

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

FACILITY MANAGEMENT COMO HERRAMIENTA EN PROYECTOS DE  
PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS CORPORATIVOS

Presentado por

Delgado Cardona, Carmen Victoria

para optar al título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor

Bascarán Castanedo, Estrella

Caracas, Diciembre 2005

## Índice General

Índice de Tablas .....	4
Índice de Gráficos .....	5
Índice de Figuras .....	6
Resumen .....	7
Introducción .....	8
CAPÍTULO I. El Problema	
1. Antecedentes .....	9
2. Planteamiento del Problema .....	12
3. Objetivos	
3.1 Objetivo General .....	14
3.2 Objetivos Específicos .....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
1. Facility Management .....	15
2. Facility Manager .....	16
3. Actividades del proyecto de Facility Management .....	17
4. Aplicación para la implementación de Facility Management .....	17
5. Gerencia de Proyectos según el PMBOK .....	19
5.1 Fases de un proyecto .....	19
5.2 Procesos en la Gerencia de Proyectos .....	20
5.3 Áreas del conocimiento que intervienen en la Gerencia de Proyectos .....	21
5.4 Definición y Desarrollo de Proyectos .....	22
6. Otros conceptos .....	22
CAPITULO III. Marco Metodológico	
1. Diseño y tipo de investigación .....	24
2. Estrategias para la recolección y análisis de la información .....	24
3. Factibilidad de la investigación .....	25
3. Consideraciones éticas .....	25

CAPITULO IV. Desarrollo del Plan Maestro Típico	
1. Análisis de la situación actual de FM en Venezuela .....	26
1.1 Mercado de muebles modulares .....	26
1.2 Descripción de las estaciones de trabajo típicas .....	28
2. Alcance, propósitos y metas del proyecto propuesto .....	31
2.1 Definición del Alcance .....	31
2.2 Estructura Desagregada de Trabajo .....	34
3. Estrategias consideradas para la elaboración del Plan maestro .....	35
3.1 Recursos Humanos .....	36
3.2 Comunicaciones .....	36
3.3 Tiempo y Costos .....	37
3.4 Aseguramiento y Control de la Calidad en la fase de Diseño .....	38
3.5 Análisis de Riesgos en la fase de Diseño .....	39
3.6 Procura de materiales y servicios .....	40
4. Propuesta para la implementación del Sistema de información para la gestión de facilidades en el cliente .....	40
CAPITULO V. Conclusiones y Recomendaciones .....	
Bibliografía .....	
Anexos	
Anexo 1: Definición de Variables para matriz evaluativa de muebles modulares .	47
Anexo 2: Descripción de las actividades del proyecto .....	49
Anexo 3: Estimación Tiempo y Costos por Juicio experto .....	51
Anexo 4: Estimado de Costos .....	52
Anexo 5: Manual de Procedimientos para levantamiento de edificaciones .....	57
Anexo 6: Manual de Normas y Procedimientos de Dibujo-Arquitectura .....	62
Anexo 7: Manual para la conexión de la Base de datos con AutoCAD .....	78

## Índice de Tablas

Tabla N° 1: Principales empresas fabricantes e importadoras de sistemas modulares para oficinas .....	27
Tabla N° 2: Resultados de la encuesta de Modusistema .....	27
Tabla N° 3: Características del mobiliario en las 3 empresas consultadas .....	28
Tabla N° 4: Programa de áreas para los diferentes niveles jerárquicos .....	31
Tabla N° 5: Términos de Referencia .....	32
Tabla N° 6: Matriz de Responsabilidades .....	35
Tabla N° 7: Análisis cualitativo de los Riesgos .....	40

## Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Puesto de trabajo Simple .....	29
Gráfico N° 2: Puesto de trabajo y medio .....	30
Gráfico N° 3: Puesto de trabajo Doble .....	30

## Índice de Figuras

Figura N° 1: Cronograma de planificación del proyecto de FM .....	33
Figura N° 2: Estructura Desagregada de Trabajo (EDT/WBS) .....	34
Figura N° 3: Estructura organizativa del proyecto .....	35
Figura N° 4: Diagrama de Comunicaciones del proyecto .....	36
Figura N° 5: Diagrama de Gantt del proyecto .....	37

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN  
Postgrado en Gerencia de Proyectos

FACILITY MANAGEMENT COMO HERRAMIENTA EN PROYECTOS DE  
PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS CORPORATIVOS

Asesor:  
Bascarán Castanedo, Estrella.  
Autor:  
Delgado Cardona, Carmen Victoria  
Diciembre, 2005

### **Resumen**

La razón fundamental para la implementación del Facility Management (FM) es hacer uso racional del espacio y los recursos humanos, muebles e inmuebles asociados a éste que contribuyen a generar valor en la organización donde se ejecute esta práctica de administración de activos y pasivos disminuyendo en el mediano plazo los costos de mudanzas y acarreo de equipos y personal. El objeto central de utilizar el FM como herramienta de planificación de espacios corporativos es fusionar esta práctica con las metodologías de Gerencia de Proyectos fundamentadas en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) apoyando esto en un caso de estudio donde El CLIENTE le solicita a la empresa CONSULTORA una oferta de servicios para 500.000 m<sup>2</sup> de infraestructura distribuida a lo largo del país. De este modo se pretende observar la actuación de los involucrados en las diferentes actividades con la propuesta de un plan maestro típico de proyectos de FM dividiéndolo en etapas de cada 100.000 m<sup>2</sup> para hacerlo manejable en tiempo, costo y calidad de los entregables al CLIENTE. La gestión de LA CONSULTORA radica en la experiencia que tiene en la realización de este tipo de proyectos y la experticia de sus técnicos en el desarrollo de las actividades y en la implementación de las facilidades en el CLIENTE para su puesta en marcha, así como el manejo de los procesos de la Gerencia de Proyectos aplicados internacionalmente. El éxito de la gestión radica fundamentalmente en el control en el desarrollo e implantación basados en la planificación realizada en etapas tempranas del proyecto.

## Introducción

La empresa CONSULTORA en sus estudios de mercado afirma que desde hace aproximadamente 10 años la tendencia de administración de espacios más utilizada es el Facility Management (FM). Desarrollándose en sus comienzos en Estados Unidos, extendiéndose hasta nuestros días por todo el continente americano, radicándose principalmente en Argentina donde actualmente posee la fuerza como negocio en Sur América. De aquí se ha extendido hacia Colombia y Venezuela, donde el negocio se centra en las empresas que poseen grandes cantidades de metros cuadrados de infraestructura y requieren de la administración de espacios, activos y pasivos de una manera eficaz, eficientes y que se adapte a las nuevas tecnologías de la información.

Este trabajo de especialista utiliza el Facility Management (FM) como área de aplicación para la elaboración del plan del proyecto de un cliente de 500.000 m<sup>2</sup>, basado en los lineamientos internacionalmente reconocidos de Gerencia de Proyectos del Project Management Institute (PMI).

En el desarrollo de la investigación se observarán los términos que definen los participantes en el desarrollo de la oferta de modo generalizado y genérico pues se debe proteger la confidencialidad de las empresas involucradas, debido a que es el primer proyecto que se realiza de FM en el país y está catalogado por la CONSULTORA como el más grande en Latinoamérica.

El presente trabajo especial de grado está estructurado metodológicamente en cinco capítulos que contienen respectiva y consecutivamente: El Problema, Marco Teórico, Marco metodológico, el desarrollo del plan maestro típico objeto del trabajo de especialista y, las conclusiones y recomendaciones de la autora.

## Capítulo I. EL PROBLEMA

### 1. Antecedentes.

Las primeras experiencias para construir un ámbito apto para el trabajo administrativo tomaron como base el sistema de producción fabril (Revolución Industrial, 1790). De este modo, se ubicaron extensas filas de pesados muebles de maderas nobles alineados en amplias salas similares a naves industriales. La sistematización del espacio entonces, fue el primer concepto de diseño aplicado a los ámbitos de trabajo. Posteriormente el Art Decó extiende su máxima influencia estética en este aspecto. Con el tiempo este ámbito abierto se transformaría en una sucesión de espacios de trabajo separados por tabiques de madera en los cuales uno, dos, tres o más empleados realizarán las tareas y labores diarias propias de su cargo en la empresa.

Si bien hasta ese momento importantes innovaciones se habían logrado en los ámbitos del espacio del trabajo, la mayoría de ellos concentraban sus esfuerzos en dos áreas: ergonomía y funcionalidad.

Las organizaciones continuarán su evolución, transformándose en entidades cada vez más complejas a medida que avanzan y se consolidan signos culturales cada vez más universales. Los cambios se verán reflejados en sus áreas de trabajo. Las divisiones por áreas, la progresiva horizontalización en las decisiones, la creciente profesionalización de los recursos humanos anuncian los cambios que se aproximan rápidamente. La funcionalidad quedará expresada en la búsqueda de una flexibilidad que atienda los cambios y el crecimiento. Las oficinas "abiertas" (open office) serán el símbolo de esta transformación. Módulos intercambiables capaces de generar distintas combinaciones de espacio, aunque de un modo rudimentario aún, se preparan para recibir la profunda revolución que el desarrollo de los sistemas informáticos tendrá sobre las empresas.

La revolución tecnológica de fines de la década del 80 terminó de consolidar su espacio, un conjunto de nuevas especialidades profesionales se hicieron presentes en las estructuras de organización de las empresas. Ya no alcanza con planificar el espacio, sólidos conocimientos en nuevas tecnologías, importantes canalizaciones eran necesarias

para constituir los puestos de trabajo. La interconexión para que la información circule fue el paradigma. Lejos quedaron los modos de organización característicos de la industrialización. La complejidad de la demanda de una sociedad cada vez más sofisticada instala la necesidad en las corporaciones de darle cada vez más importancia a la comunicación; y el edificio deberá expresarlo, convirtiéndose en un potente símbolo de los contenidos corporativos.

El surgimiento del Facility Management es la respuesta que la acumulación de conocimiento produjo para brindar soluciones integradas a la relación entre empresa y ambiente de trabajo (Tellechea, S/F).

La Sociedad Latinoamericana de Facility Management (SLFM), define el FM como “la gestión y explotación eficiente de los recursos inmobiliarios y de los servicios generales de soporte ligados a ellos o a sus usuarios. Es la práctica de coordinar e integrar el lugar de trabajo con la gente y las actividades, operaciones y procesos de una organización, integrando los principios de la administración de empresas, arquitectura e ingeniería”. (<http://www.slfm.org/>)

De acuerdo con el SFLM, la importancia del FM radica en términos generales en que los activos físicos de la empresa representan el 25% de los activos totales, y los costos de ocupación de los inmuebles representan del 25% al 35% del costo operativo total y sólo son superados por el costo de los Recursos Humanos. Por eso los ingresos indirectos por economías de la operación de los inmuebles tienen un alto impacto en el cuadro de resultados de una compañía.

Con esto se busca:

- Lograr bajos costos de operación y de mantenimiento.
- Desarrollar proveedores y contratistas para garantizar una óptima relación calidad/precio/plazo.
- Coordinar equipos de trabajo interdisciplinarios y sistematizar la asignación de órdenes de trabajo y el help desk.
- Logrando un retorno óptimo del capital invertido.

- Realizando una previsión completa y un presupuesto actualizado de los gastos con herramientas de monitoreo.
- Alineando la planificación política, la gestión inmobiliaria y la coordinación de los edificios “con los objetivos del negocio y con el funcionamiento global de la organización”.
- Logrando la flexibilidad necesaria para adaptar los edificios a los cambios de las organizaciones.
- Conduciendo estratégicamente los RR.HH.

El Facility Management contribuye al logro de eficiencias y ahorros en la utilización que se le da a los inmuebles de una empresa, ya que en muchos casos las oficinas corporativas están inapropiadamente localizadas para la actividad que desarrollan, sobredimensionadas y con una evidente falta de planeamiento estratégico del espacio requerido para hacer frente a las necesidades de su operación.

Las organizaciones necesitan definir e interpretar sus necesidades operativas definiendo el espacio necesario para operar y desarrollar su actividad.

Basándose en la comprensión del tipo de negocio desarrollado y sus requerimientos de cambio se puede:

- Reducir el espacio sobrante.
- Comprender las implicaciones de una mudanza.
- Hacer un estudio de localización y de estrategia del inmueble.
- Establecer un programa de necesidades.
- Programar la eventual remodelación de los edificios existentes.

## 2. Planteamiento del Problema.

La empresa CONSULTORA especialista en FM, cuenta con la estadística de sus principales clientes y observa que, las empresas con grandes cantidades de metros cuadrados de infraestructura tales como: entidades bancarias, compañías de seguros, empresas multinacionales, transnacionales, empresas básicas del estado, empresas de telecomunicaciones, etc., recientemente han visto la necesidad de administrar estratégicamente sus espacios y servicios pues, representa un ahorro considerable en la gestión financiera de la organización, con lo que ha propiciado que las Gerencias de Infraestructura de los clientes incluyan en sus proyectos habituales nuevas prácticas para la implementación del Facility Management en sus departamentos.

Por otro lado la experticia de la CONSULTORA indica que para planificar y controlar la gestión de proyectos de FM es parte fundamental la definición del proyecto donde es necesario que EL CLIENTE defina exhaustivamente los límites, objetivos y actores entre otros, que puedan incidir en el logro efectivo de la gestión.

Dado que la planificación depende en gran medida del Cliente, y su desconocimiento sobre los procesos de planificación de proyectos de FM que se lleva a cabo en la consultora, se observa un vacío en las metodologías para la definición a nivel de gerencia de esta novedosa práctica de planificación de espacios, por ello surge la siguiente interrogante: ¿cómo aplicar la metodología del PMI en proyectos de FM?

A partir de esto se pretende desarrollar en este trabajo una herramienta de planificación para la gestión de proyectos de Facility Management que pueda generar valor en la organización para que sean llevados a cabo con los procesos aplicados internacionalmente por el Project Management Institute (PMI) resumidos en su Guía de fundamentos de la Dirección de Proyectos (A Guide to Project Management Body of Knowledge -PMBOK) en Gerencia de Proyectos y otras prácticas de Ingeniería.

Este trabajo de grado esta orientado a la planificación de proyectos de FM para la adecuación de espacios arquitectónicos lo que permite tener una propuesta tropicalizada,

ya que las empresas actualmente en Venezuela, no hacen diseño de espacios (refiriéndose a esto en términos de proyecto de arquitectura) sino adecuaciones de los espacios existentes (que bien aplica como un proyecto de interiorismo), que sea con mobiliario nuevo o no, no cambia el sentido de la adecuación, lo que resulta mas económico, es el propósito de EL CLIENTE con su proyecto de Espacios Corporativos, donde mediante la contratación del proyecto de FM a LA CONSULTORA pretende actualizar los planos de sus instalaciones, relacionar la cantidad de puestos de trabajo ocupados y vacantes, actualizar la base de datos de sus empleados relacionándolos con su puesto de trabajo, inventariar el tipo de mobiliario de sus puestos de trabajo, conformar una base de datos en a estructura modernizada de un software que permite interactuar la interfaz gráfica del dibujo asistido por computadora (CAD-Computer Aided Design) y la base de datos de modo que permita obtener reportes áreas brutas, áreas de servicio, penetraciones verticales de los edificios (escaleras, ductos, ascensores), reportes de mudanzas de personal y acarreo de mobiliario haciendo un movimiento efectivo, eficaz y eficiente, reduciendo así los tiempos en las gestiones de los departamentos de inmuebles e infraestructura.

En términos concisos y con la finalidad de ubicar al lector en el contexto de este trabajo de especialista se plantea un caso donde EL CLIENTE le solicita una oferta de servicios a LA CONSULTORA que tienen amplia experiencia en la realización de este tipo de proyectos, para desarrollar un proyecto de FM de 500.000 m<sup>2</sup> apróx. de infraestructura.

## 2. Objetivos.

Para dar respuesta a la interrogante generada como problema en esta investigación, se plantean los siguientes objetivos:

### 2.1. Objetivo General.

Formular las directrices requeridas para un proyecto de Facility Management (FM) orientado a la adecuación de espacios arquitectónicos utilizando los lineamientos del Project Management Institute (PMI).

### 2.2 Objetivos Específicos.

- Diagnosticar la situación actual del FM en Venezuela.
- Proponer un programa de áreas aplicable a cualquier nivel jerárquico y laboral de las organizaciones para la implementación del FM.
- Definir los procesos en la Fase de Definición para generar los aspectos requeridos en la Gerencia del Alcance para proyectos de FM.
- Desarrollar un plan maestro típico para este tipo de proyectos.

## Capítulo II. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de este capítulo se da a conocer los conceptos y términos asociados al Facility Management (FM) como herramienta en proyectos de planificación de espacios en la infraestructura empresarial, esto con la finalidad de establecer un lenguaje común que permita la comprensión del desarrollo posterior de la investigación. Así mismo se mostrará una visión de las teorías del Project Management Institute (PMI) apoyadas en el PMBOK en la fase de definición de proyectos y su aplicación en Front end Loading (FEL-Definición y Desarrollo) en experiencias derivadas de la Gerencia de Proyectos.

### 1. Facility Management

El Facility Management (FM), es la práctica de coordinar e integrar el lugar de trabajo con la gente y las actividades, operaciones y procesos de una organización, integrando los principios de administración de empresas, arquitectura e ingeniería.

Tiene como objetivo optimizar la gestión y la explotación o aprovechamiento de los recursos inmobiliarios y de todos los servicios generales ligados a ellos o a sus usuarios.

Los medios para alcanzar este objetivo se resumen en:

- Controlar los gastos e inversiones por compra/alquiler, ocupación y mantenimiento de los activos físicos.
- Asegurar una gestión administrativa estratégica de los edificios.

Para SLFM es notable que, resulta dificultoso lograr ambientes confortables y de alto rendimiento para aumentar la productividad y lealtad de los empleados sin descuidar la racionalización y flexibilidad de los espacios físicos.

Esto abarca aspectos tales como el estudio del lay-out, adyacencias y dependencias funcionales, la logística operativa, funcionalidad y practicidad del espacio, las exigencias de higiene y seguridad en el trabajo (renovación de aire/ventilación, ergonometría, soluciones para discapacitados, vías de escape y evacuación del edificio).

La Sociedad Latinoamericana de FM admite que, muchas veces es factible la relocalización de las áreas de soporte administrativo en localidades que presenten una menor incidencia en el costo operativo. Estos nuevos centros que los americanos llamaban “back office facilities” permiten reducir drásticamente los costos físicos de la organización integrando todas las funciones necesarias con tecnología de punta y sin pérdida de efectividad.

Por eso es muy común hablar de “share services centres”, es decir, centros de servicios administrativos y de soporte a la operación localizados en lugares estratégicos de manera de atender a las necesidades de las oficinas corporativas distribuidas dentro de su zona de influencia y lograr al mismo tiempo una importante economía en los costos, son los resultados de la gestión de la SLFM.

## 2. El Facility Manager

Es la persona capaz de administrar y gestionar proyectos de Facility Management con conocimientos y capacidades en gestión de negocios, personas, espacios, servicios de oficina, energía, mantenimiento de edificios y servicios, propiedades, terrenos, seguridad, catering, compras, flotas, riesgos, impuestos, finanzas y tecnología de la información, así como en gerencia de proyectos, diseño de edificios e interiores, asesoría legal y auditoría de facilities.

