



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA
OPTIMIZACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION

TESIS QUE PRESENTA

VIRGILIO JUVENAL RAMIREZ GRAJEDA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

ARQUITECTO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1983

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
T(309)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano	Arq. Marcelino González Cano
Vocal 1o.	Arq. Miguel Angel Santacruz
Vocal 2o.	Arq. Eduardo Sosa
Vocal 3o.	Arq. Roberto Cárcamo
Vocal 4o.	--
Vocal 5o.	Br. Lester Cobos
Secretario	Arq. Rolando Marroquín Toledo

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano en funciones	Arq. Miguel Angel Santacruz
Examinador	Arq. Manuel Pinelo Sisniega
Examinador	Arq. Jorge Escobar Ortiz
Examinador	Ing. Vicente Mazariegos
Secretario	Arq. Rolando Marroquín Toledo

ASESOR: ARQ. ROBERTO ARCHILA RIOS

Las opiniones vertidas en esta tesis, son responsabilidad del autor.

A MI MADRE

Zoila Grajeda

A MI ESPOSA

Maricella de Ramírez

A MIS HIJOS

David Alejandro

Pablo Eduardo

Agradecimiento muy especial a las personas que de múltiples formas, prestaron su valiosa ayuda y colaboración para que este trabajo pudiera finalizarse, principalmente a mis compañeros y amigos:
Felipe Hidalgo quien contribuyera con bibliografía especializada y las traducciones correspondientes;
Nery Hernández quien aportara parte de su amplia experiencia constructiva; Gladys Mendizábal, por su paciencia en las revisiones que dieron mayor coherencia al trabajo; Mario Pallais y Hans Thiel por su colaboración técnica a través del ordenador computarizado.

A la señorita Natividad del Carmen Lara, por su excelente trabajo mecanográfico y ortografico.

Por último, agradezco infinitamente a mi esposa, Maricella Saravia de Ramírez, quien con su constante y completo apoyo hizo posible la concreción definitiva de este aporte técnico.

INDICE GENERAL

PAGINA

INTRODUCCION

1.	PLANTEAMIENTO DEL TEMA Y SU JUSTIFICACION	1
2.	OBJETIVOS DE LA TESIS	2
3.	PROCEDIMIENTO METODOLOGICO	3
4.	CONTENIDO DE LA TESIS	4

PRIMERA PARTE:

EXPOSICION INTRODUCTORIA AL PROCESO DE CONSTRUCCION

CAPITULO PRIMERO:

ESQUEMA DEL PROCESO DE CONSTRUCCION

1.1	Desenvolvimiento del Proceso	5
1.2	Fases y Etapas del Proceso	6
1.3	Los Documentos de Diseño	8

	PAGINA
1.4 Principales Agentes Participantes	9
1.5 Relaciones entre los Principales Agentes Participantes	16
CAPITULO SEGUNDO:	
DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION	
2.1 Normalización Existente	19
2.2 Análisis de los Medios de Representación Gráfica	22
2.3 Análisis del Contenido Informático de los Planos	32
SEGUNDA PARTE:	
LA FORMULACION DE PLANOS Y UNA PROPUESTA PARA SU RACIONALIZACION	
CAPITULO TERCERO:	
ESTUDIO Y ANALISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE AFRONTAN EN LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION	
3.1 En relación a la Normalización Existente	50
3.2 En relación a los Medios de Representación Gráfica	51
3.3 En relación al Contenido Informático de los Planos	61
CAPITULO CUARTO:	
PROPUESTA DE RACIONALIZACION —CONSIDERACIONES GENERALES—	
4.1 De los Medios de Representación Gráfica	78
4.2 Del Contenido Informático de los Planos	94

TERCERA PARTE:

PAGINA

HACIA UNA NORMALIZACION

CAPITULO QUINTO:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

160

BIBLIOGRAFIA

165

ANEXO

INTRODUCCION:

CONTENIDO:

1. PLANTEAMIENTO DEL TEMA Y SU JUSTIFICACION
2. OBJETIVOS DE LA TESIS
3. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO
4. CONTENIDO DE LA TESIS

PAGINA

1

2

3

4

INTRODUCCION

1. PLANTEAMIENTO DEL TEMA Y SU JUSTIFICACION:

El presente trabajo ha sido elaborado con el propósito de plantear una base teórico-práctica, que contribuya a implementar, en forma sistemática, la formulación de planos de construcción.

La selección de este tema, es consecuencia de la valoración del interés e importancia que reviste la concreción de una propuesta de optimización de los planos de construcción, con la cual, se determine la uniformidad en su formulación, mediante:

- . La racionalización de los medios de expresión gráfica,
- . La definición de los niveles de elaboración y utilización de los planos, y por lo tanto,
- . La sistematización y comprensión del contenido informático de los mismos.

La indeterminación de los aspectos arriba expuestos, conlleva generalmente, a cometer errores en el desarrollo del trabajo de gabinete, y posteriormente, a causar errores de lectura en la obra, produciendo pérdidas de tiempo, de esfuerzos y de materiales; es decir, contribuye a generar riesgos

antieconómicos, debido principalmente, a la falta de información en los planos, por estar inadecuadamente indicada; por estar incompleta; carente de claridad, y a veces con tanta información, que se tornan en documentos abigarrados y por tanto, incomprensibles; además, se puede indicar que, en forma general, al no considerar los aspectos mencionados, se pasa por alto, ya sea, deliberadamente o por desconocimiento, lo referente a la finalidad específica de los planos de construcción: Su utilidad en obra.

Como consecuencia de lo anterior, el trabajo de Tesis que aquí se presenta, se justifica plenamente; principalmente, debido a la necesidad de sistematizar en forma efectiva la práctica profesional del arquitecto, dentro del proceso de construcción en su conjunto; asimismo, debido a la ingente necesidad de generar un instrumental teórico-práctico en la Facultad de Arquitectura, USAC, que coadyuve a racionalizar coherentemente las partes conformantes del proceso.

El instrumental mencionado, consiste en el establecimiento de Consideraciones Generales para Optimizar la formulación de Planos de Construcción; y debido a lo extenso del tema, se circunscribe únicamente a la Edificación, es decir, que no se pretende agotar la temática, lo que no implica que las Consideraciones aquí establecidas sean superficiales.

2. OBJETIVOS DE LA TESIS:

- a. Plantear una propuesta de racionalización de los planos de construcción de edificación, que tienda a superar los principales problemas, que en su formulación se afrontan en la actualidad, determinando su utilización a nivel de Consideraciones Generales.
- b. Proponer los mecanismos técnicos para que la propuesta se constituya en material de apoyo en el campo de la docencia y la investigación aplicada, en nuestra Escuela; y/o constituya la generatriz de aportes técnicos, que se fundamenten en este trabajo de sistematización.
- c. Establecer el proceso que defina el campo operacional de las Consideraciones Generales, para propiciar los estudios específicos, que deriven en la implantación de las Normas respectivas.

3. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO:

El trabajo desarrollado, se definió metodológicamente en los 3 aspectos siguientes:

- a. Delimitación del ámbito de trabajo, de conformidad con los objetivos planteados y el marco global dentro del cual se circunscribió la Tesis: El Proceso de Construcción.
- b. Revisión Bibliográfica y selección de la documentación que se consideró primordial para el ulterior desarrollo de los aspectos constitutivos del tema de Tesis. Además de dicha selección bibliográfica, que por cierto fue poco asequible y en su mayoría se encuentra escrita en otros idiomas, se emplearon otras fuentes de información: muestreo, entrevistas, observación directa, y la experiencia laboral del sustentante. Se recurrió a Oficinas Técnicas, públicas y privadas, relacionadas con la construcción, siendo principalmente:
 - El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial -ICAITI- (Biblioteca de Normas)
 - Municipalidad de Guatemala (Departamento de Regulación de la Construcción Urbana)
 - Construcciones y Proyectos, S.A. -CYPSA- (Departamento de Arquitectura y Construcción)
 - Estudios y Proyectos, S.A. (Unidad Técnica)
 - Además, el Instituto Nacional de Capacitación y Productividad, la Facultad de Arquitectura, USAC, la Cámara Guatemalteca de la Construcción y el BANVI, entre otras.
- c. Sistematización del trabajo, con base en las valiosas aportaciones metodológicas del Asesor de Tesis; configurando así, las tres partes globales del trabajo:
 - 1a. Parte: Exposición Introdutoria al Proceso de Construcción.
 - 2a. Parte: La Formulación de planos y una Propuesta para su **Racionalización**.
 - 3a. Parte: Hacia una Normalización.

4. CONTENIDO DE LA TESIS:

El desarrollo de la Tesis está estructurado en cinco capítulos y un anexo; a continuación se describe en una forma somera, su contenido específico:

- CAPITULO PRIMERO: ESQUEMA DEL PROCESO DE CONSTRUCCION; en éste se describen las Fases y Etapas que conforman el Proceso, para luego inferir las instancias en las que se formulan, desarrollan y utilizan los planos de construcción de edificación; y se definen las funciones, relaciones y fines de los Principales Agentes Participantes en dichas Etapas.
- CAPITULO SEGUNDO: DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION; dentro del cual se describen y analizan los documentos normativos de la elaboración de planos; los medios de representación gráfica, y el contenido informático de los planos.
- CAPITULO TERCERO: ESTUDIO Y ANALISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE AFRONTAN EN LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION; en donde se realiza con énfasis crítico, el estudio de los problemas derivados de la carencia e inadecuada divulgación de los documentos normativos mencionados; se presenta un análisis crítico de los medios de representación gráfica y del contenido informático de los planos.
- CAPITULO CUARTO: PROPUESTA DE RACIONALIZACION; este capítulo contiene Las Consideraciones Generales, las cuales conforman la base instrumental para la implementación sistemática de la formulación de los planos de construcción de edificación. Esta propuesta se desarrolla a nivel de forma y contenido, siguiendo el esquema del capítulo anterior.
- CAPITULO QUINTO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES; se determina aquí la ruta seguida para la elaboración del trabajo; y se presentan las Conclusiones Fundamentales derivadas del mismo. Luego se formulan cinco Recomendaciones Generales, las cuales han sido generadas para propiciar la continuidad de este trabajo de sistematización.
- ANEXO: contiene la documentación que sirve de apoyo a los aspectos fundamentales, desarrollados en extensión, en la Tesis que aquí se presenta.

PRIMERA PARTE:

EXPOSICION INTRODUCTORIA AL PROCESO DE CONSTRUCCION

CONTENIDO:

- CAPITULO PRIMERO: ESQUEMA DEL PROCESO DE CONSTRUCCION
- CAPITULO SEGUNDO: DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION

CAPITULO PRIMERO:

ESQUEMA DEL PROCESO DE CONSTRUCCION

CONTENIDO:

1.1	DESENVOLVIMIENTO DEL PROCESO	5
1.2	FASES Y ETAPAS DEL PROCESO	6
1.3	LOS DOCUMENTOS DE DISEÑO	8
1.4	PRINCIPALES AGENTES PARTICIPANTES	9
1.5	RELACIONES ENTRE LOS PRINCIPALES AGENTES PARTICIPANTES	16

PAGINA

1.1 DESENVOLVIMIENTO DEL PROCESO

Debido al desarrollo que históricamente ha tenido el proceso de construcción, se hace necesario indicar que éste se desenvuelve de manera compleja, como resultado del trabajo humano.

En la actualidad, la complejidad en mención ha sido motivada, en el Sector de la Construcción, principalmente en lo que se refiere a:

La amplia gama de especializaciones, debida a la división técnica del trabajo, necesaria para vializar y hacer factible el cumplimiento de los programas, que con base en los planes de un proyecto, tengan que satisfacerse materializándolos.

Las diversas alternativas, en cuanto a los sistemas y métodos constructivos seleccionables, y sus implicaciones e incidencias concurrentes, a nivel tecnológico, socioeconómico, cultural, ecológico, etc.

La diversidad de materiales de construcción utilizables, y su adecuación a los sistemas y métodos para edificar, al financiamiento para construcción, etc.

Lo complejo del proceso, hace necesario efectuar un estudio sistemático, para lograr su adecuada racionalización; que implica, en segunda instancia, la propia racionalización de la práctica profesional del arquitecto, ya que, éste es uno de los principales agentes participantes dentro del proceso constructivo.

La racionalización indicada puede efectuarse por medio de un estudio pormenorizado de todo el proceso de construcción, como resultado del análisis de experiencias prácticas, previamente evaluadas; y que deberá ser emprendido mediante un trabajo colectivo de los agentes participantes dentro de aquel.

La racionalización de partes conformantes del proceso, deberá contribuir, en ese mismo sentido, a que se tienda a racionalizar todo el proceso en su conjunto.

De esa manera, el presente trabajo de tesis se deberá definir, como de índole específica dentro del proceso de construcción, y, con el cual, se establecerán Consideraciones Generales, acerca de la información necesaria y suficiente, básica para la elaboración racionalizada de algunos de los documentos, en una fase del proceso, como parte del trabajo de gabinete, y su posterior lectura, comprensión y aplicación, en otra fase del proceso como parte del trabajo de campo. (1)

1.2 FASES Y ETAPAS DEL PROCESO

El procedimiento a seguir, por medio de actividades específicas realizadas dentro de las partes componentes del proceso de construcción, se deberá incluir dentro de dos Fases, cualitativamente diferentes, a saber:

- La Fase de Diseño
- La Fase de Materialización

En la Fase de Diseño es en donde se realiza el trabajo básicamente de gabinete, y para los efectos

(1) Con la determinación de los alcances inmediatos del presente trabajo, se pueden establecer, desde ya, dos niveles de relación que conllevan los documentos mencionados, siendo éstos:

- Nivel de elaboración
- Nivel de utilización

del presente trabajo, se le subdividirá en tres Etapas principales:

- . La primera y segunda Etapas se definen como de Planteamiento, Estudios y Análisis Preliminares, ambas etapas se diferencian estrictamente por el procedimiento a seguir para su realización (2).
- . La tercera Etapa se definirá como de Representación Gráfica. Esta Etapa conlleva, mediante su adecuada y completa realización, una función de primordial importancia dentro del proceso de construcción, ya que, siendo la Etapa final de la Fase de Diseño, es la Etapa en donde se concretiza el trabajo (que anteriormente se definió como básicamente de gabinete), con el desarrollo en extensión de los Documentos que en ella se generan. Es decir, que del desenvolvimiento de esta Etapa, mediante su sistemática formulación, dependen principalmente (3) el apropiado desarrollo de la Etapa subsiguiente, la de construcción (4).

En la Fase de Materialización es en donde se realiza el trabajo básicamente de campo, y para los efectos del presente trabajo, estará conformada, por la Etapa de Construcción y por la Etapa de Evaluación General de Construcción.

El desarrollo secuencial del proceso de construcción, obliga a que cualquier falla u omisión en el procedimiento a seguir dentro de la realización de cada Etapa componente del proceso, repercuta en el apropiado desenvolvimiento de la misma, de las subsiguientes Etapas y por lo tanto, afecte el ulterior desarrollo del objetivo último del proceso: la Obra Materializada. De tal manera, que es indis

(2) Procedimiento que se establece en la Lámina Número 4. Vid Infra pp. 15

(3) Asimismo depende, como parte componente del proceso, del adecuado desarrollo de las Etapas que le antecedieron; adicionalmente, se deben tener presentes variables exógenas a los Documentos de Diseño, tales como: La experiencia laboral de los participantes en la Etapa de Construcción, el adecuado y sostenido suministro y calidad de materiales y equipo de construcción; lo cual está fuera de control de los diseñadores, por ser variables de contexto.

(4) Previamente a iniciarse el desarrollo de la Etapa de Construcción, deberá satisfacerse el requisito legal de la Autorización. Vid Infra. pp. 14 y 15

pensable, para lograr un sistemático desenvolvimiento de cada Etapa y del proceso en su conjunto, efectuar evaluaciones periódicas, para determinar: El grado de avance que se ha obtenido, en relación a la programación que se esté siguiendo; y el comportamiento de los elementos que intervienen en el proceso, a nivel de organización, y su funcionamiento dentro del mismo. Para luego, mediante estos estudios y análisis evaluativos, establecer lo conducente a reorientar de manera integral o en forma parcial el trabajo efectuado, o en el mejor de los casos, consolidarlo y optimizarlo.

El procedimiento que se establezca realizar dentro de cada Etapa del proceso de construcción, y por lo tanto, las tareas específicas, a nivel cualitativo y cuantitativo, van a ser directamente proporcionales a la magnitud, complejidad y características inherentes al proyecto de edificación de que se trate, por lo cual, aquellas deberán delimitarse o ampliarse en ese mismo sentido, mediante el establecimiento de un adecuado seguimiento evaluativo.

1.3 LOS DOCUMENTOS DE DISEÑO

En la Fase de Diseño, se elaboran los Documentos de Diseño, como parte del trabajo básicamente de gabinete.

Siendo en la primera y segunda Etapas en donde se formulan los documentos que contienen los Estudios y Análisis Preliminares, los que se inician desde el Planteamiento del Proyecto, y Estudios de Prefactibilidad (Financieros y Tecnológicos), hasta los Estudios de Factibilidad, y la Representación Gráfica Preliminar de la Toma de Partido (5).

En la tercera Etapa o de Representación Gráfica, es en la que se formulan y desarrollan en extensión los Documentos de Diseño. Siendo, además, la Etapa en la que se circunscribe el presente trabajo de Tesis.

Los Documentos de Diseño, debido a su función específica, para la que han sido formulados, se pueden diferenciar como:

(5) Vid Infra pp.15

- De índole Legal
- De índole Técnico Constructivo.

Documentos de Diseño de índole Legal: Para los fines del presente trabajo, estarán definidos como los Documentos de la contratación (6) y registro legal, del diseño y la construcción de edificación.

Estos documentos son: Los contratos, los planos de registro y los planos de Ubicación y Localización.

Documentos de Diseño de Indole Técnico Constructivo: Estarán definidos, como los documentos descriptivos de la obra en sí, siendo éstos:

- . Planos de Urbanización
- . Planos de Construcción de Edificación
- . Especificaciones Técnicas
- . Memoria de Cálculo Estructural
- . Memorias de Cálculo de Instalaciones
- . Memoria de Diseño
- . Presupuestos
- . Manual de Mantenimiento.

De los Documentos de Diseño de índole técnico Constructivo enunciados, los que serán motivo de un estudio y análisis crítico, y posteriormente objeto de una propuesta de optimización, son los Planos de Construcción de Edificación. De donde se establece, que este trabajo de tesis es esencialmente una Investigación Aplicada, inscrita dentro del trabajo básicamente de gabinete, ya definido con anterioridad.

1.4 PRINCIPALES AGENTES PARTICIPANTES

Partiendo del desarrollo del proceso de construcción, se pueden indicar con precisión, tanto el tipo,

- (6) Contrato: Es el Documento de índole Legal, suscrito entre personas jurídicas e individuales, que ampara la ejecución de un trabajo, suministro de un bien o prestación de un servicio.

como el nivel de intervención de los principales agentes participantes, basándose en las funciones generales, y además en las actividades específicas que éstos llevan a cabo, en la realización de cada una de las Etapas que conforman el proceso.

De esta manera, se establecen las siguientes funciones generales: (7), Ver lámina 1

- Diseñar
- Dirigir
- Aprobar
- Evaluar
- Asesorar, Consultar
- Representar (Dibujar, confeccionar modelos)
- Reproducir planos
- Calcular
- Dimensionar
- Autorizar
- Financiar
- Especificar
- Presupuestar
- Supervisar
- Suministrar
- Promocionar

Retomando la definición de los alcances inmediatos del presente trabajo de tesis, efectuada en el inciso 1.1 (llamado al margen 1), las funciones generales enunciadas anteriormente, se efectuarán en los dos niveles de relación, que conllevan los Documentos de Diseño, de esta forma:

El Nivel de Elaboración de los Documentos de Diseño, está determinado por los Agentes Participantes

(7) El orden de indicación escrita, no implica un ordenamiento secuencial de intervención.

que preparan y formulan la información pertinente, para que en el Nivel de Utilización de los Documentos de Diseño, sean otros los Agentes Participantes, (o los mismos que los han elaborado, desempeñando otra función) quienes hagan uso de ellos, dependiendo de las funciones y actividades que les corresponda realizar en las siguientes Etapas conformantes del proceso de construcción. (8)

De tal manera, las funciones generales se realizan por nivel, así:

LAMINA 1		
	NIVEL DE ELABORACION	NIVEL DE UTILIZACION
FUNCIONES GENERALES	- Dirigir	- Dirigir
	- Diseñar	- Diseñar
	- Asesorar *	- Aprobar
	- Representar gráficamente	- Asesorar
	- Reproducir planos	- Calcular
	- Dimensionar	- Autorizar
	- Financiar *	- Financiar
	- Autorizar *	- Especificar
	- Aprobar *	- Presupuestar
	- Evaluar *	- Supervisar
		- Suministrar
	- Promover	
	- Evaluar	
	* Indirectamente, mediante:	
	- Reglamentos	
	- Normas	
	- Disposiciones Generales	
	- Opiniones o Juicios Particulares	

FUENTE: Elaboración propia

(8) Esto depende sobre todo de la magnitud y complejidad de la obra, asimismo, de la magnitud de la oficina técnica; ya que es un hecho que, principalmente en la iniciativa privada, una misma persona asume funciones extras para lograr una cobertura total de las funciones necesarias en el desarrollo de un proyecto de construcción.

Partiendo de las funciones generales enunciadas se pueden determinar las funciones específicas y además, los principales agentes participantes, y la relación que éstos tengan a nivel de elaboración o utilización documental, así como las características de la participación (permanente o eventual). Lo anterior se resume en la lámina siguiente:

LAMINA 2

FUNCIONES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	PRINCIPALES AGENTES PARTICIPANTES
Diseñar, Dirigir	Diseño General Diseño Específico Dirección Técnica	Diseñadores: <ul style="list-style-type: none"> . Profesionales: Arquitectos Ingenieros . Cuadros Técnicos: Auxiliares
Aprobar	Aprobación y Seguimiento, Control	Propietario: <ul style="list-style-type: none"> . Individual . Razón Social
Asesorar (Consultoría)	Asesoría Jurídica Consultores Estructurales Consultores en Instalaciones Consultores en Vialidad y Transportes Consultores en Suelos Consultores en Sistemas, Méto- dos y Materiales de Construcción Otras Consultorías específicas	Abogados (A.P.) * 1 Consultores Especializados (C.E.)*2
Representar y Repro- ducir	Dibujar Reproducción de Planos	Dibujantes Reproductor Copista
Calcular y Dimensio- nar	Cálculo Medición y cálculo Altimétrico y Planimétrico	Calculistas Topógrafo
Autorizar	Autorización Regulación Normalización	Instituciones Gubernamentales Específicas: Municipalidad, IGSS, INGUAT, Empresa Eléctrica, etc.

c/LAMINA 2

Financiar	Financiamiento Emisión de Resguardos de Asegurabilidad Autorización Control	Organismos y Entidades Específicas: . Sistema Bancario . FHA (como emisores de resguardos de asegurabilidad)
Especificar	Especificación Prescripción	Profesional Especializado: . Arquitectos . Ingenieros
Supervisar y Dirigir	Supervisión Técnica Control Dirección Técnica de Construcción (Organización, Administración y Programación de Obra)	Profesionales: . Ejecutor Arquitecto o Ingeniero . Supervisor Técnico: . Maestro de Obra
Presupuestar	Presupuestación Control de Costos	Profesional Especializado: . Arquitecto . Ingeniero
Suministrar	Suministrar Materiales Suministrar Equipo de Construcción	Comerciantes Proveedores
Promocionar	Promoción Ventas	Técnicos Especializados: . Promotores . Vendedores
Evaluar	Evaluaciones Parciales Evaluación Final	Profesionales Especializados: . Arquitectos . Ingenieros Cuadros Técnicos: . Maestro de Obra . Auxiliares

*1 Asesoría Permanente
*2 Consultoría eventual

FUENTE: Elaboración propia

Generalizando las actividades que se realizan, y habiendo determinado las funciones generales, las actividades específicas y los principales Agentes Participantes, podemos determinar el tipo de participación y su ubicación dentro de las Fases del Proceso de Construcción, sintetizándolo en la siguiente lámina:

LAMINA No. 3

ACTIVIDADES GENERALES	FASE 1			REQUISITO LEGAL DE AUTORIZACION	FASE 2	
	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3		ETAPA 1	ETAPA 2
Trabajo Técnico Profesional de: Dirección, Diseño y Construcción, y Evaluación	Diseñadores	Diseñadores Especificadores Presupuestadores	Diseñadores Especificadores Presupuestadores	Diseñadores Constructores	. Diseñadores Constructores Supervisores	. Diseñadores Constructores Supervisores
Control y Asesoría Permanente	Propietario Asesor Específico	Propietario Asesor Específico	Propietario Asesor Específico	Propietario Asesor Específico	Propietario Asesor Específico	. Propietario
Trabajo Técnico de apoyo, de gabinete y de campo	Dibujantes Calculistas Reproductor de planos Topógrafos	Dibujantes Calculistas Reproductor de planos Topógrafos Promotores — Vendedores Proveedores — Comerciantes	Dibujantes Calculistas Reproductor de planos Topógrafos Promotores — Vendedores Proveedores — Comerciantes	/	Maestro de Obra Promotores— Vendedores Proveedores— Comerciantes . Dibujantes . Calculistas . Reproductor de Planos . Especificador . Presupuestador	Maestro de Obra Dibujantes Calculistas Reproductor de Planos Especificador Presupuestador
. Consultoría Eventual	Consultores en: Estructuras Instalaciones Vialidad y Transportes Suelos Sistemas, métodos y Materiales de construcción, etc. etc.	Consultores en: Estructuras Instalaciones Vialidad y Transportes Suelos Sistemas, métodos y Materiales de construcción, etc. etc.	Consultores en: Estructuras Instalaciones Vialidad y Transportes Suelos Sistemas, métodos y Materiales de construcción, etc. etc.	/	. Consultores en: Estructuras Instalaciones Vialidad y Transportes Suelos Sistemas, métodos y Mat. de Construcción, etc. etc.	. Consultores en: Estructuras Instalaciones Vialidad y Transportes Suelos Sistemas, métodos y Mat. de construcción, etc.
Autorización Financiamiento	Instituciones Gubernamentales Específicas Organismos y Entidades Específicas	Instituciones Gubernamentales Específicas Organismos y Entidades Específicas	Instituciones Gubernamentales Específicas Organismos y Entidades Específicas	Instituciones Gubernamentales Específicas Organismos y Entidades Específicas	Instituciones Gubernamentales Específicas Organismos y Entidades Específicas	. Instituciones Gubernamentales Específicas Organismos y Entidades Específicas

. Indica participación que depende de las características inherentes al Proyecto. Vid. supra, pp.7, pie de página 8

FUENTE: Elaboración propia

La siguiente lámina, se presenta a manera de resumen, y en la cual, se puede apreciar con precisión la importancia que conlleva el adecuado desarrollo de la Etapa No.3, como la concretización de la Fase de Diseño.

