos, paquetes para control de proyectos, paquetes de contabilidad, paquetes de simulación, paquetes estadísticos, etc., descripción, posibilidad de uso, nivel de desarrollo, grado de eficiencia, lenguajes que soporta, consumo de memoria, aplicación interactiva, dispositivos que maneja, guías de utilización, soporte del proveedor, casos prácticos de uso, costos adicionales, opciones de costo o renta, etc.

SOPORTE

Generalmente los proveedores de equipo suministran el soporte necesario en materia de educación, mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y sistemas, tiempo de máquina, asesoría en sistemas, análisis y programación de aplicaciones, conversión de sistemas, bibliografía, etc., con o sin costo adicional, dependiendo de las condiciones del contrato y convenios adicionales acordados; aún cuando lo anterior debe ser formalizado en tiempo de contratación, es conveniente que en esta etapa sean negociadas las condiciones requeridas por el usuario y se analicen las características de calidad, cantidad y oportunidad de los servicios en el lugar de residencia del usuario.

Algunos puntos significativos pueden ser:

Características del proveedor. En lo referente a personalidad jurídica, nivel de responsabilidad, capacidad técnica, grado de cumplimiento, experiencia, reputación en el mercado, suficiencia de recursos de soporte, eficiencia de servicios, confiabilidad en general de equipo y sistemas, etc.

Asistencia técnica. Tipo de asistencia técnica y tiempo de la misma, apoyo en suministros de conceptos de análisis, programación de servicios de instalación, documentación de equipo y sistemas de programación, asesoría en el desarrollo de aplicaciones, organización, disponibilidad para asesorías, etc.

Asistencia educacional. Ayudas y tipos de adiestramientos a personal, planes de adiestramiento, número de personas de cada área que capacitará, bibliografía que proporciona, número de manuales por instalación, cursos de capacitación, seminarios de actualización, tiempo de máquina para prácticas y laboratorios, fechas y duraciones de cursos, etc.

Soporte en mantenimiento. Características de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y sistemas, existencia de refacciones, periodicidad de mantenimiento preventivo, tiempos de atención a reportes de fallas, disponibilidad de personal, políticas de reemplazo de equipo y sistemas, cobertura geográfica, etc.

Soporte de máquina. Respaldo de máquina con otros equipos durante el tiempo de entrega y en caso de fallas, tipo de descuentos por uso de máquina del proveedor en caso de exceso de trabajo, etc.

Los puntos tratados hasta ahora en el análisis de selección, deberán ser proporcionados por los proveedores participantes bien sea mediante bibliografía, documentos económicos o algo en otro medio, de modo que permita como mínimo el análisis superficial de componentes y características de los mismos, para evaluar las diferencias y ventajas de las propuestas.

PRESUPUESTO.

Este proceso es de suma importancia para el estudio, en él se integran los diferentes elementos participantes, como son recursos humanos, recursos materiales y erogaciones necesarias para la implantación total de servicio, lo que permite la visión integral de la situación, reforzando con ello la base de decisión.

Es importante considerar para su desarrollo que el resultado es la expresión financiera de un plan programado de acción, en el cual deberán ser previstos todos los conceptos implicados, los calendarios de aplicación del gasto y los resultados esperados en el tiempo.

Generalmente los recursos económicos de una institución resultan limitados para la satisfacción de sus necesidades, por lo que la aplicación de un gasto insuficiente para atender un requerimiento, puede dar origen a nuevas y mayores demandas; es recomendable, por lo tanto, evaluar el costo real y total de las implicaciones y generar en todo caso, diferentes opciones con respecto al tiempo, aplazado (pero no omitiendo) las metas fijadas. Es recomendable que este tipo de funciones sean realizadas por especialistas en la materia, que sin duda existan dentro de la institución.

Algunos de los principales aspectos por considerar en términos monetarios se listan a continuación:

a) Recursos humanos

- * Personal de dirección.
- * Personal de supervisión.
- * Personal técnico.
- * Personal administrativo, de apoyo, etc.

b) Recursos materiales. (Renta o Compra)

- * Local y acondicionamiento del mismo.
- * Sistemas de computación, sus componentes y accesorios.
- * Mobiliario y equipo de oficina.
- * Equipos complementarios de emergencia y de soporte en general.
- * Material de oficina y bienes de consumo.
- * Material didáctico y publicaciones.
- * Etc.

c) Otros gastos.

- * Gastos de instalación.
- * Gastos de mantenimiento de equipo.
- * Gastos de trasportación del equipo.
- * Gastos de energía eléctrica.
- * Impuestos.
- * Gastos de transportación y hospedaje del personal.
- * Gastos de capacitación de recursos humanos.
- * Gastos de asesoría o consultoría.

* Etc.

Las etapas en que puede ser desarrollado son:

- *Integración de la información de recursos humanos.
- *Investigación y cotización actual de recursos y servicios necesarios.
- *Determinación de gastos directos necesarios.
- *Formulación y revisión del presupuesto.
- *Documentación y presentación para análisis del mismo.

1.4.3.- Pruebas de los sistemas propuestos.

Una vez identificadas las características e implicaciones de los diferentes sistemas de computación, es conveniente realizar una serie de pruebas ("BENCHMARK"), sobre la productividad de los mismos en tiempo de proceso, con la ejecución de una mezcla de aplicaciones que sean representativas de las necesidades del usuario tanto en condiciones de procesamiento como en volumen.

Finalmente deberán analizarse los resultados obtenidos y seleccionar aquellas propuestas que cumplan correctamente con los requisitos.

- **Selección de propuestas para evaluación.** El proceso de selección de propuestas que pasarán a la evaluación final puede apoyarse en uso de tablas comparativas como las que a continuación se ilustran:
- **Conclusiones del análisis de propuestas.** Como resultado del análisis de cada propuesta, deberá formularse un documento que justifique la selección respectiva y presentar ésta ante el Comité de Decisiones con la descripción de los criterios de eliminación utilizados.

Adicionalmente, el grupo técnico deberá señalar las diferencias entre las alternativas resultantes, como parte preparatoria para la evaluación.

1.4.4.- Evaluación de alternativas para la selección de la mejor propuesta.

El proceso de evaluación estriba en determinar que tan buena es una alternativa, con respecto a las demás. Es importante aclarar que el proceso de evaluación no persigue establecer si una alternativa es conveniente o no desde el punto de vista económico, sino que debe reportar una calificación que refleje el grado de superioridad que tiene dicha alternativa con relación a las otras para establecer los requerimientos preestablecidos.

Actualmente se aplican diversas técnicas para la evaluación de propuestas, tales como: Ponderación de factores, relación de costo-beneficio, técnica de costo-valor, etc. cualquiera de ellas (o la combinación de ambas) puede ser útil, dependiendo del conocimiento como son los de darle mayor importancia a los costos que a la productividad misma del concepto.

Todo método de evaluación, en ultima instancia contiene una alta proporción de salida apariencia, desde la definición de requerimientos, como seria el caso de especificar un mínimo de dos impresoras para que sea aceptable una propuesta, cuando quizá una sola es suficiente con tal de que se cumpla normalmente una mínima continuidad de operación (no determinar ni declaradas explícitamente) del subsistema de impresión.