Funciones y Competencias.

- Planeamiento inmobiliario de largo plazo (estratégico) y de corto plazo (táctico) para satisfacer ágilmente las diversas necesidades de la empresa. Perspectiva de desarrollo de los negocios y la operación de la empresa.
- Previsión y presupuesto de gastos de infraestructura. Análisis de tendencias y monitoreo.
- Evaluación y adquisición de bienes inmuebles.
- Planificación de interiores, especificación de puestos de trabajo, y administración de espacios de trabajo.

- Trabajos de construcción y remodelación.
- Operaciones de infraestructura, mantenimiento e ingeniería. Servicios generales y de soporte a la operación.
- Atender a las necesidades cotidianas de los edificios y manejar una gran cantidad de cambios en los mismos, necesarios para soportar eficientemente el crecimiento de la corporación.
- Manejo de inventarios de inmuebles.
- Control de calidad y de satisfacción del cliente interno, benchmarking.

### 3. Actividades del proyecto de Facility Management.

- Actualización de planos mediante el levantamiento de los espacios.
- Levantamiento de datos de personal y equipos.
- Digitalización de los planos provenientes de levantamiento con herramientas de diseño asistido por computadora (CAD).
- Crear la base de datos de espacios en la aplicación de FM, con la información proveniente de los planos de Autocad.
- Crear la base de datos de personal y equipos en la aplicación de FM, con la información proveniente de levantamiento de datos, y su ubicación exacta basada en los planos de Autocad creados en la fase anterior.
- Emisión de reportes de espacios y datos emitidos por la aplicación de FM.
- Dotación de mobiliario.
- Implantación de la aplicación FM para los usuarios finales designados por el cliente.
- Soporte técnico al cliente para la aplicación FM.

### 4. Aplicación para la implementación del FM: Archibus/FM Enterprise

Es la aplicación de automatización de Facility Management más completa y actualizada basada en Computer Aided Design-CAD (traducido al español, Diseño asistido por computadora). Integra información alfanumérica (proveniente de bases de datos) con gráfica (en planos Autocad), y utiliza una arquitectura del tipo cliente - servidor para lograr

un rápido procesamiento de la información. Se estructura en diferentes módulos, cuyo uso resulta fácil e intuitivo debido a la interfaz gráfica tipo Windows que posee. Está constituido por módulos que permiten tener accesos especializados a los planos generados en AUTOCAD y las bases de datos de Archibus/FM.

- **Gestión de Espacios (Space Management).** Provee de métodos para clasificar espacios y generar inventarios alfanuméricos y/o gráficos. Se agrega la información de los empleados y los centros de costos. Sobre esta base se hace la edición de reportes de espacios vacantes, ocupación por departamento, la optimización de la utilización del espacio, y la facturación interna de los espacios.
- **Gestión de Mobiliario y Equipos (Furniture & Equipment Management).** Este módulo provee herramientas para manejar y mantener activos a través de la creación de inventarios gráficos y/o alfanuméricos, archivar datos de costo, amortización, garantías, alquileres, y seguros. Provee también herramientas para controlar los inventarios (auditorías con soporte códigos de barras), realizar simulaciones de implantación, administrar órdenes de mudanzas y estudiar tasas de rotación.
- **Gestión de Mantenimiento de Edificios (Building Operations Management).** Con este módulo se manejan las operaciones de mantenimiento correctivo, preventivo y limpieza. A través de órdenes de trabajo y pedidos de trabajo, se pueden planificar las intervenciones y estimar los recursos necesarios, analizar los costos y obtener reportes sobre indicadores sobre tiempos y costos utilizados.
- **Planeamiento Estratégico de Espacios (Strategic Master Planning).** Este módulo permite el registro alfanumérico de presupuestos de espacios, así como el registro de los históricos de ocupación de espacios, a niveles empleados, puestos o unidades de superficie. Facilita, además, la realización de matrices de afinidad entre los diferentes departamentos.
- **Overlay para AutoCAD® con Gestión de Diseño (Overlay with Design Management).** Este módulo facilita la administración de cantidades elevadas de planos, mediante la

conexión a la base de datos desde la herramienta AutoCAD®. Adicionalmente, permite el registro de las principales carpinterías y terminaciones de los locales

Es importante destacar que el software no resuelve el problema de Gerencia de Proyectos de FM, Archibus solo es un herramienta de implantación de las facilidades luego de planificado el proyecto, se puede considerar su intervención en las fases de desarrollo o implantación del proyecto.

## 5. Gerencia de Proyectos según el Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

“La Gerencia de Proyectos es una profesión emergente”. El propósito principal del PMBOK es identificar y describir un subconjunto de lineamientos que sean generalmente aceptados, lo que significa que los conocimientos y prácticas descritas son aplicables a la mayoría de los proyectos y que existe un amplio consenso sobre su valor y utilidad, el hecho de que sean prácticas generalmente aceptadas no implica que sean aplicadas uniforme y estrictamente a todos los proyectos. El equipo de proyecto es el responsable de determinar qué resulta apropiado para cada proyecto.

### 5.1 Fases de un proyecto.

De acuerdo con Ruiz, 2004, las fases de un proyecto son:

- Fase Visualizar. Etapa en la que se identifica el proyecto para el plan de negocios y se asegura su lineamiento con los objetivos de la corporación.
- Fase Conceptualizar. Etapa en la que se selecciona la mejor opción y se mejora la precisión en los estimados.
- Fase Definir. Etapa en la que se completa el alcance de la opción seleccionada y el desarrollo de un plan de ejecución detallado que permita a la corporación comprometer sus fondos y obtener el financiamiento requerido.

## 5.2 Procesos en la Gerencia de Proyectos

- **Iniciación.** Se concentra al inicio del proyecto, creándose la energía necesaria para poner en marcha el equipo de proyecto. A partir de allí disminuyen a su mínima expresión en la forma de inicio de subproyectos y actividades, a medida que se van completando sus predecesoras. Este proceso suele estar dirigido por los empresarios internos de la empresa, es decir los Líderes del proyecto. (Palacios, 2003)
- **Planificación.** Dominan la fase organizativa hasta el punto de generación del plan integrado del proyecto, a partir del cual se disminuye su intensidad en procesos de planificación detallada de la actividad o de replanificación por cambios aprobados. Es una labor reservada a los especialistas en planificación, con la intervención de la gerencia, pero son procesos que deben ser emprendidos por los responsables de cada actividad. (Palacios, 2003)
- **Ejecución.** Corresponden al grueso del proyecto, donde se aplican herramientas técnicas para llevar a cabo las actividades planificadas. Estos procesos se intensifican a medida que se completa la fase organizacional del proyecto, apoyados en planes que le servirán de guía durante el ciclo de vida. La ejecución puede representar en promedio el 75% del esfuerzo de un proyecto y es donde intervienen los especialistas técnicos. (Palacios, 2003)
- **Control.** Aseguramiento de que se cumplen los objetivos del proyecto mediante la supervisión y la medición regular del avance, para identificar las variación con respecto al plan y poder tomar las acciones correctivas oportunamente. (Ruiz, 2004)
- **Cierre.** Formalización de la aceptación del proyecto o una fase, donde se da fin a las actividades, se hacen entregas y cierres necesarios para culminar el proyecto y lograr un final ordenado. (PMBOK)

### 5.3 Áreas del conocimiento que intervienen en la Gerencia de Proyectos

El PMBOK las resume de la siguiente manera:

- **Gestión del Alcance.** Comprende los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario, y solamente el trabajo necesario para completar el proyecto con éxito.
- **Gestión del Tiempo.** Incluye los procesos requeridos para asegurar la ejecución del proyecto en el tiempo planificado.
- **Gestión de los Costos.** Incluye los procesos necesarios para asegurar la completación del proyecto sin exceder el presupuesto aprobado.
- **Gestión de la Calidad.** Incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto cubrirá las necesidades por las cuales fue iniciado. Incluye todas las actividades derivadas de la función gerencial con las que se establece la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades.
- **Gestión de las Adquisiciones/Procura.** Incluye los procesos necesarios para adquirir bienes y servicios a organizaciones externas, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Gestión de los Riesgos.** Es el proceso sistemático de identificación, análisis y respuesta a los riesgos del proyecto. Ello incluye maximizar probabilidades y consecuencias de sucesos positivos y minimizar las probabilidades de consecuencias de sucesos adversos a los objetivos del proyecto.
- **Gestión de las Comunicaciones.** Incluye los procesos requeridos para asegurar la generación oportuna y apropiada, la recolección, la distribución, el almacenamiento y la disposición final de la información del proyecto. Todos los interesados deben estar preparados para enviar y recibir comunicaciones y deben entender cómo las comunicaciones en las que están involucrados afectan el proyecto en su conjunto.

- Gestión de los Recursos Humanos. Incluye los procesos necesarios para realizar el uso más efectivo de las personas involucradas en el proyecto. Incluye todos los interesados en el mismo: patrocinadores, clientes, usuarios, contribuyentes individuales y otros.
- Gestión de la Integración. Incluye todos los procesos requeridos para asegurar que los diferentes elementos del proyecto son adecuadamente coordinados.

#### 5.4 Definición y Desarrollo de Proyectos.

Definición es la etapa más temprana de un proyecto, en la cual se clarifican el alcance y las necesidades. Comprende los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario, y solamente el trabajo necesario, así como los procesos para determinar los recursos necesarios para completar con éxito el proyecto.

La fase definir es la etapa que comprende los procesos para completar el alcance de la opción seleccionada y el desarrollo de un plan de ejecución detallado que le permita a la corporación comprometer sus fondos u obtener el financiamiento requerido. (Ruiz, 2004)

#### 5.5 Otros Conceptos.

- Unidad de Costo (UC). Se toma, a efectos de este trabajo de grado, la Unidad Tributaria equivalente a Bs. 29.400,00 según el SENIAT (consultada en página web en Septiembre, 2005).
- Unidad de Tiempo (UT). A efectos de este trabajo de grado la unidad de tiempo por persona/mes es equivalente a 160 HH/mes.
- Proyecto de Interiores. Aspecto de la arquitectura y el interiorismo que trata de la planificación, organización, diseño y amueblamiento de espacios, dentro de un edificio en proyecto o existente. (Ching, 1998)
- Interiorismo. Arte, especialidad o profesión que trata del proyecto de espacios arquitectónicos interiores y la supervisión y ejecución de los trabajos, incluyendo la

combinación de colores, mobiliario, accesorios, acabados y, en ocasiones, elementos arquitectónicos. (Ching, 1998)

- Adecuación. Es la adaptación de un espacio a un uso o actividad específica.
- Levantamiento de espacios. Es la práctica de tomar las medidas en sitio y hacer un croquis del lugar con todos los datos correspondientes a la medición y características de los espacios.
- Digitalización. Es una práctica actualizada basada en la copia de planos y/o croquis en físico utilizado programas de dibujo asistido por computadora.

## Capítulo III. MARCO METODOLÓGICO

### 1. Diseño y tipo de investigación.

Los trabajos de investigación exigen el cumplimiento de premisas o criterios metodológicos, en línea con esto, esta investigación se puede ubicar dentro de la clasificación de investigación bibliográfica ya que todos los datos de interés fueron obtenidos de fuentes documentales secundarias. Así mismo se ubica dentro del tipo de investigación proyectiva bajo la modalidad de proyecto factible pues tiene como propósito formular directrices para un análisis de la situación actual de un tema y su repercusión en los costos y tiempo de inversión de una empresa para la modernización de su plataforma espacial-inmobiliaria.

### 2. Estrategias para la recolección y análisis de la información.

El manejo de la información de FM se ha ubicado por medios electrónicos; en lo que concierne a Gerencia de Proyectos, los manuales del PMI (PMBOK) y textos relacionados con esta práctica internacional son utilizados para la consulta en el desarrollo de esta investigación.

Se realizará el diagnóstico de la situación actual del FM en Venezuela, consultando a través de entrevistas y visitando las páginas web las 3 principales empresas fabricantes y/o distribuidores de mobiliario capaz de conformar los espacios de oficina a lo cual va referido el programa de áreas y espacios arquitectónicos optimizados por la práctica del FM.

Así mismo, la consulta del juicio experto en este tipo de proyectos será de gran utilidad para obtener datos referidos a los tiempos de ejecución de las tareas y los costos asociados a estas.

### 3. Factibilidad de la investigación.

Factibilidad Institucional. La empresa CONSULTORA puso a la disposición de la investigadora los recursos referentes al proyecto en ejecución pero solicitó que no publicasen la data ni el nombre de la misma.

Factibilidad Financiera. Los recursos para el costeo de esta investigación provienen únicamente de la Autora de este Trabajo Especial de Grado.

Factibilidad Documental. El manejo de los recursos electrónicos mediante internet obtenidos por consulta en Seminario de TEG (artículos, revistas y folletos), documentos obtenidos de la CONSULTORA de foros y congresos de FM; y referente a Gerencia de Proyectos se consultó todo el material obtenido de la Dirección de Postgrado de la UCAB así como libros suministrados por la Tutora y la biblioteca de la UCAB.

Factibilidad técnica. La pericia de los empleados entrevistados de la CONSULTORA contribuye a obtener datos técnicos para el desarrollo de esta propuesta.

Factibilidad temporaria. Se disponen de 12 semanas para el desarrollo de la propuesta para realizar el Trabajo Especial de Grado y obtener el acta del evaluador para asistir al Grado de Abril 2006.

### 4. Consideraciones éticas.

Se respetará el derecho de autor de la intervención que haga cualquier profesional, institución u otro que participe en el desarrollo de esta investigación colocando las citas pertinentes en cada caso.

## Capítulo IV. DESARROLLO DEL PLAN MAESTRO TÍPICO

En este capítulo se presenta el desarrollo del Plan Maestro Típico.

Igualmente se indicarán los procesos de las áreas del conocimiento en Gerencia de Proyectos que apliquen en el desarrollo del proyecto de FM de 500.000 m<sup>2</sup> y la elaboración del plan.

### 1. Análisis de la situación actual del FM en Venezuela.

#### 1.1 Mercado de muebles modulares.

En una revisión realizada por internet se obtuvo que los principales proveedores y distribuidores en Venezuela de mobiliario especializado para proyectos de espacios corporativos son:

- Modusistema ([www.modusistema.com](http://www.modusistema.com))
- Carvajal ([www.carvajal-mepal.com](http://www.carvajal-mepal.com))
- Fursys ([www.fursys.com.ve](http://www.fursys.com.ve))

En la tabla N<sup>o</sup> 1 que se presenta a continuación, se muestra la información correspondiente a cada una de estas empresas indicando su fecha de fundación, la marca de representación, su ubicación, servicios al cliente y los estándares de calidad que rigen sus productos.

	MODUSISTEMA	FURSYS	CARVAJAL
Lugar y año de Fundado	Venezuela, 1987	Korea, Japón 1983	Colombia, hace más de 50 años
Representante de Marca	Herman Miller, Beam, Stamford	Fursys	Carvajal-Mepal
Ubicación	En Venezuela: Caracas, Maracaibo y Valencia.	30 países de Asia, Medio Este, Europa, África y Sur-América entre los que se encuentran: Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colombia, Perú, Ecuador, Chile, Bolivia, Venezuela.	En Colombia: Bogotá, Cali, Cartagena, Medellín, Barranquilla. En USA: Miami. San Juan de Puerto Rico, Puerto Rico. Guayaquil y Quito, Ecuador. Ciudad de Panamá, Panamá. Lima, Perú. Santiago de Chile, Chile. Caracas, Venezuela.
Servicios	Soluciones Corporativas para arquitectos y diseñadores, profesionales y pymes.	Compra y venta de sistemas modulares, sillerías y accesorios para oficinas, asesoría en el diseño y decoración de espacios de trabajo.	Muebles (Asesoría y diseño, reubicaciones y reconfiguraciones, refacción y actualización, mantenimiento preventivo y correctivo), Hotelería (Diseño y dotación de mobiliario), Almatec (Estantería, rampas, montacargas y
Garantía	No se localizó información al respecto	Atención permanente y servicio post-venta al cliente	No se localizó información al respecto
Estándares de Calidad	Cumple los estándares de las marcas que representa	ISO, ANSI, BIFMA, NEMA, JIS (Japanesse Standard) y BS (British Standard)	ISO 9000 (1997) ISO 9001 (2000)

Fuentes: [www.fursys.com.ve](http://www.fursys.com.ve), [www.modusistema.com](http://www.modusistema.com), [www.carvajal-mepal.com](http://www.carvajal-mepal.com), Octubre 2005.

Tabla N° 1. Principales empresas fabricantes e importadoras de sistemas modulares para oficinas

La empresa Modusistema en su página web en Internet (Consultada el 10 de Noviembre de 2005) mantiene una encuesta donde pregunta a sus usuarios lo siguiente: ¿Qué es lo más importante en su empresa hoy para mantenerse competitivo?, donde los resultados en una muestra de 605 usuarios, son:

Estar actualizado en tecnología	125
Aumentar la productividad de sus empleados	125
Reducir gastos	116
Otras	24

Fuente: [www.modusistema.com](http://www.modusistema.com), Octubre 2005.

Tabla N° 2. Resultados de encuesta de Modusistema

Basado en los resultados de esta encuesta se entiende que las empresas requieren de estas soluciones corporativas, para estar actualizados con las nuevas tecnologías y aumentar la productividad de sus empleados mediante la modernización de los ambientes de trabajo bajo la tendencia de oficina abierta.

Para analizar la características de los muebles modulares de las empresas mencionadas que los convierten en un producto competitivo para proyectos de espacios corporativos, se utiliza la matriz evaluativo cualitativa cuyas variables se describen en el anexo N° 1.

Para ser seleccionado como empresa para la dotación de muebles para proyectos de FM el mínimo puntaje a obtener es 4 puntos.

CARACTERÍSTICAS	PONDERACIÓN	MODUSISTEMA		CARVAJAL		FURSYS	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Diseño adaptado al cliente	25%	5	1,25	5	1,25	5	1,25
Catálogo de Productos	10%	5	0,5	3	0,3	4	0,4
Ergonomía	15%	5	0,75	5	0,75	5	0,75
Componentes actualizados	20%	5	1	5	1	5	1
Materiales apropiados	10%	5	0,5	5	0,5	5	0,5
Ensamblaje	10%	5	0,5	5	0,5	5	0,5
Tiempo de entrega	10%	1	0,1	5	0,5	3	0,3
Totales	100%	31	4,6	33	4,8	32	4,7

Fuente: La autora, Octubre 2005.