		FASE	TIPO DE TRABAJO	ETAPA	PROCÉDIMIENTO (Por actividades específicas)	PRINCIPALES AGENTES PARTICIPANTES	
CUADRO RESUMEN	PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACION	De Diseño	Esencialmente de Gabinete	Planteamiento del Proyecto, Estudios y Análisis Preliminares.	1	<ul style="list-style-type: none"> . Planteamiento del Proyecto . Análisis del Entorno . Estudio de Prefactibilidad . Análisis de las Formas de Consumo y Organización del Espacio . Análisis de Condicionantes Tecnológicas . Evaluación Preliminar 	<ul style="list-style-type: none"> . Propietario . Diseñadores . Asesores Específicos . Consultores Específicos Eventuales . Técnicos Especializados . Instituciones, Organismos, y Entidades Específicas
					2	<ul style="list-style-type: none"> . Toma de Partido . Graficación Preliminar . Determinación de Servicios Acabados y Equipo . Estudios de Factibilidad . Evaluación Parcial 	<ul style="list-style-type: none"> . Propietario . Asesores Específicos . Consultores Específicos Eventuales . Técnicos Especializados . Instituciones, Organismos, y Entidades Específicas . Proveedores de Materiales y/o Equipo de Construcción
					3	<ul style="list-style-type: none"> . Graficación Final del Anteproyecto . Elaboración y desarrollo de los Documentos de Diseño . Evaluación general de Diseño 	<ul style="list-style-type: none"> . Propietario . Diseñadores . Asesores Específicos . Consultores Específicos Eventuales . Instituciones, Organismos, y Entidades Específicas . Provisión Materiales y/o equipo de construcción
				Autorización: Requisito de índole legal	<ul style="list-style-type: none"> . Propietario . Diseñadores . Constructores . Asesores Específicos . Instituciones, Organismos, y Entidades Específicas 		
		De Materialización	Esencialmente de Campo	Construcción	1	<ul style="list-style-type: none"> . Organización . Programación . Administración, y Supervisión de Obra . Evaluación Parcial de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> . Propietario . Asesores Específicos . Técnicos Especializados . Constructores . Instituciones, Organismos, y Entidades Específicas . Proveedores de Materiales y/o Equipo de Construcción
				Evaluación	2	Evaluación general de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> . Diseñadores . Constructores . Técnicos Especializados

LAMINA No.4

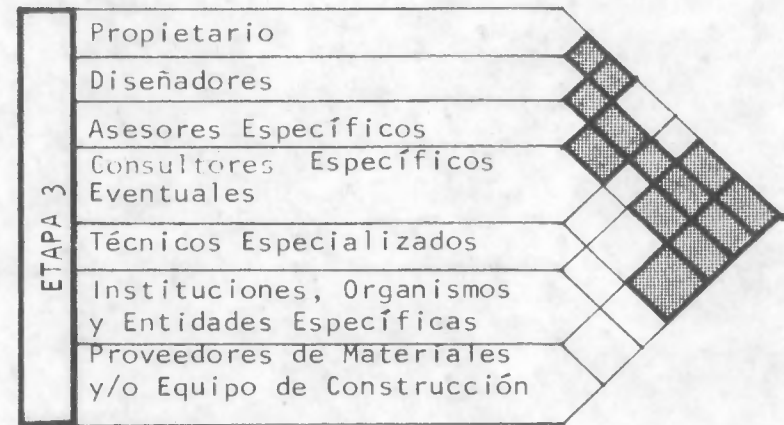
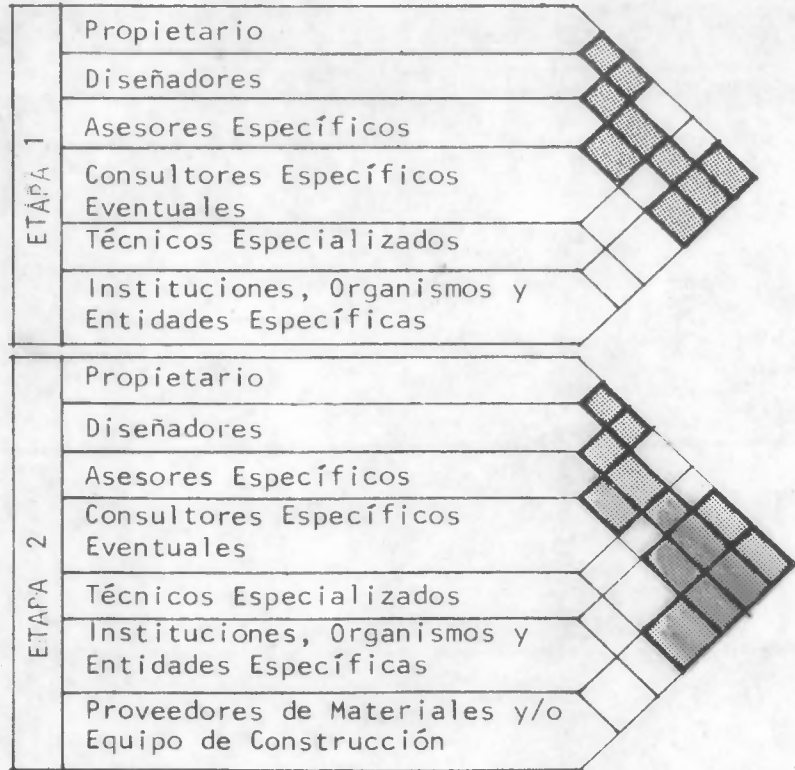
FUENTE: Elaboración propia

1.5 RELACIONES ENTRE LOS PRINCIPALES AGENTES PARTICIPANTES

Las relaciones que se realizan entre los principales Agentes Participantes en cada una de las Etapas que componen las Fases del proceso de construcción, deberán entenderse como un conjunto dinámico, generado mediante un trabajo de equipo, en el cual, cualquier agente de los indicados, guarda relación con los restantes, de una u otra forma, directa o indirectamente.

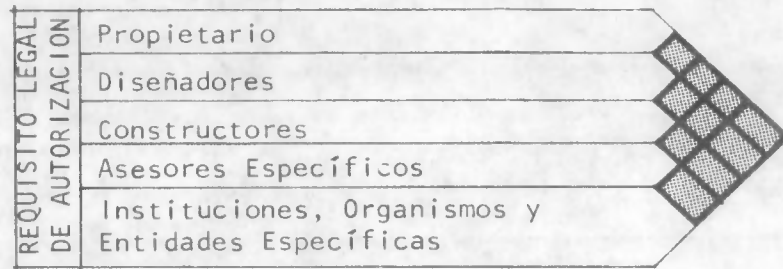
Existe como base de ese trabajo de equipo, un esquema general de relaciones, a partir del cual se generan las demás.

Y para simplificar, se anotan en los siguientes diagramas, las relaciones directas e indirectas, que con base en la experiencia teórica y práctica del sustentante, se realizan comunmente en las Oficinas Técnicas; siendo éstos, para la Fase I (Fase de Diseño):

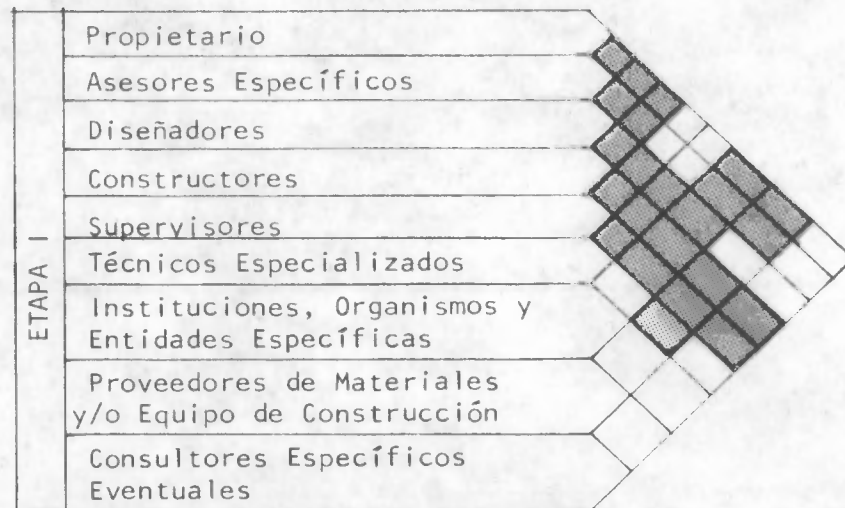


◆ Relación directa

Asimismo, se establecen relaciones entre los principales Agentes participantes, durante el cumplimiento to del requisito legal de Autorización, así:



Durante el desarrollo de la Fase 2, las Relaciones que se establecen son:



Es conveniente recalcar, que debe tomarse en consideración, que las relaciones anteriormente establecidas como más comunes, son variables, dependiendo lógicamente de las características intrínsecas del proyecto en su conjunto.

De lo indicado en los diagramas anteriores, se puede determinar, principalmente que:

- Las relaciones entre los principales agentes Participantes, se establecen con distintos fines:
 - . Comerciales o Mercantiles
 - . Normativo, Administrativo
 - . Técnico constructivo
 - . Satisfacción de necesidades.
- Las relaciones entre los principales agentes participantes se establecen en función de:
 - . La forma de participación de los principales Agentes, ya sea, directa o indirecta.
 - . El tipo de participación, ya sea, constante o eventual.
 - . Primordialmente, estas relaciones se establecen en función de los Niveles de Elaboración y/o utilización de los documentos de Diseño, ya sean de índole Legal o de índole Técnico Constructivo.
- Entre los documentos de diseño de índole técnico constructivo, se realza la importancia e interés que revisten los planos de construcción de edificación; de allí que surja la necesidad inmediata de sistematizar, mediante una adecuada racionalización, los planos en referencia. Esta racionalización tiene que existir como un renglón coadyuvante a la racionalización de las partes conformantes del Proceso; por ende, deberá contribuir a racionalizar todo el proceso en su conjunto.

Se requiere, de tal manera, de especialización profesional y de cuadros técnicos no profesionales; de un trabajo en equipo interdisciplinario; de un sistema de información adecuado y actualizado, Investigaciones Aplicadas; y además requerimientos que contribuyan a su realización, normalización y su amplia divulgación.

CAPITULO SEGUNDO

DESCRIPCION Y ANALISIS DE LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION

CONTENIDO:

2.1 NORMALIZACION EXISTENTE

2.2 ANALISIS DE LOS MEDIOS DE REPRESENTACION GRAFICA

2.3 ANALISIS DEL CONTENIDO INFORMATICO DE LOS PLANOS

PAGINA

19

22

32

2.1 NORMALIZACION EXISTENTE

Debido a la complejidad que ha alcanzado el proceso de construcción, surgió la necesidad de formular, emitir e implementar normas (9) dirigidas a alcanzar "el grado óptimo de orden" dentro del mismo.

Es importante resaltar, que la mayoría de las normas que han sido emitidas se refieren a la actividad industrial en general, deslindándose de éstas, las Normas relacionadas con nuestro objeto de estudio.

2.1.1 ORIGEN DE LAS NORMAS

En Alemania surge en 1917 (10), la Normen-Ausschuss der Deutschen Industrie (11), la que poste

- (9) Norma: "Es una especificación técnica —Recomendación— u otro documento a disposición del público, elaborado con la colaboración o consenso o aprobación general de todos los intereses afectados por ella, basada en resultados consolidados de la ciencia, tecnología y experiencia, dirigida a promover beneficios óptimos para la comunidad, y aprobada por un organismo reconocido a nivel nacional, regional o internacional". Catálogo de Normas Centroamericanas, ICAITI-1979, pp.3.
- (10) Anteriormente en Europa, en forma "...independiente, aparecieron poco después de 1860 las llamadas - normas técnicas, partiendo de puntos de vista puramente racionales" - utilitarios, que variaban dependiendo del elemento de construcción y su país de origen. Neufert, E., —Industrialización de las Construcciones— Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, pp.9.
- (11) "...Se fundó para la introducción de máquinas en la industria de la guerra, para la fabricación de armas y demás aparatos bélicos". Neufert, E., Ibidem, pp.9.

riormente consolida las siglas DNA (Deutsche Normen Ausschuss). "En 1926 la DNA imprime las - Normas DIN, surgiendo paralelamente con el nazismo, con el imperativo nombre de "Das Ist Norm"; variando posteriormente su nombre a Deutsche Industrie Normen" (12).

Así también ese mismo año se funda la ISA (International Federation of the National Standardizing Associations); siendo su principal objetivo la redacción de Normas Unificadas; en 1947 es sustituida por la actual ISO (International Organization for Standardization) con sede en Suiza. Se ha establecido que las Normas que son divulgadas por la ISO, tienen "validez mundial".

2.1.2 NORMAS LOCALES Y SU CORRESPONDENCIA CON LAS DE OTROS PAISES

En Guatemala funciona desde 1956, el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, ICAITI, como "un organismo regional de carácter tecnológico, con la asistencia de las Naciones Unidas" (13).

Dentro de la organización interna de este organismo, existe la División de Normalización, la cual fue creada en el año de 1962, "con el propósito de servir al Mercado Común Centroamericano en la promulgación de Normas que facilitaran el intercambio comercial" (14), siendo uno de sus objetivos fundamentales, elaborar Normas Centroamericanas.

Como parte (mínima, por cierto), de estas Normas se encuentran las vinculadas con nuestro objeto de estudio (15). A este nivel es imprescindible mencionar que la "elaboración de normas", se reduce en gran parte a establecer correspondencia con las de otros países; en el caso de

(12) Cit. pos. Bachman, Albert & Forberg, Richard. —Dibujo Técnico— Edit. Labor -1975- 2da. edición, pp.2

(13) Cit. pos. ICAITI, Ibidem., pp.1

(14) Ibidem, pp.2.

(15) Siendo éstas: Formatos y escalas (1018), Plegado para archivadores y carpetas A4 ICAITI 1010 (1019), Líneas (1020), Escritura cursiva para rotulaciones (1021 h1), Escritura vertical para rotulaciones (1021 h2), Rotulación y Despiezo (1022 h1), Rotulación y despiezo para dibujos grandes (1022 h2) y (1022 h3), Rotulación y Despiezo para dibujos pequeños (1022 h4), Rotulación y Despiezo, despiezo separado (1022 h5), colores para identificación de tuberías (19017).

las Normas de Dibujo ICAITI, algunas han sido "elaboradas" en total concordancia con las Normas UNE.

La concordancia mencionada, es un ejemplo del nivel de dependencia tecnológica, que se establece entre países con niveles de industrialización diferentes; y que por lo mismo, han tenido diferentes necesidades en la elaboración y promulgación de Normas; a lo anterior se debe la incongruencia, que en algunos casos es notorio observar, entre lo que se recomienda o especifica en una norma, y los medios con que se cuenta en la realidad, para poder cumplir con ella. (16).

Luego de haber consultado las Normas relacionadas con nuestro objeto de estudio, y habiendo tomado referencia de éstas, es pertinente mencionar las que se consideraron de mayor interés e importancia, básicamente, por dos motivos fundamentales, a saber:

- Simplificar el trabajo de recabación de datos, de futuras "investigaciones aplicadas" (17), que se pretende, deberán desarrollarse como continuación del presente trabajo de tesis, en torno a problemas específicos y basados en las Consideraciones Generales que se expondrán más adelante.
- Generar las bases de referencia, para el ulterior desarrollo de algunas de ellas, en el capítulo tercero, el cual tiene un énfasis crítico.

En tal sentido, éstas son: Normas UNE (18), las cuales son promulgadas por el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (I R A N O R), España, Normas

(16) Vid. Infra pp. 56

(17) Una Investigación Aplicada "...se emprende para resolver un problema práctico inmediato" Cit. pos. Fonseca, Julio - Tesis de grado, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos - 1975, pp.72.

(18) Formatos y escalas (1-026-75), Dibujos Técnicos (1-032-74), Dibujos técnicos —escritura— (1-034-75) Dibujos de Arquitectura y Construcción —Vocabulario— (1-130-75), Dibujo de Arquitectura y Construcción - acotación en los planos de ejecución (1-33-75).

DIN (19), promulgadas por Deutsche Normenausschuss (DNA), Alemania Occidental.

Normas IRAM, promulgadas por el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), Argentina.

Normas ASA, promulgadas por American Standards Association (ASA), U.S.A.

Es importante indicar, que los Organismos Internacionales de Normalización, periódicamente revisan las normas ya promulgadas, para efectuar mediciones de aplicabilidad a manera de evaluación, llegando con esas mediciones a ratificar o derogar las Normas; motivo por el cual, no se deben entender éstas como rígidas e inamovibles, sino, más bien flexibles y sujetas a modificaciones y sustituciones.

2.2 ANALISIS DE LOS MEDIOS DE REPRESENTACION GRAFICA

En primer término se efectuará una descripción y análisis de los medios de representación gráfica, incluyendo los elementos materiales utilizados; y en segundo término, una descripción y análisis del contenido informático de los planos de construcción de edificación.

2.2.1 LINEAS

Se han estipulado, en la práctica del dibujo de construcción, dos tipos fundamentales de líneas,

- (19) Medidas Normales (No.3); proyección axonométrica (No.5); Vistas, Secciones, Representaciones Especiales (No.6); símbolos de conexión (No.7); Líneas de Dibujo (No.15); Escritura Normalizada Cursiva (No.16); Escritura Normalizada Vertical (No.17); Rótulos y Lista de Piezas (No.28); Signos para representación de superficies (No.140); Clases de dibujo (No.199); Rayados y colores para designación de materiales (No.201); Acotaciones (No.406); Tamaño de pliegos y escalas (No.823); Plegado de Dibujos (No.824); Indicación de Escala (No.825); Bases para Dibujos Técnicos en Construcciones de madera (No.919); Representaciones para el dibujo del acero y construcciones metálicas livianas (No.1034); Dibujo de Construcción en Superestructuras: Representaciones convencionales, símbolos (No.1356); símbolos para la representación de la instalación de agua y la de drenaje (No. 1986 y 1988); colores para la representación de tuberías (No.2403); símbolos para tubería de fluidos (No.2429 y 2430); Instrumentos de dibujo. Conocimientos, técnicas, usos (No.6775); símbolos para la instalación de gas (No.18018); representación de superficies acabadas, electricidad, gas, calefacción (No.18020); conocimientos para el trazo de gradas (No.18064); marcas para los dobles de planos (No.18702); símbolos y signos abreviados para tubería a presión (No. 40700); instalación eléctrica en los edificios (No.40708, 40710, 40711 y 40717).

las continuas, y las discontinuas o interrumpidas. Los dos tipos tienen sus variantes. Siendo la diferencia principal, entre las líneas continuas, su grosor. La diferencia entre las discontinuas se debe a las distintas combinaciones que pueden lograrse, no sólo en lo relativo a su grosor, sino, a la longitud de sus segmentos, y a su alternatividad con puntos.

En relación a su grosor (tanto líneas hechas a tinta china, como trazadas con lápiz), los organismos de Normalización recomiendan varios tipos, los cuales, en su mayoría, corresponden a una diferenciación dimensional que se inicia desde 0.1 mm. hasta 1.6 mm. (o sus equivalentes en pulgadas, si se utiliza el sistema F.P.S.).

Una justificación muy acertada y de completa vigencia, para determinar el aumento gradual en el grosor de las líneas hechas a tinta china, con rapidógrafos, es la que basada en la Norma DIN 6775 y de conformidad con la Norma ISO 3098/1 (1974), establece la adaptación para microfilmación; siendo la base sobre la cual se origina esta propuesta, la establecida para los formatos DIN de la serie A (20), es decir, que el aumento gradual del grosor de las líneas se basa en el factor $\sqrt{2} \approx 1.41$. El uso de estos grosores de línea a tinta china en los formatos normalizados de la Serie A, permite efectuar correcciones o añadiduras en las ampliaciones de los originales microfilmados. Para cada ampliación efectuada dentro de los formatos de la Serie A, existe un grueso de punto que corresponde con el grueso del punto empleado en el original. Los grosores en mención son, partiendo de 1.00 mm., ascendentemente: 1.4, 2.0; y descendentemente: 0.70, 0.50, 0.35, 0.25, 0.18 y 0.13.

La aplicación de los dos tipos principales de líneas, así como sus combinaciones se encuentran normalizados por los organismos encargados de tal fin, siendo las más características, las indicadas en el documento No.1 del Anexo.

2.2.2 ESCRITURA

Actualmente los aspectos esenciales que determinan la escritura en el dibujo técnico, son:

(20) Que son el origen de los formatos ISO-A, por lo tanto de los formatos UNE e ICAITI. Vid infra en pp.26

- "— Legibilidad
- Homogeneidad
- Aptitud para la microfilmación y otros procedimientos de reproducción fotográfica" (21)

De tal manera, deberán distinguirse con precisión los distintos trazos, que diferencien a los caracteres (letras, números y signos) utilizados en la escritura que acompañe a los dibujos en cuestión; de tal manera que la legibilidad, se refiere básicamente a la utilización de trazos lógicos, sin adornos ni trazos superfluos. En relación a la homogeneidad, ésta implica su cumplimiento, tanto a nivel dimensional, relativo al ancho, alto y espaciamiento; como en mantener un grosor constante en la escritura.

Las técnicas actuales para archivo de planos, implican procedimientos de microfilmación y similares para lo cual es importante tomar en consideración que "...la distancia entre dos líneas contiguas, o el espacio entre letras o cifras, debe ser como mínimo igual al doble de la anchura de la línea", —se prevé asimismo, que— "El espacio entre dos caracteres podrá reducirse a la mitad, si proporciona un mejor efecto visual, por ejemplo, LA, TV; le corresponderá entonces, una anchura, en vez del doble" (22).

En general, las Normas emitidas por los Organismos de Normalización, concuerdan en que el tamaño de las letras y números, en títulos y notas, deberá dimensionarse de conformidad con la amplitud del plano (23), y con la importancia del rótulo respectivo. Para tal efecto se han especificado diversos tamaños, entre los cuales, la gama de alturas normalizadas, derivadas de la progresión con base en la $\sqrt{2}$ (la misma que la de los formatos), es la siguiente: 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20 mm. (24).

(21) Cit. pos. Norma ISO 3098/1 de 1974, pp.1.

(22) Ibidem, pp. 1 y 2.

(23) "...el empleo de la palabra plano, proviene de que las representaciones se efectúan sobre planos de proyección, siendo la abreviación de lo que llamaríamos planos de proyección de un edificio" Cit.pos. Moia, J. —"Dibujo Arquitectónico"— Ed. Americana, Buenos Aires, Argentina, 1975, pp.128.

(24) Vid Infra en Anexo, Documento No.2

La relación entre el grueso del trazo y la altura de la escritura, se considera, deberá ser, - por lo tanto: 1/10. Tomándose la altura de las letras mayúsculas como altura nominal.

El tipo de letra, más comúnmente recomendado en las Normas, es el GOTHIC mayúsculas; ya sea, vertical o inclinada 75 grados según las Normas ISO, DIN, IRAM, UNE y por lo tanto, ICAITI; ó 67-1/2 grados según las Normas ASA.

Para lograr un trazo uniforme, y de esta manera satisfacer la exigencia de homogeneidad, se recomienda en las normas la utilización de líneas guía o líneas de apoyo a la escritura; también se especifica el uso de plantillas para calcar, cuando se dibuje a mano alzada, es decir, sin el uso de instrumentos tales como: Normógrafos o "Leroy."

Los fabricantes de los instrumentos mencionados, actualmente, los producen basándose en las Normas que tienen mayor validez a nivel mundial (tal es el caso de las Normas ISO), asignándoles inclusive, los colores distintivos, que también están Normalizados, para su identificación inmediata (25).

2.2.3 ESCALAS

Las escalas (26) que son utilizadas para la representación gráfica en los planos, también se encuentran normalizadas. La especificación consiste en la diferenciación de: el tipo de dibujo a efectuar, la disciplina que se esté cubriendo, y el uso que se le pretenda dar al plano.

De tal manera, los organismos ya mencionados, así como las Autoridades Reguladoras, indicadas en el capítulo primero, establecen lo anterior en forma general de la manera siguiente:

- Escalas de Reducción: Para dibujos de urbanismo, topográficos, de construcciones civiles, y de Fabricación e Instalaciones (27); la escala más reducida que se especifica es 1:50,000,

(25) Vid Infra en Anexo, documento No.3

(26) "Escala: Es la relación entre la longitud del segmento dibujado y la longitud por él representada". Cit. pos. Norma UNE-1-026-75, pp.2. (Concuerda con la Norma ICAITI 1018, pp.2).

(27) Ibidem, pp.2.

y la menos reducida 1:2.5.

Circunscribiéndonos al tema de estudio, es de hacer resaltar que la escala 1:75 no forma parte de las especificadas por el ICAITI, dentro de las que recomiendan para construcciones civiles; ésta, sin embargo, sí está permitida por la Municipalidad de Guatemala (28).

Entre las excepciones que presenta el ICAITI, se encuentra que "se permitirá, aunque no se recomienda, el uso de las escalas 1:2, 1:25 y 1:250..." (29).

Para los dibujos representativos de la obra, de utilidad secundaria en la misma, es decir planos exigidos por las autoridades como la Municipalidad (planos de Ubicación y localización o de "registro"), las escalas exigidas son: 1:400 y 1:1000, respectivamente.

- Escalas de Ampliación: Para las representaciones gráficas de la construcción de edificación, regularmente NO son utilizadas las escalas de ampliación; siendo especificadas por el ICAITI las siguientes: 2:1, 5:1 y 10:1, "...para las ampliaciones en fabricación e instalaciones..." (30).

Asimismo, la escala tamaño natural, 1:1, se utiliza para detalles, regularmente de ensambles; estando especificada por el ICAITI.

2.2.4 FORMATOS

Los Formatos para dibujos técnicos, que se encuentran especificados por los Organismos de Normalización mencionados, incluyendo al ICAITI, corresponden a los prescritos, originalmente, en la Norma DIN 823.