Es importante subrayar que el procedimiento mismo de evaluación aun con la utilización de métodos que tiendan a reducir calificaciones a cantidades numéricas (con excepción, hasta cierto punto, de costo), incluye siempre criterios subjetivos; la aplicación de métodos numéricos deberá hacerse con precauciones especiales porque estos pueden ofrecer un falso cariz de objetividad (inadvertido aún para la misma persona que lo aplica) e introducir paradójicas aberraciones, cuando no se conocen cabalmente los riesgos que con él lleva su aplicación indiscriminada.

Es deseable que en todos los conceptos posibles se realicen evaluaciones en equivalentes económicos, en tanto sea práctico y veraz asignarles un valor de este tipo en cada alternativa. De ese modo, las calificaciones se asignan usando una sola escala, que además tiene significado directo interpretación universal.

Supongamos que se requiere evaluar el sistema de cómputo para saber, en particular, cual es su valor relativo en cuanto a la configuración de equipos ofrecidos en cada propuesta, supongamos también que en los requerimientos no se incluye teleproceso.

Es lógico suponer que las configuraciones propuestas responderán a requerimientos generales que habrán sido definidos en distintos rubros, sin que la relación siguiente sea necesariamente exhaustiva:

- Número de lectores de tarjeta y cifras mínimas de velocidad de lectura y capacidad de casilleros de entrada y salida.
- Número de impresoras y velocidad mínima de impresión.
- Número de unidades de cinta magnética, velocidades mínimas de operación y parámetros que definan sus posibles grabadas y lectura.
- Número mínimo de unidades de disco magnético, capacidad mínima de almacenamiento por unidad y capacidad mínima de almacenamiento total.
- Cantidad mínima de memoria central.
- Inclusión aritmética real (punto flotante) en el procesador central.
- Capacidad mínima de proceso global en el sistema. A menudo especificada como la capacidad de procesar un lote bien definido de trabajos, dentro de un lazo establecido ("BENCHMARK" o similar).

Obsérvese que el último requerimiento puede a menudo servir para evaluar en forma directa la resultante de un conjunto completo de variables e interacciones que comúnmente no resulta práctico tratar de evaluar aisladamente, como: ciclos de operación en procesador y memoria centrales, número de registros de diversos tipos en el procesador central, tiempo de ejecución de instrucciones de procesador central tiempos de acceso y espera en discos magnéticos todo ello en interacción con condiciones de diseño y comportamiento del sistema operativo en aspectos tales como: efectividad de los compiladores en la traducción a instrucciones de máquina, inserción de rutinas de uso general, interfaz a I/O lógico y físico, algoritmos de multiprogramación, consecución efectiva de simultaneidad de operación de dispositivos periféricos, etc.

Es importante que los requerimientos no se orienten a conceptos particulares de proveedores ni se expresen en forma que no sea verdaderamente significativa para las necesidades de los sistemas de información: pedir una memoria central mínima de 64 "kilobytes" es una especificación deficiente porque no toma en cuenta la organización en palabras de memoria central que tienen varias Computadoras y tampoco considera la interacción entre precios, residencia del sistema operativo y extensión del código objeto, que se combinan de diversas maneras en sistemas de cómputo distintos.

Sería quizá más aceptado requerir memoria central necesaria para que pueda procesarse, sin segmentación, nuestro programa "A", que demanda la mayor cantidad de ese recurso.

Al evaluar las propuestas, debe tenerse cuidado de que el procedimiento no desplace la calificación de los diversos conceptos a grupos que no le correspondan: si un proveedor ofrece capacidad sobrada de discos magnéticos, es conveniente recortar esa capacidad (y consecuentemente el precio) siempre que no se viole alguna otra restricción, en lugar de calificar con puntos las capacidades ofrecidas en diferentes propuestas si la capacidad de proceso de un sistema de cómputo es sensiblemente superior a la mínima especificada y a la de los demás candidatos, puede ser más razonable nivelarla con el resto (disminuyendo memoria central, número de dispositivos periféricos, o velocidad de los mismos, siempre que sea posible), afectando el precio, que comparar medidas relativas aisladas a este concepto.

Es claro que, dentro de las previsiones posibles, habrá de tomarse en cuenta el costo de las extensiones o ampliaciones al sistema de cómputo para cubrir las necesidades futuras. Esto formará parte de la evaluación económica y podrá eventualmente hacer menos deseable una propuesta (desde otros puntos de vista, atractiva actualmente) por limitaciones en su crecimiento futuro o por el alto costo del mismo).

Naturalmente se presentarán diferencias no ajustables económicamente y habrán de ser evaluadas. Muchas de ellas pueden ser irrelevantes para los objetivos del usuario; algunas pueden compensarse (el contrato suele ser un instrumento adecuado para ello); las restantes tendrán algún valor para el usuario, quien habrá de considerarlas en relación con los objetivos del sistema de cómputo y su repercusión en las aplicaciones planeadas. Si para ello se emplean evaluaciones numéricas, cuídese en no caer en sus ocultas trampas, y ser absolutamente imparcial en la asignación de valores.

1.4.5.- Anexos de formas para documentación.

RECOMENDACIONES SOBRE IMPLICACIONES FUTURAS.

1.5. CONTRATACIÓN Y EQUIPO.

Una vez que ha sido aprobado la adquisición del equipo se podrán formalizar las tareas concernientes a su contratación, es importante considerar, entre otros los siguientes puntos:

INTEGRACIÓN DEL GRUPO TÉCNICO.

Si bien en algunos casos se ha formado desde la primera etapa de estudio, ha esta altura precisamente deberían incorporarse representantes de las áreas: jurídica, de adquisición y de egresos (pagos o tesorería).

DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CONTRATACIÓN CON EL PROVEEDOR SELECCIONADO, CON BASE AL CLAUSULADO UN CONTRATO

Existen diversas opciones para la contratación o adquisición del equipo, entre ellas las más comunes son:

- a).- Compra.
- b).- Arrendamiento total.
- c).- Arrendamiento total con opción de compra.
- d).- Arrendamiento parcial y compra.
- e).- Maquila, etc.

Cada una de ellas deberá analizarse y discutirse con el proveedor con objeto de:

- a).- Seleccionar las más apropiadas para el usuario.
- b).- Conocer el importe y forma de pago para estar en condiciones de tramitar la autorización presupuestal.

Se hace notar que la maquila sólo será objeto de este contrato, siempre y cuando no exista alguna posibilidad de obtenerla.

Posteriormente a las negociaciones y autorización presupuestal y tomada ya una decisión, se establecen las condiciones del contrato especificando las posibilidades y derechos de ambas partes en base al:

"Clausulado mínimo que deberán contener los contratos que en materia de informática se celebren entre las empresas y los diferentes proveedores de bienes y servicios".

FIRMA DE CONTRATO DEFINITIVO

No existiendo duda u objeciones por ambas partes se procederá a la firma del contrato definitivo.

1.6.- INSTALACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL EQUIPO.