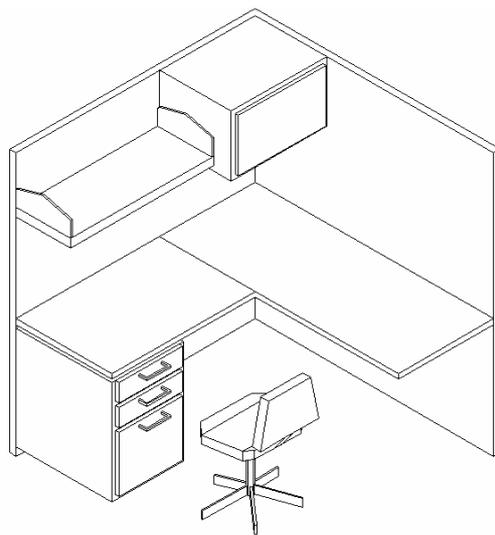
Tabla N° 3. Características del mobiliario en las 3 empresas consultadas

Por lo tanto la CONSULTORA sugiere contratar los servicios de cualquiera de las 3 empresas dado que todas califican para proyectos de FM, sin embargo, el CLIENTE tendrá la decisión para la dotación de mobiliario en sus proyectos de espacios corporativos desde el punto de vista económico.

## 1.2 Descripción de las estaciones de trabajo Típicas

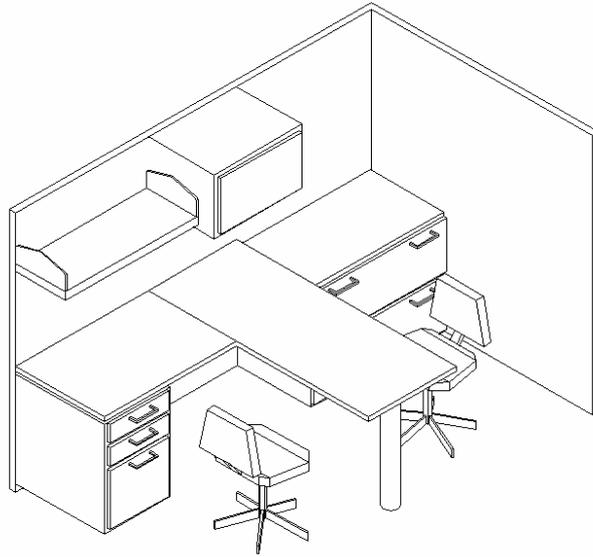
Como resultado de un análisis realizado por los expertos de la CONSULTORA y usando como referencia estándares internacionales, en la tabla N° 4 se presenta, el programa de áreas mínimo requerido para la adecuación de espacios corporativos indicando los niveles jerárquicos del personal que podría estar ubicado en estos espacios de oficina cuya descripción gráfica es:

- Simple: Modular para espacio de trabajo compuesto por un silla, escritorio y área de apoyo aérea.
- Puesto y medio: Modular para espacio de trabajo compuesto por un silla, escritorio, un archivo, área de apoyo aérea y horizontal.
- Doble: Modular para espacio de trabajo compuesto por 2 sillas (operario+invitado), escritorio, un archivo, 2 áreas de apoyo aérea y una horizontal.



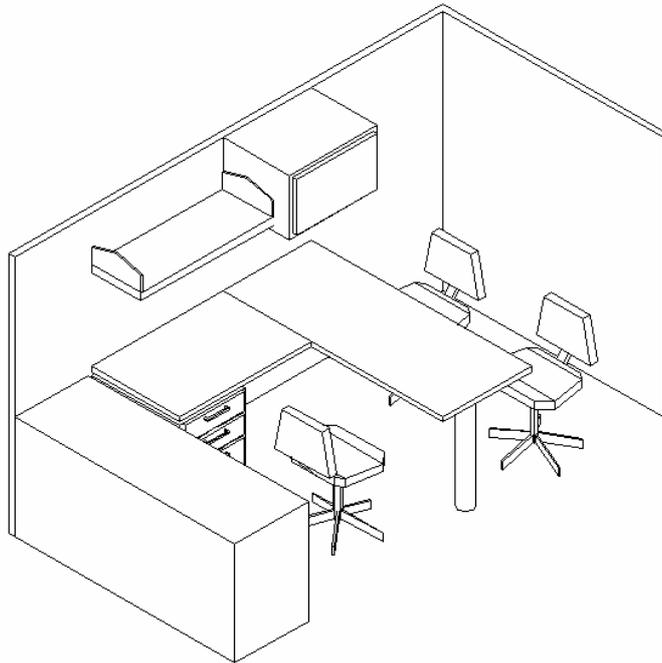
Fuente: La Consultora, Septiembre 2005.

Gráfico N° 1. Puesto de trabajo Modular Simple



Fuente: La Consultora, Septiembre 2005.

Gráfico N° 2. Puesto de trabajo Modular y Medio



Fuente: La Consultora, Septiembre 2005.

Gráfico N° 3. Puesto de trabajo Modular Doble

NIVELES JERÁRQUICOS	TIPO DE PUESTO	ÁREA DE OCUPACIÓN NETA (m <sup>2</sup> )
ASISTENTE - ANALISTA	Simple	2.30 - 3.30
ESPECIALISTA - TÉCNICO	Puesto y Medio	3.30 - 4.30
COORDINADOR - SUPERVISOR	Doble	4.30 - 5.20

Fuente: La Consultora, Septiembre 2005.

Tabla N° 4. Programa de áreas para los diferentes niveles jerárquicos

Con este análisis la CONSULTORA demuestra al CLIENTE las dimensiones mínimas de áreas que podrían ser utilizadas en proyectos futuros de adecuación de espacios a través del desarrollo del FM. (Sin incluir los pasillos de circulación ni las áreas de servicio)

## 2. Alcance, propósitos y metas del proyecto propuesto.

### 2.1 Definición del Alcance.

El alcance del proyecto de adecuación usando FM dirige sus esfuerzos al levantamiento y digitalización de información de los 500.000 m<sup>2</sup> de infraestructura de EL CLIENTE, quien solicita a LA CONSULTORA la modernización de la administración de espacios en su empresa con la finalidad de implementar un Sistema para Gestión de Activos y Carga de Datos acorde con la exigencias de las nuevas tecnologías.

Para ello la consultora el solicita al cliente una serie de recaudos necesarios para la planificación del proyecto, establecidos en los Términos de referencia ubicados en la Tabla N° 5.

## **ESPECIFICACIONES PARA LAS EMPRESAS CONSULTORAS**

### **Título del Proyecto:**

Implementación de un sistema automatizado para la administración de FM

### **Gerente del Proyecto:**

Aun por designar por EL CLIENTE.

(Perfil requerido Ingeniero o Arquitecto con 5 años de labores en la gerencia de infraestructura de la empresa)

### **Antecedentes:**

La gerencia de infraestructura de la empresa ha manejado la gestión de inmuebles con la misma base de datos desde hace 10 años por lo tanto no hay registros actualizados de la infraestructura actual ni de los empleados ubicados en los diferentes espacios de oficina dedicados a las operaciones, por lo que se hace necesario un censo.

### **Productos Requeridos:**

- \* Análisis de la competencia de los softwares a implementar en el proyecto.
- \* Determinación de la mejor opción.
- \* Analisis de proveedores de espacios para oficina en caso que posteriormente se requiera incluir dotación de mobiliario.
- \* Estrategias consideradas para la planificación del proyecto.
- \* Planos actualizados de arquitectura en digital (formato CAD), de los 500.000 m<sup>2</sup> de infraestructura de la empresa.
- \* Levantamiento de la base de datos de empleados actualizada.
- \* Introducción de un sistema automatizado para administración de activos y pasivos que interactúe con la bases de datos y la información proveniente de los planos digitalizados.
- \* Manuales de procedimiento para la puesta en marcha de los software a implantar.
- \* Adiestramiento del personal de la empresa encargado de poner en marcha la aplicación sistematizada.

### **Plazos:**

Deberá estar puesto en marcha para los usuarios del sistema de manera satisfactoria para el 1º de febrero de 2007.

### **Propuestas de Asesores:**

- \* Demostrar haber comprendido los requerimientos del cliente, indicando método propuesto para realizar el proyecto.
- \* Definir quién hará el trabajo: señalar experiencia y adjuntar curriculum y referencias.
- \* Incluir análisis de costos y oferta comercial según servicios y productos. También detalles de tarifas horarias por categoría y estimación de horas.
- \* Mencionar claramente cualquier trabajo que se considere necesario y que no haya sido incluido en los objetivos del proyecto; mencionar y demostrar estimación de costos.
- \* Declarar la duración de la validez de las tarifas cotizadas.

Las propuestas deben presentarse, a mas tardar el 1º de febrero de 2006 de 7 a.m a 4 p.m., y no se aceptarán presentaciones después de ese tiempo.

Se entregarán a la secretaria de la oficina principal de la Dirección General de Infraestructura de la empresa.

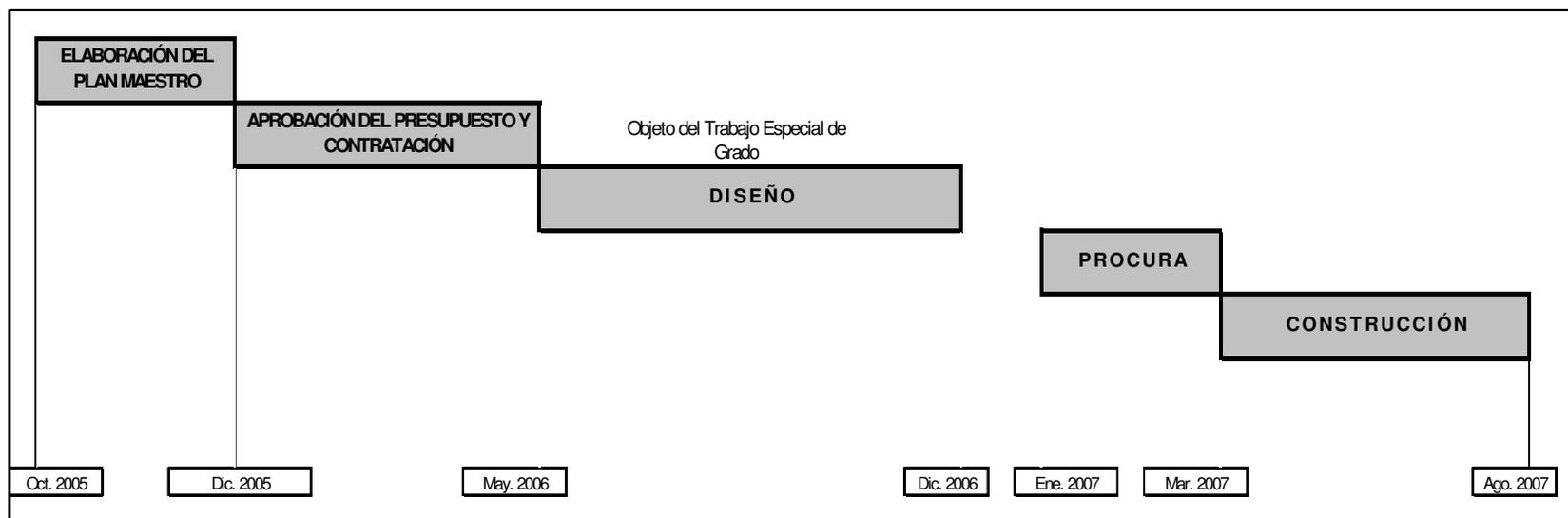
Cualquier pregunta relativa a este proyecto debe dirigirse a la Dirección General de Infraestructura quien le remitirá al Gerente de proyecto asignado para tal fin.

La decisión se notificará el 15 de febrero de 2006 mediante comunicación enviada a su despacho.

Por la Dirección General de Infraestructura  
Caracas, 10 de octubre de 2005

Fuente: La Autora, Septiembre 2005 y Burton, 1995.

Tabla N° 5. Términos de Referencia

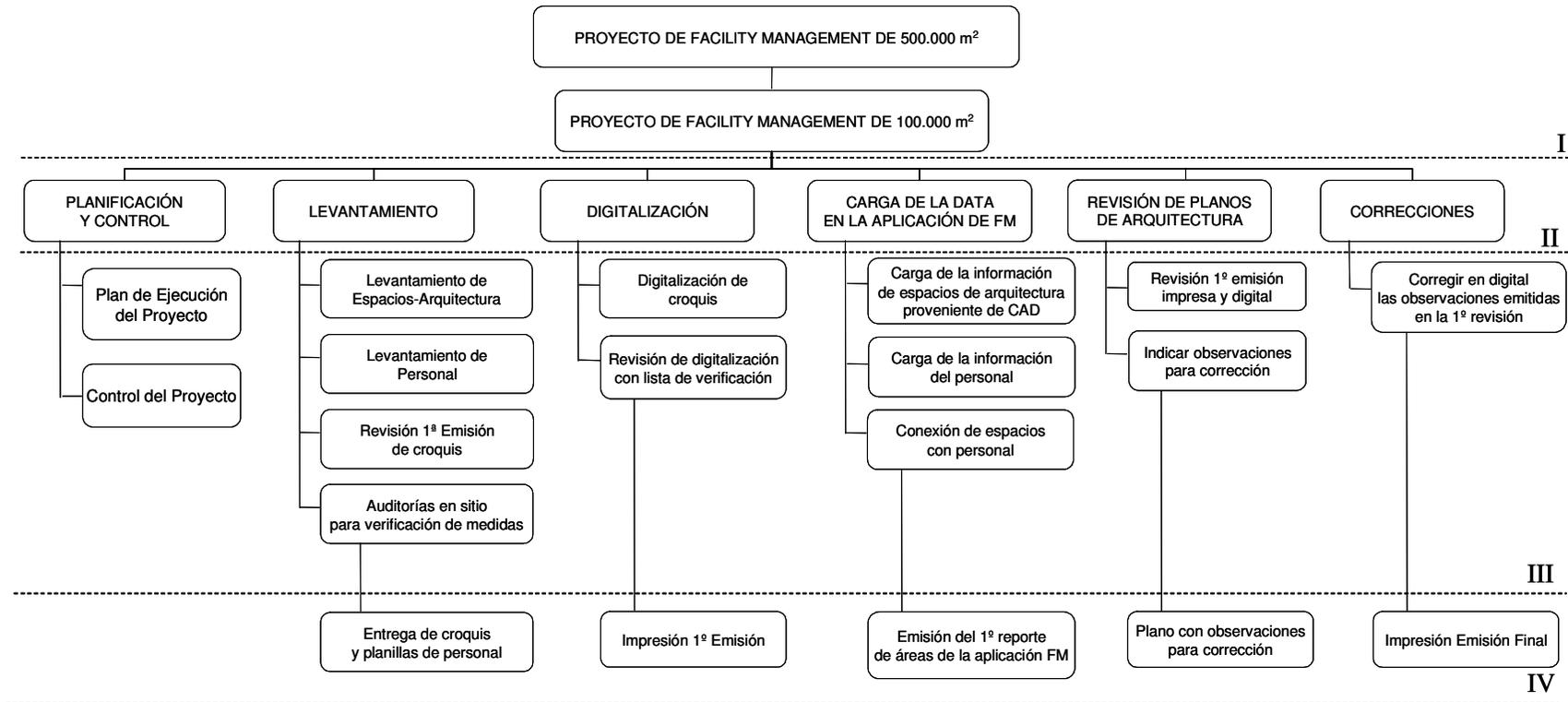


Fuente: La Autora, Septiembre 2005.

Figura N° 1. Cronograma de Planificación del proyecto de FM

## 2.2 Estructura Desagregada de Trabajo.

Para la realización de este trabajo se cuenta con la siguiente Estructura desagregada de trabajo (EDT/WBS):



Fuente: La Autora, Septiembre 2005

Figura Nº 2: Estructura Desagregada de Trabajo

### 3. Estrategias Consideradas para la elaboración del Plan Maestro.

El plan contiene las estrategias de planificación de las áreas involucradas consideradas por la CONSULTORA para el desarrollo del proyecto.

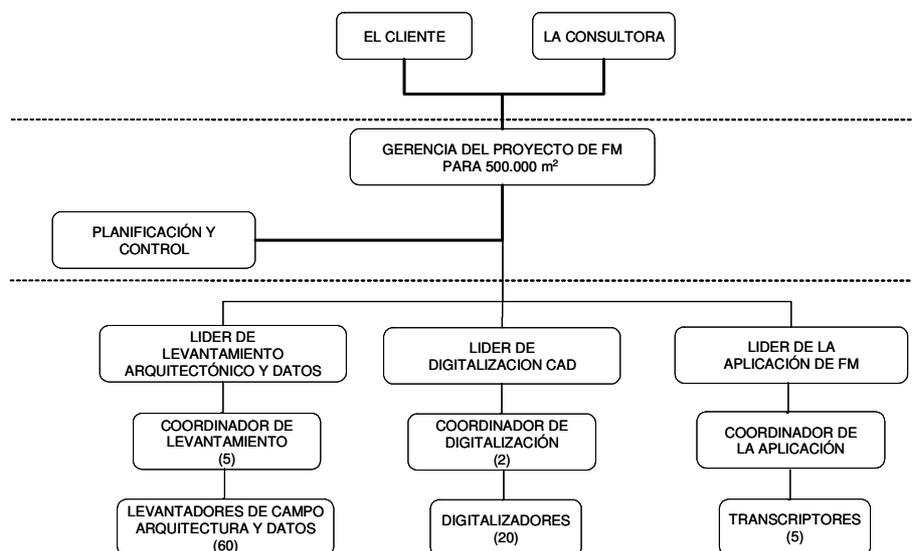
#### 3.1 Recursos Humanos.

Para la clasificación del personal requerido para el proyecto se usará el tabulador de Honorarios y Niveles profesionales de la ingeniería, arquitectura y profesiones afines según el Colegio de Ingenieros de Venezuela-CIV, actualizado a Abril 2005.

NIVEL PROFESIONAL	AÑOS DE EXPERIENCIA	PROFESIONAL	RESPONSABILIDAD DENTRO DEL PROYECTO
P-8	15 A 16	Ingeniero o Arquitecto	Gerencia del proyecto
P-5	9 A 10	Ingeniero o Arquitecto	Planificación y control del proyecto
P-4	7 A 8	Ingeniero y Arquitecto	Liderazgo de Especialidad
P-3	6 A 7	Arquitecto	Coordinación
P-2	3 A 4	Arquitecto	Digitalización
P-1	1 A 2	Arquitecto	Levantamiento
P-1	0 A 1	Ingeniero y Arquitecto	Transcripción de datos en la aplicación FM

Fuente: La Autora, Septiembre 2005

Tabla Nº 6: Matriz de Responsabilidades

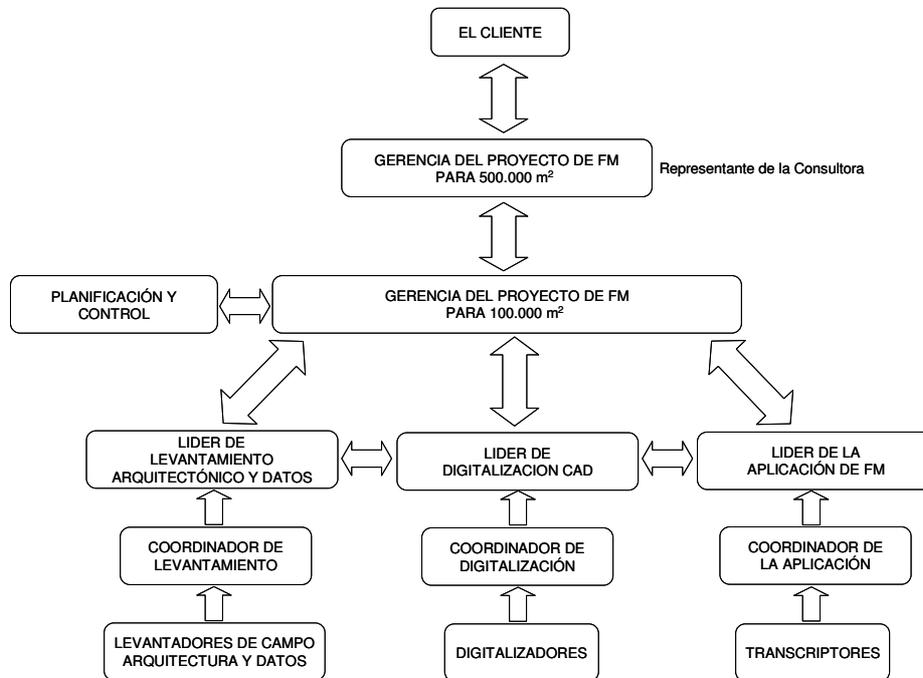


Fuente: La Autora, Septiembre 2005

Figura Nº 3: Estructura Organizativa del proyecto

### 3.2 Comunicaciones.

Basándose en la estructura organizativa se establece el siguiente sistema de comunicación para lograr el manejo efectivo de la información:



Fuente: La Autora, Septiembre 2005

Figura N° 4: Diagrama de Comunicaciones de Proyecto

Las comunicaciones con el cliente serán por escrito y con agenda de reuniones semanales y solo por la gerencia del proyecto quien es el representante.