La característica esencial de este tipo de formatos, consiste en que, partiendo de un rectángulo de 1 m^2 de superficie, cuyos lados están en la relación $1: \sqrt{2}$, se obtiene que las dimensione

(28) Municipalidad de Guatemala "Requisitos para solicitudes de licencias de construcción", pp.4.

(29) Ibidem, pp.4.

(30) Cit. pos. Norma ICAITI 1018, pp.2.

nes de los Formatos resultantes son semejantes entre sí, además, que los formatos se obtienen sucesivamente al dividirlos en dos por la mitad de su lado mayor. (31).

Al respecto, en la Norma ICAITI 1018, se especifican los formatos para dibujos técnicos, los que partiendo del formato base (841 x 1189 milímetros), denominado A0, se deducen descendentemente hasta el A6 (105 x 148 mm), y ascendentemente hasta el 4A0 (1682 x 2378 mm.). Es de hacer notar que la Municipalidad de Guatemala, actuando como autoridad reguladora, permite la presentación de planos, en los formatos A3 como mínimo (32).

Asimismo, el F.H.A. indica que "en relación al formato, márgenes, rótulos y plegado de hoja, deberán seguirse las Normas ICAITI 1018 y 1019, usando preferentemente los formatos de hojas siguientes: A0, A1, A2 (modificado) = 420 x 964 mm., y A3" (33).

— Dobleces y Líneas de Márgenes en los Formatos

Una de las principales características, de los formatos en mención, consiste en su adecuación a tamaños menores, mediante dobleces; situación que permite su transportación, archivo y clasificación con mayor facilidad, al utilizar procedimientos tradicionales para su almacenamiento, es decir, sin llegar a la microfilmación.

La superficie útil para dibujo, se delimita por medio de las líneas de márgenes.

El ancho de los márgenes en los formatos, se ha establecido en Guatemala, de manera variable (34) sin tomar en consideración factores tales como, el deterioro, que debido al manipuleo de los planos, sufren los mismos, o que, entre más ancho sea el margen, se obtiene una menor superficie útil para dibujo, etc.

(31) Vid Infra en Anexo, documento No.4

(32) Municipalidad. Op. Cit., Anexo 3.

(33) Normas de Planificación y Construcción F.H.A. revisadas y ampliadas en 1973-74, pp. 2-03.

(34) Vid. Infra en pp. 57.

— Pie de Formato:

Según lo prescrito por las Normas ICAITI y exigido por la Municipalidad de Guatemala y algunas de las Instituciones específicas, ya indicadas anteriormente, el pie de formato o rótulo para identificación, debe ser inscrito dentro de la superficie restante, luego de haber efectuado las líneas de margen, en la esquina inferior izquierda del formato, a 10 milímetros de distancia, para los formatos A0, A1, A2 y A3; para los formatos 2A0 a una distancia de 15 milímetros y para los formatos 4A0, 20 mm.

En general, la información consignada regularmente en el pie de formato, es la siguiente: Nombre (o razón social) de la Firma diseñadora, responsable del proyecto en su conjunto; nombre del proyecto, contenido del plano; nombre y firma del profesional responsable del plano, nombre y firma del propietario del proyecto; iniciales del dibujante, escala o escalas utilizadas; lugar y fecha de dibujo, nombre del revisor; fecha de revisión; codificación para designación y control del plano según el asunto dibujado, su relación y correlatividad con los demás planos.

— Complemento: Modificaciones y Sustituciones

Como resultado de la Etapa de Evaluación, enunciada en el Capítulo Primero, o debido a la necesidad de introducir cambios, que, de una u otra forma alteren la información ya vertida gráficamente en el plano, se acostumbra (por cierto, en muy pocas oficinas técnicas), incorporar al pie de formato, la información en donde queden registradas: las modificaciones, ampliaciones o sustituciones; la designación jerárquica del personal que intervino en la ejecución, revisión y verificación, además de la aprobación de éstas; fechas en las que fueron efectuadas, etc. Situación que permite generalmente, llevar un mejor control del proceso de graficación y actividades colaterales.

2.2.5 ELEMENTOS MATERIALES

Para lograr una formulación de planos de construcción adecuada, es necesario conocer y determinar los materiales, instrumentos y equipo accesorio que con mayor frecuencia se utilizan

para tal fin. (35)

- Al respecto, principiaremos con los papeles (36) utilizados para el dibujo de originales reproducibles:

En la actualidad existen en el mercado variados tipos de papeles para la actividad de dibujo, con las características requeridas, siendo éstas: Soportar el uso de diversos instrumentos de dibujo sin deteriorarse; absorber adecuadamente la tinta, no permitiendo su escurrimiento; poseer un grado óptimo de transparencia; permitir efectuar correcciones sin dejar asperezas que perjudiquen el subsecuente trazo a tinta china y la inadecuada impresión en las copias. Estos son importados desde los EE.UU. y Europa (37). Se produce también un tipo de papel completamente transparente. (38).

Los papeles ya indicados, son asequibles, fácilmente en el mercado local, en rollos con las siguientes dimensiones: (39)

De Casas fabricantes en los EE.UU.: 50 yardas de largo por 42 pulgadas de ancho
50 yardas de largo por 36 pulgadas de ancho
20 yardas de largo por 42 pulgadas de ancho

- (35) El hecho de describirlos, y de indicar sus características, no implica que para lograr una adecuada formulación, haya que poseerlos todos. Se hace la referencia de las marcas registradas y las casas fabricantes, sin la menor idea de índole publicista; solamente debido a su asequibilidad en el mercado y a la preferencia, debida a sus cualidades específicas, por parte del personal técnico que interviene en la elaboración de planos; según la experiencia del sustentante y el muestreo, hecho para tal efecto, en el sector público y el privado de la construcción.
- (36) Por extensión, se incluirán los materiales de origen plástico, dentro de los papeles en mención.
- (37) Casas fabricantes de los EE.UU.: La Keufel & Esser Co., la Dietzgen y la Alvin, que producen los tipos ALBANENE No.107156, MARK FIVE N-196, y ALVA LINE, respectivamente. Europeas: La Océ, que produce el Calco Océ.
- (38) Europeas: La OCE, que produce el Tipo IP—película—. El acetato transparente Marca Alvin, el calco poliéster marca Kalle.
- (39) Nótese desde ya, la diferencia nominal de las dimensiones, principalmente en relación al ancho.

De Casas fabricantes en Europa: 20 metros de largo, por 1.20 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.10 metros de ancho
 10 metros de largo, por 0.90 metros de ancho

— Papeles para copias reproducibles y no reproducibles:

Sucede similar situación que con los papeles para el dibujo de originales, ya descritos, pues depende de la Casa fabricante, tanto, sus dimensiones y su calidad, así como su sensi
 bilidad para la impresión, en este caso.

Existen en el mercado local, marcas Norteamericanas, Europeas y Centroamericanas (40). En relación a sus dimensiones, la diferencia observable, es la siguiente:

En papeles para copias no reproducibles:

De Casas Norteamericanas y Centroamericanas:

100 yardas de largo, por 42 pulgadas de ancho
 50 yardas de largo, por 36 pulgadas de ancho
 25 yardas de largo, por 36 pulgadas de ancho.

De Casas Europeas:

20 metros de largo, por 1.20 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.10 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.08 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.00 metros de ancho.

Entre las cualidades específicas, de los papeles mencionados, se puede indicar, en primer término, el proceso utilizado para la obtención de las copias, pues a la fecha, se obtienen mediante los gases de amoníaco o mediante la humectación de las copias en una solución química. En segundo término, y derivado del primero, el color con que se obtienen las co-

(40) Marcas Norteamericanas: DRIPRINT, de la Casa Dietzen Co.; DIAZO, Ozalid, de la Casa Gaf Co.; Helios, de la Casa Keuffell & Esser Co.; DIAZO, black line, de la Casa Azon.
 Marcas Centroamericanas: Heliox, de la Casa Copiaco, Costa Rica.
 Marcas Europeas: A75N, A25S, A30S, de la Casa Océ, Holanda; Hostaphan 50 Marrón de la Casa Kalle, Alemania.

pías, ya que, utilizando el primer proceso, se obtienen copias de línea azul o de línea negra, mientras que, utilizando el segundo proceso, se obtienen copias de línea negra, azul, roja o verde, situación que depende del tipo de "revelador" que se utilice para la humectación ya indicada.

En papeles para copias reproducibles:

De Casas Norteamericanas: 100 yardas de largo, por 42 pulgadas de ancho
 50 yardas de largo, por 42 pulgadas de ancho
 50 yardas de largo, por 36 pulgadas de ancho.

De Casas Europeas: 20 metros de largo, por 1.20 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.20 metros de ancho
 20 metros de largo, por 1.10 metros de ancho
 20 metros de largo, por 0.90 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.10 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.08 metros de ancho
 10 metros de largo, por 1.00 metros de ancho

- Los instrumentos y equipo accesorio para dibujo técnico necesario para la adecuada formulación de planos, existentes en el mercado local, son bastante variados, no sólo en lo relativo a la utilidad, sino, a su calidad. Siendo estos, principalmente (41):
 lápices, portaminas, afinaminas, borradores, rapidógrafos, escalímetros, compases, escobillas, reglas: te, paralelas, flexibles y falsas; transportadores, plantillas, tinta china, escuadras, etc.

El equipo accesorio suficiente y necesario, lógicamente estará determinado por el tipo de

(41) Con base en el muestreo efectuado, además de la experiencia propia del sustentante, se pudo establecer que, las casas fabricantes de los artículos mencionados, que tienen mayor aceptación en nuestro medio y que son más fácilmente asequibles, en el mercado local son: La K & E, Kern, Rotring, Koh-I-Noor, Staedtler; y la Faber Castell, según sea el o los artículos de que se traten.

Oficina Técnica, el tipo y volumen de trabajo que en aquélla se ejecute, pudiendo citar a manera de ejemplo: las mesas de dibujo (rígidas, basculantes, con difusores de luz, etc.), bancos, escritorios, archivadores, planotecas (de bandejas, con entrepaños, de cercha, etc.), máquinas reproductoras, máquinas calculadoras, etc, etc.

Tanto el instrumental, como el equipo accesorio, en su mayoría responden a lo estipulado - para tal efecto, en Normas elaboradas por los Organismos correspondientes, así, por ejemplo: los instrumentos tales como rapidógrafos, están fabricados en la actualidad, con base en las normas formuladas para grosores de la escritura —rotulado—, derivadas también, de la progresión con base en la $\sqrt{2}$, es decir, 0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.50, 0.70, 1.0, 1.40 y 2.0 milímetros de ancho.

Casas fabricantes, con la finalidad de lograr una "más práctica" identificación de los grosores antes indicados, han establecido colores distintivos para cada grosor, basándose en las Normas emitidas para tal efecto, principalmente por la ISO o la DNA.

2.3 ANALISIS DEL CONTENIDO INFORMATICO DE LOS PLANOS

Inicialmente, se deben diferenciar dos tipos principales de planos:

2.3.1 PLANOS CON INFORMACION BASICAMENTE DE INDOLE LEGAL

Estos se consideran como planos "no útiles" para la obra, y se formulan con la finalidad de - cumplir con el Reglamento de Construcción, impuesto por la Municipalidad de Guatemala (42), y de esta manera establecer un control a nivel catastral.

El contenido, tanto de los planos de ubicación, como los de localización, está establecido de tal manera, que la información que se consigna consiste en el registro legalizado de la propiedad y el registro de la obra por efectuarse; conteniendo nombre y firma del planificador responsable. El formato exigido para su presentación, por la Municipalidad, es tamaño oficio - (8 1/2" x 13", que equivale a 215 x 330 mm), y por el F.H.A., el formato exigido es de 22 x 35 cms. (43)

(42) Artículo 127 modificado, del Reglamento mencionado.

(43) F.H.A., Op. Cit. pp. 2-03. —Nótese que no se exige el formato ICAITI A4, ni por la Municipalidad ni por el F.H.A.—

Organizativamente, el dibujo indicativo de la localización o la ubicación, es elaborado en la parte superior del formato, mientras que la información, antes mencionada, en la inferior, de conformidad con lo establecido. (44)

2.3.2 PLANOS CON INFORMACION DE CONSTRUCCION PARA LA OBRA O PARA LA FABRICA (45)

Se principiará por determinar las clasificaciones de planos, que con base en la investigación efectuada y la experiencia propia del sustentante, se estableció, son las más frecuentemente utilizadas en las oficinas técnicas.

Estas dos clasificaciones se fundamentan en una discriminación por disciplina, a saber: Arquitectura, Estructuras e Instalaciones.

Siendo entonces, la diferencia principal, la inclusión en forma separada o incorporada, a cada una de las tres disciplinas, de los planos con la información a nivel de detalles.

Analíticamente, tanto a nivel de gabinete, como a nivel de campo, la incorporación de los planos de detalles a cada una de las tres disciplinas en mención, es más conveniente para lograr una mayor coherencia en la formulación, y posteriormente en la lectura, aplicación y supervisión en la obra.

La información pertinente a cada una de las tres disciplinas, se ha establecido debe indicarse gráficamente en proyecciones ortogonales, es decir perpendiculares a los planos de proyección, recurriendo a proyecciones horizontales (46), proyecciones verticales (47), o congregando a -

- (44) Establecido en los requisitos para solicitudes de licencias de construcción. Municipalidad de Guatemala.
- (45) Planos con "...instrucciones detalladas para la fabricación de los componentes" prefabricados. Cit. pos., Meza, Hugo, "Prefabricación", Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura, USC, Impresos Industriales, 1979, pp.113.
- (46) Planta: Sección horizontal, efectuada a través del edificio, a un nivel tal, que permita determinar particularidades constructivas.
- (47) Sección: Corte vertical a través del edificio, perpendicular a la planta. Elevación: Proyección vertical, perpendicular a la planta y paralela al exterior del edificio.

las tres proyecciones mencionadas, en proyecciones axonométricas (isométricas, dimétricas o trimétricas); y en forma escrita, mediante el empleo de los signos y códigos prescritos en las Normas elaboradas al respecto. Dichas proyecciones se formulan en los planos correspondientes.

— Los Planos Componentes de cada Disciplina, son básicamente:

. De Arquitectura:

- . Plantas: amueblada, de ejes y niveles, de cotas, de acabados, de puertas y ventanas, de mobiliario y equipo, de jardinización.
- . Elevaciones
- . Secciones
- . Detalles

. De Estructuras:

- . Plantas: de cimentación, de columnas, de vigas, de cubiertas.
- . Secciones
- . Detalles

. De Instalaciones

- . Plantas: de instalación de Agua Potable, de Instalación Eléctrica, de Instalación de Drenajes Sanitarios, de Instalación de Drenajes Pluviales, de Instalaciones Especiales.
- . Secciones
- . Detalles

— Los planos de detalles, consisten en ampliaciones (48) de los planos generales; y tanto cuantitativamente, como cualitativamente, varían, dependiendo de la complejidad y/o magnitud de la obra que habrá de materializarse. En los planos de producción para la fábrica de componentes prefabricados, los planos de detalle, consisten en "detalles de montaje, cuyo contenido es: Instrucciones sobre las juntas, con datos sobre la colocación de los materiales de unión, armaduras, aislamientos, tapajuntas, etcétera" (49).

(48) Ampliaciones: Dibujos formulados a una escala menos reducida que los generales, la cual, permita determinar particularidades específicas del diseño.

(49) Meza, Hugo, Op. Cit. pp. 113

Los planos que deben presentarse a las Instituciones Gubernamentales y los Organismos Privados Específicos, vinculados a la Construcción (50), varían, debido a las disímiles exigencias de las mismas; tal es el caso de los "Requisitos para Solicitudes de Licencias de Construcción", de la Municipalidad de Guatemala, entre los cuales se estipula la cantidad de planos, dependiendo del "Tipo de la Obra". Dicha variación en la cantidad de planos, está determinada por tipo de materiales que se emplearán en la Materialización de la obra; en tal sentido, la exigencia se limita a un mínimo de planos y a un mínimo de información contenida en los mismos; basándose, asimismo, en la clasificación por disciplinas (51).

Luego de haber establecido la diferenciación entre los dos tipos fundamentales de planos; seguidamente se efectuará una descripción y análisis preliminar de la información que se consigna regularmente en los planos de Construcción de Edificación.

Con la finalidad de obtener una optimización en el tiempo de desarrollo, además de la optimización de los recursos humanos de la Oficina Técnica, se reproducen por medios mecánicos los planos necesarios, partiendo por la elaboración de planos matrices o "machotes"; y de esta manera, se obtienen copias reproducibles o "hijos", que tendrán impresa la información requerida a este nivel de desarrollo del trabajo.

2.3.3 CONTENIDO INFORMATICO POR PLANO

Se logró determinar, con base en la experiencia del sustentante, y en la investigación efectuada en oficinas técnicas, y en Entidades Académicas relacionadas con la construcción, que la información consignada en cada plano, según la disciplina a que responda, es la siguiente:

— En Planos de Arquitectura:

Planta "Amueblada": Indicación del amueblamiento mínimo, con el que se ha diseñado cada -

(50) Vid. Supra en capítulo primero pp.12 y 13.

(51) Municipalidad de Guatemala. Op. Cit. pp.4 a la 8.

uno de los ambientes del edificio. Se indica, además, el nombre de cada ambiente y sus dimensiones a rostros internos. En algunas instituciones se acostumbra indicar, los niveles de piso terminado, el recorrido de las secciones y los signos indicativos de elevaciones, con la finalidad de darle una mayor utilidad a este plano, en la obra, ya que, regularmente no es utilizado profusamente en la misma, por la somera información que contiene.

Esta planta se elabora principalmente, con el objetivo de que el propietario del proyecto ya sea individual o razón social, posea una visión y comprensión adecuada de la obra a ser materializada. A eso se debe que sea provista de signos mayormente utilizados en Presentación Arquitectónica, más que de signos propiamente de Construcción de edificación.

Planta de Cotas: Indicación de cotas horizontales de los elementos componentes del edificio. Está establecido, en la mayoría de las oficinas técnicas, que deben indicarse cotas parciales y totales (resultantes por adición).

En algunas Instituciones, es en este plano en donde se acostumbra indicar los distintos niveles de piso, terminado, el recorrido de las secciones, indicación de elevaciones y además, el nombre de los ambientes correspondientes. Se indica también la orientación del terreno. Cuando por razones de diseño, la planta del edificio no se encuentra perpendicular a la calle que delimita el terreno; o por la forma de éste, se dificulta la referenciación de la construcción, se acostumbra, según se observó, indicar la desviación en grados sexagecimales.

La manera de acotar en forma secuenta, es la más utilizada, debido a que es la más conocida, y además por su aparente simplicidad de ejecución en el trabajo de gabinete, pues, su indicación en los planos, sucede a un simple proceso de adición y sustracción; la indicación mencionada, se lleva a cabo con el dibujo de líneas de referencia, líneas de cota y la consabida cadena de cotas.

Son utilizadas también otras maneras de acotar, que, asimismo, se encuentran en las Normas elaboradas para tal finalidad (52); estas maneras de acotación se fundamentan en la simplificación, debido a que se indican exclusivamente las cotas necesarias y suficientes, para la correcta, clara y rápida lectura y comprensión de los planos. Siendo éstas:

. Simplificación de la Forma de Acotación Secuente:

Consiste en la reducción, al mínimo, de la cantidad de cotas, indicando únicamente las indispensables; basándose en una precisa indicación de dimensiones a ejes, pues, la limitada cantidad de cotas, deberá siempre estar referida a éstos.

. Acotado a un Origen:

Esta manera de representación, consiste en la indicación de las dimensiones, en forma acumulativa. Gráficamente, se plantean dos variantes: la primera, cotas en paralelo, que se representan en forma similar a la acotación secuente, con la diferencia, que todas las cotas se refieren a un solo origen. La segunda, Cotas Acumulativas Superpuestas, que reducen al mínimo, la cantidad de líneas de cota, estando todas las dimensiones referidas a un único origen.

Cuando, con la finalidad de obtener mejores resultados en obra, se diseña la edificación de conformidad con módulos base, es frecuente encontrar la planta acotada, referida a esos módulos, así por ejemplo: el emplantillado de ladrillos o bloques, el acoplamiento de for maletas metálicas, etc. etc.

- . Planta de Ejes y Niveles: Esta planta se formula, principalmente, con la finalidad de lo grar mayor precisión en el trazo y la nivelación inicial de la obra. Consiste, en la indicación de los ejes principales y secundarios, acotados entre sí. Los niveles iniciales

son indicados en esta planta, para lograr establecer las distintas plataformas (terrazas) que definirán posteriormente el movimiento de tierras a efectuarse y los niveles de piso terminado.

El dibujo de los ejes, se reduce al trazo de las líneas Normalizadas, dentro de un ficticio plano Cartesiano, en donde el eje de las abscisas se indica con un signo (literal o numeral), y el eje de las ordenadas con otro, inscritos dentro de un círculo.

Siendo esta la manera más frecuente de graficación de los ejes, pues no hay un consenso en las Normas consultadas al respecto.

Regularmente, los niveles de piso terminado se indican utilizando el signo correspondiente, o sea, un círculo con los cuatro cuadrantes inscritos, dos de los cuales, se "rellenan" a tinta; utilizando el signo mencionado, tanto en cortes horizontales, como cortes verticales y elevaciones. También se acostumbra designar a los niveles de piso terminado, con las siglas N.P.T.

Tanto en un caso, como en el otro, no se describen con precisión los límites horizontales de los niveles.

Planta de Acabados: En ésta se indican todos (en el mejor de los casos) los acabados o "terminaciones" y "enlucidos" que se aplicarán en los elementos que conforman la edificación a construirse. Según se analizó, regularmente en la práctica, no se determinan todos éstos, ya sea, por el desconocimiento de su adecuada consignación en los planos, o por dejar "abierta" la posibilidad de variarlos o anularlos en la obra.

La graficación, se acostumbra simplificarla, mediante la inclusión de las siglas de los nombres de los tipos de acabados, dentro de signos geométricos comunes, los cuales, describen someramente las áreas en donde serán aplicados.

Planta de Puertas y Ventanas: El contenido de la información que se consigna en este plano, varía dependiendo de la oficina técnica de que se trate, ya que, según se pudo analizar, regularmente por "economías" mal entendidas a veces, ni siquiera se formula este pla-

no, consignando la información al respecto entre otros, por ejemplo, en la Planta amueblada.

En forma general, la información consiste en la indicación del abatimiento de las puertas y en dibujar una figura geométrica regular, en la cual, se anotan los datos característicos de la puerta en sí. De la misma manera, se efectúa el dibujo de las ventanas. La codificación se lleva a cabo por medio de una literal que regularmente es la inicial (V y P, respectivamente) y un numeral correlativo, que dependiendo de la cantidad, así será su magnitud.

El código en mención, se emplea para lograr la identificación de cada una de las puertas o las ventanas, en el plano de detalle de las mismas, así como para la elaboración de planillas de cuantificación de unidades por tipo.

Planta de Mobiliario y Equipo: El contenido informático de este plano, consiste en la representación codificada del mobiliario y equipo componente de la obra que habrá de materializarse. Este plano se formula con bastante precisión, principalmente en Proyectos de mucha envergadura, como por ejemplo, en hospitales, ya que, en esta planta se dan instrucciones determinantes al respecto del mobiliario, equipo y artefactos, en relación a su exacta ubicación y sus vinculaciones; sirviendo como base para el diseño peculiar de las instalaciones de servicio, respectivas.

En otros proyectos, este plano es formulado para indicar la ubicación de los denominados "muebles fijos", tales como closets, gabinetes, etc., codificados de tal manera, que para lograr su completa identificación, tiene que efectuarse una "planilla" con la información al respecto.

Planta de Jardínización: Este plano contiene la indicación de áreas de aceras, carrileras, patios, jardines, engramados, muros, linderos con dimensiones, material y acabado, verjas y puertas de entrada, con dimensiones, material y diseño" (53), como resultado de

la exigencia por parte del F.H.A.

- . Elevaciones: Este tipo de representación gráfica bidimensional (54) es formulado para la determinación del exterior de la edificación. En éstas, se acostumbra indicar, las distintas alturas que tienen sus componentes, los niveles de piso terminado, los niveles de entresijos y cubierta. Además, se indica en forma completa, abreviada o por medio de signos codificados, los distintos acabados que deberán aplicarse a las superficies representadas; asimismo, se indican los ejes principales del edificio, acotados.

Las dimensiones de las elevaciones de la edificación que habrá de materializarse, se consiguen utilizando las maneras de acotación indicadas con anterioridad, por lo tanto, a veces, con el mismo tipo de fallas al respecto, con la ventaja que en las elevaciones, si existe una referencia bien definida, siendo ésta, la línea de tierra.

Los signos normalizados, para la determinación de los niveles en planta, son muchas veces utilizados también en las elevaciones.

- . Secciones: El contenido de este plano, que por definición consiste en cortes verticales a través de la edificación, se acostumbra formularlo mediante representaciones gráficas de las alturas de los distintos elementos que la conforman, tanto niveles interiores, como exteriores, referenciados en relación a bancos de marca, previamente establecidos. Asimismo, se indica el acabado que llevará cada uno de los elementos en el interior del edificio, de la misma manera que se efectúa en el plano de elevaciones.

Para representar los elementos constructivos, que han sido cortados, se emplean técnicas tales como: "rellenar" a tinta, "ashurar" o rayar a distintos grados de inclinación, o "engrosar" las líneas que delimitan a éstos.

(54) Tanto las plantas, las secciones, como las elevaciones, son representaciones gráficas bidimensionales, las cuales, únicamente es posible comprender, valiéndose del supuesto de que el observador podría situarse en un punto infinito del espacio, por ser proyecciones perpendiculares a los planos.

En relación a la cantidad de secciones, que como mínimo ha sido establecido por las autoridades, como la Municipalidad, por ejemplo, la exigencia se limita a dos, una transversal y otra longitudinal a través de la edificación (55).

Para las maneras de acotación, empleadas en las secciones, regirán las mismas observaciones efectuadas al respecto de las elevaciones; asimismo, en lo referente a la manera de indicar los niveles de la edificación, pues no existe una clara diferenciación entre los niveles iniciales de piso y los finales, mediante la utilización de signos que los describan.

Las escalas empleadas para la formulación de los planos hasta ahora descritos, son variables, siendo la más reducida 1:100, y la menos reducida 1:20, dependiendo siempre, de la complejidad y magnitud del proyecto de edificación, además del formato empleado. Lo exigido por la Municipalidad es, en relación a las escalas: "1:50, 1:75 ó 1:100 mínimo".