Después de formalizada la contratación del quipo y si el caso lo amerita, es recomendable que paralelamente a la tramitación del permiso de importación se inicien las tareas diferentes a:

- 1.- Instalaciones adecuadas.
- 2.- Reclutamiento y capacitación de recursos humanos.
- 3.- Programación y prueba de aplicaciones

Lo anterior es con la finalidad de lograr el mayor avance posible durante el tiempo de entrega del equipo y estar en condiciones de disponer más rápidamente del mismo al tener preparado lo necesario para:

1. Instalación de quipo y generalización de sistemas
2. Pruebas de equipo y sistemas de programación con datos reales.
3. Revisión de los compromisos contraídos por el proveedor.

Con lo cual, si los resultados son satisfactorios se estará en condiciones de afectar.

A continuación describen algunos puntos de interés sobre las áreas mencionadas.

1.6.1.- ADECUACIONES DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones necesarias para el equipo deberá cubrir los requisitos mínimos que garantice el correcto funcionamiento del mismo, por lo que es conveniente seguir las especificaciones técnicas que proporciona el proveedor, sobre necesidades de: energía eléctrica (consumo, frecuencia, voltaje KVA número de fases, tipo de conectores y su localización, aterrizaje, aislamiento, características de los "breakers", etc.) instalación de cada unidad (largo, ancho, profundidad, peso, etc.), distribución (número, función y colocación de los gabinetes, limitaciones entre las distancias entre unidades) y medio ambiente (enfriamiento por aire y agua, temperaturas de operación máximas y mínimas, rango permitible de humedad, etc.).

Conociendo las características anteriores es posible iniciar las instalaciones de acuerdo a los siguientes pasos:

1.- LOCAL.- Dimensiones, localización, capacidad para sostener una carga, material empleado en la construcción, distribuciones posibles de equipo.

2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.- En base a la configuración determinar la red de alimentación eléctrica, fijación de los interruptores en un lugar adecuado, distribución de cables de lógica.

3.- CONSTRUCCIÓN Y AMBIENTACIÓN.- Construcción de ductos para los cables, piso y plafón, tuberías para el sistema de enfriamiento, iluminación, cancelería, local de ingeniería y sintotética.

4.- FILTRACIÓN DE AIRE Y EQUIPO DE SEGURIDAD FÍSICA

Colocación en lugares estratégicos de equipo contra incendio, filtrado de aire, bancos de baterías, etc.

Es conveniente que este tipo de instalaciones sean ejecutadas por personas especializadas, por lo que una opción sería invitar a cursos a varios contratistas en cada materia: seleccionando a aquel que ofrezca mayores garantías en especificaciones técnicas, entrega oportuna y cotización justa.

El proveedor del equipo de informática, además de poder asesorar en la selección mencionada deberá supervisar la ejecución de las obras y el

quipo que se instala, haciendo del conocimiento del usuario las desviaciones y/o anomalías que se observen. Finalmente deberán revisar y dar su visto bueno a las instalaciones.

En los casos de los equipos generadores de energía, aire acondicionado, etc., sería conveniente contar con contratos de mantenimiento con el mismo contratista seleccionado para revisar las instalaciones.

Se recomienda también, de ser posible, contar con un respaldo de todos aquellos dispositivos cuyas fallas puedan ocasionar para total de los sistemas y que no este bajo la responsabilidad del proveedor (aire acondicionado, generador de energía, enfriadores, convertidores de frecuencia, etc.).

Otro aspecto por el cual puede existir paro total del equipo es el paro de energía eléctrica o variaciones de voltaje o frecuencia ocasionadas por falla en la línea (CFE), lo que estaría ocasionando fallas diversas en la computadora y/o unidades auxiliares.

Existen equipos de continuidad de corriente y se deberá evaluar su instalación conforme a la frecuencia y costo de aquellos contra el costo de la compra, instalación y mantenimiento del equipo mencionado.

1.6.2.- CAPACITACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Con respecto al personal requerido para el desarrollo y operación de los sistemas. Deberán definirse las características que deben cumplir procediendo a la selección del mismo centro de la institución o bien llevando acabo el reclutamiento del mismo, del disponible, en el mercado, sometiendo a esos casos a los cursos necesarios que deberán impartir el proveedor del equipo sin cargo adicional, para la capacitación necesaria de acuerdo del campo de acción en el que se vayan a aplicar.

La capacitación del personal por parte del proveedor deberá incluir el material didáctico y tiempo de máquina para habilitación y prácticas del personal.

LAS ÁREAS POR CUBRIR SON LAS CORRESPONDIENTES A:

- Principios del sistema.
- Analista del sistema.
- Organización de archivos.

- Programación de aplicaciones (en los lenguajes necesarios).
- Sistemas operativos y paquetes
- Operaciones de equipo auxiliar y disipación.
- Programas de servicio (utilities).
- Etc.

El número de participantes en cada curso será dependiente de los convenios acordados con el proveedor.

Por último, será necesario que una vez cubierta las etapas de instrucción, el proveedor proporcione los resultados individuales de cada curso, el usuarios, a fin de que este puede determinar la mejor organización del personal a sus puestos respectivos.

1.6.2.- INSTALACIÓN DEL EQUIPO Y GENERACIÓN DE SISTEMA.

De acuerdo a la fecha de entrega del equipo, estipula en el contrato deberán ser instalados los dispositivos físicos del mismo bajo la supervisión del proveedor, quien deberá verificar el correcto funcionamiento de cada elemento.

Una vez realizado lo anterior, deberá ser generado el sistema operativo y además paquetes contratados, con auxilio del personal capacitado en la materia por parte del proveedor.

Prueba de equipo y sistemas de programación.

Cubiertas las fases anteriores, deberá ser verificado el correcto funcionamiento de todo el sistema, documentando cada paso seguido durante la instalación y anexando la descripción y resultados de las pruebas efectuadas, el tiempo transcurrido y el nivel de eficacia obtenida.

Revisión de los compromisos contraídos por el proveedor.

Con los antecedentes de compromiso por parte del proveedor en el contrato y la documentación producto de la instalación y pruebas, deberá realizarse la comprobación de cumplimiento en tiempo y condiciones de operación del equipo, identificando las posibles deficiencias y determinando la holgura correspondiente para su superación.

Aceptación del equipo.

El proveedor deberá hacer entrega del sistema una vez que, a su juicio esté totalmente disponible para su uso, certificando por

escrito lo anterior y proporcionando los resultados correspondientes al usuario, quien gozará de un cierto periodo para aprobar formalmente el sistema.

Si después de transcurrido el periodo de aceptación el usuario está conforme con los resultados, deberá dar por escrito la aceptación del sistema al proveedor, con el cual a partir del siguiente día empezarán a correr los cargos por renta y mantenimiento si la contratación fue bajo esa opción.

1.7.- DESARROLLO DE LOS SISTEMAS

De acuerdo a la definición de aplicaciones realizadas en la etapa de diseño general y al programa de trabajo elaborado, deberán ser iniciadas las actividades para el desarrollo de los sistemas, y/o su conversación, revisando las especificaciones para cada una y desarrollando el análisis detallado y la programación correspondiente.

Durante el desarrollo del análisis y de la programación de los sistemas, el proveedor deberá suministrar personal técnico de tiempo completo que asesore al usuario, permitiéndole también el uso de equipo (similar al contrato) por un número de horas previamente convenido, para pruebas y ajustes de las aplicaciones, mientras el equipo del usuario no haya sido entregado o no esté en condiciones de operar.