Las comunicaciones internas pueden ser en reuniones de seguimiento entre los líderes de disciplina y el responsable de elaborar las minutas y los informes de gestión es el planificador y controlador según las prácticas usuales.

### 3.3 Tiempo y Costos para el proyecto de FM.

#### Cronograma Típico para proyectos de FM de 500.000 m<sup>2</sup>

Para tener un manejo efectivo de los recursos, el proyecto se ha dividido en 5 partes de 100.000 m<sup>2</sup> cada una para obtener un diagrama de Gantt de planificación de tiempo y recursos aplicable y factible para el desarrollo del mismo.

Fuente: La Autora, Septiembre 2005

Figura N° 5: Diagrama de Gantt

Para sustentar la estimación del tiempo y costo referente al proyecto de FM desarrollado en este TEG se realiza una estimación en primer lugar basada en el juicio de expertos para determinar el número de personas involucradas (ver anexo N° 3), y en segundo lugar el presentado a continuación en un Estimado de Costos Clase IV de esta fase de definición del proyecto basado en la oferta comercial calculada según el Método de los Costos Indirectos del Colegio de Ingenieros de Venezuela - CIV (Ver Anexo 4: Estimado de Costos). Para la presentación de los resultados se tienen las siguientes premisas para sustentar la información correspondiente a los tiempos y costos asociados al desarrollo del proyecto:

- Los honorarios profesionales se pagarán por el producto de las horas por tarifas.
- Los gastos reembolsables se cancelarán por presentación de facturas previa aprobación del gasto por el CLIENTE contratante.
- La dedicación de algunos de los participantes como levantadores, digitalizadores y transcritores de datos de la aplicación, provienen de la contratación exclusiva de sus servicios para este proyecto.
- Los involucrados a tiempos parciales pertenecen a la nómina fija de la CONSULTORA.

#### 3.4 Aseguramiento y control de la Calidad de la fase de diseño del proyecto de FM.

Para asegurar y controlar la calidad de los trabajos realizados para la completación del paquete de definición de proyectos de FM los líderes de disciplina, coordinadores y técnicos especialistas de cada área de aplicación deberán llevar a cabo todos y cada uno de los pasos descritos en los manuales para aseguramiento de la calidad.

- Manual de Procedimientos para levantamiento de edificaciones (ver Anexo 5)
- Manual de Normas y Procedimientos de Dibujo-Arquitectura para Digitalización (ver Anexo 6)
- Manual para la conexión de la Base de datos con AutoCAD (ver Anexo 7)

Los líderes de disciplina y coordinadores de área deberán llevar una supervisión diaria y realizar informes semanales del status de las actividades de sus supervisados a fin de mantener controlado cualquier cambio que pudiera suscitarse en el desarrollo del proyecto par así tomar las acciones pertinentes y emplear los correctivos a tiempo para evitar retrasos en las entregas y cumplir con los tiempos establecidos en común acuerdo con EL CLIENTE.

### 3.5 Análisis de Riegos de la fase de diseño del proyecto de FM.

Se considerarán riesgos potenciales para la fase de diseño del proyecto de FM, aquellos que afecten el tiempo programado para el desarrollo de las actividades. A tales efectos se identifican los siguientes:

Riesgos que dependen de la CONSULTORA:

- Faltas del personal por enfermedad, por accidentes de tránsito, enfermedad de padres e hijos, y muerte accidental.
- Fallas técnicas de software y equipos.

Riesgos que dependen del CLIENTE:

- Cierre de las instalaciones por causa de trabajos y acontecimientos sin notificación previa a la CONSULTORA.
- Inaccesibilidad a los espacios por falta de llaves, limpieza, etc.
- Cambios de alcance del proyecto.

Riesgos Naturales, Políticos y otros:

- Desastres naturales.
- Procesos electorales.
- Golpes de Estado.
- Suspensión de las garantías constitucionales.
- Rebeliones civiles y militares.
- Paros de transporte.
- Paros laborales.

	Tipo de Riesgo	Impacto	Plan de Contingencia
CONSULTORA	Faltas del personal por enfermedad, por accidentes de tránsito, enfermedad de padres e hijos, y muerte accidental.	BAJO	Selección de personal alternativo. Cumplimiento de horas extras
	Fallas técnicas de software y equipos.	ALTO	Plan de mantenimiento preventivo de equipos y respaldo de data semanal.
CLIENTE	Cierre de las instalaciones por causa de trabajos y acontecimientos sin notificación previa a la CONSULTORA.	ALTO	Notificación por escrito firmada por el encargado designado a la instalación por el cliente y el levantador de campo por la consultora, con fecha y hora de la visita para ser notificado al cliente. El tiempo será considerado en los ajustes de cronograma de actividades, previa notificación al cliente.
	Inaccesibilidad a los espacios por falta de llaves, limpieza, etc.	ALTO	
	Cambios de alcance del proyecto.	ALTO	
OTROS	Desastres naturales.	ALTO	Cláusula de Fuerza Mayor
	Procesos electorales.	BAJO	
	Golpes de Estado.	ALTO	
	Suspensión de las garantías constitucionales.	ALTO	
	Rebeliones civiles y militares.	ALTO	
	Paros de transporte.	ALTO	
	Paros laborales.	ALTO	

Fuente: La Autora, Septiembre 2005

Tabla Nº 7: Análisis Cualitativo de los Riesgos

### 3.6 Procura de Materiales y Servicios.

La procura del mobiliario será responsabilidad del cliente quien se ha reservado la escogencia del proveedor por aspectos presupuestarios.

Las obras y servicios serán contratados por el cliente, quien decidirá si la consultora efectuará la inspección de los trabajos.

4. Propuesta para la implementación del sistema de información para la gestión de facilidades en el cliente.

Como resultado de la fase de diseño, la consultora le entregará al Cliente un software que le permitirá el manejo de la información requerida para la gestión de FM.

La CONSULTORA con su grupo de especialistas en el área de sistemas apoyados en Delgado, 2005, ha definido los parámetros de la fase de entrega y puesta en marcha al cliente basada en un proceso de desarrollo de software de manera iterativa conocido como RUP (Rational Unified Process), donde el aspecto fundamental de este proceso es la entrega paulatina de fases del proyecto para la revisión del cliente y la consecuente consideración de la retroalimentación producida por parte del desarrollador.

Cada una de las fases es:

- Inicio.

En esta fase se plantean los riesgos iniciales y se realizan las primeras estimaciones con respecto a la evolución del proyecto. Se consideran análisis de factibilidad, se establecen posibles situaciones de riesgo, objetivos y oportunidades que puedan surgir para el desarrollo de la siguiente etapa del proyecto. La finalidad de esta primera fase es la de evaluar los posibles puntos de falla y diversas dificultades que se puedan encontrar en el desarrollo del siguiente entregable.

- Elaboración.

En esta fase el proyecto comienza a tomar forma, se plantea la arquitectura básica del proyecto y se realiza un análisis de dominio de problemas. Para que el proyecto pase a la siguiente fase se debe lograr obtener, un modelo de casos de uso con los actores identificados, una descripción y un prototipo de la arquitectura del software a desarrollar, una reevaluación de los riesgos así como del caso de negocio, y un plan de desarrollo para el resto del proyecto. Si esta fase no es completada exitosamente, puede reiniciarse el ciclo o aún se está a tiempo para cancelar o rediseñar el proyecto. Pasada esta etapa este pasa a poseer un más alto riesgo y los cambios al mismo son mucho más difíciles de lograr.

- Construcción.

Esta es la fase en que se lleva a cabo el desarrollo de componentes y otras características del sistema. La mayor parte del código del sistema es creado en esta fase y el producto de la misma es la primera versión ejecutable del proyecto.

- Transición.

En esta fase el producto ha pasado de la organización de desarrollo al usuario final. Las actividades de ésta fase incluyen: el entrenamiento de los usuarios finales y de quienes administrarán el sistema, pruebas del sistema y validaciones del mismo, comparando los resultados con las expectativas de los usuarios. El producto también es comparado contra los niveles de calidad establecidos en la primera fase de ésta etapa. De fallar alguna de las pruebas realizadas, en las expectativas de los usuarios o el nivel de calidad, el ciclo completo comienza de nuevo. (Delgado, 2005)

- Soporte al Cliente.

Dado que el trabajo de implantación del sistema para administración de espacios abarca carga y revisión de datos, así como personalización de la herramienta, la labor para la CONSULTORA en adelante consta de la puesta a punto y mantenimiento del sistema, así como el facilitar el acceso de la información a usuarios finales asignados al programa de FM por parte de el CLIENTE, no necesariamente familiarizados con el sistema. Algunas de las áreas en que se prestara soporte son:

- Creación de reportes personalizados de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.
- Resolución de problemas en la base de datos ocasionados por inconsistencias en la data.
- Mantenimiento de la base de datos, que abarca las labores de control del historial existente, en términos de tamaño y antigüedad.
- Actualización de la información.

## Capítulo V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones.

Los proyectos de FM, pueden ser planificados de acuerdo a las prácticas actualizadas de Gerencia de Proyectos.

Como resultado del Estimado de Costos se observa que la intervención del recurso humano calificado con su experticia en el desarrollo de este tipo de proyectos es parte esencial para su desarrollo y éxito.

Es importante prestar mayor atención gerencial a las actividades con mayor cantidad de personal y recursos asignados para su desarrollo entre las cuales están las de levantamiento y digitalización, ya que podrían pasar a ser actividades críticas si se descuida su seguimiento para lograr su tiempo de completación según lo programado.

### 5.2 Recomendaciones.

Es importante que el cliente u organización que pretenda implementar estas técnicas entrene a su personal a cerca de estas nuevas prácticas para hacer de su negocio un instrumento competitivo a nivel mundial.

Se recomienda a los clientes que solicitan proyectos de FM que realicen contacto con las empresas cuya experticia sea acorde con el desarrollo de este tipo de proyectos.

A los futuros especialistas que se interesen en el desarrollo de trabajos de investigación en este tema, se les recomienda proseguir con las fases de la Gerencia de Proyectos sucesivas a las referenciadas en este Trabajo de Especialista.

## Bibliografía

- Absis Consulting. Consultoría, Relocalización e Implementación de Herramientas Informáticas de Facility Management. <http://www.absisconsulting.com/home.htm>
- Archibus, Inc. (S/F). Archibus/FM Enterprise (Versión 14) [Programa de computación]. Boston: Archibus, Inc.
- Burton, C., Michael, N. (1995). Guía Práctica para la gestión por proyecto: Cómo hacerla efectiva en su empresa. (1ª Edición en español). Barcelona: Ediciones Paidós.
- CAD 77 Consult. Agente autorizado AUTODESK en Venezuela para venta y distribución de software. 10 años en el mercado venezolano. (Empresa contratista de CANTV para Proyecto de Gestión Corporativa para implementación de Facility Management. Caracas, 2005)
- Ching, F. (1998). Diccionario Visual de Arquitectura (Traducido por Carlos Sáenz de Valicourt). Barcelona: Ediciones Gustavo Gili, S. A.. (Original publicado en 1995.)
- Delgado Saab, Alasia. (Septiembre 2005) Informe de Pasantía, Estudiante de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Informática Universidad Católica Andrés Bello. Caracas: UCAB.
- Expo Facility Management. (Septiembre 2004). Material impreso de los ponentes del evento. Buenos Aires: Sociedad Latinoamericana de Facility Management, SLFM.
- Expositores:
- “Facility Management: Modelo de gestión para el gerenciamiento de inmuebles e instalaciones” Ing. Horacio Sackmann Sala (Pricewaterhouse Coopers).
  - “Gestión de inmuebles corporativos: nuevos modelos y tendencias globales” Arq. Herman Faigenbaum (Harvard University).

- “Evaluación de proyectos de inversión en Corporate Real State” Ings. Gustavo Llambías y Pablo Iraolagoitía (Red Consulting & Management).
- “Facility Management: gestión y tendencias” Ings. Marcelo Donato, Fabian Pace, Arq. Vanesa Pirani (US. Equities Realty).
- “Reinventando el ambiente de trabajo: caso de éxito, Siemens São Paulo”. Ulises De Paula Filho (SIEMENS Real State).

Frampton, K. (1992). Historia y Crítica de la Arquitectura moderna (Traducido por J. Sainz). Barcelona: Editorial Gustavo Gili. (Original publicado en 1981)

García A., F. (2001). Facility Manager como generador de valor para la empresa. Consultado en Mayo, 2005 en [www.eulasalle.com/documentacion/master/El%20Facility%20Manager%20como%200generador%20de%20valor1.PDF](http://www.eulasalle.com/documentacion/master/El%20Facility%20Manager%20como%200generador%20de%20valor1.PDF).

International Facility Management Association. <http://www.ifma.com>

Manual de Contratación de servicios de consultoría de Ingeniería, Arquitectura y profesiones afines. Editado por la Fundación Juan José Aguerrevere. Reeditado Enero 2005.

Palacios A., L. (2003). Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino (3ª edición). Caracas: Publicaciones UCAB.

Project Management Institute, PMI (2000). Una Guía a los fundamentos de la Dirección de Proyectos. Traducción realizada por el Capítulo PMI Buenos Aires.

Ruiz, C. (Enero 2004). Material de apoyo del curso de Definición y Desarrollo de Proyectos del Postgrado en Gerencia de Proyectos UCAB. Caracas.

Santalla, Z. (2005). Guía para la elaboración formal de reportes de investigación. Caracas: Publicaciones UCAB.

Spillis, Candela & Partners (1994). Manual de curso dictado al personal de PDVSA para el programa de áreas de Nueva Sede PDVSA. Miami. (Material tomado de la biblioteca personal de la Ing. Msc. Estrella Bascarán Castanedo)

Sociedad Latinoamericana de Facility Management. [www.slfm.org](http://www.slfm.org)

Tellechea, E. (S/F). Facility Management, Orígenes de una disciplina. AEscala, Directorio Inteligente de la Construcción. Consultado en Abril 2005. [http://www.aescala.com/notas/arquitectura/facility\\_management.asp](http://www.aescala.com/notas/arquitectura/facility_management.asp).

Tietz, J. (1999). Historia de la Arquitectura del siglo XX. Colonia: Könemann.

Vegas, L. González, R. y Castillo, E. (2003). Facility Management. Venezuela Real State Market Report, pp. 6.

## ANEXO 1

### Definición de Variables para matriz evaluativa de muebles modulares

- Diseño adaptado al cliente: corresponde a la habilidad de los arquitectos de la empresa de lograr los deseos del cliente utilizando sus productos.

Resultados Posibles	Puntaje
Si	5
No	1

- Catálogo de productos: se refiere a la variedad de productos que posee la empresa según las necesidades del cliente.

Resultados Posibles	Puntaje
Amplio	5
Variado	3
Reducido	1

- Ergonomía: se refiere a las características de los muebles y su adaptabilidad a los usuarios.

Resultados Posibles	Puntaje
Si	5
No	1

- Componentes actualizados: corresponde a la presencia de pasacables, archivadores y otros accesorios que permiten una mejor apariencia del lugar de trabajo.

Resultados Posibles	Puntaje
Si	5
No	1

- Materiales apropiados: se refiere a la calidad y durabilidad de los materiales utilizados para la fabricación de los muebles.

Resultados Posibles	Puntaje
Si	5
No	1

- Ensamblaje: se refiere a la mano de obra utilizada para el ensamblaje de los muebles.

Resultados Posibles	Puntaje
Especializado	5
No especializado	1

- Tiempo de entrega: corresponde al tiempo de entrega de los muebles.

Resultados Posibles	Puntaje
45 días	1
30 días	3
15 días	5

## ANEXO 2

### Descripción de las Actividades del Proyecto

a) Levantamiento de la información.

a.1) Levantamiento de Arquitectura-Espacios.

- Realizar croquis con las medidas localizadas en los espacios indicados.
- Indicar en los croquis nombre de cada espacio indicado con carteles o anuncios en las puertas de los espacios medidos.
- Indicar tipo de espacio según sea su naturaleza: Servicios (S-1, S-2 y sucesivos) para baños, áreas de café; Penetraciones Verticales (V-1, V-2 y sucesivos) para ductos, ascensores, escaleras; los puestos de trabajo serán indicados a partir del número uno (1) en sentido de las agujas del reloj de norte a sur; los espacios como las oficinas cerradas, salas de equipos, electricidad, etc., serán indicadas A-1, A-2 y siguientes.

a.2) Levantamiento de Personal.

- Llenar las planillas suministradas para levantamiento de personal indicando todos y cada uno de los ítems para completar la información por empleado.

b) Digitalización de la información de arquitectura-espacios en CAD.

- Dibujar en CAD la información proveniente de los croquis de levantamiento, siguiendo las instrucciones de los manuales suministrados por el líder de la especialidad o coordinador de la sala de CAD.
- Revisar con la lista de verificación que se hayan completado todos los ítems para la entrega del dibujo.
- Imprimir el dibujo para su revisión.

c) Revisión de planos de Arquitectura.

- Revisar el dibujo en físico y digital con la lista de verificación para considerar el mismo como terminado.

- Indicar las observaciones para su corrección.
- d) Correcciones.
- Realizar las correcciones indicadas por el coordinador de la sala luego de la 1ª revisión en físico y digital para ser sometido a la revisión final de entrega.
- e) Revisión en sitio.
- Hacer una copia de los croquis entregados por los levantadores de campo.
  - Tomar medidas al azar para confirmar que el trabajo de medición correspondiente ha sido realizado conforme a lo visto en el lugar.
  - Someter a corrección la (s) medida (s) que se considere necesarias para proseguir con el desarrollo del proyecto.
  - Corregir en los croquis originales o realizar otra emisión, fechada y firmada para documentar la revisión.
- f) Conformar/cargar la base de datos.
- Vaciar en la base de datos del sistema diseñado para el proyecto.
  - Identificar las categorías de espacios y asignar cada espacio a la que pertenezca.
  - Asignar el personal a su espacio correspondiente.
- g) Revisión final.
- Realizar las auditorias correspondientes.
  - Realizar las correcciones finales.
  - Emitir la última revisión en físico y bloquear los digitales.