Detalles Arquitectónicos: Básicamente, este plano contiene la información de los planos generales, a una escala menos reducida; siendo esta información: Secciones de Muros típicos, detalles de elementos, tales como, gradas jardineras, cenefas, etc., etc. Pero, también se incluyen dentro de éstos, detalles de carpintería, herrería y del mobiliario, detalles de base y subbase del piso etc. La manera de representar los detalles, consiste en proyecciones ortogonales, es decir, plantas, elevaciones y secciones; así como también en proyecciones axonométricas. Las escalas que se utilizan para su formulación, regularmente son: 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20 ó 1:25; siendo la escala exigida por las autoridades: "1:25 mínimo" (56).

En Planos de Estructuras:

Planta de Cimentación: Este plano es utilizado para el trazo, nivelación y construcción de los cimientos de la edificación; por esa razón se indica en éste, el tipo de cimentación, ya sea corrida o aislada; superficial o profunda. Para su formulación, regu

(55) Municipalidad, Op. Cit. pp.7

(56) Ibidem, pp.4.

lamente se indican los anchos de las zanjas en donde irán los cimientos, por tipo, utilizando técnicas como: ashurado, relleno a tinta o con marcadores, de las áreas delimitadas por las líneas que representan el recorrido de la cimentación.

Es frecuente encontrar dentro de este plano, detalles de cimentación, principalmente secciones típicas, en donde están descritos los refuerzos, anclajes, alturas y profundidades de cimentación, recubrimientos mínimos y demás especificaciones técnicas, incluyendo los esfuerzos últimos del concreto y del acero.

- Planta de Columnas: Frecuentemente, esta planta es elaborada en conjunción con la planta de cimentación, en un solo plano.

Siendo normalmente su contenido: la indicación de los elementos sustentantes verticales de la edificación, ya sean columnas, muros de carga o de corte.

Para la indicación, arriba descrita, se emplean signos gráficos, representativos; que consisten, básicamente en figuras geométricas, tales como, rectángulos, círculos y otros polígonos simples.

La identificación de cada uno de los elementos sustentantes, se lleva a cabo por medio de un código alfanumérico correlativo.

Es frecuente encontrar en este plano, detalles de los elementos sustentantes.

- Planta de Vigas: La representación gráfica de las vigas en planta, se efectúa mediante técnicas de dibujo, tales como: Ashurado o relleno de las zonas delimitadas por las líneas que indican el ancho de las vigas; o el trazo de líneas de ejes, indicativas de éstos en las vigas. La identificación se lleva a cabo, de la misma manera, que con la cimentación o las columnas, pues, cada viga es designada con un código o literal acompañado de un numeral correlativo; otra forma de identificación empleada, es la de referenciar cada viga, a los ejes de construcción. Es común encontrar en este plano, detalles de las vigas, consistentes en secciones transversales, acompañadas de notas que describen los refuerzos, o en forma de planilla descriptiva de los elementos que conforman a

cada viga.

- . Planta de Cubierta y/o Entrepisos: En algunas oficinas técnicas, esta planta es elaborada en el mismo plano de vigas, en forma superpuesta.

Cuando la cubierta se trata de una losa de concreto reforzado, lo usual es indicar el calibre del refuerzo, sus longitudes de desarrollo, dimensionamiento, espaciamiento y anclajes, espesores de losa. Los apoyos de las losas son referidos a los ejes constructivos.

Se determinó la utilización de tres técnicas para la representación gráfica de los refuerzos: la primera, dibujarlos todos en forma abatida, para poder dimensionarlos; la segunda, simplificación de la primera, consiste en dibujar los refuerzos, únicamente en los lados extremos de la losa, y/o donde éstos cambien de calibre y distanciamiento; elaborando, además, secciones esquemáticas en donde se describen codificadamente distanciamientos, calibres, dobleces, etc., la tercera, consistente en la elaboración de planillas descriptivas, paralelas a plantas esquemáticas de la edificación. Estas planillas contienen la indicación de la ubicación de la planta, los refuerzos, sus calibres, dimensiones de corte, esquema de los refuerzos, cantidades, etc., con la finalidad de agilizar el trabajo de gabinete: dibujo y cuantificación de volúmenes de trabajo; y el trabajo de campo, en la obra.

- . Secciones Estructurales: Estas secciones se elaboran con la finalidad de esclarecer algunos elementos, que en planta no sea posible efectuar. Frecuentemente, sirven de referencia para la indicación de los detalles estructurales. En este plano se elaboran secciones de las columnas o de los elementos sustentantes verticales con que se haya diseñado la edificación. La Municipalidad de Guatemala, en su carácter de Autoridad Reguladora, exige la elaboración de una sección transversal y una longitudinal a través de la edificación, conteniendo la "identificación de todos los elementos estructurales que corte" (57).

En muchas oficinas técnicas, este plano no se elabora, ya que, la información contenida en

(57) Municipalidad, *Op. Cit.* pp. 7.

él, se adosa a las secciones arquitectónicas.

Detalles Estructurales: En este plano se indican gráficamente las ampliaciones de los elementos estructurales, que por razones de escala, no quedaron esclarecidos en los planos generales.

Además, este plano se elabora cuando no han sido indicados los detalles respectivos, en los planos que contienen las plantas y secciones correspondientes; de tal manera, que es frecuente encontrar detalle de columnas, vigas, por ejemplo, en secciones transversales y/o longitudinales, describiendo a la par de los dibujos, notas referentes a los refuerzos o referentes a los perfiles metálicos o secciones de madera. Se utilizan también planillas descriptivas de cantidades, calidades y dimensiones de los refuerzos y de los elementos utilizados para su confinamiento.

En Planos de Instalaciones:

Planta de Instalación de Agua Potable: La información que se vierte gráficamente en esta planta, consiste en la indicación de los conductos, accesorios, artefactos y equipo necesario para la conducción, captación, distribución, medición y bloqueo del fluido.

Los signos indicativos de lo arriba descrito, han sido normalizados por los Organismos respectivos, con la finalidad de simplificar y estandarizar su representación y posterior utilización (58).

En algunas oficinas técnicas se acostumbra elaborar esta planta y la planta de instalación de drenajes subterráneos, en un mismo plano; diferenciándolas, mediante grosores y/o ashurados. Incluyendo, asimismo, detalles constructivos de las mismas, datos de resistencias, formas de colocación, etc.

Es de hacer notar, la variación que tienen algunos de los signos de esta instalación, de oficina en oficina técnica.

(58) Los signos Normalizados por los Organismos encargados de esa actividad, contemplan conjuntamente: Tuberías, empalmes y válvulas para diversos tipos de fluidos (Vid. Infra en Anexo documento 5); prescriben también, la representación de los artefactos y equipo sanitario.

. **Planta de Instalación Eléctrica:** La información que a manera general se expresa gráficamente en este plano, consiste en la indicación codificada de las líneas de conducción, acometida, medición, utilización específica y bloqueo parcial o total del sistema.

La codificación de la tubería, los cables de conducción, elementos de utilización y bloqueo de la energía, con regularidad se grafican de manera diferenciada, de oficina en oficina técnica, empleando a veces signos arbitrarios. Además, en algunos de los casos observados, se indica gráficamente, la relación de encendido y bloqueo entre luminarias e interruptores, mediante el trazo de una línea discontinua que los une.

Asimismo, se acostumbra dibujar diagramas del o los tableros de distribución, en las "partes sobrantes" del plano.

Para llegar a una "mejor comprensión" del sistema y para indicar la ubicación de cada uno de los componentes del mismo, con regularidad se elabora una proyección isométrica, siempre en las "partes sobrantes" del plano.

Frecuentemente se observa en estos planos, la indicación de especificaciones técnicas.

En la mayoría de los casos observados, se incluye a la par de cada componente o accesorio del sistema, la altura a que éstos deberán colocarse en el trabajo de obra.

Otra situación observada, consiste en la incorporación en esta planta, de instalaciones especiales electrónicas, tales como, sistemas de intercomunicación, indicación de tomas o salidas para antenas de radio y/o televisión, sistemas de alarmas de prevención de robos y/o incendios.

. **Plantas de Instalación de Drenajes:**

Drenajes Pluviales: La forma de indicación de estos planos, en muchas oficinas técnicas, consiste en la elaboración de un plano único, en el cual se incluye la información del drenaje de la cubierta con la de niveles inferiores y/o subterránea.

Generalmente, los signos empleados en la elaboración de estos planos, son representaciones de los componentes de la instalación, es decir, de las tuberías, accesorios, cajas, etc. etc.

Drenaje de Aguas Servidas (negras): En este plano, ocurre similar situación que en los anteriores, en relación a la representación y escala de los componentes de la instalación; y ocurre, además, que en algunas oficinas técnicas, se elabora un solo plano con la información de la instalación de drenajes de aguas pluviales y la de servidas. La forma de diferenciarlas, consiste en la utilización de técnicas de dibujo, tales como rellenos a tinta, o también ashurados, dentro de las líneas que delimitan la representación de las tuberías.

Los detalles de esta instalación, son frecuentemente dibujados en este plano. Se incluyen, además, especificaciones técnicas, en variadas posiciones dentro del área de dibujo del plano.

- . Planta de Instalaciones Especiales: En esta planta se indican instalaciones, tales como: de gas, de aire, de vapor, refrigerantes, etc., o se indican también instalaciones mecánicas tales como: ascensores, chimeneas, pararrayos, etc., etc.

Para la representación de las Instalaciones de conducción de fluidos, se emplean regularmente los signos normalizados para tal efecto (59).

Con respecto a la representación gráfica de los elementos, arriba descritos, éstos se indican de manera somera, remitiéndolos a los planos de detalles.

- . Secciones de Instalaciones: En este plano, se representa gráficamente, en forma de corte, los elementos de la instalación, que exista la necesidad de aclarar, según los niveles verticales que abarquen, o entre los cuales se encuentren incluidos.

(59) Vid, Infra, en Anexo, documento No.5.

Según sea la magnitud y complejidad de la edificación, se elaboran o no, secciones esquemáticas del conjunto, para lograr una más clara lectura y comprensión de éste. Las secciones mencionadas, son elaboradas principalmente, cuando la construcción de la instalación requiere un estudio escrupuloso, para evitar que existan cruces inadecuados o traslapes que no permitan la fluidez del o los fluidos, y que no pueda ser colocada en el espacio que le corresponda.

- . Detalles de Instalaciones: En estos planos se representa gráficamente, las ampliaciones necesarias de los planos generales, para lograr determinar particularidades del diseño. Regularmente, consisten en: representaciones de nudos de instalaciones, principalmente en ductos, empalmes entre accesorios, diseños especiales de cajas de registro, sifón y otras; detalles de conexiones o empalmes para conducción de aire acondicionado, etc., detalles de colocación de instalaciones en juntas de construcción, y otros detalles.

- . Otros Planos:

En algunas Oficinas Técnicas, por iniciativa propia o debido a exigencias de Organismos Nacionales o Internacionales que financian proyectos de construcción, se elabora una "Primera Hoja del Juego de Planos", la cual, además de servir de cubierta a los demás planos, de manera general, contiene la siguiente información:

Nombre del proyecto, localización, promotor del proyecto, número de unidades de construcción a ser edificadas, índice de planos, con indicación de su contenido y además el número correlativo que le corresponda, adicionando cualquier otro dato general que sirva para definir o identificar al proyecto (60).

Lo más importante de retomar y analizar, es lo referente al índice de planos; en éste se efectúa una descripción de los planos componentes del proyecto de edificación; consistiendo ésta en:

(60) Extracto de las "Normas y Especificaciones Mínimas de Planificación y Construcción de Proyectos de Vivienda" - BCIE - DFV3, Tegucigalpa, Honduras.

- . Un ordenamiento por especialidades, de los distintos planos,
- . Codificación alfanumérica correlativa del ordenamiento anterior, y
- . Designación de cada plano de conformidad con su contenido.

2.3.4 ANALISIS DE LA DESIGNACION Y CODIFICACION DE PLANOS

La designación y la codificación de cada uno de los planos que conforman un juego de éstos, es variable de Oficina en Oficina Técnica. La variación depende tanto de la magnitud, como de la complejidad de la obra que ha de materializarse, y además, de la cantidad de proyectos que se han desarrollado o se desarrollen en la oficina en consideración.

Generalmente la identificación de planos de un determinado proyecto, se lleva a cabo mediante la aplicación de un código numérico y/o un código alfanumérico; este código es a veces, simplemente: número correlativo que identifica cada plano, sobre un número que identifica al total de planos de la disciplina en cuestión, acompañado de una letra que identifica la disciplina que se describe en el plano, y además, un código numeral correlativo, que identifica al plano, dentro del conjunto de planos del proyecto; la codificación, en este caso, es así: E14/20-28/42, por ejemplo; otras veces consiste en un código más complejo, el cual, se encuentra conformado por bloques de signos, cuya cantidad depende de la información que se pretenda dar a conocer y de lo complejo de la obra, así, por ejemplo, en algunas oficinas técnicas, los caracteres alfanuméricos se indican conformando cuatro bloques, así: 1er. bloque: Identificación de la edificación, con un espacio para colocar hasta tres dígitos; 2do. bloque: Identificación de la disciplina y el tipo de plano, con un espacio para escribir dos literales; 3er. bloque: Identificación de la correlatividad de los planos de cada disciplina; consta de un espacio para dos dígitos; 4to. bloque: Identifica las revisiones o modificaciones que se efectúen en cada plano, consta de un espacio para una literal, la cual es correlativa. Es decir, que el código queda en última instancia así: " 03 - EA - 35 - B que identifica la segunda revisión del plano No.35 de Arquitectura de edificación, de la Escuela X" (61).

(61) Cit. Pos. Bendfelt, Mario; Normas y Simbologías para presentación de Proyectos, -PEMEM- 1978, pp.5
—Nótese que debe leerse la codificación de derecha a izquierda—.

Otra codificación, empleada en construcciones complejas y extensas es la siguiente: 1er. bloque: Identificación de la disciplina que caracteriza al plano, consiste en el espacio para una literal; 2do. bloque: Identifica a la edificación de que se trate, y consiste en un espacio para dos dígitos, separados por un punto y así designar pertinentemente algún componente de aquella; 3er. bloque: Identificación del nivel vertical del edificio, consta de un espacio para la indicación hasta de dos dígitos; 4to. bloque: Identificación del tipo de plano por el tipo de proyección de que se trate, ya sean ortogonales y/o axonométricas, o cuadros, consiste en el espacio para un dígito; 5to. bloque: Identificación de la especialidad de trabajo de la disciplina que caracteriza al plano, consiste en un espacio para tres dígitos y la posibilidad hasta de dos dígitos más, separados por un guión, los cuales indicarían la correlatividad de la especialidad. Gráficamente, el código resultante es así: E/1.0/1/0/1-2, que identifica a la hoja de electricidad del edificio de Servicios de apoyo, nivel 1, con cuadros de distribución, hoja No.2 (62).

En resumen, ya sea con un código o con otro, lo que se pretende, según se estableció, consiste en dejar indicados los datos que permitan identificar, de una u otra forma, el plano en cuestión, vinculándolo con el proyecto a que pertenece, la disciplina que cubre, y demás información que la Oficina Técnica considere pertinente involucrar.

(62) Cit. Pos. Hernández, Nery; Nueva nomenclatura para el ordenamiento de planos, CYPISA, Departamento de Arquitectura. H.G.S.J.D., 1980, pp.1.

SEGUNDA PARTE:

LA FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION Y UNA PROPUESTA PARA SU
RACIONALIZACION

CONTENIDO:

- CAPITULO TERCERO: ESTUDIO Y ANALISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS
QUE SE AFRONTAN EN LA FORMULACION DE PLANOS DE
CONSTRUCCION DE EDIFICACION
- CAPITULO CUARTO : PROPUESTA DE RACIONALIZACION
—CONSIDERACIONES GENERALES—

CAPITULO TERCERO:

ESTUDIO Y ANALISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE AFRONTAN EN LA
FORMULACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION

CONTENIDO:

	PAGINA
3.1 EN RELACION A LA NORMALIZACION EXISTENTE	50
3.2 EN RELACION A LOS MEDIOS DE REPRESENTACION GRAFICA	51
3.3 EN RELACION AL CONTENIDO INFORMATICO DE LOS PLANOS	61

3.1 EN RELACION A LA NORMALIZACION EXISTENTE

Fácilmente, es observable, que las normas locales relacionadas con el tema, son cuantitativamente muy reducidas, a la vez, que cualitativamente algunas se encuentran desactualizadas, en función de los requerimientos exigibles actualmente y considerados como "modernos" en nuestro medio (63).

Además, de la inexistencia de una adecuada promoción a nivel de divulgación, de las normas mencionadas y de otras, promulgadas en el exterior, con posibilidad de ser adoptadas en nuestro país.

Otra situación, es la que se refiere a la incongruencia entre lo estipulado en las normas, y los medios materiales con que se cuenta en el mercado local, para poder satisfacerlas, situación que implica, la no concordancia entre normas de la Industria local en general, o simplemente, que los medios materiales provienen de otros países, cuyas normas son disímiles a las locales.

Entonces, en resumen, se puede indicar que el problema fundamental al respecto, es su incumplimiento;

(63) e.g. aptitud para microfilmación y otros procedimientos de reproducción fotográfica, con la finalidad de adecuar el funcionamiento del archivo técnico.

esto se debe, principalmente a:

- La carencia de una adecuada promulgación de normas actualizadas, por parte de los Organismos - Locales encargados para ese fin,
- La inadecuada divulgación, que se efectúa por parte de los Organismos locales que deben promulgarlas, las Instituciones académicas que deben enseñarlas y además, por parte de las Instituciones o entidades gubernamentales o privadas, que las "exigen",
- El desconocimiento de la existencia y vigencia de las pocas normas elaboradas en nuestro medio, por parte de quienes deben utilizarlas,
- La incongruencia de lo prescrito en algunas normas locales, con algunos de los medios materiales requeridos en éstas, existentes y de fácil adquisición en el mercado interno; incongruencia que es observable, básicamente a nivel dimensional, y
- Una mal entendida originalidad (o desinterés, en otros casos por saber de la existencia de normas), por parte de quienes tienen a su cargo la formulación de planos, quienes teniendo conocimiento (en el mejor de los casos) de lo indicado en los párrafos anteriores, efectúan dicha representación, de manera arbitraria y antojadiza.

3.2 EN RELACION A LOS MEDIOS DE REPRESENTACION GRAFICA

3.2.1 LINEAS:

Es importante resaltar que con regularidad, en las oficinas técnicas, se tiende a utilizar en forma equívoca, las variantes de los dos tipos de líneas principales, empleando tipos de líneas que no corresponden al uso prescrito en las normas respectivas; lo anterior se debe a su desconocimiento, desinterés y demás causas indicadas en el numeral 3.1.

Al respecto de la variedad de grosores de las líneas, que son utilizadas en la formulación de planos de construcción, es conveniente mencionar que, una de las causas por las cuales, se promueve una serie de equivocaciones y de complicaciones de equivalencias; es la no información al respecto de la reciente incorporación de los grosores normalizados, para microfilma-

ción, por parte de las casas fabricantes del instrumental técnico; ya que, en la mayoría de las oficinas técnicas, se continúa utilizando la gama de grosores prescritos, originalmente, en la serie 2 de las Normas DIN 15, 16 y 17, es decir los puntos de 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 1.0, 1.2 y 1.6 mm., los cuales, con excepción del 0.5 y el 1.0, no tienen equivalencia, ni mucho menos igualdad, con los puntos prescritos en la norma ISO 3098 o con la Serie 1 de las Normas DIN 15, 16 y 17, indicadas con anterioridad (64).

Es importante considerar, que el conocimiento adecuado de los distintos tipos de líneas conlleva a una eficaz utilización, además, a una mejor, clara y más rápida lectura del objeto representado, ya que, "...si se mantuviese el mismo espesor en todas las líneas de un plano —y el mismo tipo de trazo, continuo o discontinuo— éste resultaría extremadamente confuso, sin que fuese posible distinguir las líneas principales de las secundarias, haciendo difícil su lectura" (65). Pero, al mismo tiempo, se debe tomar en cuenta, que no es necesario emplear todos los tipos y espesores de trazo de líneas, para efectuar una pertinente graficación; asimismo, la inconveniencia de la utilización de puntos demasiado delgados, pues, en la práctica de los procedimientos de reproducción heliográfica, se ha establecido que las líneas efectuadas con grosores de 0.18 mm. y menores, tienden a disiparse; asimismo, al utilizar procedimientos de microfilmación y de fotografía, sucede una situación similar al emplear grosores menores que 0.25 mm., y también sucede la superposición de líneas, al no dejar previsto el distanciamiento mínimo entre éstas.

3.2.2 ESCRITURA:

Los principales problemas observables al respecto, son precisamente los aspectos esenciales — que deben determinarla, es decir, la legibilidad, la homogeneidad y la aptitud para procedimientos de reproducción; ya que, al respecto de la legibilidad, regularmente la escritura se efectúa sin la utilización de trazos lógicos, con adornos superfluos o siendo a veces los caracte-

(64) Vid. Supra en capítulo segundo, pp.23.

(65) Moia, J., Op. Cit. pp.128.

res tan estilizados, que se tornan confusos y por su ambigüedad promueven a errores de lectura. Al respecto de la homogeneidad, la escritura generalmente está desprovista de cierta proporcionalidad en relación al objeto que designa, además de que es un hecho, que con la finalidad de establecer una "originalidad", por parte de quien formula los planos, la relación ancho-alto-espaciamiento es casi inexistente, en la mayoría de los casos observados, al rotular a mano alzada.

Cuando por alguna razón específica, existe la necesidad de efectuar la escritura con caracteres inclinados, ésta se efectúa sin tomar en consideración lo estipulado en las Normas al respecto; siendo el principal motivo para su incumplimiento, la dificultad que ocasiona el ejecutar los caracteres con la inclinación recomendada, pues, por ejemplo, para satisfacer las Normas ASA, es necesario trazar no sólo líneas guías horizontales, sino, líneas paralelas a la hipotenusa de un triángulo rectángulo, con valor de dos unidades en un cateto y cinco en el otro, siempre y cuando, la ejecución de los caracteres de la escritura se efectúe a mano alzada, ya que, cuando se utilizan plantillas normalizadas para calcar o cuando se emplean instrumentos, como normógrafos o "leroy", la dificultad se minimiza, introduciéndose en cambio, otro factor, el cual es la rapidez en la formulación; pues, al evaluar comparativamente el empleo de los instrumentos mencionados, con la ejecución de los caracteres a mano alzada (vertical o inclinada) la resultante que se obtiene, en términos generales, consiste en mayor empleo de tiempo de elaboración, pero a su vez, mayor legibilidad y homogeneidad en su conjunto.

Derivado de lo anterior, se puede indicar que, en forma general, al no considerar los aspectos analizados, se pasa por alto, deliberadamente o por desconocimiento, lo referente a la finalidad específica de los planos de construcción: su utilidad en la obra, y en segunda instancia, lo relativo a los procedimientos de archivo que se emplean, tanto en gabinete, como en obra.

3.2.3 ESCALAS:

Las escalas que regularmente son empleadas para la formulación de planos de construcción, son la mayoría de veces, las requeridas por los Organismos y autoridades Regulatoras; pero otras veces, con la finalidad de "acomodar" el o los objetos representados a la superficie útil de -

dibujo de los formatos, se emplean escalas tales como: 1:75, 1:33-1/3 ó 1:25, para así lograr alguna "economía" en la superficie mencionada; no estando especificadas por el ICAITI, más sin embargo, sí son aceptadas en la representación gráfica de planos correspondientes, por la Municipalidad, por el F.H.A., y algunas veces por Instituciones crediticias de financiamiento. Al respecto de las Normas prescritas por el ICAITI (No.1018), conviene resaltar que cuando indican que "se permitirá, aunque no se recomienda, el uso" de ciertas escalas (66), no se especifica concretamente, para qué tipo de dibujo sí serán permitidas, ni mucho menos, por qué no se recomienda su uso. Nuevamente, en tal sentido, hay que subrayar, que ese problema se deriva fundamentalmente, del establecimiento de la concordancia de normas, entre países con niveles de industrialización diferentes, pues, al analizar las Normas UNE 1-032-74 (las cuales, a su vez, concuerdan con las Normas ISO R 128 - 1959), se puede determinar que la razón principal, para la no prescripción de esas escalas, se debe a la inadaptación de éstas a procedimientos de reducción y/o magnificación (ampliación), luego de haberse efectuado técnicas de microfilmación sobre formatos DIN de la Serie A (67).

Los planos de Ubicación y Localización, llamados también de registro, exigidos por la Municipalidad, actuando como Autoridad Reguladora, las escalas exigidas son: 1:400 y 1:1000, respectivamente, pero, debido a las características dimensionales de algunos predios, en donde se efectuarán las construcciones, la escala 1:400 resulta ser insuficiente, por lo que, regularmente, es permitido el empleo de otra escala. Al respecto, el ICAITI no recomienda el empleo de las escalas 1:400, ni 1:250.

Otro problema particular, en relación a las escalas, se presenta entre la mayoría de los agentes participantes en el proceso de construcción, ya que, al referirse a éstas, se acostumbra denominarlas, ya sea como "escalas grandes", o como "escalas pequeñas", circunstancia que gene

(66) Vid. Supra en pp.26.

(67) Deducción comprobable, al relacionar la Norma ISO 3098/1-1974, con lo estipulado por Rudolph Dreyer, en "Architectural and Engineering Drawing", del Texto "Metric Building and Construction Guide", Susan Braybrooke, editor - AIA - New York, March 1980, pp.61.

ra confusión y promueve a tergiversaciones, porque, tanto un término, como el otro, se tornan ambiguos al no precisar si lo "pequeño" o lo "grande", se refiere a la relación del objeto dibujado, con su equivalencia al objeto real, o si se refiere simplemente a la razón matemática que la designa. Este problema, proviene del desconocimiento generalizado de las dos clases de escalas, siendo éstos: Escalas de Reducción y Escalas de Ampliación; las dos clases de escalas, tienen como base la Escala Natural, es decir, que los objetos dibujados con escalas de reducción, siempre resultan menores de lo que son en la realidad, mientras que, al emplear escalas de ampliación, el resultado se invierte, pues, resultan ser mayores.

Las escalas de reducción, son las que se emplean en los planos de construcción de edificación; las escalas de ampliación son utilizadas generalmente en la fabricación de piezas para máquinas, etc.