Así mismo es sumamente ventajoso que de ser posible se utilice durante el desarrollo y pruebas de la programación un equipo compatible al seleccionado, ya que además de contar con mayor tiempo de máquina se asimilan experiencias importantes en las operaciones de sistemas.

1.8.-RED DE ACTIVIDADES

Con el objeto de llevar un control adecuado de los eventos planteados será de gran ayuda elaborar una red de actividades, la que entre más a detalle esté elaborado más efectiva resultará.

La definición de la red esta sujeta a las características propias del equipo instalado y al nivel de los recursos humanos y materiales de proveedores y el

usuario. Todo esto permitirá empezar a procesar datos y producir información de manera rutinaria de una manera más eficiente.

2.- GUÍA DE PREPARACIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES DE UN CENTRO DE COMPUTO

Introducción

El avance tecnológico va creciendo rápidamente en el enfoque informático, día con día presentan nuevos equipos de cómputo más poderosos, eficientes y compactos, nuevos paquetes y herramientas de software que facilitan el desarrollo de sistemas, presentaciones y documentación, jerarquías de seguridad de acceso a la información, interconexión y comunicación de otros equipos. Todo de esto forma la columna vertebral de una empresa, donde la funcionalidad esta basada en la automatización computacional.

La comercialización de los productos y ser los mejores como empresa hacen que la competencia empresarial optimice el ofrecimiento de los servicios, al ahorrar tiempo en las transacciones, mantener la información actualizada y precisa, presentaciones efectivas, etc., por lo que se van creando necesidades de equipo para automatizar tanto la operación de los requerimientos fiscales como realizar los procesos administrativos para la toma de decisiones oportunas de la empresa.

El trabajo enfocado a la ingeniería de servicio para los equipos de cómputo y comunicaciones, en una institución de comunicación bancaria que actualmente cuenta con 21 centros de cómputo a nivel nacional, con procesadores: IBM AS/400, IBM S/36, NCR 9400, equipo satelital con 15 estaciones terrenas, además de 147 PC'S, entre estas las redes internas de Micros. Toda esta experiencia de trabajo por las instalaciones, mantenimiento, fallas y problemas presentados, me llevó a investigar con proveedores, información de cada uno de los factores que intervienen o se requieren para un centro de cómputo y así poder elaborar esta guía tan necesaria para mantener un óptimo funcionamiento de los equipos.

La funcionalidad continua de los equipos viene a ser tan necesaria para la operación diaria, que una pequeña falla técnica puede causar grandes pérdidas económicas y retraso de la información requerida, por todo esto y por la

importancia de la valiosa información que se maneja, he creado esta Guía de Preparación Física para el buen Funcionamiento de un Centro de Cómputo en la que se describe el mayor cuidado para la adecuación de su centro de cómputo y las recomendaciones de acuerdo a su necesidad actual y futura de su organización.

Esta guía de preparación física, básicamente está enfocada para empresas medianas con Microprocesadores en su centro de cómputo, aunque la información del contenido es estandarizada con las normas, requerimientos y sugerencias tanto para Minicomputadoras,

Micromputadoras y Macrocomputadoras.

Como primer punto tenemos la designación del *edificio, área y espacio* lo cual es de suma importancia para evitar peligros por razones naturales, vecinos altamente contaminantes, facilidades de servicios públicos, planeación de crecimiento, etc.

Otro factor considerado es la *energía eléctrica y tierra física*, fundamental para el buen funcionamiento de los equipos la polarización de los contactos, acondicionar la corriente para evitar que la variación de voltaje degrade los componentes electrónicos o se quemen los equipos por picos de alto voltaje, la protección en la continuidad de la operación con el uso de la fuente interrumpida de energía, etc.

Reducir al mínimo las fallas ocasionadas por la *estática* que son tan difíciles de detectar pero si las podemos minimizar con algunas medidas recomendadas. Así como el personal requiere de un agradable *clima ambiental* para trabajar adecuadamente, los equipos de cómputo, comunicaciones, unidades magnéticas y demás periféricos requieren de *aire acondicionado y humedad controlada* y constante para sus óptimas condiciones de funcionamiento. La *iluminación y acústica* son factores que proveen una mayor eficiencia y una operación confortable en el centro de cómputo.

Algunas de las ventajas de instalar *piso falso* en el centro de cómputo son: la facilidad de distribuir el aire acondicionado como cámara plena para enfriamiento de los equipos, ocultar los ductos y cableado de instalación eléctrica, distribuir el cableado de señal de datos y telefonía, así como la facilidad para cambios de distribución de los equipos y mantenimiento de los mismos.

En un centro de cómputo donde existe gran variedad de cables necesarios para el funcionamiento y comunicación de los procesadores con sus equipos

periféricos, se requiere de los ductos y cableado de señal de acuerdo a sus necesidades actuales y futuras, por lo que en esta guía se muestran algunas características, tipos y clasificación de los mismos.

La Seguridad del centro de cómputo tiene como objetivo establecer las medidas necesarias para asegurar la integridad de la información y el personal que labora, así como la continuidad de la operación de los equipos, es por ello que hago tanto énfasis de que es área restringida y se mencionan algunas recomendaciones sobre detectores de humo e incendio, control de acceso, salidas de emergencia, mantenimiento preventivo, etc.

2.1.- EDIFICIO, ÁREA Y ESPACIO

Edificio

Es trascendental la ubicación del edificio y su construcción misma para la operación eficiente del centro de cómputo y como primer medida, debe considerarse si se trata de un edificio nuevo de construir o uno ya existente a adecuarse, para ello se mencionan los siguientes puntos:

a) Realizar un estudio de la zona a fin de evitar estar expuestos al peligro por sismos, contaminación, incendio, explosión, inundación, radiaciones, interferencia de radar, vandalismo, disturbios sociales, así como riesgos provocados por las industrias cercanas y todo lo que pueden ocasionar problemas con el equipo de procesamiento de datos y archivos.

b) Seleccionar la parte más segura dentro del edificio para el centro de cómputo y contar con facilidades de energía eléctrica, acometidas telefónicas, aire acondicionado, servicios públicos y salida de emergencia adecuada.

c).- Cuando el acceso al centro de cómputo deba efectuarse a través de otros departamentos, será necesario prever el paso de las máquinas a través de diferentes puertas, ventanas, pasillos, montacargas, etc.. Los elevadores deberán soportar cuando menos una carga estándar de 1135kg. (2500 lbs.) y ser lo suficientemente largos para acomodar los equipos en este.

d).- Se deben definir claramente las rutas de acceso del personal para la carga de documentos, respaldos en unidades magnéticas, elaboración de reportes, etc., cuidando que no existan sobre el piso escalones, rampas, cables, etc..

e).- La construcción del piso debe soportar el peso de los equipos que serán instalados. Las designaciones típicas de los equipos IBM no rebasan de los 340kg/m².

f).- La puerta de acceso al centro de cómputo debe tener 95cm. de ancho mínimo y abrir hacia afuera.

g).- Se deben de usar materiales de construcción no combustibles y resistentes al fuego.

h).- Recubrir las paredes con pintura lavable, con el objeto de que no se desprenda polvo y sea fácil su limpieza.

i).- Construir el mínimo de ventanas exteriores (o ninguna) a fin de evitar interferencias.

j).- Si el falso plafón se utiliza como pleno para el retorno del aire acondicionado, deberá pintarse el techo real con pintura de aceite o sintética de color claro.