**ANEXO 3**  
**Estimación de Tiempo y Costos por Juicio Experto**

	CARGO/ACTIVIDAD	HH/pp
1	Gerente de proyecto	100
1	Planificador y Controlador de proyecto	140
1	Líder de Digitalización	100
1	Líder de Levantamiento	100
1	Líder de aplicación FM	100
5	Supervisor de Espacios	80
2	Supervisor de Digitalización	80
1	Supervisor de Carga de Datos	100
60	Levantador de campo	2860
20	Digitalizador de espacios	1540
5	Transcriptor de datosy espacios en la aplicación FM	500

	CARGO/ACTIVIDAD	UC/Mes
1	Gerente de proyecto	150
1	Planificador y Controlador de proyecto	100
1	Líder de Digitalización	100
1	Líder de Levantamiento	100
1	Líder de aplicación FM	100
5	Supervisor de Espacios	85
2	Supervisor de Digitalización	85
1	Supervisor de Carga de Datos	85
60	Levantador de campo	75
20	Digitalizador de espacios	80
5	Transcriptor de datosy espacios en la aplicación FM	75

**ANEXO 4**  
**Estimado de Costos**

Cálculo del Factor de Costos Asociado al Sueldo

Salario Mínimo Mensual	2.205.000,00
Salario Diario	73.500,00
Salario Anual	26.460.000,00

Beneficios a los Trabajadores	Factor	Monto	Observación
Prestaciones Sociales	60,00	4.410.000,00	5 días x mes hasta 60 al año
Bono Vacacional	30,00	2.205.000,00	30 días al año
Bono Fin de Año	30,00	2.205.000,00	31 días al año
Seguro Social	8%	2.116.800,00	8% salario anual
Paro Forzoso	2%	529.200,00	1,7% salario anual
INCE	2%	529.200,00	2% salario anual
Ley de Política Habitacional	2%	529.200,00	2% salario anual
Permisos de Ley	3,00	220.500,00	3 días al año
Cursos	5,00	367.500,00	5 días al año
Bono de Producción	45,00	3.307.500,00	60 días año
Pago Colegio de Ingenieros	12,00	72.000,00	Bs. 6.000 por mes
<b>Total Beneficios</b>	<b>185,14</b>	<b>16.491.900,00</b>	
% Respecto al salario Básico		62,33%	
Costo Asociado al Sueldo (CAS)		<b>65%</b>	(monto asumido)

Cálculo del Factor de Horas Trabajadas al año

Nº	Concepto	# días
1	Total días del año civil	365,00
<b>Descuentos (año 2006):</b>		
2	Sabados y Domingos	104,00
3	Días Feriados No coincidentes con (2)	6,00
4	Vacaciones Colectivas	10,00
5	Imprevistos	3,00

<b>total días trabajados</b>	<b>242,00</b>
<b>horas trabajadas por día</b>	<b>8,00</b>
<b>horas trabajadas por año (HTA)</b>	<b>1.936,00</b>
<b>horas trabajadas por mes (NHBM)</b>	<b>161,33</b>
<b>días trabajados por mes</b>	<b>20,17</b>

Días Feriados Permitidos	
1 <sup>a</sup> de Enero	
Lunes y Martes de Carnaval	
Jueves y Viernes Santo	
19 de Abril	
1 <sup>o</sup> de Mayo	
24 de Junio	
5 de julio	
24 de Julio	
12 de Octubre	
25 de Diciembre	
<b>Total</b>	<b>10,00 días</b>

Cálculo del Factor de Costos Indirectos (FCI)

Nómina Directa del Proyecto				
Profesional Tipo	Cantidad	Salario Básico Mensual (*)	Salario Básico Mensual en U. T.	Total por Tipo
Arq. o Ing. Gerente de Proyecto	1	4.410.000,00	150	4.410.000,00
Arq. o Ing. Planificador de Proyecto	1	3.528.000,00	120	3.528.000,00
Ing. Lider de Aplicación	1	3.234.000,00	110	3.234.000,00
Arq. Lider de Levantamiento	1	3.234.000,00	110	3.234.000,00
Arq. Lider de Digitalización	1	3.234.000,00	110	3.234.000,00
Ing. Coordinador de Aplicación	1	3.087.000,00	105	3.087.000,00
Arq. Coordinador de Levantamiento	5	3.087.000,00	105	15.435.000,00
Arq. Coordinador de Digitalización	2	3.087.000,00	105	6.174.000,00
Arq. Levantador	60	2.352.000,00	80	141.120.000,00
Arquitecto Digitalizador	20	2.646.000,00	90	52.920.000,00
Ing. o Arq. Transcriptor de Datos	5	2.205.000,00	75	11.025.000,00
<b>Totales</b>	<b>98</b>		<b>Costo Directo (CD)</b>	<b>247.401.000,00</b>
			<b>Salario Promedio (SBMP)</b>	<b>2.524.500,00</b>

(\*) Tabulador de sueldos del CIV Actualización 2005.

Bs. 29.400,00

Valor de la U. T.=

Se utiliza el Salario Promedio Ponderado (SBMP) en esta ecuación para distribuir uniformemente los costos entre los participantes.

Costos Indirectos Mensual			
Costos Varios	Cantidad	Costo Unitario	Monto
Arrendamiento	1	1.800.000,00	1.800.000,00
Condominio	1	180.000,00	180.000,00
Aseo Oficina	1	80.000,00	80.000,00
Electricidad	1	100.000,00	100.000,00
Teléfono	3	100.000,00	300.000,00
Papelería y Publicaciones	1	100.000,00	100.000,00
Café, consumibles y Mtto. Equipos	1	1.000.000,00	1.000.000,00
Equipos varios (plotter, PC's, Servidor)	1	2.800.000,00	2.800.000,00
Impuestos varios	1	1.500.000,00	1.500.000,00
Contabilidad	1	100.000,00	100.000,00
Mensajería	1	100.000,00	100.000,00
Preparación de Ofertas	1	400.000,00	400.000,00
	Total Costos Indirectos Mes (CI)		8.460.000,00

Estos costos son de carácter referencial tomados de la internet, de estimaciones de la autora y otros medios.

Valor Asumido

Cálculo del Factor de Costos Indirectos (FCI) = CI/(SBMP*(1+CAS))	203,10%	210%
--	---------	------

Calculo del Factor de Utilidad y Contingencia (Fuc)	20%
---	-----

Estipendio 10%  
Contingencia 10%

### Cálculo de las Tarifas Profesionales

Datos de Interes	
Sueldo min Profesional(SB min)	2.205.000,00
Costo asociado al sueldo (CAS)	65%
Horas Trabajadas al año (HTA)	1936
Factor de Utilidad y Contingencia (Fuc)	1,20
Nº de Trabajadores directos	98
Nº de Profesionales Universitarios	98
Factor de Costos Indirectos (FCI)	210%

Factor de Mercado (K1)	
K1	15%

Factor Colegiatura	
Trabajador	(k2)
Profesional	1,00
Tecnico	0,60
Dibujante	0,60

**Cálculo del factor K**

$$K = ((E-4,5)/7,5) + 1,7$$

Profesionales Proyecto	Cantidad	Experiencia (E)	HH Asignadas	Tarifa	Monto
Arq. o Ing. Gerente de Proyecto	1	16	270	91.468,61	24.696.524,45
Arq. o Ing. Planif. de Proyecto	1	10	380	69.819,52	26.531.416,91
Ingeniero Lider de Aplicación	1	8	260	62.783,56	16.323.726,55
Arq. Lider de Levantamiento	1	8	300	62.783,56	18.835.069,09
Arquitecto Lider de Digitalización	1	8	300	62.783,56	18.835.069,09
Ing. Coord. de Aplicación	1	7	540	58.994,97	31.857.285,27
Arq. Coord. de Levantamiento	5	7	600	58.994,97	35.396.983,64
Arq. Coord. de Digitalización	2	7	740	58.994,97	43.656.279,82
Arquitecto Levantador	60	2	2860	41.134,47	117.644.592,00
Arquitecto Digitalizador	20	4	1540	48.170,43	74.182.458,00
Ing. o Arq. Transcriptor de Datos	5	1	500	37.345,88	18.672.940,91
<b>HH Totales</b>			<b>8290</b>	<b>Honorarios Profesionales</b>	<b>426.632.345,73</b>

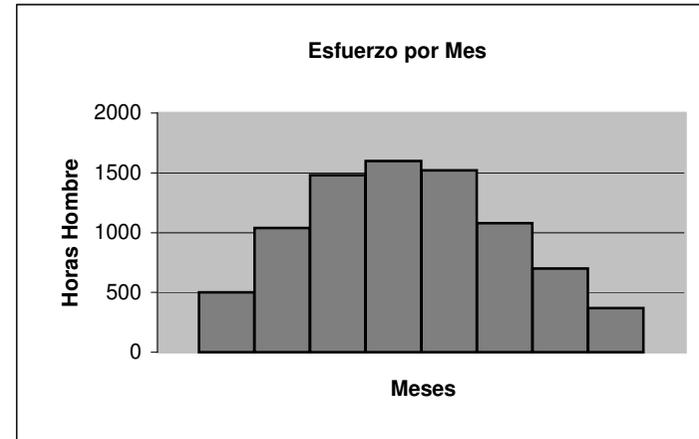
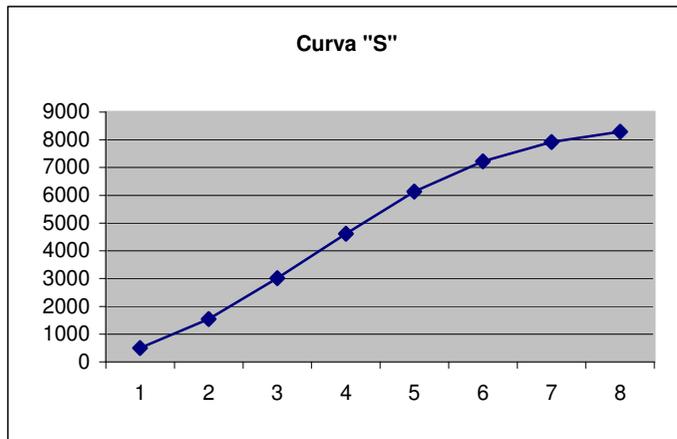
<b>Calculo de tarifas Profesionales</b>							
<b>Calculo del Salario Directo</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>	<b>Planificador del Proyecto</b>	<b>Líder de Especialidad</b>	<b>Coordinador de Especialidad</b>	<b>Levantador</b>	<b>Digitalizador</b>	<b>Transcriptor de datos</b>
Salario Basico Minimo	2.205.000,00	2.205.000,00	2.205.000,00	2.205.000,00	2.205.000,00	2.205.000,00	2.205.000,00
Años de Experiencia (E)	16	10	8	7	2	4	1
Factor Experiencia (K) sin redondeo	3,23	2,43	2,17	2,03	1,37	1,63	1,23
Factor Experiencia (K)	3,23	2,43	2,17	2,03	1,37	1,63	1,23
Factor Mercado (K1)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Factor Colegiatura (K2)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Salario básico mensual (SD)</b> <b>SD=(K2)*SBMin*(K+K1)</b>	<b>7.452.900,00</b>	<b>5.688.900,00</b>	<b>5.115.600,00</b>	<b>4.806.900,00</b>	<b>3.351.600,00</b>	<b>3.924.900,00</b>	<b>3.042.900,00</b>
<b>Costo por Nomina Directa (CN)</b> <b>CN=12*(1+CAS/100)*SD/HTA</b>	<b>76.222,84</b>	<b>58.181,93</b>	<b>52.318,64</b>	<b>49.161,48</b>	<b>34.277,73</b>	<b>40.141,02</b>	<b>31.120,57</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA NOMINA DE PROFESIONALES UNIVERSITARIOS (CTN=SCNI) Por Hora</b>							<b>341.424,20</b>
<b>Costo Indirectos por Profesional CI= CTN*FCI/(nº Profesionales Universitarios)</b>							<b>7.316,23</b>
<b>NºProfesionales Directo</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
<b>Tarifa Horaria (TH)</b> <b>TH=(CN+CI)*Fuc</b>	<b>91.468,61</b>	<b>69.819,52</b>	<b>62.783,56</b>	<b>58.994,97</b>	<b>41.134,47</b>	<b>48.170,43</b>	<b>37.345,88</b>

Consolidado de Horas Hombre

Profesional	Cantidad	Meses Horas Hombre								Total HH	% Dedicación
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Arq. o Ing. Gerente de Proyecto	1	60	20	20	20	60	40	30	20	270	21%
Arq. o Ing. Planificador de Proyecto	1	60	60	40	60	40	60	30	30	380	30%
Ing. Lider de Aplicación	1	0	0	0	0	60	60	80	60	260	20%
Arq. Lider de Levantamiento	1	0	0	60	60	100	80	0	0	300	23%
Arq. Lider de Digitalización	1	0	0	0	60	60	60	60	60	300	23%
Ing. Coordinador de Aplicación	1	0	0	0	20	80	160	160	120	540	42%
Arq. Coordinador de Digitalización	2	0	20	140	160	160	160	100	0	740	58%
Arq. Coordinador de Levantamiento	5	20	80	120	120	100	80	80	0	600	47%
Arq. Levantador	60	360	680	760	700	360	0	0	0	2860	223%
Arq. Digitalizador	20	0	180	340	400	400	220	0	0	1540	120%
Ing. o Arq. Transcriptor de Datos	5	0	0	0	0	100	160	160	80	500	39%
<b>Totales</b>		<b>500</b>	<b>1040</b>	<b>1480</b>	<b>1600</b>	<b>1520</b>	<b>1080</b>	<b>700</b>	<b>370</b>	<b>8290</b>	
<b>HH Acumuladas</b>		<b>500</b>	<b>1540</b>	<b>3020</b>	<b>4620</b>	<b>6140</b>	<b>7220</b>	<b>7920</b>	<b>8290</b>		

Total Profesionales Universitarios 98

Total de Horas dedicación Exclusiva 1280  
 8 meses por 20 días promedio  
 8 Horas de Trabajo Diario



## ANEXO 5

### Manual de Procedimientos para levantamiento de edificaciones

A continuación se presenta una lista de chequeo mínima que el Levantador de Campo debe considerar para la medición de cada una de las edificaciones. Igualmente se presenta una secuencia de actividades de trabajo, sin que ello signifique que no puedan aportarse procedimientos y acciones que mejoren lo aquí sugerido.

1. Identificación de la edificación que se va a levantar. Dirección de ubicación: general y particular. Llenar planilla correspondiente.
2. Fotografía de la fachada de la instalación.
3. Identificación de la persona de la empresa que lo atiende para autorizarlo a ejecutar el trabajo. Nombre y cédula de identidad.
4. El Diseñador de Campo debe, antes de iniciar la ejecución de los trabajos, hacer un recorrido por la instalación que le permita la elaboración de un croquis arquitectónico de la planta que se propone levantar. Tomar en consideración todos los detalles posibles que estén a la vista y reflejarlos en el croquis.
5. Si es necesario por razones de tamaño, hacer más de un croquis, será decisión del Diseñador de Campo el elaborar el número de croquis que considere necesarios.
6. En el mencionado croquis deben aparecer señalados todos los espacios que se indican a continuación:
  - Áreas Brutas. En la medición de las áreas se debe distinguir: área de implantación de la edificación y área propiamente dicha de la edificación. En el área de la edificación debe diferenciarse el área exterior y el área bruta interna la cual esta definida en el manual. Igualmente en dicho manual se explican estos aspectos.
  - Espacios de penetración vertical. (escaleras, ascensores y ductos que penetren la edificación en todos y cada uno de sus niveles) Su señalamiento en los croquis no debe omitirse en ningún caso.

- Áreas de servicio. Si por razones de tamaño el croquis no admite la colocación con claridad de los códigos antes mencionados, sugerimos que estos espacios se numeren y en una leyenda se indique lo que significa cada número.
- Áreas de espacio: En el caso de las áreas de espacios, el mencionado manual indica los códigos de cada uno de ellos y son los que deben aparecer en el croquis o en la leyenda que se presente a tal efecto.

En resumen, el croquis debe ser un levantamiento detallado de todas las áreas que aparezcan en la planta levantada, lo cual es equivalente a un levantamiento arquitectónico de la edificación. No debe quedar ningún espacio por codificar y en caso que no exista codificación para el mismo, debe describirse su uso.

7. Deben reflejarse los escritorios de cada oficina (con medidas) indicando su orientación (ubicación de la silla del trabajador) y cualquier otro mueble fijo o movable que tenga dimensiones importantes.

8. El levantamiento incluye el señalamiento, de acuerdo con la planilla que se les entrega en el manual, del nombre de la persona que se ubica en cada uno de los puestos de trabajo y la organización a la cual pertenece dentro de la estructura de la empresa. Este trabajador se identificara con el nombre y su correspondiente cedula de identidad. El manual indica la pauta a seguir.

9. Realizados los croquis necesarios, se procederá a la medición de los lugares identificados en los mismos, con la mayor precisión posible. La medición a realizar y reflejar en el croquis incluirá el espesor de los tabiques o paredes, la altura de los mismos, la dimensión de la estructura visibles (columnas), la dimensión de los distintos espacios existentes (pasillos de circulación), etc., todos en proyección horizontal (planta). Igualmente debe indicarse la ubicación de las ventanas existentes en la planta con la altura del antepecho. Las puertas deben aparecer con indicación del sentido de cierre, clase de puerta y las medidas incluyendo el marco.

10. Las escaleras deben ser señaladas indicando la dirección del nivel inferior al nivel superior, la altura de la contrahuella, el número de las mismas de tal manera que si se toma un nivel arbitrario de origen en dicha edificación se indique el nivel superior o inferior. El cálculo de este desnivel se hará multiplicando el número de contrahuellas de la escalera por la altura de cada una de ellas.

11. La información levantada debe ordenarse por edificación y por planta de la edificación y, los datos de cada una de las plantas debe aparecer como un solo documento contentivo de sus diferentes aspectos. Es decir, la instalación levantada se ordenará de la siguiente manera:

- a) Hoja de identificación del edificio.
- b) Croquis ordenados iniciando por la planta baja hasta las plantas superiores. No olvidar la azotea.
- c) Hoja de codificación de espacios.
- d) Hojas de levantamiento de personal.