3.2.4 FORMATOS:

Resulta sencillo determinar, que uno de los problemas fundamentales al respecto, consiste en la variedad dimensional de éstos. De tal forma, que los formatos utilizados para el dibujo de planos de construcción de edificación, pueden diferenciarse, como los formatos que se elaboran de conformidad con las normas y los que se elaboran de acuerdo con intereses particulares específicos de cada oficina técnica. Entre los primeramente mencionados, los de uso más frecuente, son tres de la Serie A, especificados en la Norma ICAITI 1011 (la cual concuerda totalmente con la Norma UNE-1-032-74 del IRANOR), siendo éstos: A0 (841 x 1189 mm), A1 (594 x 841 mm) y A2 (420 x 594 mm).

Entre los segundos, los más frecuentemente utilizados, miden: medio ancho del rollo (cualquiera que sea el ancho del mismo), por un metro o noventa centímetros de largo, o también el ancho completo del rollo —que se convierte en el largo del formato— por setenta u ochenta centímetros de ancho.

Es de hacer notar, que las oficinas técnicas que trabajan con los formatos, indicados como segundos, son con mucha frecuencia, de dependencias Estatales, pues, comúnmente aquéllas no son reguladas por la Municipalidad, o si no, son oficinas técnicas privadas, que trabajan por con-

trato para dichas dependencias.

Las razones que se aducen, en relación con el uso de formatos no normalizados, varían desde que, al emplearlos, se ahorra el desperdicio del papel, hasta que, las proporciones de los formatos normalizados, no son las más adecuadas para una "rápida" formulación de planos.

Lo anterior, se debe, según se analizó, a que los rollos de papel para dibujo, asequibles en el mercado, no concuerdan, en forma general, con las dimensiones especificadas en las Normas, ya que, "el ancho de los rollos comerciales", prescritos por el ICAITI "para papeles de dibujo y transparentes", es de 1500 y 1560 mm., y para "papeles de copias", es de 650, 900 y 1,230 mm. (68), dimensiones de papel que no son fácilmente asequibles en nuestro país.

Teniendo conocimiento de la incongruencia mencionada, la Municipalidad emitió una "excepción en lo que a formatos ICAITI se refiere" (69), excepción que consiste en la aceptación de formatos de 550 mm. de lado, en vez de los 594 mm. especificados. Como puede observarse, únicamente los formatos A1 y A2 pueden incorporarse dentro de tal excepción. En la práctica cotidiana, esa excepción es infrecuentemente tomada en consideración, ya sea, por desconocerla, o por no querer tener en el archivo de planos, una gran variedad dimensional de formatos, o por el cuidado que requiere la exactitud en el corte del rollo de papel para originales y copias.

Existen otras propuestas para la elaboración de formatos para dibujo de los planos de construcción, entre las que se puede citar (70), la que basada en el formato DIN A4, estipula tres formatos: 580 x 297 mm., 950 x 297 mm. y 950 x 595 mm. Lo que plantea el Dr. Agulló Batailler, consiste en "una reducción en lo referente al desperdicio de papel para dibujo"; "un do

(68) Cit. pos. Norma ICAITI 1018, pp. 2, fig. 2.

(69) Municipalidad, Op. Cit., pp. 3.

(70) Agulló B. J., Mejora de Métodos de trabajo en las Oficinas Técnicas, INTECAP. 1977. pp. 2-02 a la 2-04.

blado de las copias, más rápido y exacto"; "dibujar sobre mesas ligeramente inclinadas, sin mayor esfuerzo del dibujante", debido al poco ancho de las hojas; y "mejor utilización en obra, debido a su manejabilidad". Con relación a lo anterior, uno de los problemas, consiste en que para emplear adecuadamente estos formatos, es indispensable el uso de escalas bastante reducidas, cuando las dimensiones de la edificación son amplias; otro problema, consiste en que se aumenta más la gama dimensional de formatos existente, al introducirlos en el trabajo de gabinete y por lo tanto, el archivo de planos tradicional, también crece sin unidad de tamaño en sus componentes, y al emplear procedimientos de microfilmación, para archivar los planos, se observa una inadaptación de las dimensiones de estos formatos, con el rollo del microfilm de 35 mm., ya que sus dimensiones no se encuentran en función de la $\sqrt{2}$, por lo tanto, no pueden obtenerse las ventajas resultantes del empleo de los procedimientos de microfilmación sobre formatos DIN de la serie A (71).

- Doblez y Líneas de Márgenes en los Formatos: Al hacer efectivo el plegado longitudinal de los formatos normalizados, A1 y mayores, se obtiene el denominado "medio dobléz" o "doblez final". Situación que se produce debido a que luego de efectuar el primer dobléz de 210 mm., el largo de la superficie restante, no es divisible entre 185 mm., con cociente par (72), según las Normas ICAITI.

Con relación al plegado transversal, éste se efectúa con el primer dobléz, doblado hacia atrás a 297 mm. de la parte inferior del pliego; el siguiente dobléz, hacia adelante y así sucesivamente, hasta dejarlo reducido a la dimensión de un formato A4. Los formatos que no son múltiplos de tal subdivisión, son los A0 y los A2.

Las líneas de márgenes, son efectuadas generalmente, con una oscilación dimensional que varía de 25 a 40 mm. a partir del borde izquierdo del formato de dibujo, y de 5 a 10 mm. a

(71) Vid. Infra. en Capítulo Cuarto pp.82 y 86.

(72) Deberá ser siempre un cociente par, porque de otra forma, el último dobléz queda invertido, anulando completamente la visibilidad del rótulo de identificación del plano.

partir de los bordes restantes. Con excepción de las marcas para dobleces, el área circunscrita por los márgenes, no es aprovechada para indicar algún otro tipo de datos que tiendan a incrementar la optimización de la formulación de los planos de construcción (73).

- Pie de Formato: Lo prescrito en las normas, a este respecto, es observado irregularmente en algunas oficinas técnicas del Estado y también en oficinas técnicas privadas que trabajan por contrato para éste, ya que, la identificación que concierne al plano, se acostumbra indicarla abarcando, ya sea, todo el lado inferior del plano, en forma horizontal, o todo el lado izquierdo del plano, en forma vertical; además, debido a las dimensiones con que frecuentemente se elabora el pie de formato, comparado con la somera información que contiene, se puede indicar, que lo logrado es simplemente una reducción no racionalizada de la superficie útil para dibujo, asimismo, que es obligatorio tener que extender el pliego de dibujo en su totalidad, para poder conocer en su conjunto, la información vertida en el rótulo, al estar plegados los planos con los dobleces correspondientes (74).

La información que se consigna en el pie de formato, regularmente sí llega a caracterizar al plano correspondiente, pero algunas veces, se llegan a incluir datos tales, como la fecha de inicio y culminación del mismo, a nivel de dibujo; esta información es considerada "de utilidad interna", por lo tanto, debería quedar únicamente registrada, por ejemplo, en la fecha que corresponde al control de dibujos.

Como parte integrante de la información que se consigna, está la codificación de referencia de cada plano. Esta codificación, depende de dos factores importantes: la organización de la oficina técnica, tanto cuantitativa, como cualitativa; y la magnitud y complejidad del proyecto de que se trate; de tal manera, que, según se analizó, a estos factores se debe la incongruencia observable, respecto a la codificación de planos. Tanto es así, que en algunas oficinas técnicas, ni los principales agentes participantes en la formula-

(73) Vid Infra en capítulo Cuarto pp. 83 a 86.

(74) Vid Infra en Anexo, documento No.6

ción de planos, comprenden el objetivo, ni el significado de la codificación que se emplea, por ser ésta muy compleja o por lo tácito de la misma; adicionado a lo anterior se puede indicar, que tampoco existe un medio apropiado de comunicación, para lograr la decodificación pertinente.

- Complemento: Modificaciones, Sustituciones y Anulación: A este respecto, cabe mencionar, que siendo una información tan importante, ya que, permite obtener mejores resultados en el proceso de graficación y en el control final de planos elaborados, para su correspondiente archivo, no se le brinda la atención debida, ya que, solamente en muy contadas oficinas técnicas, se acostumbra a incorporar la información indicada anteriormente (75); en la mayoría de las Oficinas Técnicas, simplemente se omite o solamente se consignan algunos datos, tales como: "sustituye a" y "sustituido por", indicándolos imprevisiblemente en los bordes del área útil del formato de dibujo.

3.2.5 ELEMENTOS MATERIALES:

En primer lugar, con relación a los papeles utilizados para el dibujo de originales, se puede indicar que la variabilidad cualitativa y dimensional de los rollos de los mismos, hace que se tienda a pasar por alto, en gran parte, lo relativo a las dimensiones normalizadas de los formatos, y, a que preferentemente se utilicen más unos papeles que otros, debido a sus características inherentes; ya que, por ejemplo, unos papeles son más abrasivos que otros, o unos son más absorbentes que otros, etc. etc., con relación a esas características, los "papeles" de origen plástico, poseen el inconveniente, que el tiempo de secado de los trazos efectuados con tinta, es muy lento, puesto que no se produce el efecto de absorción, debiendo utilizar entonces, tintas de "secado rápido" para acelerar el tiempo de secado. Pero ese fenómeno de no absorción, permite mediata o inmediatamente, ejecutar con mayor facilidad las correcciones pertinentes, obteniendo además, copias más nítidas, por lo transparente y traslúcido del material. Otro inconveniente que se presenta al utilizar superficies para dibujo abrasivas, lo constituye el deterioro que sufren los rapidógrafos, pues, se ven sometidos a un desgaste des

(75) Vid Supra en pp. 28.

uniforme, y por lo tanto, los grosores de los trazos se tornan variables, aumentándose en unos casos y disminuyéndose en otros. Algunas casas fabricantes de instrumentos para dibujo técnico, teniendo conocimiento del fenómeno en cuestión, han fabricado puntos de rapidógrafo con materiales que lo absorban moderadamente, tal es el caso de la utilización del carburo de tungsteno, material que soporta en mejor forma dicho desgaste.

- Con los papeles para copias reproducibles, sucede una situación similar que la anteriormente planteada, pues, depende también de la Casa fabricante, la calidad del producto; así, la sensibilidad del material, implicará una velocidad específica en la máquina reproductora de planos. Nuevamente la disimilitud dimensional es notoria.

En casos cuando la precisión a escala es muy importante, según se observó, no se acostumbra obtener reproducciones de esa índole, ya que, al efectuarlas, se obtienen copias con desviaciones (desfases) muy pronunciadas (76); formulando, por lo tanto, la información, solamente en originales.

La calidad de algunos de estos materiales, obliga a efectuar ciertas modificaciones al utilizarlos, pues, es el caso de que la superficie destinada, según la Casa fabricante, a recibir los trazos a tinta, contiene una fina película de sensibilizador, que regularmente, anega la correcta fluidez de la tinta china, dentro del cilindro portador del punto del rapidógrafo, por lo tanto, la modificación consiste en obtener las copias reproducibles o "hijos" en el reverso de la superficie mencionada, para evitar dicho problema. Otra situación problemática, observable, al respecto de las copias reproducibles, consiste en que dependiendo de la calidad del material, cuando el manejo de éstas es muy grande, tienden a deteriorarse, por suciedad y/o por ruptura de los bordes, principalmente; obligando dicha situación a emplear materiales de origen plástico, y de tal manera subsanar algunos de los problemas resultantes, ya que, como es obvio aparece otro, el cual es el económico, puesto que el precio de las copias en materiales plásticos, es superior

(76) En algunos de los casos analizados, se obtuvo un desfase hasta de 8 mm., al emplear el método de reproducción de planos por humectación en soluciones químicas, y de 5 mm. al emplear gases de amoníaco.

al 110% más, que el de las obtenidas con papel.

- El instrumental y equipo accesorio, se encuentra determinado, tanto cualitativa como cuantitativamente, por la Oficina Técnica de que se trate; siendo las diferencias cualitativas, las que condicionan, en gran parte, su pertinente uso. Al respecto de lo anterior, cabe mencionar que los instrumentos y el equipo accesorio, en su gran mayoría, responden de una u otra forma, a lo prescrito en las Normas elaboradas por los distintos Organismos Internacionales encargados de tal finalidad, siendo éste, precisamente, el principal problema que se afronta, puesto que las casas fabricantes de estos productos, se basan en las normas para fabricarlos; siendo el caso, que en algunos países altamente industrializados, hasta esta década, se introducirá el sistema métrico decimal, como Sistema Oficial (77), implicando lo anterior, que hasta estos días, las casas fabricantes, incorporen lo estipulado, principalmente, en las Normas ISO y DIN, para dicha fabricación.

3.3 EN RELACION CON EL CONTENIDO INFORMATICO DE LOS PLANOS

3.3.1 PLANOS CON INFORMACION BASICAMENTE DE INDOLE LEGAL:

Los problemas fundamentales que se manifiestan en éstos, son: la desuniformidad dimensional, debido a las disímiles exigencias de los Organismos que los exigen; la desatención a las Normas legalmente instituídas, respecto a las dimensiones para formatos A4; el retraso en la elaboración de cada formato, puesto que, en forma general, éstos no se imprimen con la información pertinente; y por último lo referente a la variabilidad formal de representación y ubicación del signo de orientación del plano.

3.3.2 PLANOS CON INFORMACION DE CONSTRUCCION PARA LA OBRA:

El problema fundamental a este respecto, lo constituye la mezcla de información, entre planos de distintas disciplinas y entre planos de especialidades de una misma disciplina; esa mezcla afecta en forma categórica, el adecuado uso de los planos, ya que, tanto la lectura y aplicación, como la supervisión de obra y clasificación en archivo, se dificulta. Llegando, debido

al aspecto en mención, y al abigarramiento de datos, o en el caso opuesto, a la carencia de datos precisos, a obtenerse un decremento en el racional y sistemático desarrollo del objetivo último de los planos de construcción: La Obra Materializada.

Es de tomar en consideración, que en la gran mayoría de oficinas técnicas de construcción(78), se elaboran los formatos, en donde se formularán posteriormente los planos de proyección, uno a uno, es decir, que no se tienen éstos impresos, situación que aumenta la pérdida de tiempo, durante el desarrollo del trabajo de formulación; en algunas de las oficinas técnicas, se tiene contemplado el uso de "stikers" o calcomanías del pie de formato, para colocarlas sobre el formato, en el lugar correspondiente, antes de efectuar el proceso de reproducción.

3.3.3 CONTENIDO INFORMATICO POR PLANO:

A continuación, y siguiendo con el procedimiento metodológico establecido, se determinarán - los principales problemas, que con respecto al contenido por plano, son frecuentemente observables.

— En Planos de Arquitectura:

- . Planta Amueblada: En este plano, debido a la somera información que como tal, se debe indicar, el principal problema radica en la incorporación de datos que deben ser consignados en otros planos, por ejemplo: todos los niveles de piso terminado; el recorrido de las secciones; las indicaciones de las elevaciones; y dimensiones más específicas que las dadas a ejes. Por lo tanto, debe de tomarse en consideración, que la finalidad de este plano, consiste en aclarar conceptos generales, a nivel de proporciones y conexiones funcionales entre ambientes, de tal manera que los signos que se emplean, corresponden a la presentación arquitectónica, y no a la construcción de edificación, propiamente dicha.

Al establecer la orientación de la planta, el signo correspondiente, es colocado indistintamente, dentro del área útil para dibujo, sin ninguna uniformidad, tanto formal, como dimensional, pasando a veces desapercibida, y otras veces llamando demasiado la atención, en

(78) Más del 97% de las oficinas técnicas, tomadas en consideración en el muestreo efectuado.

relación con el contenido del plano.

Planta de Cotas: En igual forma que en el plano anterior, en éste se acostumbra consignar información que debe ser parte de la información de otros planos, así por ejemplo: los niveles de piso terminado; la denominación de cada ambiente; ya que, estos datos, regularmente en lugar de hacer más viable su lectura, la tornan confusa, promoviendo de tal manera, a errores de aplicación en la obra. Asimismo, en algunos casos, cuando por razones de diseño, es necesario indicar la no ortogonalidad de elementos constructivos, éstos se consignan referenciados por medio de grados sexagesimales, situación que en obra, si no se poseen aparatos de precisión, es causal de tergiversaciones, pudiendo en cambio, referenciarse tales elementos constructivos, por medio de triangulaciones, en función de un banco de marca.

Los elementos de mayor importancia en este plano, son las cotas; en tal sentido se debe indicar, que la manera tradicionalmente empleada para acotar, la constituye la forma secuente, dicha preferencia obedece a dos factores: Es la mayormente conocida en las oficinas técnicas; y por su aparente simplicidad de ejecución en el trabajo de gabinete. En relación al primer factor, esta forma de acotar es la más utilizada, debido principalmente, al desconocimiento de las normas internacionales al respecto. Al respecto del segundo factor, la "simplicidad" de ejecución, se reduce a simplicidad de cálculo, ya que, la representación gráfica puede tornarse engorrosa, debido a los cruces de líneas de cota, necesarias para efectuar la cadena de cotas y su resultante final; lo anterior suele provocar problemas a la persona encargada del desarrollo de los planos en gabinete, y principalmente, a la persona encargada de la lectura y su aplicación en la obra; ya que los mayores problemas recaen a este nivel, pues los errores son acumulativos, como es normal, debido a la propia forma de medición. "Por este motivo se acostumbra añadir cotas resultantes para que se compruebe ese total" (79). La cantidad de cotas que se acostumbra indicar con este

(79) Agulló, J. Op. Cit. pp. 27.

método, es numerosa, llegando al extremo de sobre acotar, es decir, repetir cotas innecesarias, por ser obvias. Por lo tanto, debe tomarse en consideración, que con la forma se cuenta de acotar, por no tener un punto base o de origen, puede llegarse a errores tales, como la acumulación de fallas de medición, situación que provoca regularmente, deseconomías y riesgos innecesarios en la ejecución de la construcción.

Al respecto de los signos indicativos de recorrido de las secciones, se acostumbra graficarlos atravesando toda la planta, situación que hace confusa su adecuada lectura y lógicamente, también la demás información consignada en ésta. "Es frecuente encontrar indicaciones de recorrido de secciones escalonadas, es decir discontinuas, lo cual, vuelve más confuso aún el plano" (80).

Los signos indicativos de elevaciones, rara vez son empleados; en cambio, se acostumbra utilizar denominaciones como: "Elevación Principal", "posterior", "lateral", o refiriéndolas a los puntos cardinales, situaciones todas, que promueven a equivocaciones, principalmente en la obra.

Planta de Ejes y Niveles: Esta planta se formula irregularmente en las oficinas técnicas, siendo la razón fundamental, por la cual no se elabora, que la información al respecto, se incorpora en otros planos. En primer lugar, la designación de los ejes que definen los elementos constructivos, no se encuentra concretamente establecida, pues, tanto los caracteres literales, como los numerales, son colocados indistintamente, ya sea, en el eje de las obcisas o en el de las ordenadas. Según algunos de los casos observados, cuando por lo complejo de la obra, es necesario indicar una gran cantidad de ejes, por ser varios los edificios componentes, por lo general, no se establecen con precisión las diferencias que permitan diferenciar qué ejes corresponden, tanto a uno, como a otro edificio.

Además, no se tiene un concenso de la ubicación de los signos de ejes, es decir, si deben

(80) Lockard, William. Drawing as a means to Architecture. Pepper Publishing, Tucson, Arizona. 1977. pp. 22.

indicarse circundando el edificio que hará de construirse, o únicamente en algunos de los costados de éste.

En segundo lugar, las representaciones gráficas de los niveles, se indican de manera general, en forma imprecisa, ya que, cuando existen cambios de nivel, se observa su no delimitación exacta, ya que, se acostumbra a dibujar únicamente, el signo correspondiente y su respectiva cota vertical, sin indicar con precisión en donde principia, ni donde termina éste, teniéndose que efectuar un análisis escrupuloso de todo el plano, para determinar la información requerida, corriéndose aún, el riesgo de que por la imprecisión de dibujo, se puedan cometer errores de lectura. También es de hacer notar, que al efectuar la representación gráfica de los niveles de una edificación, se utilizan indistintamente los signos indicativos de nivel en planta, y los signos indicativos de nivel en elevación o sección, para representarlos en planta y en sección o viceversa; asimismo, que no se establece una diferenciación entre los signos representativos de piso o suelo terminado y los signos de piso o suelo sin terminaciones.

- . Planta de Acabados: En este plano, es frecuente encontrar una marcada imprecisión de datos, debido a la somera indicación de las áreas de aplicación de los acabados o terminaciones. La situación anteriormente mencionada, se debe primordialmente a dos factores, siendo éstos: El desconocimiento de la adecuada consignación de la información en los planos; y que al no indicarlos con precisión, se tiene la posibilidad de modificarlos e inclusive anularlos en la obra, ya que, en cambio se indica en tal caso, la conocida frase... "quedarán a decisión del supervisor"; ésto trae consigo la posibilidad, por no decir, la certeza de ampliaciones presupuestarias no previstas. En algunos casos, los distintos acabados de una edificación, se acostumbra indicarlos a manera de especificaciones, tornándose ésto en una duplicidad de información (81).

(81) Se parte de la premisa, de que han sido elaboradas las especificaciones técnicas, como parte de los Documentos de Diseño.

Los signos que se emplean para indicar los acabados, regularmente son de formas geométricas comunes, variables de Oficina en Oficina Técnica, y líneas de referencia que "señalan" en donde serán aplicados aquéllos.

Planta de Puertas y Ventanas: La adecuada formulación de este plano, trae como resultado una mayor comprensión de su contenido, ya que, se tiene la costumbre, en algunas oficinas técnicas, de elaborarlo en forma conjunta con el plano de acabados de la edificación, tornándose de tal manera, en un plano sobrecargado de información dispar.

Las anotaciones codificadas que se indican dentro de las figuras geométricas (que tampoco se encuentran prescritas), son variables e incompletas, pues no se indican datos necesarios para una clara comprensión a este nivel.

Cuando se formula un plano específico de detalles, regularmente no se dan las referencias precisas de cuál es éste.

Es de hacer notar, la importancia que conlleva la descripción de datos, que por medio de planillas, se acostumbra indicar, pues, el contenido de éstas, con regularidad, no es el necesario y suficiente para una clara comprensión de estos elementos constructivos.

Un problema, frecuentemente encontrado, consiste en la no separación de las puertas y ventanas, en proyectos complejos, ya que, debido a su cantidad, sí merece atención el formularlas en planos distintos. Además, que en otros casos, no se separan las puertas o ventanas, que por ser de distintas cualidades y materiales, deberían constituir planos distintos, porque, lógicamente, pertenecen a renglones de trabajo muy disímiles.

En este plano, también es de hacer resaltar, que en algunos casos, se acostumbra incorporar datos de especificaciones técnicas al respecto de materiales, acabados y hasta formas de colocación, convirtiéndose lo anterior, en duplicidad de información y por lo tanto, pérdida de tiempo en el desarrollo de planos.

Planta de Mobiliario y Equipo: Esta planta, con frecuencia, es confundida con la Planta Amueblada, y por lo tanto, con la misma frecuencia no se elabora. Cuando se formula, ge-

neralmente, es en proyectos que por su complejidad, así lo exigen.

Tanto el mobiliario, como el equipo, son indicados mediante la utilización de una codificación, que no se encuentra normalizada; esta codificación es algunas veces simple y otras veces compleja. Esa complejidad se debe fundamentalmente a la cantidad de elementos que conforman el mobiliario y/o el equipo accesorio de la edificación.

Para la formulación de este plano, es necesario determinar las referencias precisas tanto al documento de especificaciones técnicas, como a los planos en donde se encuentran desarrollados a una escala menos reducida, no sólo los detalles, sino también, las instalaciones respectivas; esas referencias con regularidad no se plantean, y si se efectúan, no se tiene un área específica, dentro de la superficie de dibujo, para así hacerlo.

Nuevamente en este plano, son anotadas especificaciones técnicas, que como ya se ha indicado anteriormente, se convierten en duplicación informática innecesaria, que más bien promueve a confusiones en obra.

- . Planta de Jardinización: Este plano, a pesar de la importancia que tiene, solamente se formula para cumplir con las exigencias de Entidades emisoras de resguardos de asegurabilidad. El nivel de la información que se consigna, frecuentemente no es suficiente para una clara, completa y precisa comprensión de lo que se pretende como objetivo en la obra.
- . Elevaciones: En este plano o planos, sucede similar situación que en el plano de cotas horizontales, ya que, por la forma de acotación, por lo general se tiende a saturar de información de ese tipo, es decir, que se acostumbra a emplear la sobreacotación, por hacerlo en forma secuente; además, de que por emplear los signos de nivel, ya no son necesarias tantas cotas. Respecto a los signos indicativos de nivel, éstos son indistintamente utilizados, no importando que lo que se esté representando gráficamente, sea elevación o planta, situación que se debe al desconocimiento de lo prescrito por los Organismos de Normalización, los cuales aconsejan que se representen de distinta manera, por ser dos formas -

distintas de un mismo objeto. (82).

Los signos indicativos de los distintos acabados, así como la delimitación física de éstos, es muy imprecisa, pues, frecuentemente se rotulan en forma completa, cubriendo de tal manera, zonas dibujadas, y cuando se utilizan abreviaturas codificadas, la referencia de su significado se ubica en lugares no apropiados para ello, inclusive, hasta en otros planos.

En algunas Oficinas Técnicas, se acostumbra proveer de proyecciones de sombras y de figuras humanas y demás elementos característicos de Presentación Arquitectónica; esta costumbre no sólo retarda inútilmente el trabajo de gabinete, sino también el de obra, llegando al extremo de propiciar errores de lectura, debido a la analogía de este tipo de proyecciones, con algunas indicaciones gráficas de determinados acabados (texturas visuales).

Además, es muy frecuente que la designación de cada una de las elevaciones, que se formulan en este plano, sea referida a los puntos cardinales, o a su jerarquía respecto al ingreso principal, situaciones que tienden a crear confusiones de lectura y comprensión en la obra. Esa misma confusión es observable en la ubicación de algunos detalles arquitectónicos de las elevaciones, ya que, se efectúa en forma desordenada y en los lugares más inapropiados para ello, inclusive sobre los dibujos que representan a éstas. (83).

Secciones: Las observaciones efectuadas al respecto de los planos que contienen las elevaciones, son completamente válidas también en los planos de secciones, pero además, se debe mencionar, lo relativo a la manera de representar los elementos que han sido "seccionados", y la forma de indicación de los niveles de piso iniciales y los niveles de piso finales.

Los Organismos Internacionales de Normalización, recomiendan al respecto de la indicación de las secciones: Para resaltarlas, "se rayan con líneas finas y forman con los ejes o líneas principales del contorno de la sección, un ángulo muy acusado, preferentemente de 45 grados" (84); pero, en la práctica de la formulación de planos, en nuestro medio, se em-

(82) La representación de nivel de piso, debe ser la de un cono invertido, visto en planta o visto en corte, para los dibujos en planta, y en elevación o sección respectivamente.