Area y Espacio

Se recomienda que en el área del centro de cómputo existan separadores de aluminio y cristal o cuartos independientes para la instalación de todo el equipo y debemos considerar lo siguiente:

a) La configuración definitiva del sistema a instalar: el procesador, impresoras, estaciones de trabajo, módems, multiplexores y demás periféricos.

b) Para hacer una distribución adecuada se deberá poseer un plano del local elegido en escala 1:50 sobre el que se ubicarán las plantillas de los equipos cuidando sus áreas de servicio y pruebas (espacio adicional al área del equipo para su mantenimiento).

c) Es necesario plantear la secuencia de conexión de los equipos para los direccionamientos de los mismos.

d) Se recomienda la ubicación de la consola del sistema como máximo a 6 metros de distancia del rack del procesador y que sea visible el panel de control del mismo.

e) Por el polvo que desprenden las impresoras y el ruido que hacen al imprimir, se deben instalar en un cuarto independiente junto con una estación de

trabajo a un metro de distancia de la impresora del sistema para facilitar el suministro de los reportes.

f) Se debe tener en cuenta el espacio a ocupar del equipo adicional como son: Comunicaciones, módems, teléfonos, no break, un archivo mínimo, cintas de respaldo, una mesa de trabajo, mueble para manuales y papelería, además del espacio para futuro crecimiento

2.2.- ENERGIA ELÉCTRICA Y TIERRA FÍSICA

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica es un factor fundamental para la operación y seguridad de los equipos en el que se debe completar el consumo total de corriente, el calibre de los cables, la distribución efectiva de contactos, el balanceo de las cargas eléctricas y una buena tierra física.

Una mala instalación provocaría fallas frecuentes, cortos circuitos y hasta que se quemen los equipos. La instalación eléctrica para el área de sistemas, debe ser un circuito exclusivo tomado de la sub-estación o acometida de la C.F.E. usando cables de un solo tramo, sin amarres o conexiones intermedias. Para el cálculo de la línea se debe tomar un factor de seguridad de 100% en el calibre de los conductores para una caída máxima de voltaje de 2%.

Se debe construir una tierra física exclusiva para esta área, la cual se conecte a través de un cable con cubierta aislante al centro de carga del área de cómputo.

Construcción de la tierra física

1.- Se deberá elegir un jardín o lugar en donde exista humedad, en caso contrario es necesario colocar un ducto que aflore a la superficie para poder humedecer el fondo.

2.- Hacer un pozo de 3 metros de profundidad y 70 centímetros de diámetro.

3.- En el fondo se debe colocar una capa de 40 cm. de carbón mineral sobre la cual descansará una varilla copperwel.

4.- Encima del carbón se deberá agregar una capa de sal mineral de 5 cm. y otra de pedacería de aluminio y cobre de 40 cm., cubriéndose después con tierra hasta la superficie.

a) El tablero principal para el equipo de se debe proveer trifásico y con doble bus de tierra (5 hilos), uno para el neutro eléctrico y otro para proveer tierra física a las maquinas.

Como una medida de seguridad deberá instalarse en un lugar próximo a la puerta un control para cortar la energía a todo el equipo de cómputo en cualquier situación de emergencia (EMERGENCY POWER OFF).

El espacio próximo al control de interruptores debe permanecer libre de obstáculos para su fácil operación.

b) Se deberá tener tantos circuitos como máquinas estén indicadas que deben llevar conector, esto es: La unidad central de proceso, impresoras, unidades de control de discos, cintas, comunicaciones, pantallas, etc.. La protección de estos circuitos debe ser interruptor termomagnético. Se deben tener circuitos extras para cubrir ampliaciones con las características de los circuitos trifásicos y monofásicos.

Todos los conductores eléctricos hacia el centro de carga de la sala deben instalarse bajo tubería metálica rígida y de diámetro adecuado, debidamente conectadas a tierra. Los circuitos a cada unidad deben estar en tubo metálico flexible, en la proximidad de la maquina que alimentarán, para evitar transferencia de energía radiante de los mismos, a los cables de señal de la computadora y por otra para evitar peligros de incendio.

Los circuitos de la unidad central de proceso, impresoras, unidades de control de discos, cintas, comunicaciones, se debe rematar con conectores tipo industrial a prueba de agua y explosión Russell & Stollo equivalente.

Todos los interruptores deben estar debidamente rotulados para su rápida operación por parte del personal autorizado.

Para las conexiones de los contactos polarizados 125 VCA 3 hilos, debe utilizarse el código de colores:

FASE

Negro, rojo o azul

NEUTRO

Blanco o gris

c) Al efectuar los cálculos de la instalación eléctrica al tablero del equipo, los conductores, reguladores de tensión, interruptores termomagnéticos, etc., se deben calcular teniendo en cuenta la corriente de arranque de cada máquina, la cual generalmente es superior a la nominal.

Dicha corriente de arranque debe poder ser manejada sin inconvenientes, por todos los elementos constitutivos de la instalación. Se debe considerar una expansión del 50% como mínimo.

Línea eléctrica independiente para servicios

El uso de herramientas eléctricas para la limpieza o cualquier otro trabajo (aspiradora, taladro, pulidora, etc.) dentro del área de cómputo o en sus proximidades, implica las necesidades de que estas sean utilizadas conectándolas en una línea eléctrica que no sea utilizada por las máquinas componentes del sistema, para evitar las perturbaciones electromagnéticas que pudieran producir, las cuales afectan el trabajo que realiza la computadora.

Placa contra transientes eléctricos

En construcciones nueva de locales para centros de cómputo, es necesario prever una placa de aluminio de 1 metro cuadrado, ahogada en concreto, debajo del piso falso y frente al tablero principal de distribución eléctrico a las diferentes máquinas del sistema.

Estas placas deberán unirse eléctricamente al tablero de distribución eléctrico, de modo que forme una capacidad contra el plano de tierra del piso falso. La línea de conexión entre la placa con transientes con el tablero de distribución, no deberá exceder de 1.5 metros de largo.

Regulador de voltaje

Es indispensable la instalación de un regulador de voltaje para asegurar que no existan variaciones mayores al $\pm 10\%$ sobre el valor nominal especificado, que dé alta confiabilidad, protección total de la carga y rechace el ruido eléctrico proveniente de la línea comercial contaminada por motores, hornos, etc., éste deberá soportar la corriente de arranque con baja caída de tensión y estar

calculado para las necesidades del sistema y la ampliación futura que se estime necesaria.

La regulación debe ser rápida efectuando la corrección para cualquier variación de voltaje o de carga entre 1 y 6 ciclos.