12. Tomar en cuenta los siguientes aspectos para el levantamiento correcto de los espacios:

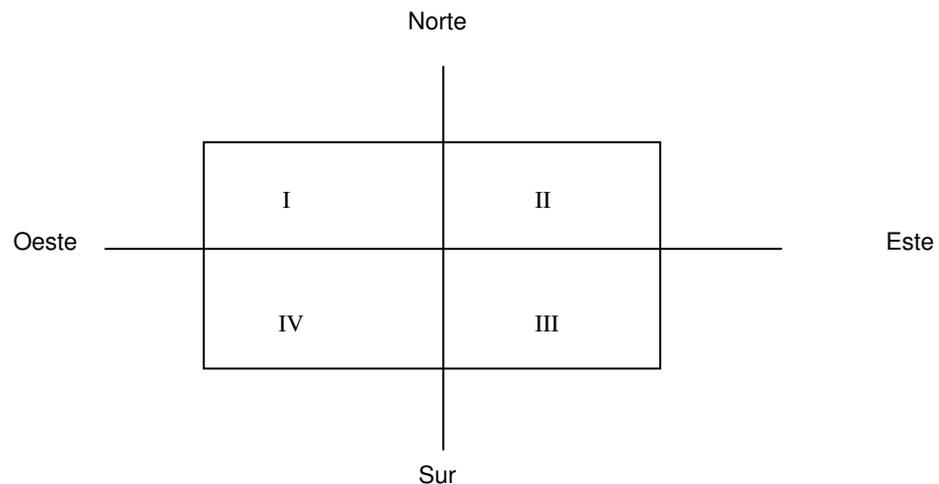
- Tomar todas las medidas siempre desde los mismos puntos, por ejemplo: “de cara a cara de columna” y no de “eje de columna a cara de columna”.
- Tomar medidas totales de puertas y ventanas incluyendo los marcos de las mismas.
- Tomar no solo las medidas parciales de los espacios, sino las totales.
- Identificar si son paredes (mampostería) o tabiques los elementos que dividen los espacios, tomar medidas de sus grosores.
- Tomar las medidas de las columnas de la siguiente manera:
  - a. Si son circulares tomar las medidas colocando dos cinta métricas duras a cada lado de la columna y con la cinta blanda medir el diámetro. Para comprobar

se toma la medida del perímetro y luego con la fórmula  $P = 2 \times \pi \times r$ , sacar el diámetro  $r = P/2 \pi$ .

b. Si son cuadradas o rectangulares tomar las medidas de todas las caras.



- Identificar todos los espacios, por ejemplo: Sala de A/A, Depósito, Baño, etc. Si existe un espacio con más de una función colocarlas todas.
- Enumerar los puestos de trabajo en sentido horario dividiendo el plano en cuatro secciones y partiendo de la sección Noroeste.



- Identificar los puestos de trabajo vacíos e identificar a la gerencia o departamento al cual pertenece o si es un tercer usuario.
- Identificar en las escaleras su sentido en ascenso.
- Identificar en las rampas su sentido en descenso.
- Indicar todos los desniveles existentes: número de escalones, ancho total del escalón, huella y contrahuella.

- Indicar las piezas sanitarias en las salas de baño y su ubicación: número de lavamanos, W. C y urinarios.
- Indicar si existe o no lavamopas y su ubicación en el espacio destinado para tal fin.
- Si no se tiene acceso a un espacio, indicarlo en el plano con el texto: Sin Acceso, y notificarlo al supervisor inmediato para tramitar el permiso de acceso.
- Si no se localiza por ninguna vía el uso de un espacio, colocar: Sin identificación.
- Para levantamiento de personal utilizar las planillas entregadas para tal fin, indicando como datos mas importantes: Nombres y apellidos, número de cédula de identidad, número de identificación dentro de la empresa, número de extensión telefónica, gerencia o departamento al cual pertenece, cargo (gerente, analista, consultor, especialista, técnico, etc.), condición del cargo (fijo, contratado, pasante, etc.) y número de puesto que ocupa según los enumerados en los planos de levantamiento.
- Indicar nombre, apellido del levantador de campo y fecha del levantamiento en el croquis que será entregado para digitalización.

## ANEXO 6

### Manual de Normas y Procedimientos de Dibujo-Arquitectura

#### 1. - Introducción

El presente manual, tiene por objeto establecer los lineamientos a ser tomados en consideración por todo el personal involucrado en la digitalización de los Plantas de Arquitectura y de los modelos tridimensionales del proyecto “Gestión de Espacios Corporativos y Terceros usuarios” La lectura y el acatamiento de las normas aquí descritas son de carácter obligatorio para todo el personal involucrado.

#### 2.- Alcance para la Digitalización de las Instalaciones

Contenido de las plantas de arquitectura:

Textos y descripciones – Descripción de los espacios y totales de las áreas netas. Balones de identificación de los ejes y dimensiones.

Puertas – Ancho de la puerta con marco incluido. Espesor de panel ángulo y dirección de apertura.

Ventanas – Ancho de la ventana con marco incluido, altura de antepecho y altura de ventana.

Escaleras – Huella, contrahuella, descansos, proyección de corte, barandillas genéricas y dirección de flujo.

Columnas – Dimensiones y ejes. Patrón de relleno Ansi 32. No serán dibujadas donde no pudieron ser visualizadas o detectadas por los diseñadores de campo.

- Todas las plantas de edificaciones, deberán contener los ejes estructurales, en los casos de edificaciones en los que no se observe la estructura por encontrarse embutidas en las paredes, deberá colocarse la nota y señalar en el acotamiento y las dimensiones totales.

- Todos los ejes estructurales deberán corresponder en nomenclatura, secuencia y dimensiones en cada uno de los niveles/pisos de la edificación.

Baños – Piezas sanitarias estándar con medidas precisas. Patrón de relleno línea doble representando cerámica estándar 20x20ctm.

Paredes y Tabiques – Altura y espesor (el tipo de pared o tabique, se reflejará en la capa de dibujo específica para cada caso)

Puestos de Trabajo – Orientación, tabiques y superficies. Sillas y estantes aéreos genéricos.

Equipos – Dimensiones, orientación.

Muebles – Disposición y área que estos ocupan.

Estacionamientos – Área del estacionamiento, se indicarán los puestos de estacionamiento y circulaciones en los edificios administrativos y edificios de uso mixto (central – administrativo).

Techos – Se indicará en los planos de planta baja la proyección de los techo

Notas Generales:

- Todas las plantas de una misma edificación, serán presentadas en una misma escala.
- Todas las plantas de edificaciones, deberán contener los ejes estructurales, en los casos de edificaciones en los que no se observe la estructura por encontrarse embutidas en las paredes, deberá colocarse la nota y señalar en el acotamiento y las dimensiones totales.
- Todos los ejes estructurales deberán corresponder en nomenclatura, secuencia y dimensiones.
- Todos los puestos de trabajo deberán contener el número de puesto y la rutina de renumeración automática (la renumeración de los puestos queda sujeto a consideración del especialista de la contratista, en la búsqueda de la mejor solución).
- Todos los planos se revisarán minuciosamente para la entrega final los siguientes puntos:

- Escalas.
  - Sellos (identificación de las edificaciones).
  - Tamaño de las letras (textos).
  - Espesores de plumillas.
  - Contenido general de los datos de espacios.
  - Acotamientos.
  - Balones de identificación.
  - Identificación de todos los espacios.
  - Layers.
  - Norte.
  - Áreas totales.
  - Escaleras, penetraciones verticales y circulaciones.
  - Formatos.
  - Otros puntos que el profesional que revise considere de importancia.
- En los casos en que la estructura de un espacio aunque, no forme parte del núcleo principal de la edificación tenga contacto con el mismo, se dibujará como parte integral de la planta donde reside el núcleo.

La contratista ofertante del proyecto de FM se compromete a suministrar un profesional (arquitecto) para la revisión de todos los planos de entrega final, el mismo estará ubicado dentro de las instalaciones de la empresa, por el tiempo que se requiera para acometer las correcciones a que diere lugar según lo descrito en los párrafos anteriores.

### 3.- Codificación de los archivos

(Este ítem depende de las necesidades del cliente en cuanto a la manera como se deben nombrar los archivos .dwg. Como se acuerde en el contrato)

Generalmente los archivos deben ser codificados de la siguiente forma:

EDIFICIO-PISO-NOMBRE

EJEMPLO: 01-PB-UCAB.dwg

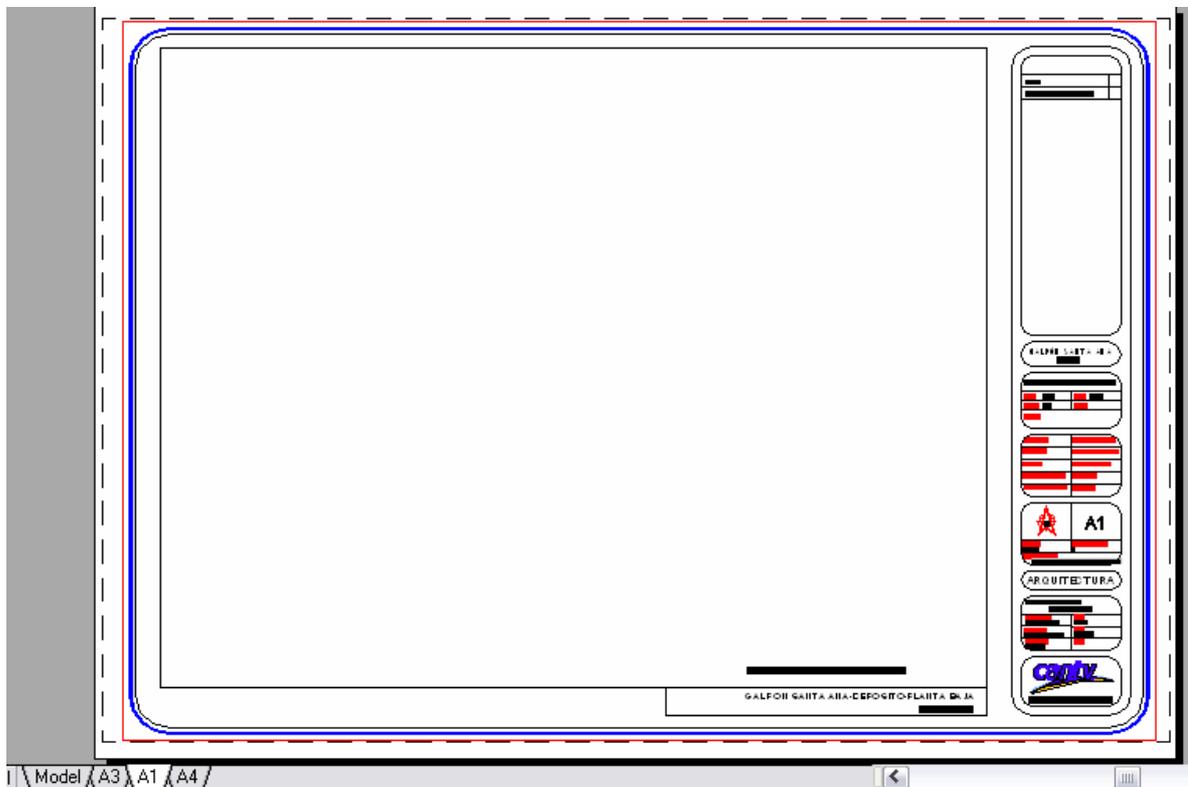
01	-----	MODULO 1
PB	-----	PISO
UCAB	-----	NOMBRE DEL EDIFICIO

El digitalizador enumerara los edificios de acuerdo a su importancia.

#### 4.- Archivo prototipo o plantilla de trabajo

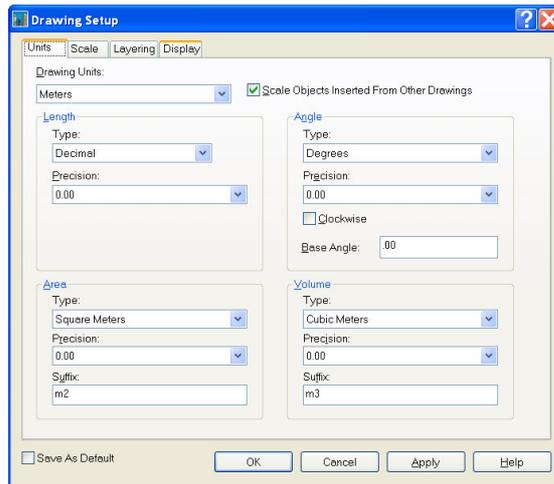
a. Se establece que la creación de los nuevos dibujos del proyecto será realizada basada en la utilización de un archivo plantilla, con el objeto de tomar ventaja de la predefinición de todos los parámetros globales, estilos y preferencias.

El archivo plantilla a utilizar para la generación de nuevos dibujos será el archivo, por ejemplo: "FM-UCAB.dwt". Se nombrará de acuerdo a la empresa-cliente que solicite el proyecto de FM.



#### b. Sistema de Unidades y Escala de trabajo

- Unidades de dibujo: metros
- Acotado: mínimo 2 decimales
- Escala de trabajo: 1/1



c. Tamaños de formato:

A1: Lámina de papel de 840.95 x 593.98 mm

A3: Tamaño 419.99 x 296.97 mm (Hoja doble carta)

A4: Tamaño 296.97 x 209.97 mm (Hoja carta)

Se tomara el formato de acuerdo a la relación del tamaño de la planta y la escala de presentación.

d. Layout (espacio de papel para presentación)

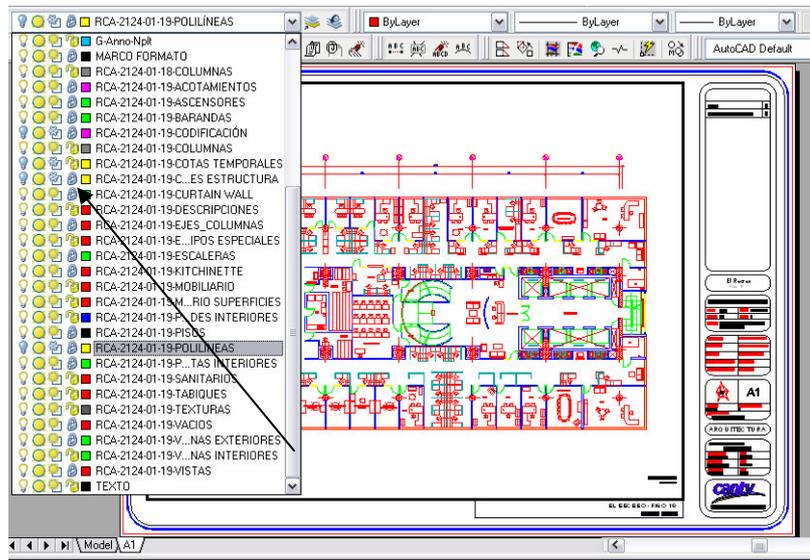
Es obligatorio el uso de Layout para la presentación por pantalla y la impresión del dibujo. Todas las plantas de una misma edificación, serán presentadas en una misma escala en el layout.

Altura de los textos según la escala en el layout

	<b>1:50</b>	<b>1:75</b>	<b>1:100</b>	<b>1:125</b>	<b>1:150</b>	<b>1:200</b>
Descripciones	0.075	0.1125	0.15	0.1875	0.225	0.30
Texto de cotas AEC	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40
Letras/Números de Balones	0.15	0.225	0.30	0.375	0.45	0.60
Diámetro de los Balones	0.325	0.48	0.65	0.81	0.97	1.30
Distancia entre cadenas	0.5	0.75	1	1.25	1.5	2

e. Viewport (Ventana para vista del dibujo)

f. Deben apagarse dentro del Viewport aquellos layer (capas de dibujo) que no deben observarse en la presentación (Layout) del plano para ser impreso. La ventana se debe bloquear para evitar que por error sea modificada la escala del dibujo.



Layers que deben apagarse en el layout:

- 01-PB-POLILINEAS
- 01-PB-COTAS TEMPORALES
- 01-PB-CODIFICACION

Escalas de trabajo para planos de arquitectura

Escala	Factor de escala
1/100	10
1/200	5
1/150	6.67
1/75	13.33
1/125	8
1/50	20
1/20	50

## 5.- Contenido Campos y Atributos.

La plantilla a utilizarse para el proyecto “.dwt” aloja un layout denominado “Formato” con un bloque preinsertado que contiene la información del rótulo y otros valores a manera de atributos.

El digitalizador debe llenar todos estos campos, así como la ubicación del norte basado en la información de los planos/croquis de levantamiento.

Block Reference

Block Unit	Unitless
Unit Factor	1.00

Propiedades

NRO._NUMERO	
FECHA_IRAEMISION	
1	1
2	2
NOMBRE-EDIFICACION	El Recreo
NIVEL_PISO	Piso 19
REGION	Capital
ESTADO	Distrito Capital
CONJUNTO	2124
EDIFICIO	01
DIRECCION1	Av. Casanova con calle El Recreo, C.C.
DIRECCION2	El Recreo, Torre Sur
ARQUITECTURA	
ING_MECANICO	
INGENIERO_CIVIL	
VOZ_Y_DATA	
TOPOGRAFIA	
CONTROL_DE_INCENDIOS	
INST_ELECTRICAS	
APROBADO	
INST_SANITARIAS	
REVISADO_POR_CANTV	
ELABORADO_EN	ADT 2005
ESCALA_IMPRESION	1:1
ARQUITECTURA	ARQUITECTURA
LEVANTADO_POR	Gustavo Behrens
FECHA_LEVANTAMIENTO	16/06/2005
CAD_CONSULT	Arq. Carmen V. Delgado
FECHA_DIBUJO	19/11/2004
CAD_CONSULT	Arq. Behty García
FECHA_REVISION	07/2005

El Recreo  
Piso 19

**Gección de Espaldas Corporativas**

Empite:	Capital	Seteña:	Distrito Capital
Código:	2124	EB04:	01
Muestra:	Av. Casanova con calle El Recreo, C.C. El Recreo, Torre Sur		

Instalaciones:	Instalaciones Sanitarias
Flujo de Aire:	Instalaciones Voz y Datos
Topografía:	Instalaciones Topografía
Instalaciones Eléctricas:	Aprobado por
Instalaciones Mecánicas:	Aprobado por

**A1**

Proyecto: ADT 2005      Fecha de Impresión: 11

Escala de Impresión: 1:1

**ARQUITECTURA**

**Levantamiento de Informes:**

Levantado por:	Gustavo Behrens	Fecha:	16/06/2005
Dibujado por:	Arq. Carmen V. Delgado	Fecha:	19/11/2004
Revisado por:	Arq. Behty García	Fecha:	07/2005

Enhanced Attribute Editor

Block: A1-FORMATO  
Tag: LEVANTADO\_POR

Attribute	Prompt	Value
INST_SANITARIAS	Instalaciones Sanitarias:	
REVISADO_POR_CANTV	Revisado por (CANTV):	
ELABORADO_EN	Version de AutoCAD Utilizada:	ADT 2005
ESCALA_IMPRESION	Escala de Impresion:	1:1
ARQUITECTURA	Disciplina:	ARQUITECTURA
LEVANTADO_POR	Levantado por:	Gustavo Behrens
FECHA_LEVANTAMIENTO	Fecha de Levantamiento:	16/06/2005
CAD_CONSULT	Dibujado por:	Arq. Carmen V. D...
FECHA_DIBUJO	Fecha de Dibujo:	19/11/2004
CAD_CONSULT	Revisado por:	Arq. Behty García
FECHA_REVISION	Fecha de Revision:	07/2005

Value: Gustavo Behrens

## 6.- Estandarización de Layers

A continuación se presenta una tabla que contiene todos los parámetros estandarizados:

Si por alguna razón, al digitalizador se le presenta la necesidad de crear un nuevo layer no contenido en el estilo de layers, deberá consultar con el coordinador de de la sala de CAD, a fin de que las propiedades del nuevo layer a crear sean consistentes con los estándares del proyecto.