(83) Caso muy frecuente de encontrar, en los demás planos de construcción de edificación.

(84) Cit. pos. Norma UNE-1-032-74 pp.4

plean variadas técnicas para la representación gráfica de los elementos seccionados, algunas de las cuales tienden a confundir su correcta lectura.

También es de hacer notar, que no se indican con precisión los límites de aplicación de los acabados, ni tampoco se indican clara, ni homogéneamente las ubicaciones de los detalles y su pertinente referencia a los planos en donde se encuentran desarrollados.

La cantidad de secciones que se acostumbra elaborar, regularmente se limita al mínimo, siendo éste un problema fundamental, puesto que, nuevamente por economías mal entendidas, se obtienen frecuentemente deseconomías en la realización de la obra, debido a la no comprensión en la lectura de los planos

Detalles Arquitectónicos: Al respecto de estos planos, es de hacer notar lo relativo al desorden de ubicación de los dibujos representativos de distintos renglones de trabajo, pues, algunos detalles no interesarán, por no formar parte del quehacer de determinados subcontratistas de obra, y por lo tanto, estarán demás en los planos que se les habrán entregado, haciendo que se incremente la posibilidad de error.

Además, el desorden de representación, sin límites que delimiten los dibujos del mismo plano, hace que en algunos casos se tergiverse la información, pues se llegan hasta superponer unos con otros, haciendo con esto un problema de lectura y comprensión extremadamente grande, inclusive para personas con un amplio criterio a nivel técnico.

En Planos de Estructuras

Planta de Cimentación: De manera general, estos planos se elaboran sin haber realizado previamente, un concienzudo estudio de suelos del predio, ejecutando los cálculos estructurales con base en estándares supuestos y dando como resultado planos de cimentación, que muchas veces resultan ficticios para la presupuestación y posteriormente para la construcción de la obra.

Uno de los principales problemas encontrados en estos planos, estriba en la falta de información exacta, relativa a los límites de la cimentación por tipo, además, en lo referente

a los cambios de nivel de cimentación, es decir, en los quiebres mismos, ya que, no se indica cómo deberá efectuarse la continuidad del refuerzo, ni del concreto.

No existe unificación de criterios en lo relativo a los signos empleados para identificar la cimentación por tipo, ni en su manera de indicación.

Tal como sucede con otros planos, en éstos se acostumbra indicar, además de las representaciones gráficas correspondientes, las especificaciones técnicas que las "apoyan", situación que como se ha recalcado con anterioridad, no sólo se convierte en una duplicidad informática, sino, que aumenta innecesariamente la cantidad de trabajo en el desarrollo de los planos.

- . Planta de Columnas: El hecho de elaborar esta planta, de manera conjunta con la planta de cimentación, como generalmente ocurre, hace que como resultante se obtenga un plano - con una densa información, que obstruye su correcta lectura y por lo tanto, una inapropiada repercusión en la materialización de la obra.

Con respecto a la representación de la ubicación de las columnas, ésta se efectúa de manera somera, pues, con regularidad no se proporcionan datos específicos, tales como dimensiones de separación de éstas respecto a puntos base, por ejemplo los ejes constructivos; situación que promueve a errores de ubicación en la obra.

Otro problema, frecuentemente encontrado en estos planos, consiste en la inclusión de detalles de los elementos sustentantes, en lugar de elaborarlos en otros planos específicos para detalles.

- . Planta de Vigas: La técnica de representación de las vigas en planta, al igual que otros elementos constructivos no se encuentra prescrita por los organismos encargados, por lo tanto, no se ha normalizado su graficación; asimismo, en la misma situación se encuentran los caracteres empleados para su identificación o designación.

También en estos planos ocurre que se dibujan los detalles correspondientes, convirtiéndolos, por lo general, en planos abigarrados de información, a veces también superpuesta a

la misma planta.

- Planta de Cubierta y/o Entrepisos: Uno de los problemas fundamentales en la elaboración de esta planta, consiste en la superposición de información relativa a las vigas; esta costumbre trae como resultante, generalmente, un plano sobrecargado de información, la cual, dificulta su rápida y clara lectura, puesto que, las anotaciones referentes a la cubierta y/o entrepisos, tienden a confundirse con las anotaciones de las vigas y viceversa.

En segundo lugar, debe mencionarse lo relativo a las técnicas de representación empleadas, descritas en el capítulo anterior, ya que, en algunos casos los planos se saturan de información, y en otros la simplificación es tan grande, que los planos no son fácilmente comprensibles.

- Secciones Estructurales: Este plano, con mucha frecuencia no se elabora, ya que, la información que debe contener, se adosa a las secciones arquitectónicas, para referenciarlas a detalles específicos formulados a una escala menos reducida. Al respecto, cabe mencionar la inexistencia de signos normalizados que indiquen la ubicación de los detalles a que se hace referencia, asimismo, en qué plano se encuentran desarrollados y su designación respectiva.
- Detalles Estructurales: Estos planos se desarrollan eventualmente, ya que, en la mayoría de Oficinas Técnicas, los detalles de las estructuras se elaboran en los planos "en donde sea posible hacerlos" y hasta en los lugares más imprevisibles.

Cuando se elaboran planos específicos para detalles de este tipo, con regularidad ocurren dos situaciones; una: saturación del mismo con dibujos, notas de diversa índole y especificaciones técnicas en forma desordenada, inclusive con montajes entre los dibujos; y siendo el rótulo de designación de cada dibujo, a veces, la única manera de lograr definir su identificación, éste no se ubica en el mismo lugar (al pie del dibujo correspondiente), siendo su ubicación muy variable, llegando al extremo de efectuarlo por encima del dibujo, dando con esto, la apariencia de que se refiere al dibujo ubicado en la parte superior y no al que corresponde. La otra situación se refiere a la minimización de la cantidad de dibujos

ampliados, o de la escala utilizada, con lo cual, no se utiliza superficie útil para dibujo, utilizable para efectuar representaciones gráficas a una escala suficientemente amplia y mejor ubicadas.

En relación al contenido de estos planos, en algunos casos se llega a un extremo de dibujo casi fotográfico, viniendo esto en perjuicio de la rapidez del desarrollo del trabajo de gabinete.

Cuando se dibujan detalles de las columnas, éstos consisten en secciones transversales a distintos niveles: "inicial, intermedio y final", describiendo a la par de los dibujos algunas notas específicas de los refuerzos, características de los perfiles metálicos o utilizando planillas en donde se indica, además de lo mencionado, la cantidad de refuerzo, dimensiones, e inclusive se dibujan esquemas de los elementos utilizados para el confinamiento de los refuerzos. Situación similar ocurre en la representación gráfica de las vigas, en detalles.

— En Planos de Instalaciones

- . Planta de Instalación de Agua Potable: El desconocimiento de las formas simplificadas de la representación de los elementos componentes de una instalación de agua potable, aunada a una "originalidad" por parte del diseñador o del dibujante, conlleva al empleo de signos no prescritos, y por lo consiguiente a una cierta incomprendibilidad inmediata de éstos; se enuncia de esta manera, ya que, tal situación queda parcialmente resuelta con la elaboración de tablas de referencia o "nomenclaturas" de los signos empleados; estas tablas de referencia gráfica, según se estableció, se elaboran sin ninguna ubicación definida, a veces superpuesta a la planta, otras veces llamando demasiado la atención, por sus exageradas dimensiones, y otras pasando desapercibidas, si no se buscan con detenimiento.

Al igual que en la mayoría de los planos, en éstos se ha generalizado la indicación de especificaciones técnicas (datos de resistencia, formas de colocación, etc.), que, como ya se ha afirmado con antelación, solamente duplican la información y aumentan el tiempo de desarrollo de los planos.

Un problema de gran repercusión, principalmente en la etapa de construcción y posteriormente en la etapa de uso y consumo de la obra, lo constituye la imprecisión en la ubicación de la tubería y accesorios componentes de la instalación, ya que, no se indican en los planos dimensiones de referencia, respecto a bancos de marca.

En este plano, también se acostumbra dibujar detalles, los que, por razones de amplitud y claridad de lectura deberían ser dibujados en el o los planos correspondientes a detalles de este tipo.

Es de hacer notar, que la representación gráfica en forma conjunta de la instalación de agua potable, con la de drenajes, no solamente trae consigo problemas de dibujo a nivel de gabinete, sino también, riesgos de incomprensibilidad en la obra, además, de que se presenta información dispar, por ser renglones de trabajo distintos. (85).

Planta de Instalación Eléctrica: Similar situación a la anterior, sucede con esta planta, ya que su elaboración, conlleva generalmente el empleo de signos no prescritos por los organismos encargados de tal fin.

También en el desarrollo de esta planta, se acostumbra indicar las especificaciones técnicas respectivas, lo cual, como ya se ha indicado, solamente duplica la información, ya que, se presupone la elaboración de un documento de diseño específico: las especificaciones técnicas especiales de estas instalaciones; además, con tal duplicidad lo que se logra obviamente, es un aumento en el tiempo de desarrollo de los planos.

Los signos indicativos de los componentes del sistema, no se ubican de manera precisa, respecto a algún banco de marca horizontal, lo cual provoca en el trabajo de gabinete, su inexacta cuantificación, y posteriormente en el trabajo de obra, la colocación antojadiza de dichos componentes.

(85) La superposición de la representación gráfica de ambas instalaciones, es conveniente realizarla solamente con fines de estudio en el trabajo de gabinete, debiendo hacerla efectiva en "planos de trabajo".

Además, el empleo de líneas superfluas, como por ejemplo: las de relación de encendido y bloqueo entre luminarias e interruptores, tiende a causar problemas de lectura, principalmente durante el desarrollo del trabajo de obra.

La elaboración de detalles de colocación y de los diagramas de tableros de distribución, conlleva generalmente el abigarramiento del plano, por lo que, dichos detalles debieran formularse en los planos específicos de detalles, para lograr una mejor comprensibilidad del plano en planta.

Asimismo, la inclusión de información de otras instalaciones tales como, las de alarmas de prevención de robos y/o incendios, intercomunicación y telecomunicación, etc., tiende a provocar no sólo distintas interpretaciones de esta planta, sino, a sobrecargar de información de otra especialidad de disciplina: Instalaciones Especiales, las cuales debieran constituir otros planos.

Plantas de Instalación de Drenajes:

. Drenajes Pluviales: La superposición de la representación gráfica de esta planta, con la de drenajes de aguas servidas, es uno de los principales problemas observables en los planos de construcción, elaborados en las oficinas técnicas de nuestro medio, pues, la información que se vierte como apoyo a una instalación, tiende a confundirse con la de la otra.

Cuando se desarrolla solamente la planta de la instalación de drenajes pluviales, en algunas oficinas técnicas se acostumbra a efectuar otra clase de superposición, la cual consiste en representar el sistema de drenajes de la cubierta, conjuntamente con el sistema de drenajes del nivel inmediato inferior, situación que vuelve altamente confusa la adecuada lectura del plano.

En igual forma que en la planta de la instalación de agua potable, en esta planta sucede con frecuencia, la no indicación de cotas horizontales de ubicación de los componentes de la instalación.

Una costumbre muy acentuada en las oficinas técnicas de nuestro medio, consiste en la representación gráfica de esta instalación, con aditamentos superfluos, que más bien contribuyen a aumentar innecesariamente el tiempo de desarrollo de los planos.

Otro problema, consiste en la incorporación, dentro de la superficie útil de dibujo, de detalles de la instalación, por ejemplo: conexiones, cruces, cajas, pozos, etc., dibujos que como ya se ha indicado anteriormente, deberían elaborarse en el correspondiente plano de detalles, para lograr un mejor ordenamiento de los planos en su conjunto, y además, de la planta en sí.

Además, se pudo establecer, que en muchas ocasiones, no existen referencias de niveles, cotas verticales, entre los elementos que componen la instalación; las referencias que se acostumbra indicar, regularmente consisten en una descripción del significado de los signos empleados.

. Drenajes de Aguas Servidas (Negras): Los planos representativos de esta instalación, según se pudo observar, se elaboran en muchas oficinas técnicas, sin tomar como referencia los planos estructurales, y además, no se elaboran con referencia dimensional respecto a marcas fijas de la obra (los ejes de construcción, por ejemplo), ni se indican las cotas invert correspondientes.

Como ya se mencionó con anterioridad, se acostumbra a representar esta planta, de manera conjunta con la planta de instalación de aguas pluviales, por lo tanto, las observaciones efectuadas al respecto, también son válidas para esta planta.

En estos planos, sucede también que su formación se lleva a cabo mediante la representación a nivel casi fotográfico, de los componentes de la instalación; esta representación cargada de aditamentos superfluos interfiere con la rapidez del desarrollo del trabajo de gabinete.

Tanto la indicación de especificaciones técnicas, como la elaboración de detalles de los componentes de la instalación, dentro de estos planos, conlleva a tergiversaciones en el

trabajo de gabinete y primordialmente en el trabajo de obra, como ya se ha indicado con anterioridad.

Planta de Instalaciones Especiales: El problema fundamental, en la representación de instalaciones especiales de conducción (de gas, de aire, de vapor, etc.), consiste en la no utilización de los signos gráficos prescritos por los organismos correspondientes. Asimismo, es observable, en la representación gráfica de estas instalaciones, la imprecisión con que se indica su ubicación exacta.

Con respecto a la representación de instalaciones, tales como, ascensores, chimeneas, etc., se puede indicar, que, tal como sucede con otros planos, se efectúan en forma combinada, situación que torna confusa su adecuada lectura, pues, pertenecen a renglones de trabajo de distinta naturaleza, por lo tanto, elaborada por técnicos con distintas especialidades en la construcción.

Secciones de Instalaciones: Estos planos se observan, principalmente, cuando la magnitud y/o complejidad de la obra así lo exige, pero, de manera general, se puede indicar que, tanto la ubicación de las distintas representaciones gráficas que se efectúan, como la información complementaria a éstas, no son adecuadas para una completa, clara y precisa lectura, comprensión y posterior aplicación en la obra; la aseveración anterior, se debe a que las distintas representaciones que se formulan, no tienen áreas para dibujo bien definidas, y la información complementaria, se presenta a manera de especificaciones técnicas, por lo tanto, con las mismas implicaciones, anteriormente mencionadas.

Detalles de Instalaciones: En estos planos, los dibujos correspondientes son ubicados, generalmente, sin ningún estudio previo, respecto del área de dibujo, pues, es frecuente observar superposiciones, además de desorden e imprecisión en la indicación e identificación de cada uno de los detalles elaborados. Además de la utilización de técnicas de dibujo, con demasiados aditamentos superfluos, que en forma definitiva, retardan el trabajo de gabinete.

- Otros Planos: El problema fundamental de la "primera hoja del juego de planos", consiste en que se elabora principalmente, para satisfacer las exigencias de los Organismos o Entidades que lo requieren, más que, con la finalidad de lograr definir e identificar claramente cada plano, según la disciplina y la especialidad a que pertenece.

Es importante hacer notar, que gran parte de la información que se exige por los Organismos o Entidades mencionados, ya está incluida dentro de la información contenida en el pie de formato, o debe formar parte de la información componente de los otros documentos de diseño (86).

3.3.4 ANALISIS DE LA DESIGNACION Y CODIFICACION DE PLANOS

El problema principal, que se observa, tanto en la designación, como en la codificación de los planos, estriba en el desconocimiento de la importancia que conlleva su incorporación. Una adecuada codificación, contribuye a viabilizar el trabajo de gabinete y de obra, esencialmente, a nivel de archivo de planos, por su rápida designación (inclusive por medio de teleproceso).

En segundo lugar, cabe mencionar, la importancia que tiene el empleo de códigos secuenciales (en orden correlativo), no sólo con fines contractuales, sino para una pronta referenciación entre planos de un mismo juego de éstos.

(86) Vid Supra en Cap. Primero pp. 9

CAPITULO CUARTO:

PROPUESTA DE RACIONALIZACION

CONTENIDO:

4.1 DE LOS MEDIOS DE REPRESENTACION GRAFICA

4.2 DEL CONTENIDO INFORMATICO DE LOS PLANOS

PAGINA

78

94

Para cumplir con el procedimiento metodológico que rige el desarrollo de este trabajo, se procederá a efectuar la propuesta de racionalización de los aspectos que han sido descritos, analizados y criticados con antelación.

Esta propuesta debe entenderse a nivel de Consideraciones Generales, por lo que, previo a su incorporación, dentro del conjunto de recursos teórico-prácticos de cualquier Oficina Técnica, deberán efectuarse los estudios y análisis específicos, pertinentes.

4.1 DE LOS MEDIOS DE REPRESENTACION GRAFICA

4.1.1 LINEAS:

La propuesta a este respecto, se desarrollará, cubriendo los aspectos siguientes:

- Grosos
- Distanciamientos
- Tipos y Aplicaciones

— Grososres:

Deberán utilizarse para dibujos a tinta, exclusivamente los grososres normalizados del sistema M.K.S., de la gama derivada de la progresión basada en la $\sqrt{2}$, es decir: 0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.50, 0.70, 1.00, y 2.00 mm.

De los grososres anteriores, deberán emplearse, para una adecuada formulación de planos, los incluidos a partir de 0.25 mm. inclusive; con la finalidad de poder aplicar posteriormente para su reproducción y archivo, procedimientos fotográficos, de impresión, y de microfilmación, en formatos normalizados de la Serie A.

Deberá prestarse mucha atención, en que el grosor de las líneas, varía dependiendo del tipo de superficie receptora del trazo, el tipo de tinta, la velocidad con que se efectúe el trazo, etc.

— Distanciamientos:







El espaciamiento mínimo entre líneas paralelas, no deberá ser inferior a dos veces al ancho de la línea más gruesa. Por lo tanto, el distanciamiento mínimo minimorum será de 0.5 mm, debido a que el grosor mínimo de línea a emplearse será de 0.25 mm.

— Tipos y Aplicaciones:

Al respecto, deberán tomarse en cuenta los siguientes factores:

- . Naturaleza del dibujo (Especialidad)
- . Formato de dibujo (dimensiones)
- . Escala a ser utilizada.

En forma general, la aplicación deberá ser la siguiente:

TIPO DE LINEA	CARACTERISTICAS BASICAS	EJEMPLOS GENERALES DE APLICACION
	Línea "gruesa" continua	Contornos y elementos que se requiera hacer resaltar, por su "proximidad" al plano de proyección o por su importancia dentro del dibujo.
	Línea "delgada" continua	Contornos de importancia secundaria; líneas de cota y de referencia, rayados (ashurados).
	Línea discontinua, con trazos y distanciamientos uniformes.	Contornos y/o elementos constructivos no visibles, por ser antepuestos o posteriores al plano de proyección.
	Línea discontinua, con trazos y separaciones uniformemente distribuidos y alternados con un punto.	Ejes; deberá indicarse conjuntamente con la línea de trazo, el signo indicativo al eje.
	Línea discontinua, con trazos y separaciones uniformemente distribuidos, alternados con dos puntos.	Líneas indicativas de recorrido de secciones; deberá incorporarse al extremo de la línea, el signo indicativo de sección.
	Línea discontinua, con el signo indicativo intercalado.	Indicación de interrupción del dibujo.

FUENTE: Elaboración propia.

Siempre, en forma general, para la representación del contenido informático de los planos, deberán utilizarse únicamente los siguientes grosores: 0.25, 0.35, 0.50 y 0.70 mm.

Para el trazo de las líneas de formato y panel de información (pie de formato e información general), se utilizarán exclusivamente los grosores: 1.00, 0.50 y 0.25 mm. (87).

(87) Vid Infra, en hojas Nos. 87 y 89.

4.1.2 ESCRITURA

Los aspectos que se cubrirán a este respecto son:

- Requerimientos
- Tipo
- Dimensiones

— **Requerimientos:**

Esencialmente, los requerimientos que deberán cumplirse son:

- . **Legibilidad:** Entendiéndose ésta como el empleo de trazos lógicos, sin adornos ni trazos superfluos, que tergiversen su lectura.
- . **Homogeneidad:** La cual, deberá satisfacerse completamente, a nivel dimensional (alto, ancho y espaciamiento), y en conservar un grosor constante en los trazos. Cuando se rote a mano alzada, deberán emplearse líneas de apoyo de la escritura (líneas guías).
- . **Aptitud para microfilmación y demás procedimientos de reproducción fotográfica:** Lo cual, implica el cumplimiento de las Normas al respecto, para optimizar la adecuada reproducción de los planos y su pertinente archivo.

— **Tipo:**

Deberá utilizarse con exclusividad el tipo "gothic" mayúsculas (88). Si se utilizan trazos inclinados, la inclinación deberá ser de 75 grados.

— **Dimensiones:**

Los aspectos a cubrir serán:

- . **Altura:** La altura deberá dimensionarse de conformidad con la importancia del rótulo, la escala del dibujo al que hace referencia, y la amplitud del plano en donde se efectúe el dibujo. Asimismo, la altura deberá estar dentro de la gama normalizada, derivada de la progresión que se basa en la razón $\sqrt{2}$, es decir, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14 y 20 mm., siendo 2.5 mm. la altura mínima, para cumplir con el requerimiento de aptitud para microfilme y

(88) Vid. Infra. en Anexo, documento No.7

similares.

. Ancho: El ancho de los trazos de los diversos caracteres, tanto numerales, como literales, deberá ser $1/10$ de la altura a la que se efectúen los caracteres.

. Distanciamiento: El espaciamiento entre letras o cifras, deberá ser, como mínimo, igual al doble del ancho del trazo de las mismas.

4.1.3 ESCALAS

Deberán emplearse, exclusivamente, para planos generales de edificación las escalas de reducción siguientes: 1:100, 1:50, 1:20, 1:10 (89); siendo admisible la escala 1:200.

Para planos de detalles, deberán emplearse las escalas de reducción siguientes: 1:20, 1:10, 1:5, 1:2 y además la escala base 1:1 (natural).

La razón fundamental, por la cual, se proponen las escalas de reducción anteriormente consideradas, consiste, en que esas son las que han sido prescritas por los Organismos de Normalización a nivel mundial; en segundo término, tomando en consideración el procedimiento de microfilmación, en películas de 35 mm. y la utilización exclusiva de los formatos normalizados ISO de la serie A, se obtiene una serie de tamaños impresos de los formatos microfilmados, empleando razones uniformemente relacionadas de reducción y ampliación; es decir, por ejemplo, un plano hecho a escala 1:100 sobre un formato A2, puede ser reproducido a escala 1:50 en un formato A1, o a escala 1:200 en una hoja A3.

Por lo tanto, para seleccionar una escala, deberán tomarse en cuenta las consideraciones efectuadas anteriormente y además, los siguientes aspectos determinantes:

- El tipo de información que se quiere expresar gráficamente,
- La economía en tiempo, que representa la elección de la escala pertinente en la formulación del plano, y
- La posterior rapidez y facilidad de lectura del plano en cuestión.

(89) Vid. Infra en hoja No. 85.

4.1.4 FORMATOS

La consideración en este sentido, la constituye el uso extensivo de los formatos ISO de la serie A, enfatizando en la utilización exclusiva de los formatos A1 (841mm, 594 mm), ya que, luego del estudio y análisis efectuado, y basándose en la experiencia teórica-práctica del sustentante, son los formatos que más se ajustan a los requerimientos planteados en los incisos anteriores, además de ser los formatos que por sus dimensiones, permiten un amplio grado de manejabilidad, no sólo durante el trabajo de gabinete, cuando se efectúa la formulación, sino, durante el trabajo de campo, ya que es en la obra en donde se llega a su máxima utilización, por ser ésta la finalidad última de los planos.

— Márgenes:

El área de dibujo se delimitará mediante márgenes; estos deberán medir, a partir del borde del pliego, para el formato considerado:

- . Margen izquierdo: 22 mm., y
- . Márgenes restantes: 5 mm.

Las razones por las cuales, se proponen esas dimensiones de márgenes, son:

- . Un incremento, en lo que respecta a la superficie útil del plano, ya que, ésta se ve aumentada en un 3.30%.
- . La superficie útil en mención, tanto en su ancho, como en el largo, se adapta a la subdivisión, por medio de una retícula, que ha sido diseñada con fines de referencia y primordialmente de encuadramiento e identificación de detalles, en las hojas correspondientes (90).

Con la finalidad de optimizar el uso de la superficie determinada por las líneas de margen y el borde del pliego de dibujo, o sea el margen propiamente dicho, y además, con el objeto de proveer a los planos originales de datos básicos para su mejor utilización, reproducción y archivo, deberá incluirse indispensablemente, la información siguiente:

(90) Vid. Infra en hoja No. 84 y 86.

- . Líneas guías de los dobleces
- . Líneas guías de retícula modular
- . Codificación alfanumérica de módulos
- . Designación del tipo de formato y escalas gráficas normalizadas
- . Marcas de alineamiento de cámara para microfilmación.

. Líneas Guías de los Dobleces: Con la finalidad de facilitar el doblado de las copias heliográficas, se considera necesaria y suficiente, la indicación, en los márgenes de los formatos originales, de líneas guías de los dobleces normalizados, al emplear procedimientos tradicionales de archivo; por lo tanto, estas líneas deberán indicarse, mediante trazos de 5 mm. de largo y de 0.25 mm. de espesor, para los formatos considerados de la siguiente manera: horizontales, comenzando en el borde izquierdo del formato, dos trazos verticales a 185 mm. de distancia cada uno; luego, dos trazos verticales a 130.5 mm. de distancia cada uno; quedando una distancia de 210 mm. de largo, la cual, registrará el ancho del pliego, en un ancho de formato normalizado ISO A4. Verticales, comenzando en el vértice inferior izquierdo del formato, un trazo horizontal a 297 mm. de distancia de aquél. Deberá indicarse, asimismo, un trazo diagonal de 2.5 mm. de largo y de 0.25 mm. de espesor, en el margen superior del formato, a una distancia de 105 mm. del vértice superior derecho del mismo; también, deberá efectuarse otra diagonal con las mismas características, en el margen derecho, a una altura de 297 mm., de manera que se entienda, que una diagonal es continuación de la otra, y de esta forma facilitar la ejecución de ese doblez.

. Líneas Guías de la Retícula Modular: Considerando que es indispensable dotar de una referencia precisa, a cualquier zona del formato, se ha diseñado, y ahora se propone, una retícula modular para los formatos A1. La retícula modular, consiste en la subdivisión de la superficie de dibujo, en 35 módulos ortogonales de 114 mm. de lado; la separación entre módulos, consiste en un distanciamiento de 2 mm. en los cuatro lados. Para poder identificar los límites de cada módulo, de los 35 en que se subdivide la superficie útil del formato, es necesaria la indicación de la retícula modular, mediante líneas guías de ésta, tra-

zadas desde el borde del formato, hasta la línea del margen correspondiente, es decir, de 5 mm. de largo; el grosor de los trazos deberá ser de 0.25 mm.