Las variaciones que soportan los equipos son las siguientes:

Tolerancia de voltaje

115 volts +10% -10%

208 volts +6% -8%

Tolerancia de frecuencia

60 Hz. $\pm 1/2$ Hz.

Se requiere instalar un arrancador electromagnético con estación de botones, para proteger los equipos que no estén soportados por el UPS, de sobre tensiones al momento de cortes de energía momentáneos y que estén únicamente con regulador de voltaje, el cual al momento de cualquier corte eléctrico, desenergizará los equipos y cuando regrese la corriente eléctrica, no entrará de lleno a los mismos si no hasta que una persona active el botón de arranque.

Fuente ininterrumpida de energía (ups)

Para proteger de fallas de energía eléctrica comercial y evitar pérdida de información y tiempo en los procesos de cómputo de los equipos, se requiere de un UPS el cual abastezca eléctricamente como mínimo al equipo procesador, la impresora del sistema y la consola del sistema.

El uso de una fuente ininterrumpida de energía evita fallas en los sistemas de cómputo entregando una tensión:

- a) De amplitud y frecuencia controlada.
- b) Sin picos ni ciclos faltantes.
- c) En fase y redundante con la línea externa, independiente del comportamiento de la red comercial.

El UPS en condiciones normales de energía comercial funciona como un regulador de voltaje, y en una baja o corte de energía, entra la carga de las baterías (Battery Backup) de un modo sincronizado que le es transparente al funcionamiento de los equipos.

Una vez restablecida la energía, las baterías se recargan automáticamente.

2.3.- ESTATICA

Una de las fallas más difíciles de detectar en los equipos son ocasionadas por la electricidad estática producida por la fricción entre dos materiales diferentes y la consiguiente descarga de este potencial. Los materiales que son más propensos a producir estática son aquellos que están hechos de resina, plásticos y fibras sintéticas.

El simple hecho de arrastrar una silla sobre el piso nos ocasionará que tanto la silla como la porción del piso sobre el que se arrastró queden cargados de electricidad estática. Si aquella silla o esta persona son aproximadas a una mesa metálica conectadas a tierra como los equipos de cómputo, ocasionará que se produzca una descarga que puede ser o no sensible a una persona, pero sí será sensible a los equipos de cómputo.

Para reducir al mínimo la estática, se recomienda las siguientes medidas:

- a) Conectar a tierra física tanto el piso falso como todos los equipos existentes.
- b) El cable para la tierra física deberá ser recubierto y del mismo calibre que el de las fases y el neutro.
- c) La humedad relativa deberá estar entre 45% +/- 5% para que las cargas estáticas sean menos frecuentes.
- d) Se recomienda usar cera antiestática en el piso.
- e) Si existieran sillas con ruedas, se recomienda que estas sean metálicas.

2.4.- AIRE ACONDICIONADO Y HUMEDAD

Los fabricantes de los equipos de cómputo presentan en sus manuales los requerimientos ambientales para la operación de los mismos, aunque estos soportan variación de temperatura, los efectos recaen en sus componentes electrónicos cuando empiezan a degradarse y ocasionan fallas frecuentes que reduce la vida útil de los equipos.

Se requiere que el equipo de aire acondicionado para el centro de cómputo sea independiente por las características especiales como el ciclo de enfriamiento que deberá trabajar día y noche aún en invierno y las condiciones especiales de filtrado.

La alimentación eléctrica para este equipo debe ser independiente por los arranques de sus compresores que no afecten como ruido eléctrico en los equipos de cómputo. La determinación de la capacidad del equipo necesario debe estar a cargo de personal competente o técnicos de alguna empresa especializada en aire acondicionado, los que efectuarán el balance térmico correspondiente como es:

1.- PARA CALOR SENSIBLE, se determinan ganancias por vidrio, paredes, particiones, techo, plafón falso, piso, personas, iluminación, ventilación, puertas abiertas, calor disipado por las máquinas, etc.

2.- PARA CALOR LATENTE, se determina el número de personas y la ventilación.

La inyección de aire acondicionado debe pasar íntegramente a través de las máquinas y una vez que haya pasado, será necesario que se obtenga en el ambiente del salón una temperatura de $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de $45\% \pm 5\%$, así como también en la cintoteca. Es necesario que el equipo tenga controles automáticos que respondan rápidamente a variaciones de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ y $\pm 5\%$ de humedad relativa.

Estas características de diseño también han demostrado ser de un nivel de confort bueno y aceptado por la mayoría de las personas.

Se recomienda mantener las condiciones de temperatura y humedad las 24 horas del día y los 365 días del año, puesto que las cintas, disquetes, papel, etc., deben estar en las condiciones ambientales indicadas antes de ser utilizados.

Debe tenerse en cuenta que una instalación de aire acondicionado debe proveer como mínimo el 15% de aire de renovación por hora, por el número de personas que en forma permanente consumen oxígeno y expelen anhídrido carbónico, si no se considera, al cabo de un tiempo de operación comienzan a manifestarse malestares como dolor de cabeza, cansancio o agotamiento y disminuyen en el rendimiento del personal.

No deben usarse equipos de aire acondicionado de ventana que no regulen la humedad ni filtren el aire, porque los gases de la combustión de motores y polvo es aspirado y enviado al centro de cómputo.

El polvo y gases corrosivos pueden provocar daños en el equipo, una concentración alta de gases tales como dióxido de sulfuro, dióxido de nitrógeno, ozono, gases ácidos como el cloro, asociados con procesos industriales causan corrosión y fallas en los componentes electrónicos.

Este tipo de problemas son usuales en las ciudades muy contaminadas, por lo que se debe tener en cuenta en el diseño del aire acondicionado instalar filtros dobles o de carbón activado de tal manera que forme un doble paso de filtro de aire, con objeto de evitar causarle daño a las máquinas del sistema y degradaciones en sus componentes electrónicos. Todos los filtros que se usen no deberán contener materiales combustibles.

Para mantener constante la humedad relativa es necesario que el equipo de aire acondicionado se le adicione un humidificador en el ducto de inyección principal. Un higrómetro de pared en el ambiente de la sala debe controlar al humidificador para el arranque y parada del compresor únicamente. Las unidades manejadoras de aire deberán trabajar en forma continua. El termostato y el higrómetro deberán responder a variaciones de 1°C y 5% de humedad relativa.

Una alta humedad relativa puede causar alimentación de papel impropia, accionamiento indebido de los detectores de humo e incendio, falta de confort para el operador y condensación sobre ventanas y paredes cuando las temperaturas exteriores son inferiores a las del centro de cómputo.

Una baja humedad relativa crea la facilidad para que con el movimiento de personas, sillas rodantes, papel y mobiliarios generen la electricidad estática.

El mejor método de distribución de aire para el centro de cómputo es el de usar el piso falso para la salida de aire y el plafón falso para el retorno mismo. Debe preverse una renovación de aire mayor al 15 %.

2.5.- ILUMINACION Y ACUSTICA

ILUMINACION

Es muy importante contar con buena iluminación en todo el área, que facilite la operación de los equipos y para el mantenimiento de los mismos. Si es posible, se deben instalar todas las estaciones de trabajo alineadas en paralelo, de tal forma que las lámparas en el techo queden directas a los costados de las pantallas. Para evitar la fatiga de la vista es necesario instalar lámparas

fluorescentes blancas compatibles con la luz del día y pintar la oficina con colores tenues y el techo blanco para activar la reflexión.