LAYER	COLOR	PROPIERTIES	CODIFICACIÓN	SE APLICA A
<b>COLUMNAS</b>	8	BY LAYER	00-00-COLUMNAS	Estructura
<b>EQUIPOS ESPECIALES</b>	RED	BY LAYER	00-00-EQUIPOS ESPECIALES	Equipos de Aire Acondicionado, Conmutación digital, Analógica, etc.
<b>PAREDES EXTERNAS</b>	BLUE	BY LAYER	00-00-PAREDES EXTERIORES	Paredes exteriores
<b>PAREDES INTERNAS</b>	BLUE	BY LAYER	00-00-PAREDES INTERIORES	Paredes interiores
<b>TABIQUES</b>	RED	BY LAYER	00-00-TABIQUES	Tabiquería
<b>VENTANAS INTERIORES</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-VENTANAS INTERIORES	Ventanas internas
<b>VENTANAS EXTERIORES</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-VENTANAS EXTERIORES	Ventanas que dan al exterior
<b>ESCALERAS (TODAS, DE EMERGENCIA O NO)</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-ESCALERAS	Escaleras y sus descansos
<b>BARANDAS</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-BARANDAS	Barandas
<b>FLECHA DE DIRECCIÓN DE LAS ESCALERAS</b>	GREEN	BY LAYER	MISMO LAYER DE ESCALERAS	Flujo de las escaleras, indicando la punta de la flecha en la parte más alta de la escalera.
<b>POLILINEAS INTERNAS</b>	YELLOW	BY LAYER	00-00-POLILINEAS	Limite de cada espacio por separado.
<b>POLILINEA INTERNA TOTAL</b>	YELLOW	GREEN	MISMO LAYER DE POLILINEAS	Limite interior del edificio.
<b>POLILINEA EXTERNA TOTAL</b>	YELLOW	GREEN	MISMO LAYER DE POLILINEAS	Limite exterior del edificio, sin tomar en cuenta escaleras de emergencia (si las hay) ni cerramientos exteriores.
<b>SANITARIOS</b>	RED	BY LAYER	00-00-SANITARIOS	Piezas sanitarias
<b>ASCENSORES</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-ASCENSORES	Parte interna del Ascensor.
<b>ACOTAMIENTO</b>	MAGENTA	BY LAYER	00-00-ACOTAMIENTO	Cotas exteriores (las de la estructura).
<b>BALONES DE IDENTIFICACIÓN DE EJES</b>	MAGENTA	BY LAYER	MISMO LAYER DE ACOTAMIENTO	Enumeración de la estructura.
<b>PISOS</b>	WHITE	BY LAYER	00-00-PISOS	Pisos y desniveles

<b>MOBILIARIO</b>	RED	BY LAYER	00-00-MOBILIARIO	Sillas, muebles, archivadores
<b>PUERTAS EXTERIORES</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-PUERTAS EXTERIORES	Puertas externas que están en los bordes del edificio
<b>PUERTAS INTERIORES</b>	GREEN	BY LAYER	00-00-PUERTAS INTERIORES	Puertas internas. Al insertar las de doble hoja que estén en el espacio interno, cambiarlas al layer puertas interiores.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	RED	BY LAYER	00-00-DESCRIPCIONES	Descripción de los espacios. Se deben ver en el Layout. Style:"Títulos Normales"; Height: 0,30
<b>CODIFICACIÓN</b>	MAGENTA	BY LAYER	00-00-CODIFICACIÓN	Códigos que vienen en los croquis y sus planillas. No se debe ver en el layout. Style:"Standard"; Height: 0,20
<b>VACÍOS</b>	RED	BY LAYER	00-00-VACIOS	Vacios de ascensores, pasa cables, ductos.
<b>VISTAS</b>	RED	BY LAYER	00-00-VISTAS	Desagüe de duchas, escaleras que van de un piso a la Azotea, o escaleras que estén sólo en vista.
<b>COTAS TEMPORALES</b>	YELLOW	BY LAYER	00-00-COTAS TEMPORALES	Cotas que están igual a los croquis. Verificar en esta misma guía el estilo de las cotas.
<b>EJES DE COLUMNAS</b>	RED	BY LAYER	00-00-EJES_COLUMNAS	Ejes de la estructura. Línea segmentada. La escala de la línea depende de la escala a la que se vaya a plotear y del formato. Tipo de Línea o Linetype: "Center"
<b>PROYECCIONES</b>	WHITE	BY LAYER	00-00-PROYECCIONES	Proyección de algún techo o cubierta que sobresalga al borde de la planta que se esté trabajando. Va en línea segmentada.
<b>CERRAMIENTO EXTERIOR</b>	RED	BY LAYER	00-00- CERRAMIENTO EXTERIOR	Elementos verticales que estén por fuera.
<b>TEXTURAS</b>	252	BY LAYER	00-00-TEXTURAS	Hatch de los baños.

## 7.- Estandarización de herramientas de dibujo

### a. Objetos AEC

Cada estación de trabajo cuenta con una paleta de herramientas (tool-palettes) organizada por disciplinas (construcción, documentación, exteriores, sanitarias, etc.) La

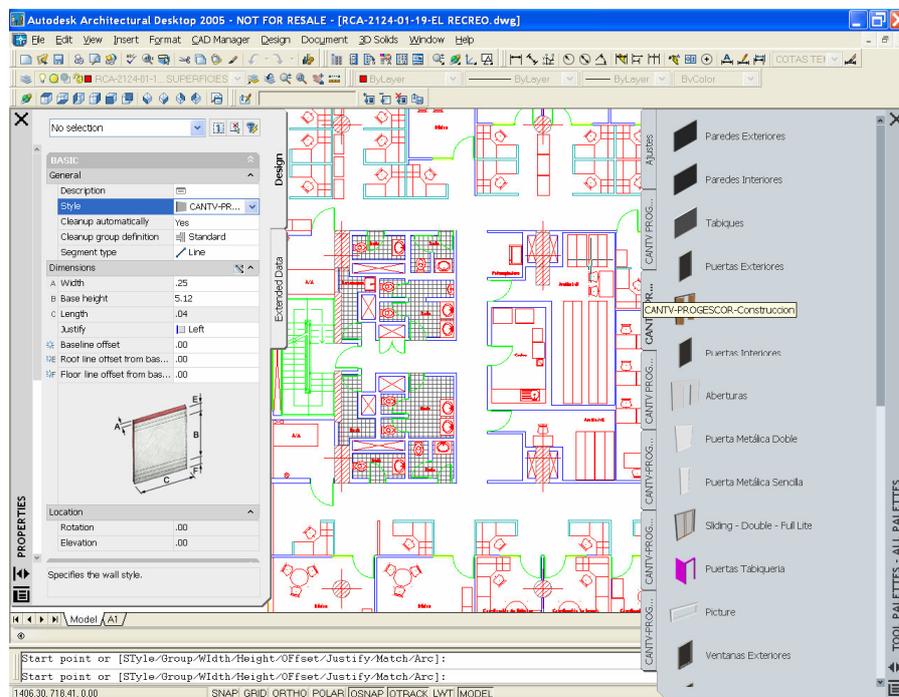
cual integra estilos preestablecidos de todos los tipos de objetos AEC, conteniendo parámetros acordes a las especificaciones técnicas del proyecto.

Ejemplo:

FM-UCAB-Construcción

Esta contiene:

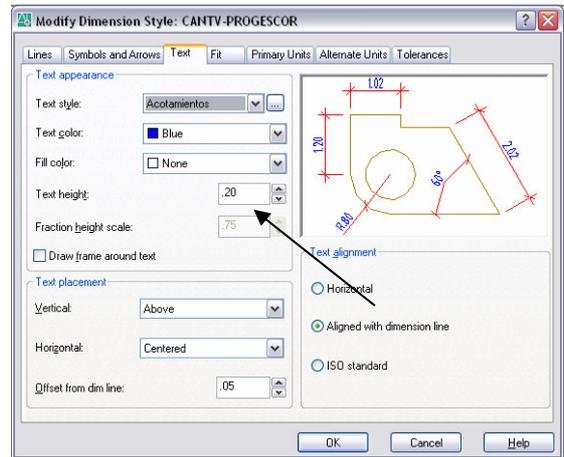
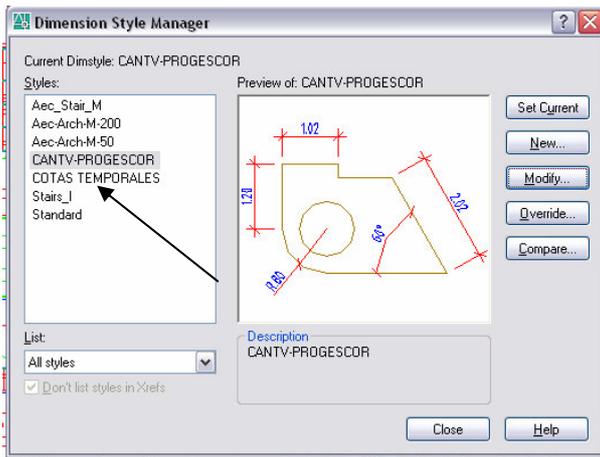
- Paredes externas e internas
- Ventanas externas e internas
- Puertas externas e internas
- Tabiquería
- Escaleras y pasamanos
- Losas de piso
- Aberturas
- Escaleras
- Rampas



b. Acotamiento.

La plantilla de trabajo pre-establece el estilo de acotamiento por ejemplo FM-UCAB y Cotas temporales.

Solo se modificara la altura de texto de acuerdo a la presentación del layout (ver tabla de altura de textos).



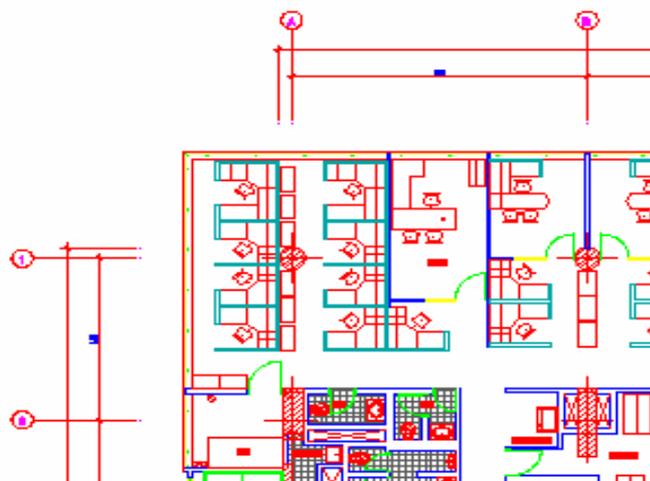
Bajo el Layer: 00-00-ACOTAMIENTO

Cotas (2 Cadenas)

La primera cadena reflejara las medidas entre los ejes estructurales, y la segunda reflejara el total de la estructura. En edificaciones que constan de varios pisos PB-P1-P2-P3... Todos los ejes estructurales deberán corresponder en nomenclatura, secuencia y dimensiones.

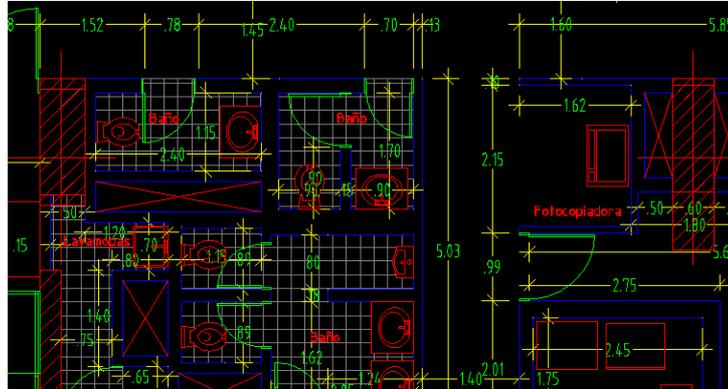
En los casos de edificaciones en los que no se observe la estructura por encontrarse embutidas en las paredes, se acotara las dimensiones totales.

Se colocaran los balones de identificación según escala del layout, contenidos en la librería denominada con el nombre del proyecto.



Bajo el Layer: 00-00-COTAS TEMPORALES

Deberán estar acotados todos los espacios internos de la planta según los croquis de levantamiento.



### c. Estilos de ploteo (impresión)

El archivo de configuración .ctb que contiene la Tabla de Asignación de Plumillas a utilizar para todos los usuarios del sistema deberán ser los siguientes:

Estos estilos contienen los espesores preestablecidos basados en las exigencias del proyecto, por ejemplo:

<b>Estilo</b>	<b>Para plotear en las escalas</b>
"FM-UCAB.ctb".	1/100-1/200-1/150-1/250
"FM_UCAB1.ctb".	1/20-1/75-1/50
"ubicacion.ctb".	Planos conjunto

### 8.- Criterios para la Delimitación de Espacios (poli-líneas) y otros activos para su conexión con la Base de Datos

Esta sección describe la normativa y los criterios a utilizar para el cerramiento de poli-líneas con el fin de preparar la información geométrica relacionada con los espacios otros activos que serán conectados a la Base de Datos.

a. Delimitación de Áreas Brutas

Para la delimitación de las áreas brutas usted deberá crear dos poli-líneas cerradas. Una delimitando el Área Bruta Externa. La cual se mide hasta la superficie exterior del muro exterior del edificio. La otra, denominada Área Bruta Interna, se mide hasta la superficie interna del muro externo del edificio.

b. Delimitación de Áreas de Penetraciones Verticales.

Se consideraran áreas de penetraciones verticales aquellas que penetran varios pisos de un edificio. Los ascensores, las escaleras y los tiros son ejemplos de penetraciones verticales.

c. Delimitación de Áreas de Servicio. Se consideraran áreas de Servicio todo el espacio no ocupable en un piso como las áreas de circulación primaria (vestíbulos, corredores, pasillos) y áreas de servicio del edificio (cuartos de máquinas, armarios de limpieza, servicios sanitarios, baños, lavamopas, etc.)

d. Delimitación de Espacios (Oficinas y Puestos de Trabajo).

Se consideraran espacios las oficinas y cuartos que contienen áreas que pueden ser utilizadas directamente por las compañías para ocupación o almacenamiento. Los cuartos pueden albergar personal, áreas de almacenamiento, áreas de recepción, salas de cómputo, archivos, bibliotecas, etc.

9.- Temas de Ayuda

- Hatch para los baños y terrazas.

Crear un Patrón de relleno línea doble representando cerámica estándar 0.20m. x 0.20 m. o 1.00 m. x 1.00 m.

**CONTROL DIGITALIZACIÓN**

NOMBRE DEL CONJUNTO: \_\_\_\_\_ Nº EDIF. CONJ.: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_  
 DIGITALIZADO POR: \_\_\_\_\_ FECHA DE INICIO: \_\_\_\_\_ FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_  
 REVISADO ENCARGADO DE DIGITALIZACIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 APROBADO COMO LISTO (SUPERVISIÓN DEL PROYECTO): \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

CONTROL DEL TRABAJO ENTREGADO POR EL DIGITALIZADOR							
PISO/EDIFICACIÓN	PB	P1	P2	P3	P4	AZ	S1
SE VERIFICO EL NOMBRE DE LOS ARCHIVOS (00-00-NOMBRE DEL EDIFICIO)							
ESTA MONTADO EN FORMATO A1-A3-A4							
SE VERIFICO LA INFORMACIÓN COMO: ESCALA, NOMBRE, FECHA DE LEVANTAMIENTO, DIGITALIZACIÓN, DIRECCIÓN.							
ESTÁN EN EL LAYOUT APAGADOS LOS LAYER QUE NO DEBEN VERSE							
SE UBICO EL NORTE CON RESPECTO AL INDICADO EN EL CROQUIS DE LEV.							
SE COLOCO EL ÁREA TOTAL NETA SOBRE EL ROTULO DEL LAYOUT							
SE VERIFICO LA ESCALA DE LOS TEXTOS							
ESTA EL LTSCALE CORRECTO PARA IMPRIMIR EN LAYOUT							
SE COLOCARON LOS BALONES DE IDENTIFICACIÓN Y SE ACOTO EXTERIORMENTE (LAS COTAS ESTÁN SEPARADAS DE LA PLANTA)							
SE ACOTO EL PLANO INTERNAMENTE / ESTÁN EN LAYER COTAS TEMPORALES/ APARECEN LAS COTAS COMO EN LOS CROQUIS DE CAMPO.							
SE VERIFICO LA CODIFICACIÓN DE LOS LAYER (00-00-PAREDES EXTERIORES)							
LA ALTURA DE LAS PAREDES CORRESPONDE CON LA ALTURA DE LA ESCALERA							
EN LAS ESCALERAS SE VERIFICARON: DIRECCIÓN DE FLUJO, PROYECCIONES DE CORTE, MEDIDAS DE HUELLA, CONTRA HUELLA Y DESCANSOS.							
SE VERIFICARON LAS DISTANCIAS ENTRE EJES ENTRE UN PISO Y OTRO							
SE LE COLOCO HATCH EN LOS BAÑOS (20X20) Y TERRAZAS (1X1)							
SE COLOCO LA DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA O DE USO DE CADA ESPACIO							
ESTÁN LAS POLILÍNEAS INTERNAS DE LOS ESPACIOS							
ESTA LA POLILÍNEA TOTAL INTERNA							
ESTA LA POLILÍNEA TOTAL EXTERNA							
SE REALIZO UN ZOOM EXTENTS PARA VERIFICAR QUE SOLO ESTE EL ARCHIVO CORRESPONDIENTE							
SE VERIFICO LA CALIDAD DEL DIBUJO (PRESENTACIÓN 2D Y 3D)							
SE PURGO EL ARCHIVO							
<b>TOTAL M<sup>2</sup> DIGITALIZADOS</b>							

**OBSERVACIONES**

PASA A CORRECCIONES DE LEVANTAMIENTO: \_\_\_\_\_ PREPARADO PARA ENVIAR: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE ENVIADO: \_\_\_\_\_ FECHA DE RECIBIDO DE NUEVO EN DIGITALIZACIÓN: \_\_\_\_\_

## **ANEXO 7**

### **Manual de carga de datos y espacios**

#### **Archibus – Overlay**

ARCHIBUS/FM consta de una serie de módulos de aplicación que se centran en áreas específicas de la gestión de instalaciones. Los módulos de aplicación funcionan sobre una aplicación informática exclusiva, el programa núcleo ARCHIBUS/FM, la cual le permite seguir los métodos de todo el proceso de gestión de instalaciones dentro de un solo entorno. El programa ARCHIBUS/FM es una fusión de características de aplicación de base de datos, CAD y hoja de cálculo.