. Codificación Alfanumérica de Módulos: Los módulos anteriormente descritos, deberán codificarse, para lograr la rápida y eficaz identificación de cada uno de ellos; por lo tanto, la codificación será: caracteres numerales en el eje de las abscisas, y literales en el eje de las ordenadas; tomando como eje de las coordenadas, al vértice formado por las líneas del margen inferior y margen derecho del formato.

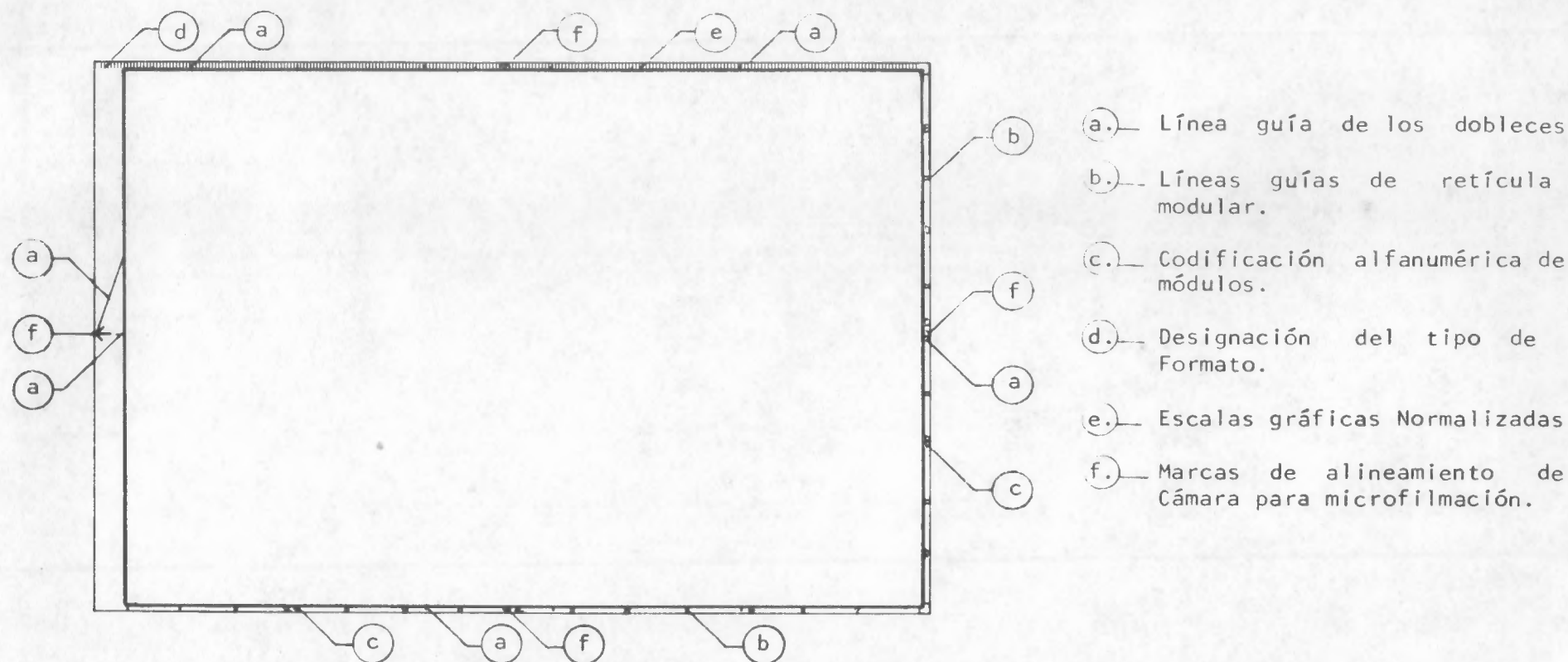
El grosor del trazo de los caracteres literales y numerales, deberá ser de 0.25 mm. por lo tanto, la altura será de 2.5 mm., los caracteres deberán rotularse siempre en forma horizontal, al centro de las líneas guías de cada módulo.

. Designación del Tipo de Formato y Escalas Gráficas Normalizadas: Para el efecto de optimizar la designación del tipo de formato, cuando se efectúen procedimientos de reducción fotográfica, o procedimientos de archivo, tales como la microfilmación, se considera indispensable la inclusión de un rótulo indicativo del código de serie, así: FORMATO A1, el cual deberá ubicarse en el margen superior derecho del formato, de conformidad con lo establecido anteriormente como mínimo, respecto al grosor del trazo, el tipo, altura y distanciamiento de caracteres literales y numerales.

Las escalas normalizadas 1:100, 1:50, 1:20 y 1:10, deberán indicarse gráficamente, a lo largo del margen superior del formato, a continuación de la designación del tipo de formato. La graficación de las escalas normalizadas, deberá efectuarse de la manera siguiente: De la escala 1:100, deberán indicarse 10 metros; de la escala 1:50 se indicarán 10 metros; de la escala 1:20 se indicarán 4 metros y de la escala 1:10 se deberán graficar 2 metros. Las líneas límite del metraje de cada una de las cuatro escalas en mención, deberán ser indicadas mediante trazos verticales, cuyo inicio será la línea borde del formato, y su culminación a 2 mm. de la línea del margen superior; el grosor del trazo, el tipo, la altura y el distanciamiento entre números y letras deberá efectuarse de conformidad con lo especificado anteriormente como mínimo.

. Marcas de Alineamiento de Cámara, para Microfilmación: Con la finalidad de alinear perfectamente el formato, sobre la superficie fotográfica de la microfilmadora "planetaria" (91), deberá indicarse el centro del formato considerado, mediante la inclusión de una flecha que se dibujará en cada uno de los cuatro márgenes, como proyección del centro geométrico del mismo. Los signos mencionados deberán apuntar hacia afuera del margen, con la cabeza de flecha a 45° . El grosor del trazo será de 0.25 mm. y la cabeza de flecha medirá 2.5 mm.

La información mencionada con anterioridad, gráficamente deberá consignarse de la siguiente forma (92):



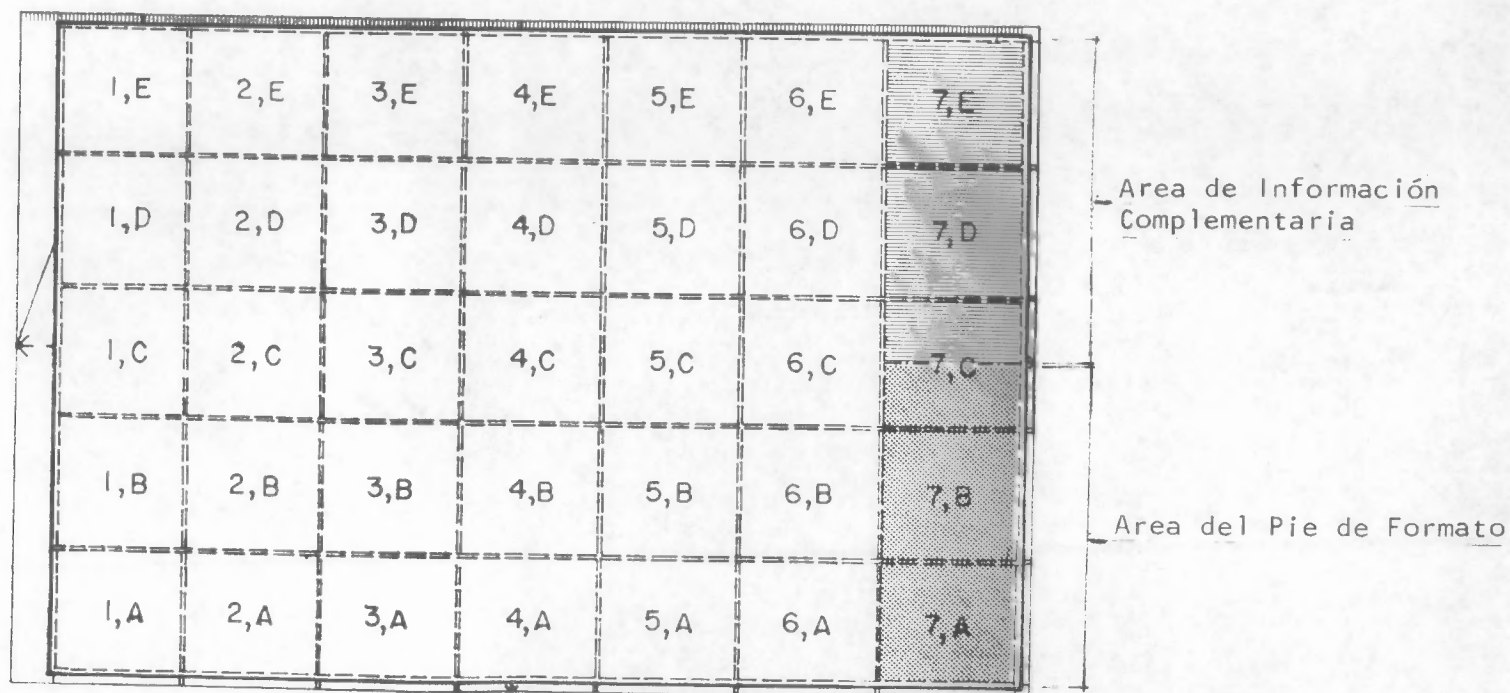
(91) Nombre de las máquinas microfilmadoras, que han sido diseñadas, para microfilmar planos. Corresponde a la Traducción de "Planetary", aceptado y utilizado por las firmas Kodak-Recordak, Bell & Howell; y Keufel & Esser, entre otras.

(92) Formato sin escala.

— Panel de Información:

Con la finalidad de racionalizar, tanto la ubicación y la dimensión, como el contenido informático del "pie de formato" y "complementos", se han establecido las siguientes consideraciones:

- En relación a la Ubicación: El panel de información deberá ubicarse en el área definida por los módulos del 7A al 7E. El área en mención deberá subdividirse en dos partes: área del pie de formato y área de información complementaria; la primera quedará inscrita dentro de los módulos 7A, 7B y la mitad del 7C; la segunda se inscribirá a partir de la segunda mitad del módulo 7C, utilizando además, los módulos 7D y 7E.



- . En relación al Contenido Informático: Cada una de las dos partes conformantes del panel - de información, deberá contener la información siguiente:

- . Pie de Formato:

Identificación de los diseñadores (nombre de la Firma, dirección, teléfono, apartado postal, telex y el logotipo respectivo);

Proyecto (nombre, ubicación, dirección y fase de construcción, si la hubiera);

Código de referencia para archivo por proyecto, (codificación alfanumérica);

Propietario (nombre del propietario, individual o razón social y su dirección);

Contenido (descripción del contenido informático del plano, según Disciplina y Especialidad de Disciplina -(93)-, indicando la fase o etapa del desarrollo constructivo y el o los niveles de referencia);

Código de referencia para archivo por contenido (codificación alfanumérica);

Responsable Técnico del contenido del plano (nombre, profesión, No. de colegiado, dirección y firma);

Código de referencia correlativa (codificación alfanumérica, con fines de referencia gráfica entre planos, y con fines contractuales);

Dirección Técnica del proyecto (nombre, profesión, No. de colegiado y firma);

Encargados del Proyecto (nombres, profesiones y cargos según Disciplina -(93)-);

Desarrollo (iniciales del encargado);

Dibujo (iniciales del encargado);

Fecha (indicación de la culminación del dibujo, día, mes y año, indicados numéricamente);

Escala (indicación de la escala utilizada);

Dirección General de la Firma diseñadora (aprobación) (nombre del Director, profesión, número de colegiado y firma);

Aprobación (nombre, profesión y firma del propietario del proyecto, o su representante legal);

Derechos (indicación de los derechos del autor, a favor de la firma diseñadora).

Dentro del pie de formato, deberá reservarse un área para la inclusión de la siguiente información:

Revisiones (número correlativo, indicación del tipo de revisión, fecha e iniciales del autor);

Modificaciones (número correlativo, designación de la modificación, fecha, iniciales del autor e iniciales del verificador);

Referencia a otros planos (número correlativo, contenido del plano al que se hace referencia y código del mismo). (94)

. Información Complementaria: Sellos (área exclusiva para la colocación de los sellos distintivos de las Instituciones, Organismos y Entidades Específicas -(95)-);

Esquemas de Referencia Gráfica (área destinada para la descripción gráfica de la Ubicación del plano dibujado, dentro del conjunto. La representación gráfica deberá hacerse en planta y/o sección, a una escala muy reducida; debiéndose ashurar la zona o sector al que se hace referencia, preferentemente, el signo indicativo de la orientación del esquema del conjunto, deberá estar orientado en igual forma que el del plano en cuestión);

Notas Generales (área específica y exclusiva para la indicación de notas con carácter general);

Orientación (área exclusiva para la representación gráfica del signo orientativo del plano, éste deberá efectuarse gráficamente entre los máximos definidos por las líneas ortogonales del primer cuadrante del círculo trigonométrico, y preferentemente, deberá coincidir con el eje de las abscisas, apuntando hacia arriba -(96)-). (97).

(94) Vid Infra en Anexo, documento No.8: el formato optimizado que se propone.

(95) Vid Supra en capítulo primero, pp. 12 y 13.

(96) Vid Infra características básicas de los signos en pp. 101 a la 104.

(97) Vid Infra en Anexo, documentos Nos. 8 y 9: FORMATO A1 optimizado, y los formatos de localización y ubicación que se proponen.

4.1.5 ELEMENTOS MATERIALES

Las consideraciones al respecto, se refieren a los elementos que, se proponen para optimizar la formulación en estudio, debido a su asequibilidad actual en el mercado local, a su compatibilidad con las normas vigentes internacionalmente, y a la preferencia, debida a sus cualidades específicas, por parte del personal técnico que interviene en la elaboración de planos. Por lo tanto, conviene recalcar que, mencionar Marcas de fábrica, no implica en ningún momento, el establecimiento de mecanismos de índole publicitario.

Se efectuarán las consideraciones, al respecto de:

- Papeles para el dibujo de originales reproducibles
- Papeles para copias reproducibles, y no reproducibles
- Instrumental básico y equipo accesorio fungible.

— Papeles para Dibujo de Originales Reproducibles:

Deberá utilizarse, preferentemente, el papel Calco Albanene No.107156 de la Casa K + E, debido a las características cualitativas del mismo. El ancho del rollo deberá ser de 36 pulgadas (0.9144 mts.), minimizando de esta manera el desperdicio de sobrantes.

Cuando se requiera maximizar la transparencia de los originales, se propone el uso de materiales de origen plástico y deberá utilizarse preferentemente: el acetato transparente marca Alvin o el calco poliester marca Kalle, tomando, además en consideración, que el ancho deberá ser de 0.90 mts.

— Papeles para Copias Reproducibles y no Reproducibles:

Para copias reproducibles: Por extensión, se incluirán dentro de los "papeles", a los materiales de origen plástico; por lo tanto, cuando se utilicen procedimientos de reproducción de planos, con base en gases amoniacales, deberá emplearse preferentemente el papel heliográfico poliester Hostaphan 50 Marrón, de la Casa Alemana Kalle; cuando se utilicen procedimientos de reproducción de planos con base en la humectación en soluciones químicas ("reveladores"), deberá utilizarse, preferentemente, el papel heliográfico poliester

A30S de la Casa Holandesa OCE¹; los fundamentos esenciales para proponer el papel polies-
ter son:

- . Mayor durabilidad de las copias
- . Mayor precisión y exactitud de las copias (principalmente, si se utiliza pro-
cedimiento de amoníaco)
- . Mayor claridad en la reproducción posterior de copias no reproducibles.

El ancho del rollo del papel deberá ser 0.90 mts., ó 1.20 mts.

- . Para copias no reproducibles: Deberá emplearse, preferentemente, el papel Diazo black
line de la Casa Azón, por sus características inherentes, principalmente cualitativas; o
el papel Helios, blue line de la Casa K + E.
- Instrumental Básico y Equipo accesorio fungible:
 - . Instrumental Básico:
 - . Reglas paralelas (98): Deberán utilizarse, preferencialmente, las que posean las ca-
racterísticas siguientes: Cuerpo de madera y guías acrílicas biseladas; rodos ubicados
en los extremos de la regla; y cuerda sujetadora, hecha de cablecillo acordonado y forra-
do de plástico.
 - . Escuadras y Transportadores: Deberán utilizarse los hechos de materiales resistentes,
traslúcidos y transparentes; preferentemente de los fabricados por la Casa K + E.
 - . Reglas Flexibles: Deberán utilizarse, preferentemente, las que poseen guía establece-
dora de curvas, hecha con metal (cobre); y guía de soporte de trazos, de celuloide flexi-
ble.
 - . Reglillas con moldes alfanuméricos ("Leroy"): Deberán utilizarse, con exclusividad,
las reglillas que contengan los caracteres normalizados que se basan en la $\sqrt{2}$ (según
Norma ISO 3098); preferentemente las fabricadas por la Casa Koh-i-Noor.

(98) La utilización de las reglas T, deberá ser restringida debido a imprecisión que conlleva su uso, ob-
servable principalmente, al efectuar trazos hasta, o en el extremo de la regla.

. Normógrafos: Se propone el uso exclusivo de los normógrafos que contengan los caracteres normalizados antes indicados; deberán ser de celuloide rígido, traslúcido y transparente; y deberán tener indicado el grosor de línea del rapidógrafo a emplearse; preferentemente deberán ser de los fabricados por la Casa Staedtler.

. Escalímetros: Deberán utilizarse con exclusividad, los que contengan las escalas normalizadas, indicadas en el inciso 4.1.3; deberán ser de material resistente; con líneas indicadoras de metraje y caracteres numéricos, claros y precisos; deberán, además, poseer indicación cromática por cada dos escalas; se recomienda, por ejemplo, la utilización de los fabricados por la Casa Faber-Castell, No.853/4.

. Rapidógrafos: Deberán utilizarse, en forma exclusiva, los puntos (grosos) de rapidógrafo que se derivan de la progresión basada en la $\sqrt{2}$, ya indicada con anterioridad; preferentemente, deberán utilizarse los fabricados por la Koh-i-Noor, o la Rotring. Cuando se empleen los "papeles" de origen plástico, se sugiere el uso de los rapidógrafos que posean la punta de carburo, de tungsteno o de zafiro.

. Plantillas de formas geométricas (círculos, elipses y rectángulos): Deberán utilizarse los que estén dimensionados en milímetros, y que contengan las dimensiones normalizadas derivadas de la progresión que se basa en la $\sqrt{2}$; deberán ser de material flexible, como el celuloide y altamente resistentes a las deformaciones; y deberán ser traslúcidos y transparentes.

. Compases: Deberán utilizarse, preferentemente para obtener máxima precisión, los que tengan las cualidades siguientes: Ser de acero niquelado, que los dos brazos del compás se puedan articular; que se le pueda incorporar un brazo de extensión, y también un adaptador articulado, para círculos micrométricos; y que posea tornillo de retención modificable, como los producidos por la Casa Kern o la Staedtler.

. Borrador Eléctrico: De manera preferencial, deberán utilizarse los aparatos que posean las características siguientes: ser de tipo "heavy duty"; de cobertura metálica; ac

cionable con corriente alterna de 115 a 120 voltios, y a 60 ciclos; por ejemplo los de marca Bruning.

Equipo Accesorio fungible:

. Minas de grafito y de plástico: Para líneas de trazo sobre papel vegetal, deberán emplearse, preferentemente, minas de grafito de la gama de dureza, que oscila desde la F hasta la 2H, inclusive; para líneas de trazo sobre papeles de origen plástico, por ejemplo papel poliéster, deberá utilizarse preferentemente, la gama de dureza que oscila desde la F(N1), hasta la 3H(N3) de las minas fabricadas con base en materiales plásticos, debiéndose utilizar preferencialmente, las minas Dyna-graph de la Casa Staedtler, por llenar esos requisitos fundamentales.

. Borradores: Para borrar trazos a lápiz, deberá emplearse de manera preferente el borrador Mars-Plastic 526-50 de la Casa Staedtler, debido a sus características cualitativas inherentes.

Para borrar trazos a tinta china, se deberá emplear preferentemente el borrador Mars-Techniplast 526-58, también de la Casa Staedtler.

El polvo borrador que se sugiere, deberá ser el producido por la Casa K + E.

Los repuestos de los borradores que, de preferencia se deberán emplear para los aparatos eléctricos borradores, serán los producidos por la Casa faber-Castell, No.74, de siete pulgadas de largo; deberán utilizarse para borrar trazos a lápiz y trazos efectuados a tinta.

. Materiales Transferibles (dry transfers): Si con el objeto de lograr un incremento de la uniformidad en algunos de los planos y/o un decremento en el tiempo de elaboración de los mismos, se opte por la utilización de materiales plásticos transferibles autoadhesivos, se deberá tomar en consideración lo siguiente: Las Normas al respecto del ancho del trazo de líneas y sus distanciamientos, para microfilmación y procedimientos de reproducción fotográfica; cuando se utilicen películas (superficies) de color, se deberá tener presente que los colores de la gama de "los cálidos", al heliograficarlos se obtienen copias resul-

tantes oscuras, mientras que al emplear colores de la gama de "los fríos", se obtienen copias resultantes más claras.

. Tinta para dibujo: Con el objeto de acelerar el tiempo en la ejecución de los planos, tanto si se efectuaren sobre papel de origen vegetal, como sobre papeles de origen plástico, deberá emplearse de manera preferente, la tinta de "secado rápido"; sugiriendo al respecto, la fabricada por la Koh-i-noor, o la Faber Castell (Higgins).

. Plantillas para calcar caracteres normalizados: Si con el objeto de uniformar la escritura a mano alzada, se opte por el empleo de tales plantillas, se deberán utilizar las que han sido prescritas por los Organismos correspondientes, preferentemente las recomendadas en las Normas ISO 3098/1-74.

Se debe, además, cumplir con los aspectos ya indicados en el inciso 4.1.2.

4.2 DEL CONTENIDO INFORMATICO DE LOS PLANOS:

Las consideraciones al respecto, se desarrollarán en relación con algunos trabajos básicos previos a la formulación; la organización general del contenido informático sobre la superficie útil de los planos; el contenido informático mínimo (99) por disciplina y especialidades; el contenido informático mínimo por plano, y la designación y codificación de los planos.

4.2.1 ALGUNAS TAREAS BASICAS, PREVIAS A LA FORMULACION:

En primer lugar, se considera de manera indispensable la elaboración del formato propuesto, con las dimensiones exactas, y además, la información indicada en el inciso 4.1.4; para luego proceder a la impresión del mismo, sobre el papel calco, prescrito en el numeral 4.1.5, debiéndose efectuar la impresión, en alguna imprenta en donde utilicen una prensa cilíndrica con molde de tipo móvil (e.g. marca Kelly), debiendo emplear tinta scratch negra especial para papel celofán. De esta forma, se obtiene como resultado, una completa uniformidad de los forma-

(99) Deberá entenderse por Contenido Informático Mínimo de los planos de construcción, al necesario y suficiente, para lograr una optimización del trabajo de gabinete, y principalmente para la optimización del objetivo último de los planos de construcción: La materialización de la obra.

tos que deberán ser utilizados como matrices o "machotes"; además, se supera la dificultad que impone la elaboración de los formatos, uno a uno, obteniéndose por lo tanto, una marcada reducción en el tiempo que involucra tal trabajo.

Cuando se opte por la impresión de calcomanías (o stickers), con la información a ser colocada en el Panel de Información, éstas deberán ser completamente traslúcidas y transparentes, y además, su superficie adhesiva deberá permitir colocarlas al reverso del formato, para que de esa manera, la superficie del anverso del mismo, sea una sola y continua.

En segundo lugar, otra tarea básica consiste en el establecimiento de las relaciones existentes entre los Documentos de Diseño de índole Técnico Constructivo, tanto a nivel de contenido como a nivel de prioridad y/o complementariedad; ya que la uniformidad y congruencia de los Documentos en mención, dependerá de ello.

Por lo tanto, de manera categórica se puede afirmar que, debe evitarse la repetición de información, ya que ésta tiende a crear tergiversaciones y por lo tanto, discrepancias de lectura, llegándose entonces a tener que interpretarla; además de dificultar su adecuada revisión en el trabajo de gabinete y su pertinente ejecución en el trabajo de campo.

De manera primordial, deberá prestarse atención en la no incorporación de Especificaciones Técnicas dentro del contenido informático de los planos, porque éstas conforman otro documento, y además porque... "ellas son complementarias y descriptivas de los planos con los que el edificio será construido. Esta es su función, hacer perfectamente claro todo lo que no puede mostrarse con los dibujos, incluyendo descripción de materiales y métodos para su uso, que no pueden ilustrarse en los dibujos, y en muchos casos, ellos dicen en dónde esos materiales serán colocados.." (100).

Si se deseara determinar prioridad entre la información y/o los Documentos de Diseño fundamentales de índole Técnico Constructivo, se propone el siguiente orden:

(100) Cit. pos. Leonardo L., Guía para Redactar Especificaciones; Tesis de Grado. Facultad de Arquitectura. USC. 1980. pp.13
—el subrayado es del sustentante—

- Las medidas acotadas regirán sobre las tomadas a escala.
- Los detalles formulados a escala natural, regirán sobre los formulados a escala de reducción.
- Los detalles formulados a escala menos reducida, regirán sobre los formulados a escala más reducida.
- Los planos regirán sobre las Especificaciones Técnicas, y
- Las Especificaciones Técnicas regirán sobre la Memoria de Diseño.