Debe evitarse que lleguen los rayos directos del sol, para observar con claridad las distintas luces y señales de la consola y tableros indicadores de los equipos. Los circuitos de iluminación no se deben tomar del mismo tablero eléctrico que para alimentar los equipos de cómputo. El nivel de iluminación corresponde a 40 watts por metro cuadrado de superficie de salón, usando lámparas fluorescentes.

ACÚSTICA

El total del nivel de ruido en el centro de cómputo, es acumulado por todos los ruidos del salón es afectado por los arranques físicos de los motores de los equipos y los movimientos en la operación. Para proveer una mayor eficiencia y una operación confortable, se recomienda aplicar material acústico en paredes y techos del salón, como son texturas con base de tirol o recubrimientos en los enjarres.

2.6.- PISO FALSO

El piso falso de la facilidad de distribuir el aire acondicionado de una manera más eficiente para el enfriamiento de los equipos, ocultar el cableado de instalación eléctrica y distribuir el cableado a las necesidades requeridas así como sus cambios de posición y mantenimiento. Se pueden mencionar algunas de las ventajas al usar el piso falso:

- a) Permite un espacio entre el piso real y el piso falso, que se puede usar como cámara plena para el aire acondicionado, facilita la distribución y salida del mismo donde se requiera.
- b) Proveer una superficie uniforme y plana que cubra todos los cables de señal de interconexión, cajas, cables y boas de alimentación de energía eléctrica, líneas telefónicas y de comunicaciones, etc.
- c) Permite cambios de distribución de los equipos o ampliaciones de los mismos con el mínimo de costo y tiempo.
- d) Es construido por paneles antiestáticos por una densa barrera termoacústica, envuelto con lámina electrogalvanizada, proporcionando solidez para un soporte de cargas óptimo resistente a la humedad y al fuego.

e) La base guarda uniformidad estructural para soportar cargas distribuidas en un área mínima de 40cm cuadrados.

f) Los pisos falsos metálicos, presentan la facilidad de ser conectados a tierra en diferentes puntos, lo cual ayuda a descargar la estática que se produce en las superficies.

El piso falso debe ser de módulos intercambiables de 61*61 cm. Y pueden ser contruidos de acero, aluminio, hierro, etc. En el caso de los pisos de madera, la parte inferior de las losas deberá quedar recubierta con la termina metálica, de tal forma que al descansar sobre los pedestales la placa haga contacto físico y forme un plano de tierra elevado, que facilite la descarga electrostática. Esto implica que los pedestales deberán ser conecta dos a tierra, lo cual se comprobará previamente a la instalación de sistema.

La carga de algunos equipos en sus puntos de apoyo pueden ser de hasta 455 kg. (1000 lbs.), por lo que le piso falso debe ser capaz de soportar cargas concentradas de 455 kg. en cualquier punto con una máxima deflexión de 2mm.

Si el espacio entre el piso real y el piso falso se usa como cámara plena, es necesario que tanto el firme del piso como el de las paredes que limitan la cámara no desprendan polvo en absoluto y sean tratadas deberá estar sellada lo más herméticamente posible, para evitar fugas de aire o para evitar que entre polvo y basura. Es necesario un escalón o rampa de acceso al centro de cómputo para igualar los niveles de piso, por seguridad el escalón o rampa deberá ser del mismo material del piso falso y estar recubierta con hule estriado perpendicular a la dirección de circulación o acceso, y en caso de la rampa tener una elevación menor de 12°.

2.7.- DUCTOS Y CABLEADO DE SEÑAL.

Ductos y cableado de señal

En un centro de cómputo donde existe gran variedad de cables necesarios para el funcionamiento y comunicación de los procesadores con sus equipos periféricos, tanto por seguridad como por cuidar los acabados en la decoración interior, los ductos son un factor de gran importancia para ocultar los cables de señal.

Aún contando con piso falso en el centro de cómputo se deben distribuirlos cables a través de canaletas o ductos especiales para cables reducen los costos de instalación dando una apariencia ordenada y facilidad para el mantenimiento. Existen varios tipos de ductos son:

PVC, el cual es igual para la canalización aparente, metálicos, noryl, polycarbonato, etc., (los últimos dos soportan temperaturas arriba de los 125° c). (ver anexo fig. 8.1).

El sistema modular de cableado de comunicación permite conducir cables para voz, datos, vídeo, fibra óptica y electricidad en canales independientes y cuenta con toda la gama de conectores RJ-11, RJ-45, f. twinax. bnc. token-ring. rca, etc., tanto en plug, jack, adaptador o receptáculo.

Nunca deberá conducir señal y electricidad por la misma tubería o ducto.

Cable coaxial

El tipo de cable para la conducción de señal más común es el coaxial o twinaxial, aunque ha sido rápidamente desplazado por el par trenzado (Twisted Pair) sobre todo en los edificios nuevos o nuevos sistemas de cableados.

El cable coaxial provee un alto rango de inmunidad a las interferencias electromagnéticas y de radio frecuencia, lo cual es de suma importancia contaminados o zonas con interferencias, también alcanza distancias más grandes para la transmisión de señal en comparación con el cable de par trenzado (twisted pair).

Cable par trenzado (twisted pair):

El cableado estructurado ha dado las facilidades de convertir un departamento, área o edificio en inteligente, donde cada oficina cuente con los servicios de señal que necesite utilizando el cableado de par trenzado (twisted pair). Este cableado estructurado consiste en un sistema de distribuidores donde en uno le llega las señales de voz, datos o vídeo de los equipos o procesadores y el otro distribuidor es la concentración de todos los cables que llegan de las oficinas y en este se realiza el patcheo de la señal o servicio requeridos.

La AMP INCORPORATED y otros distribuidores han asignado la clasificación de tipo de cables en base a niveles de calidad de construcción de los mismos, performance o aplicación típica.

Cable de fibra óptica:

La fibra óptica es le medio de transmisión de hoy y del futuro, es de alto grado de inmunidad a la interferencia electromagnética y cumple con el ancho de banda requerido para las aplicaciones de alta velocidad de datos.

La fibra óptica es últimamente aplicada como medio de transmisión entre los pisos de un edificio como **BACKBONE**.

La FDDI (Fiber Distributed Data Interfase) es la primer red de datos estándar dedicada a la efectividad del uso de la fibra óptica y alcanza altas velocidades que puede mover datos hasta 100 megabits por segundo (Mbps) en un total de 100 Kilómetros de longitud de la red sin adicionar repetidores o amplificadores de señal.

2.8.- SEGURIDAD

La seguridad es un factor de suma importancia al planear la instalación física de un centro de cómputo. Esta consideración se refleja en la elección de las normas a considerar para la ubicación del procesador, materiales utilizados para su construcción, equipo de detectores y protección contra incendios, sistema de aire acondicionado, instalación eléctrica, sistema de control de acceso y el entrenamiento al personal u operadores.