Algunas de las características principales de ARCHIBUS/FM son:

- La utilización de un sistema de base de datos de cliente/servidor para el almacenamiento y recuperación de datos alfanuméricos, aportando un entorno extremadamente eficaz para la gestión y realización de tareas utilizando la información.
- Ofrece un editor de dibujo que integra tecnología de AutoCAD para los componentes gráficos de los datos de instalaciones. El editor de dibujo de ARCHIBUS/FM accede de forma directa a dibujos en formato DWG, haciendo posible que usted pueda editar y ver dibujos de ARCHIBUS/FM.
- Ofrece su exclusiva tecnología de símbolos de activos, mediante la cual puede conectar registros de bases de datos a polilíneas y bloques en dibujos de CAD, representándose los datos tanto gráfica como alfanuméricamente. En la imagen siguiente, la polilínea de espacio que aparece resaltada se vincula al registro resaltado y representa un símbolo de activo.
- Incluye herramientas de análisis que integran datos alfanuméricos, dibujos y gráficos comerciales para poder realizar todo tipo de informes, junto con fuentes y etiquetas proporcionales.

Como las necesidades de gestión de instalaciones de las empresas varían en gran parte en función de la cantidad de datos que deben gestionar y a su actual estado del proceso

de automatización de la gestión de instalaciones, ARCHIBUS, Inc. ofrece tres grupos de productos de los programas y módulos de aplicación ARCHIBUS/FM:

- La edición Express de ARCHIBUS/FM, destinada a empresas pequeñas y medianas o a las que empiecen a utilizar la Gestión de instalaciones asistida por ordenador
- La edición Enterprise de ARCHIBUS/FM, destinada a empresas de mayor tamaño que busquen una solución con alcance a nivel global de empresa
- La edición Web Central de ARCHIBUS/FM, destinada a empresas que deseen realizar la automatización a través de Internet

Los tres grupos de productos utilizan la misma tecnología de programa núcleo, ocupándose este manual de los aspectos fundamentales de dicho programa.

Para obtener una mayor información relativa a los distintos componentes de la solución ARCHIBUS/FM y el modo en que se integran en paquetes, consulte *Iniciación en ARCHIBUS/FM* o *ARCHIBUS/FM Express*.

### ¿Cómo abrir un proyecto?

El primer paso tras abrir ARCHIBUS/FM es seleccionar el proyecto con el que desea trabajar. Un proyecto contiene los archivos a los que desea acceder mientras trabaja con una base de datos concreta. Un proyecto puede incluir:

- la base de datos con la información referida a sus instalaciones
- los archivos gráficos de apoyo
- dibujos de planta
- dibujos del bloque al que desea acceder mientras trabaja con esta base de datos y dibujos de planta.

En cuanto selecciona un proyecto, ARCHIBUS/FM inicia el programa servidor de base de datos y abre la base de datos del proyecto. La parte derecha de la barra de estado de ARCHIBUS/FM muestra el nombre del proyecto abierto.

¿Cómo abrir un proyecto una vez iniciado el programa?

1. Cuando se ejecuta ARCHIBUS/FM por primera vez, la ventana del Explorador de ARCHIBUS/FM muestra el entorno de la Barra de herramientas de proceso con una pantalla de Bienvenida.
2. Haga clic en cualquier punto de la pantalla de Bienvenida y el Explorador mostrará la pantalla Proyectos, que incluye una opción para abrir un proyecto existente.
3. En la pantalla Proyectos, seleccione la opción Abrir un proyecto existente. El sistema muestra una lista de los proyectos de la base de datos. Seleccione un proyecto de la lista haciendo doble clic sobre el icono pertinente.

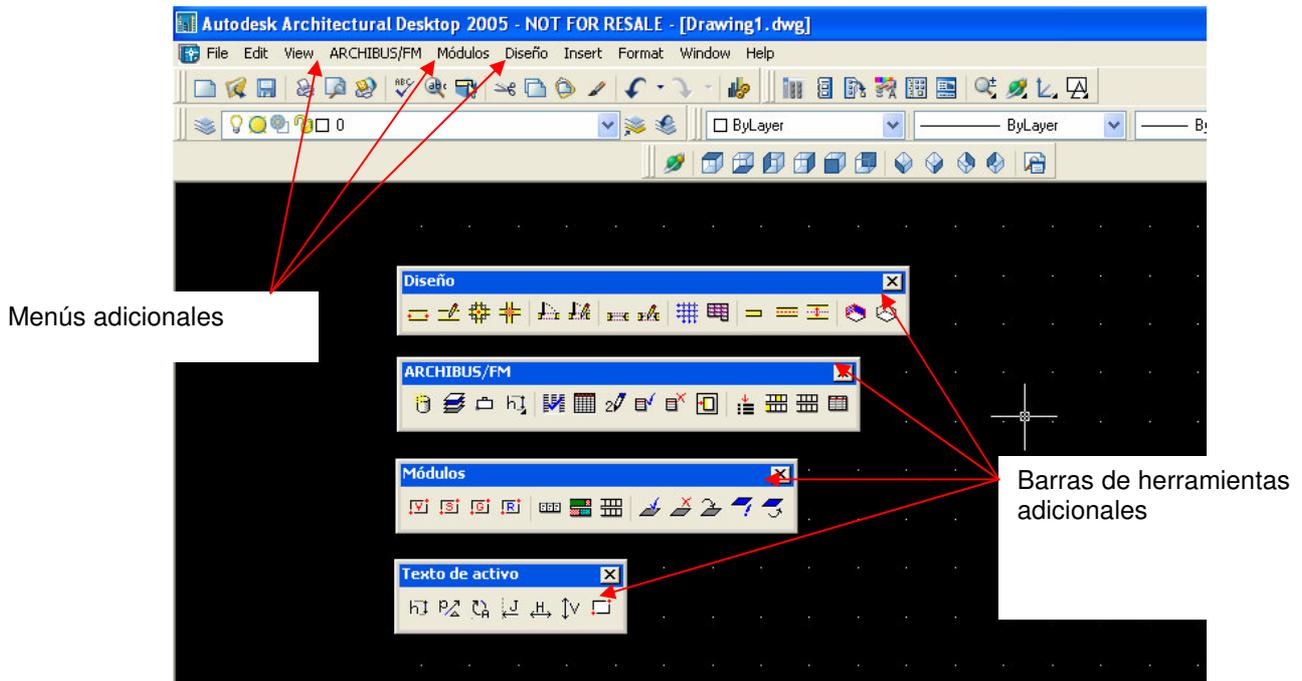
#### Arquitectura cliente/servidor

Como datos de base para abrir proyectos, resulta de gran ayuda comprender cómo participa ARCHIBUS/FM en el sistema de bases de datos cliente/servidor. Con este tipo de sistemas, el programa servidor de base de datos gestiona los datos; los programas cliente, como ARCHIBUS/FM, se comunican con el programa servidor de base de datos para solicitar los datos y enviarlos a la base de datos.

Por ejemplo, cuando un programa cliente necesita mostrar información, solicita esos datos y el programa servidor de base de datos ejecuta la solicitud, recupera los datos de la base de datos y los traspasa al programa cliente. El programa cliente muestra entonces los datos. Un proceso similar tiene lugar cuando el programa cliente necesita introducir información en la base de datos.

Mientras trabaja con ARCHIBUS/FM, no necesita preocuparse por el funcionamiento del programa servidor de la base de datos. ARCHIBUS/FM lo abre cuando se selecciona un proyecto y su icono aparece en la barra de tareas de Windows mientras se trabaja en el proyecto. Al cerrar un proyecto o salir de ARCHIBUS/FM, ARCHIBUS/FM detiene el programa servidor de la base de datos.

## Barras y Menús adicionales debido a la Interfase AUTO-CAD – OVERLAY



El Menú ARCHIBUS/FM:

Nos permite para los efectos de carga de datos del proyecto en cuestión al servidor, administrar, editar, borrar, crear, cambiar, filtrar entre otros, los activos(Textos que genera Archibus) directamente en el espacio o ventana de dibujo del AUTO CAD.

El Menú Módulos:

En el menú MODULOS > ESPACIO a diferencia del menú anteriormente mencionado, nos permite manejar directamente las polilíneas que cumplen la función de delimitar las áreas de los espacios contenidas en los planos de arquitectura del proyecto que se trabaje, cuando hablamos de áreas para Archibus/FM, estamos hablando de:

Áreas Brutas: Area que delimita el contorno ó perímetro de la planta, estructura o conjunto que este en estudio.

Áreas de Servicio: Nos referimos a todo aquel espacio no ocupable en un piso como las áreas de Circulaciones primarias, Corredores, Cuartos de maquinas, servicios de Sanitarios, etc.

Áreas de Espacios: Nos permiten clasificar los espacios en función de si alojan empleados, equipos de producción, áreas de telecomunicaciones, espacios de soporte, etc.

Áreas de Penetraciones Verticales: Son aquellas en las que verticalmente se proyectan a lo largo y alto de la estructura, tales como áreas de: escaleras, Ascensores, Ductos, Bajantes, Pasacables, entre otros.

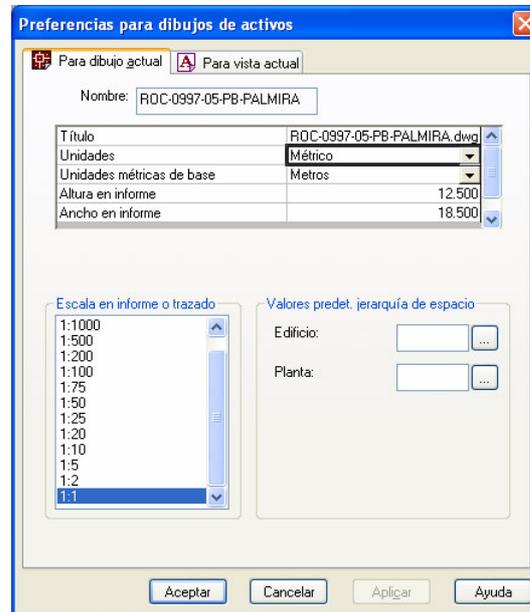
El Menú Diseño:

Básicamente nos permite diseñar áreas, paredes, puertas, ventanas y la edición de propiedades de objetos que estén dibujados, dado a la interfase Overlay – AUTO CAD, facilita mucho mejor el uso de las herramientas del AUTO CAD en el diseño de las planta de arquitecturas.

### **Registrando un dibujo nuevo en la base de datos**

1. Inicialmente al abrir el Architectural Desktop será familiar reconocer la siguiente ventana, que de tener varios proyectos nos los presentaría, en la cual abríamos el proyecto a trabajar para establecer la conexión con la base de datos que contiene la información del mismo.
2. Ya abierto el Architectural Desktop, el siguiente paso es por ende abrir el dibujo, lo que al abrirlo Archibus reconocerá que este dibujo es nuevo y por lo que deberemos registrarlo, el cuadro que aparece a continuación nos presenta parte de la información con la que ya viene configurada a nivel del registro del archivo, el resto del registro lo suministraremos nosotros.

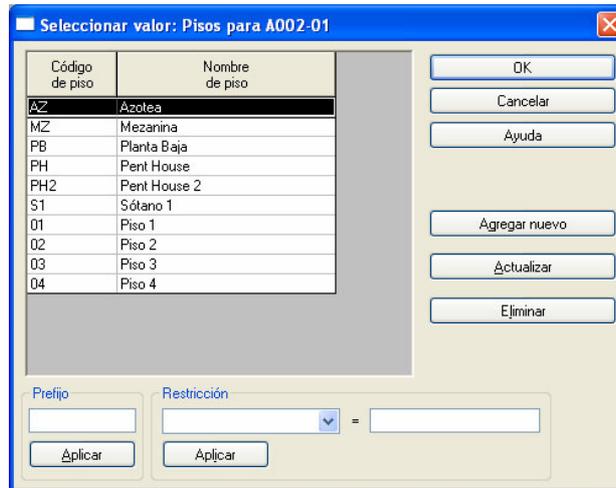
Observemos que en el recuadro existen dos campos Edificio y Planta que aun no tienen valores asignados, dichos valores son los que le suministraremos al sistema para darle la ubicación de todos los activos que se carguen en el archivo en el servidor.



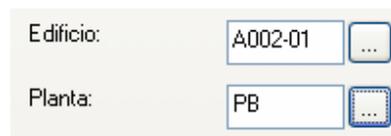
3. Al hacer Click en el pequeño recuadro de los tres puntos que se encuentra al lado del texto del edificio, este nos despliega una lista de conjuntos que ya están registrados en la base de datos (Ver Fig. 1), pudiendo nosotros asignar este archivo a un edificio ya existente o en su defecto crear el conjunto al cual pertenecerá el nuevo edificio.

Procederemos de la misma manera para la asignación de los valores en el campo "Planta" la cual, que estará demás en decir estará estrechamente asociada con los valores ya previamente prefijados en el campo de "Edificios", de la misma manera que en el campo de "Planta" al hacer Click en el pequeño recuadro de los tres puntos que se encuentra al lado del texto de la Planta, este nos despliega una lista de Plantas que ya están registrados en función del Edificio, en la base de datos. Pudiendo nosotros asignar este archivo a la planta de un edificio ya existente o en su defecto crear la Planta a la cual pertenecerá el nuevo archivo.

Tabla de Plantas ya registradas en la base de datos del servidor en función de cada edificio.



Ya asignado el edificio al cual pertenecerá o estará asociado el archivo, y ya asignada la Planta a al cual pertenecerá o estará asociado el archivo.



Lo que queda solo es aceptar toda la información cargada del Edificio y Planta, para poder ahora si alimentar la base de datos en función del dibujo desde el Overlay.

### Estableciendo los Layers de Archibus/FM en el archivo del dibujo desde el Overlay:

Cuando abrimos un dibujo nuevo es necesitamos establecer los Layers (Capas de dibujo), por medio de los cuales se clasificara la información de los espacios en el dibujo, para establecer los layers de archibus en el Overlay deberemos seguir la siguiente ruta:

Para Áreas Brutas: Módulos > Espacio > Establecer capas brutas, layers por los cuales podremos cargar y filtrar la información referente a áreas brutas. Los layers establecidos por defecto son:

-  GROS layer en el que clasificamos las áreas inicialmente.
-  GROS\$ layer en el que se aloja el contorno del área (polilínea) una vez cargada.
-  GROS\$TXT layer en el que se aloja el texto del área una vez cargada

Para Áreas de Servicio: Módulos > Espacio > Establecer capas de área de servicio, layers por los cuales podremos cargar y filtrar la información referente a áreas de servicio. Los layers establecidos por defecto son:

-  SERV layer en el que clasificamos las áreas inicialmente.
-  SERV\$ layer en el que se aloja el contorno del área (polilínea) una vez cargada.
-  SERV\$TXT layer en el que se aloja el texto del área una vez cargada

Para Áreas de Penetraciones Verticales: Módulos > Espacio > Establecer capas de penetración vert, layers por los cuales podremos cargar y filtrar la información referente a áreas de penetraciones verticales. Los layers establecidos por defecto son:

-  VERT layer en el que clasificamos las áreas inicialmente.
-  VERT\$ layer en el que se aloja el contorno del área (polilínea) una vez cargada.
-  VERT\$TXT layer en el que se aloja el texto del área una vez cargada

Para Áreas de Espacios: Módulos > Espacio > Establecer capas de espacio, layers por los cuales podremos cargar y filtrar la información referente a áreas de espacio. Los layers establecidos por defecto son:

-  RM layer en el que clasificamos las áreas.
-  RM\$ layer en el que se aloja el contorno del área (polilínea) una vez cargada.
-  RM\$TXT layer en el que se aloja el texto del área una vez cargada.

Estos son los layers con sus respectivos colores que nos permiten identificarlos a simple vista cuando clasificamos y cargamos las áreas de los dibujos en el Archibus/FM-Overlay.

## **Clasificando las áreas del dibujo para la carga la data en el servidor del proyecto.**

Inicialmente cuando tenemos los planos de arquitectura, las polilíneas que indican los contornos de las áreas de los espacios, son las que utilizaremos para la carga de información, toda el área dentro del perímetro del plano de arquitectura debe de estar demarcado por polilíneas, esto para cargar todos los espacios de los cuales se disponen.

Si nos apoyamos en la siguiente imagen, veremos que es un plano de arquitectura cualquiera, en el que vemos escaleras, corredores o pasillos, módulos de ascensores, baños, puestos de trabajo, oficinas, etc.

De este plano se extraerán solo las áreas en las cuales trabajaremos para la carga de información desde el Overlay al servidor como anteriormente se comento, demás esta decir, que a la hora de delimitar las áreas de los espacios las cuales veremos reflejadas mas adelante, se necesita de un criterio bien claro y definido al hacer y clasificar las respectivas áreas con las polilíneas.

La siguiente imagen muestra el mismo plano que el anteriormente mostrado pero a nivel de los espacios delimitados por las polilíneas, previo a la clasificación de las respectivas áreas a cargar según el criterio establecido.



Plano de planta de arquitectura



Plano con las polilíneas de los espacios

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	2006											
				abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene		
1	<b>Proyecto FM 100.000 m2</b>	<b>163 días</b>	<b>lun 02/05/05</b>												
2	Inicio	1 día	lun 02/05/05												
3	<b>Levantamiento</b>	<b>104 días</b>	<b>lun 02/05/05</b>												
4	Preparación de manuales para levantamiento	7 días	lun 02/05/05												
5	Inducción de personal	3 días	mié 11/05/05												
6	Levantamiento de Espacios y personal	80 días	vie 20/05/05												
7	Auditorias en caliente	30 días	vie 12/08/05												
8	<b>Digitalización</b>	<b>115 días</b>	<b>lun 02/05/05</b>												
9	Preparación de manuales para digitalización	7 días	lun 02/05/05												
10	Inducción de personal	3 días	mié 11/05/05												
11	Digitalización de croquis	65 días	lun 20/06/05												
12	Correcciones	30 días	lun 29/08/05												
13	<b>Base de datos de personal</b>	<b>30 días</b>	<b>vie 09/09/05</b>												
14	Crear base de datos	30 días	vie 09/09/05												
15	Correcciones del barrido de personal	5 días	vie 23/09/05												
16	<b>Supervisión de espacios</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 23/09/05</b>												
17	Supervisión en sitio	5 días	vie 23/09/05												
18	<b>Revisión de planos</b>	<b>11 días</b>	<b>vie 30/09/05</b>												
19	Revisión 1ª Emisión	5 días	vie 30/09/05												
20	Revisión 2ª Emisión	5 días	lun 10/10/05												
21	<b>Correcciones finales</b>	<b>15 días</b>	<b>jue 13/10/05</b>												
22	Correcciones de planos	15 días	jue 13/10/05												
23	<b>Auditorias</b>	<b>30 días</b>	<b>jue 03/11/05</b>												
24	Auditorias de campo y personal	30 días	jue 03/11/05												
25	<b>Impresiones finales</b>	<b>7 días</b>	<b>mar 06/12/05</b>												
26	Ploteo de planos	7 días	mar 06/12/05												
27	<b>Entrega de documento final y planos</b>	<b>6 días</b>	<b>jue 15/12/05</b>												

Proyecto: Facility Management  
Fecha: Noviembre 2005

Tarea		Tarea resumida		Tareas externas	
Tarea crítica		Tarea crítica resumida		Resumen del proyecto	
Progreso		Hito resumido		Agrupar por síntesis	
Hito		Progreso resumido		Fecha límite	
Resumen		División			