Situación del área del procesador

- a) El área de los procesadores no debe situarse encima, debajo o adyacente a áreas donde se procesen, fabriquen o almacenen materiales inflamables, explosivos, gases tóxicos, sustancias radio activas, etc..
- b) No debe existir material combustible en el techo, paredes o piso y debe ser resistente al fuego (mínimo una hora).
- c) Todas las canalizaciones, ductos y materiales aislantes, deben ser no combustibles y que desprendan polvo.

Almacenamiento de información

- a) Cualquier información almacenada en el centro de proceso, como listados, diskettes, cintas, etc., debe estar guardados en gavetas metálicas o resistentes al fuego.
- b) La sintética deberá estar construida con un rango de resistencia al fuego de por lo menos dos horas y debe ser utilizada sólo para este fin.
- c) Se deberá contar con un lugar seguro e independiente del centro de proceso para custodiar los dispositivos magnéticos de respaldo, ya sea en bóvedas o en cajas fuertes, de preferencia en otro edificio.

Equipos contra incendios

- a) La mejor prevención contra incendios consiste en emplear materiales no combustibles o en su defecto, tratarlos con pinturas, impregnaciones u otros que impidan o retarden su inflamación.
- b) Debe instalarse un sistema de detección de humo e incendio distribuido por toda el área, tanto debajo del piso falso, en las salidas de aire acondicionado, en el falso plafón como las visibles en el techo. Este sistema de detección debe activar una alarma, la que avisara al personal para efectuar el plan de contingencia ya establecido.
- c) Deben emplearse suficientes extintores portátiles de bióxido de carbono. Este es el agente recomendado para el equipo eléctrico (fuego clase " C "). La ubicación de los extinguidores debe estar marcada en el techo y ser accesible a las personas que trabajan en el área. Además, deben poder ser retirados con facilidad en caso de necesidad. Estos extintores deben ser inspeccionados una vez por año como mínimo y las instrucciones para su uso deben ser colocadas al lado de los mismos e incluidas en el programa de seguridad.
- d) Es aconsejable colocar una boca de agua con manguera a una distancia efectiva del centro de proceso, como agente extintor secundario para escritores, sillas, muebles, etc. es (Fuego clase " A ").

Luces de emergencia.

Se recomienda el uso de luces de emergencia alimentadas del UPS (Uninterruptible Power Supply) o con baterías, que automáticamente se encienden ante una falta de energía eléctrica comercial.

Seguridad del personal.

- a) El centro de cómputo debe estar construido y amueblado de manera que no se presenten lugares de peligro para el personal, como son: puertas enteras de vidrio sin indicadores en el mismo, lámparas de vidrio sin una protección adecuada, éct.
- b) Las salidas deben estar claramente marcadas y los pasillos del salón que los conducen, deben permanecer sin obstrucciones.
- c) Las áreas de servicios recomendadas para todos los sistemas y equipos auxiliares deben ser siempre respetadas.

Seguridad contra inundaciones.

- a) Si el centro de cómputo en la planta baja o en el sótano, es importante que se considere y elimine cualquier posibilidad de inundación.
- b) Eleve 20cm. su piso normal y verifique que en el área y sus alrededores haya buen sistema de drenaje y que este funcione adecuadamente.

Coloque una protección adicional en las puertas a fin de evitar que se introduzca en el agua, en caso de que ésta subiera arriba de los 20cm o hasta el nivel del piso falso.

Seguridad para el acceso al centro de cómputo

- a) El centro de cómputo debe tener una sola entrada para controlar el acceso a la instalación. Las puertas adicionales para salida de emergencia sólo podrán ser abiertas desde adentro y deberán estar siempre cerradas. Esta puertas de acceso única, permitirá tener un mejor control del paso al centro de cómputo, tanto del personal como visitantes.
- b) Dependiendo de factores tales como el edificio en donde está instalado el centro de cómputo albergue otras funciones, es primordial el hecho de evitar el

libre acceso a áreas restringidas. La identificación de las personas deberá ser total, antes de permitirles el paso hacia áreas más críticas.

c) Excepto para el personal de servicio, no se debe permitir que cualquier visitante tenga acceso al centro de cómputo o sus alrededores. Si esto es requerido o necesario, dicho visitante deberá ser acompañado por el personal responsable autorizado o de vigilancia durante su permanencia en área. Tanto el personal de servicio como los visitantes deberán ser llamados para revisión de cualquier objeto de mano que pretendan introducir al área restringida como: maletas, bolsas, portafolios, bultos, etc.

d) El acceso puede ser mejor controlado por medio de cerraduras electromecánicas operadas a control remoto, previa identificación de la persona. Existen cerraduras eléctricas que se pueden abrir con tarjetas magnéticas programables o tableros de control con password (clave de acceso), cuya clave puede ser cambiada periódicamente y es posible registrar automáticamente las entradas, intentos de violación e inferir cuando se está haciendo mal uso de una clave confidencial.

e) También existen dispositivos de monitoreo a base de cámaras de T.V. en circuito cerrado, de modo que una persona de vigilancia pueda estar monitoreando simultáneamente todas aquellas áreas que son de fácil acceso desde el exterior del edificio y poder notificar oportunamente al vigilante más cercano sobre lo que considera sospechoso y que es necesario interceptar. Una comunicación directa entre todos los puntos de vigilancia mencionados y el puesto de monitoreo, es indispensable.

f) La vigilancia personal es de los mejores medios de seguridad por lo que el personal deberá ser instruido para que vigile a cualquier persona que no conozca y que se encuentre dentro de la instalación y que en adición sepa que no está autorizada para permanecer ahí. Cuando menos una persona de cada turno deberá ser asignada como responsable de la seguridad interna.

Mantenimiento preventivo

Es muy importante saber las condiciones de operación de los equipos y prevenir riesgos y efectos de problemas que puedan afectar la operación de los mismos, por lo que se recomienda que periódicamente se elaboren los calendarios y se realice el mantenimiento preventivo oportunamente. Se recomienda contar con una póliza de mantenimiento de servicio de algún

proveedor o con personal altamente capacitado para la realización del mantenimiento preventivo.

a) Se deberá revisar las especificaciones en el manual de operación de cada equipo.

b) Para los procesadores de datos se deberán checar: los errores del disco duro, cambiar los filtros de aire o en su defecto lavarlos, revisar la configuración del rack, limpiar las cabezas lectoras de las unidades de cinta, diskette y cartucho, revisar cables flojos, remover y aspirar el polvo que pueda tener, revisar puertas abiertas, etc.

c) Para las impresoras y demás periféricos revisar las bandas, engranes rodillos, tractores, motores, etc., se deberán cambiar partes muy gastadas.

d) Para el piso falso y plafones, se deberán mantener aspirados y limpios sobre todo si se usan como cámara plena de aire acondicionado para que no suelte polvo para los equipos.

e) El aire acondicionado por sus condiciones de uso que es exclusivo para el centro de cómputo y su funcionamiento es de las 24:00 hrs. del día todo el año, se requiere de un mantenimiento preventivo del compresor filtros de aire de la manejadora, etc.

f) Los detectores de humo e incendio probarlos para que activen el sistema de alarmas y estén en condiciones de operación para cuando se requiera.

g) La instalación eléctrica, UPS's y reguladores, verificar que proporcionen los voltajes correctos, cables flojos o de falso contacto, interruptores, etc.