4.2.2 ORGANIZACION GENERAL DEL CONTENIDO INFORMATICO, SOBRE LA SUPERFICIE UTIL DE LOS PLANOS:

Al respecto, se debe establecer una diferenciación global: Planos con información general - (planos generales), y Planos con información específica (planos de detalle); por lo tanto, se considera que el contenido en mención deberá representarse gráficamente, de la manera siguiente:

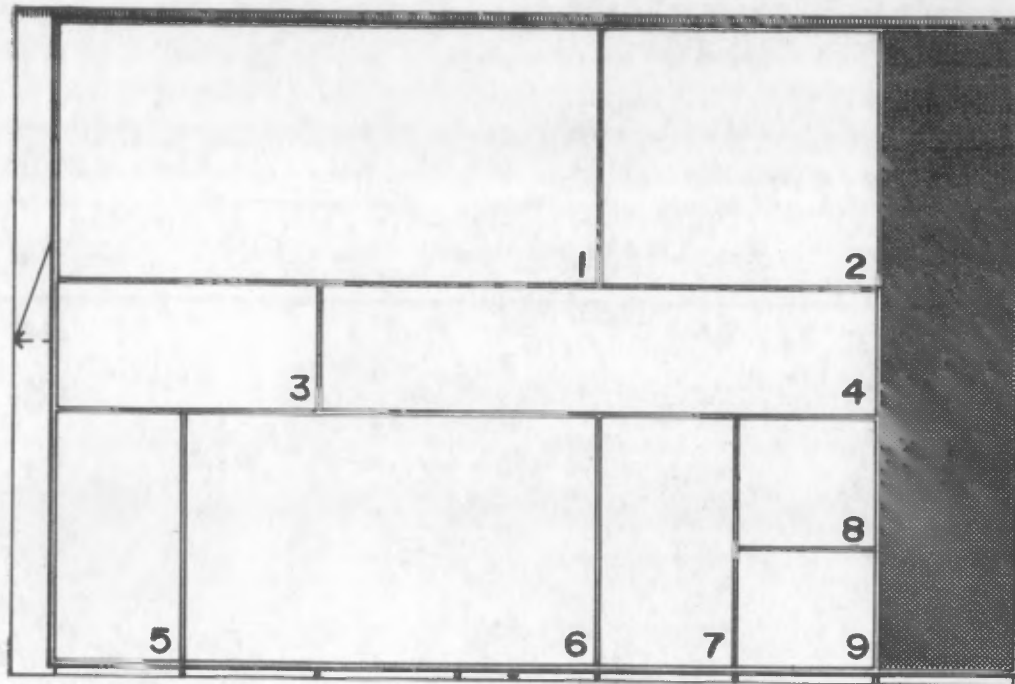
- En Planos Generales:

Utilización extensiva de la superficie de dibujo, circunscrita por los 30 módulos que se generan con la numeración del 1 al 6 en las abcisas, y de la A a la E en las ordenadas, pues el área que se define por los módulos del 7A al 7E, será exclusivamente utilizada para el Panel de Información.

Debido a que la retícula modular lo permite, cualquier zona del formato puede ser fácilmente identificada, lo cual implica que cualquier segmento de la representación gráfica efectuada sobre el formato, también es identificable con mucha rapidez y precisión, pues automáticamente queda designado, al referenciarlo mediante la abcisa y la ordenada del o los módulos en donde se ubique; esta optimización de la identificación, permite minimizar los riesgos de imprecisión, en el trabajo de gabinete, en el campo, y asimismo, entre ambos (telecomunicaciones, incluyendo teleproceso computarizado).

1,E	2,E	3,E	4,E	5,E	6,E	7,E
1,D	2,D	3,D	4,D	5,D	6,D	7,D
1,C	2,C	3,C	4,C	5,C	6,C	7,C
1,B	2,B	3,B	4,B	5,B	6,B	7,B
1,A	2,A	3,A	4,A	5,A	6,A	7,A

- En Planos de Detalles: Mediante la utilización de los módulos, cuyos límites se encuentran indicados en los márgenes del formato, como líneas guías de la retícula modular. Cada detalle representado deberá abarcar la cantidad necesaria y suficiente de módulos, para agilizar su lectura, sin riesgos de imprecisión debido a montajes y/o empleo de escalas muy reducidas; de tal manera, los detalles deberán necesariamente delimitarse, por medio de las líneas que conforman la retícula de módulos empleada, por ejemplo, así:



La delimitación deberá efectuarse con línea continua y con un grosor de 1.00 mm.

La codificación de cada detalle deberá definirse con precisión, previamente, por el o los encargados de la Coordinación Técnica de la Oficina o del proyecto en cuestión. Cada detalle deberá formularse para ser leído de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

Cuando la cantidad de detalles sobrepase la capacidad de la superficie de dibujo del formato, los detalles faltantes deberán formularse en otro formato; en tal caso, al no utilizar toda el área disponible, la graficación de la cuadrícula del área mencionada, no deberá hacerse efectiva.

Además de las cualidades, anteriormente indicadas, que conllevan el empleo de la retícula modular para detalles, es necesario agregar, que su sistemático uso, también puede llegar a definir un Archivo de Detalles Matrices, los cuales, debido a que están formulados sobre segmentos modulares, pueden ser objeto de "montaje" sobre la retícula modular de los formatos de otros proyectos; tal es el caso de los "detalles típicos". El montaje deberá hacerse efectivo, haciendo una operación de empalme exacto, entre una copia del "detalle de archivo", y el segmento modular del formato en donde se adecuará, efectuando la unión del empalme, mediante el empleo de cinta adhesiva traslúcida y transparente, por ejemplo "magic transparent tape No.810", de la Casa 3M. El archivo en mención, estaría conformado por las representaciones de los detalles dibujados en el o los módulos, recortados exactamente sobre la línea de la retícula que los delimita; las dimensiones de los módulos recortados, permite archivarlos con facilidad, codificados, ya sea, por la disciplina o por la especialidad de disciplina que cubren, en archivadores tamaño A4.

4.2.3 CONTENIDO INFORMATICO MINIMO, POR DISCIPLINAS Y ESPECIALIDADES:

Este contenido estará determinado, en última instancia, por lo que definan al respecto los en cargados específicos de las disciplinas que caractericen al proyecto, los cuales deberán basarse en lo requerido por las Entidades e Instituciones específicas vinculadas al proyecto, y en tal sentido, en las Conclusiones y Recomendaciones emanadas de este trabajo de tesis (101).

Este contenido se deberá establecer, por lo tanto, en función de los planos de construcción de edificación, que deban formularse, según lo que propongan los encargados específicos antes mencionados; al respecto, se propone lo siguiente:

- Disciplinas a ser consideradas:
 - . Arquitectura
 - . Estructura
 - . Instalaciones

— Especialidades de Disciplinas:

. De Arquitectura:

- . Mobiliario y Equipo
- . Dimensiones Horizontales
- . Dimensiones Verticales
- . Acabados
- . Detalles Específicos

. De Estructuras:

- . Cimentación
- . Sustentantes Verticales
- . Entrepiso y Cubierta
- . Detalles Específicos

. De Instalaciones:

- . Agua Potable
- . Electricidad
- . Drenajes Pluviales
- . Drenajes de Aguas Servidas
- . Especiales
- . Detalles Específicos

— Tipos de Proyección Exigibles:

. Ortogonales:

- . Plantas
- . Elevaciones
- . Secciones

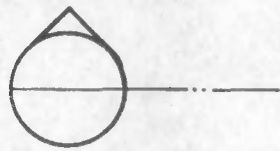
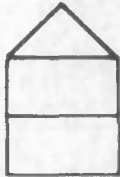

. Axonométricas:

- . Perspectiva Isométrica

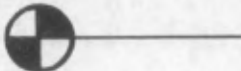

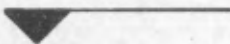

Seguidamente, se deberán establecer los signos que se utilizarán para la representación gráfica, según los tipos de proyección exigibles y las especialidades de disciplina. Estos se dividen en dos clases:

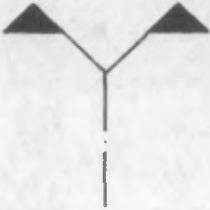



- Signos de utilización general
- Signos de utilización por especialidad

En relación a los primeros, los signos de utilización general, previo a su aplicación, habrá que efectuar consideraciones específicas al respecto de la escala del dibujo que se esté efectuando, y además, al respecto de las dimensiones del formato sobre el cual se efectúe aquel; estos signos se propone que sean:

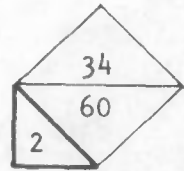
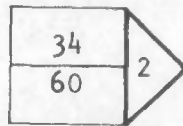
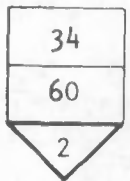
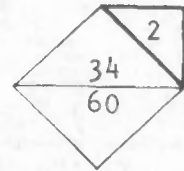
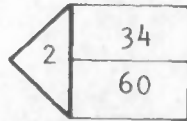
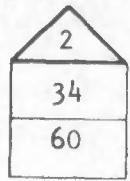
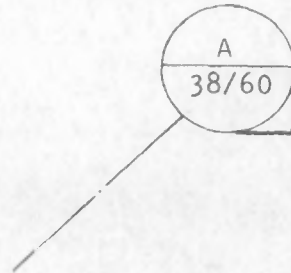
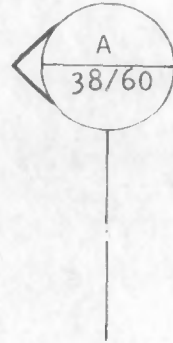
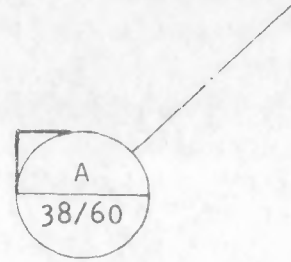
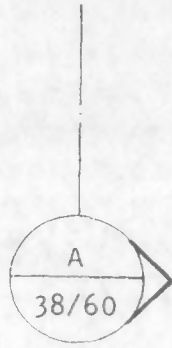
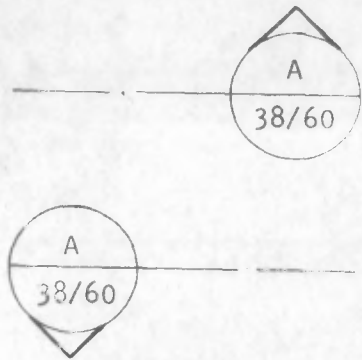
SIGNO	SIGNIFICADO-APLICACION	CARACTERISTICAS BASICAS
	Indicación, sentido y designación de sección.	<ul style="list-style-type: none"> . Semicírculo de línea continua . La punta de la flecha deberá trazarse a 45° de inclinación.
	Indicación y designación de elevación.	<ul style="list-style-type: none"> . Triángulo isósceles a 45°, de línea continua gruesa. . Base cuadrada, de línea continua delgada.
	Indicación de nivel de piso sin acabado o de losa fundida en planta.	<ul style="list-style-type: none"> . Círculo de línea continua . Dos líneas continuas, ortogonales al centro del círculo, la horizontal es más larga.

Continuación

SIGNO	SIGNIFICADO-APLICACION	CARACTERISTICAS BASICAS
	<p>Indicación de nivel de piso terminado, en planta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Círculo de línea continua. . Dos líneas continuas ortogonales al centro del círculo, la horizontal más larga. . Deberá rellenarse como se indica en el signo.
	<p>Indicación de nivel de piso sin acabado o de losa fundida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Triángulo Isóceles a 45° . La línea superior es más larga
	<p>Indicación de nivel de piso terminado en elevación o sección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Triángulo Isóceles a 45° . La línea superior es más larga . Deberá rellenarse el triángulo como se indica en el signo.
	<p>Indicación de eje en planta, elevación y en sección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Círculo de línea continua gruesa . Línea de eje, delgada.

SIGNO	SIGNIFICADO-APLICACION	CARACTERISTICAS BASICAS
	Indicación de simetría en planta, sección y elevación.	<ul style="list-style-type: none"> . Líneas a 45° . Banderolas conformadas por triángulos isóseles, rellenos como se indica en el signo.
	Indicación de orientación	<ul style="list-style-type: none"> . Círculo de línea continua, delgada . Inscritas dos líneas gruesas a 45° y una línea delgada que pasa por la mitad del círculo, desde la vifurcación de las líneas, hacia el borde del círculo.
	Indicación de detalle	<ul style="list-style-type: none"> . Rectángulo de vértices redondeados . Línea superior más larga . Deberá quedar inscrito el componente constructivo que ha de ser ampliado.
	Indicación especial	<ul style="list-style-type: none"> . La cabeza de flecha deberá trazarse a 45° de inclinación, con línea gruesa . Cuerpo de la flecha, de línea delgada.

Es necesario indicar que, la codificación alfanumérica que se establezca, deberá en cualquier caso rotularse en forma horizontal, por ejemplo así.



En relación a los segundos, los signos de utilización por especialidad, se utilizarán, asimismo, dependiendo de la escala a la cual se formulen los dibujos, y las dimensiones del formato sobre el cual se efectúen éstos.

Estos signos deberán efectuarse de conformidad con las normas que prescriban los Organismos - Nacionales respectivos; de no estar prescritas éstas, deberán ser utilizadas las que estipulen los Organismos que tengan "Validez Mundial", tal es el caso de las Normas ISO; al respecto, deberá tomarse en consideración su simplicidad de ejecución y su legibilidad, ya que, no deberán llegar a tal estilización, que perturben su clara lectura.

En todo caso, los signos y su significado siempre se deberán consignar dentro del panel de referencias del plano en donde sean utilizados.

4.2.4 CONTENIDO INFORMATICO MINIMO, POR PLANO

La base de desarrollo del contenido de este inciso, la constituye el estudio y análisis crítico efectuado en los Capítulos anteriores; mientras que, la base de desarrollo formal está constituida por la propuesta de Disciplinas, Especialidades de Disciplina y Tipos de Proyección Exigibles, planteadas en el inciso 4.2.3.

De tal manera, la propuesta que se establece a continuación, define el contenido informático mínimo por plano, para su racionalización y posterior optimización (102); define además, la información y/o documentación previa, necesaria para su pertinente desarrollo.

— Exposición Inicial:

Se considera indispensable formular con los elementos materiales necesarios, indicados en el inciso 4.1.5, los planos originales en planta, que serán utilizados como matrices para generar las copias reproducibles, sobre las que se efectuarán las indicaciones respectivas e inherentes a cada Especialidad de Disciplina.

Los planos matrices, o "machotes" deberán contener la información que configure pertinen-

(102) Vid. Infra en Capítulo Quinto.

temente la edificación a nivel de obra gruesa, sin que perturbe la posterior incorporación, clara lectura y comprensión de datos de cada una de las especialidades de disciplina, de que conste el proyecto.

Cuando la magnitud y/o complejidad de la obra sea muy amplia, se considera indispensable formular dos clases de planos: planos de referencia general, y planos de sectores específicos. Los primeros, son también conocidos como planos de conjunto, y en ellos deberá consignarse únicamente la información general pertinente; además deberá indicarse con precisión la relación y la delimitación exacta de los sectores específicos, que son motivo de ampliaciones en otros planos. En los segundos, los planos de sectores específicos, deberá consignarse la información con carácter específico y que determine particularidades de la construcción, sin llegar a ser plano de detalle.

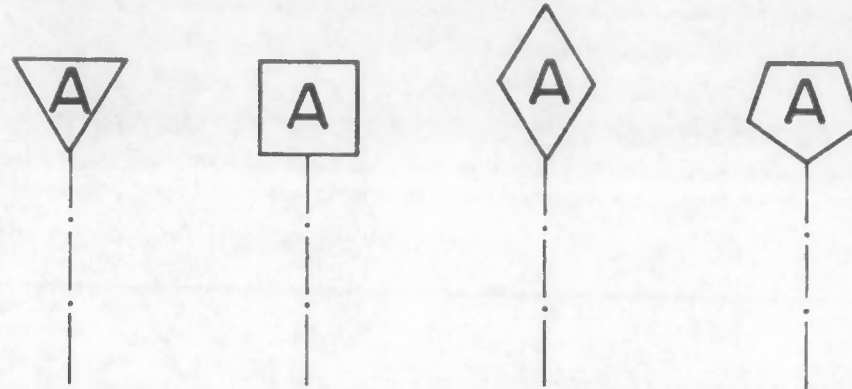
Por lo tanto, se considera al respecto, que los planos matrices en planta, contengan la información siguiente:

Planos de Referencia general:

. Ejes principales de construcción: Deberá aplicarse el tipo de línea y el grosor recomendado como mínimo, según inciso 4.1.1.

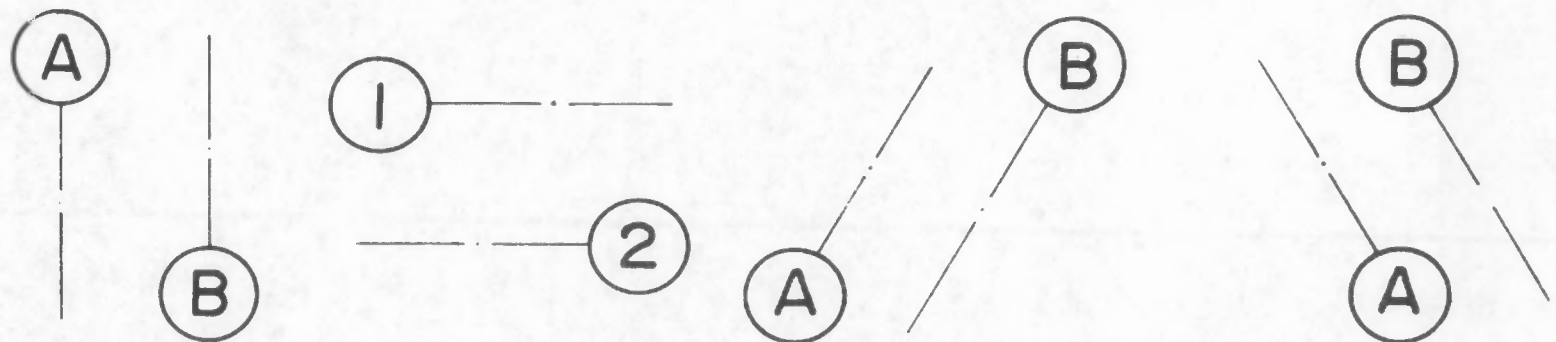
El signo indicativo de eje deberá efectuarse de conformidad con las características básicas y observaciones dimensionales, recomendadas anteriormente (103); sus características básicas formales, variarán dependiendo de la magnitud y/o complejidad de la obra, ya que en la práctica, principalmente en el trabajo de campo, utilizar un solo signo, tiende a crear confusiones de identificación. Por lo tanto, si el proyecto lo constituye una sola edificación, deberá emplearse el signo que se encuentra normalizado, o sea un círculo; pero, si el proyecto está constituido por varias edificaciones, en las cuales se realicen distintas funciones, y además dimensionalmente se ubiquen muy próximos entre sí; se propone además del círculo, la utilización de otras formas geométricas simples para la pronta

y precisa identificación de los ejes y la edificación a la cual pertenecen. Los signos - que se proponen son:

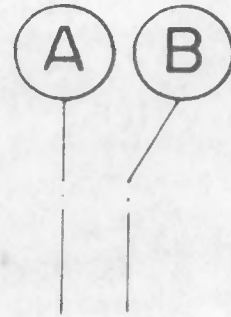


Los caracteres de identificación deberán indicarse de la siguiente manera: Numerales sobre el eje de las abscisas, y literales sobre el eje de las ordenadas, al ser edificaciones que hayan sido diseñadas con ejes rectangulares; cuando se trate de edificaciones que se basen en ejes radiales, podrá emplearse un tipo de caracteres, ya sea literales o numerales.

Estos caracteres deberán escribirse siempre en forma horizontal, así:



Cuando la distancia entre ejes sea muy reducida, y por lo tanto, los signos respectivos no es posible efectuarlos con claridad, se deberán representar gráficamente de la manera siguiente:



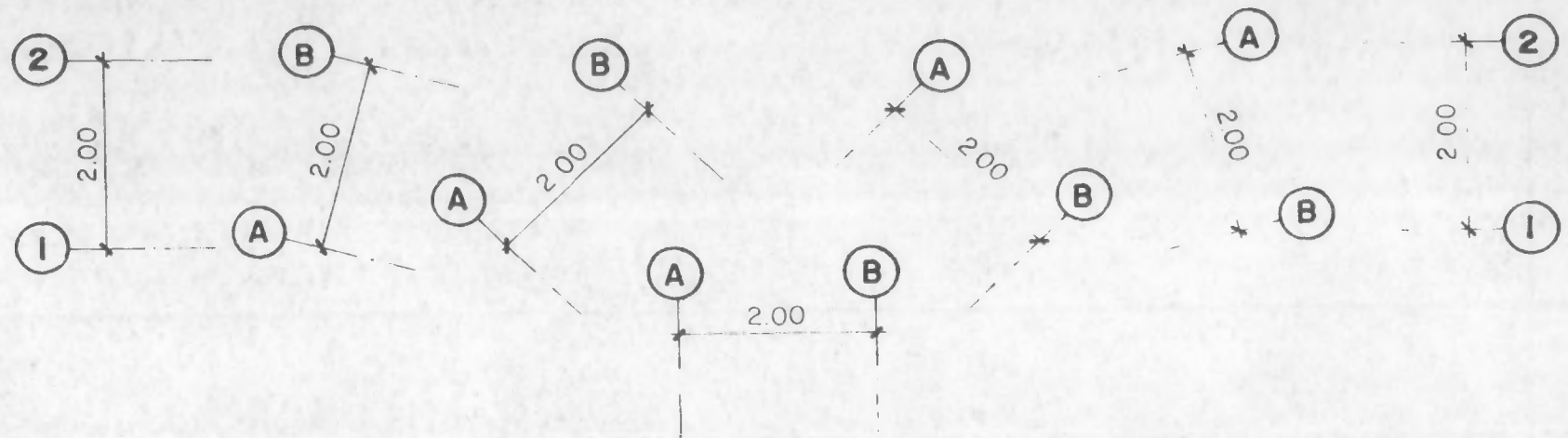
Los ejes principales de construcción deberán referenciarse con precisión a bancos de marca, previamente establecidos, o a estaciones del polígono del predio, para que de esta manera no existan problemas de desfases en el emplazamiento de la edificación.

Las líneas de eje deberán prolongarse hasta la edificación, lo suficiente para indicar con precisión y exactitud el elemento constructivo al que se hace referencia; esta distancia variará, lógicamente, en función de la escala a la cual se formule la planta, pero, en ningún caso, se prolongarán tanto, que recorran la edificación de extremo a extremo.

. Indicación de cotas entre ejes: Las dimensiones entre ejes deberán hacerse efectivas gráficamente, mediante la indicación de las cotas respectivas, con un máximo de dos cifras decimales, empleando para tal efecto lo indicado anteriormente como permisible en relación al rotulado (104).

Los caracteres de las cotas deberán rotularse en forma paralela a las líneas de cota, a una distancia que como mínimo sea el doble del ancho de la línea de trazo de los caracteres. La forma paralela de rotular, deberá permitir leer las cotas de manera lógica y ordenada, por lo tanto, se rotularán las cotas entre ejes, hasta un giro máximo de 90° así:

(104) Vid. Supra en pp. 81 y 82.



. Indicación de muros, elementos sustentantes verticales y vanos: Estas indicaciones deberán efectuarse con un grosor de línea tal, que permita la posterior graficación de las especialidades de disciplina. Se sugiere al respecto utilizar un grosor igual al doble del empleado para las líneas de ejes principales, excepto para las líneas indicativas de sillares de ventana, las cuales, deberán hacerse con un grosor intermedio o igual al de las líneas de ejes; al mismo tiempo, se propone que, con la finalidad de agilizar el trabajo de dibujo de las especialidades de disciplina, y su posterior lectura en la obra, no se indique la ventanería ni las puertas y sus respectivos abatimientos, por ser éstos planos matrices.

. Indicación de proyecciones de la cubierta o entrepiso: Esta deberá efectuarse con línea discontinua, trazos y distanciamientos uniformes, y con el grosor especificado como mínimo, es decir, 0.25 mm

. Indicación de cambio de nivel: Se deberá indicar cualquier cambio de nivel, ya sea que consista en grada(s), rampas o taludes. Debiéndose tomar en consideración la escala a la

que se esté elaborando la planta, para poder determinar su grosor de línea; en todo caso, 0.25 mm, deberá ser el grosor mínimo. Además, deberá señalarse la dirección de ascenso o descenso, empleando los signos siguientes: en el caso de gradas y rampas: una flecha, cuyo inicio será un pequeño círculo, el cual indica el principio del cambio de nivel; el cuerpo de la flecha deberá prolongarse a lo largo del desarrollo del elemento constructivo; la cabeza de la flecha deberá hacerse con dos líneas a 45°; la flecha deberá dibujarse en el centro del ancho de dicho elemento, y tanto el círculo de inicio, como la cabeza de la flecha deberán ser dibujados, con un grosor igual al doble del empleado en el cuerpo de la flecha. Para el grosor del cuerpo de la flecha, se sugiere emplear 0.25 mm. Para representar gráficamente los taludes conformantes de las plataformas, primero se indicará la parte alta y la baja de éstos, uniéndolas luego por medio de líneas perpendiculares, alternando un trazo grueso, con un trazo delgado; el trazo grueso se dibujará desde el punto más alto hasta la mitad del talud, ya que éste indica el sentido del mismo; para el trazo delgado se sugiere el uso del grosor 0.25 mm., y para el grueso, el doble. La separación entre los trazos, deberá ser como mínimo, el doble de la línea más gruesa, es decir, 1 mm.

. Indicación de niveles de piso: Estos se graficarán, utilizando los signos establecidos anteriormente (105), y deberán ubicarse estratégicamente, para lograr dos objetivos básicos, primero, indicar con precisión el nivel al que se hace referencia, y segundo, no interferir en la posterior graficación de la información de cada una de las especialidades de disciplina que se establezcan en el proyecto. La dimensión de los signos en cuestión, variará dependiendo de la escala que se emplee, asimismo, variará el grosor de los trazos de línea y el tamaño de los caracteres alfanuméricos de referencia que se empleen.

. Indicación de Areas libres: Se deberá expresar gráficamente el emplazamiento de áreas de estacionamiento de vehículos, áreas de jardines, etc., y deberán remitirse a los planos específicos, en donde se encuentren desarrolladas en extensión. Su indicación será somera

y con el grosor, dimensiones y demás requerimientos gráficos, dentro de los rangos mínimos, indicados con antelación.

. Indicación de datos en Panel de Información: Los datos necesarios, deberán consignarse, de conformidad con lo estipulado en el inciso 4.1.4. En tal sentido, se deberán indicar las referencias a otros planos, en el sitio diseñado para tal fin; asimismo, las modificaciones y revisiones que se efectúen, explicitando además, la fecha, el autor y el verificador de las mismas.

En el área establecida para la ubicación de esquemas de referencia gráfica, deberán indicarse, además de lo estipulado en el inciso mencionado, los límites de los sectores que serán motivo de ampliación, diferenciando éstos por medio de texturas visuales, preferentemente de materiales transferibles autoadhesivos, y además por medio de la indicación del código de identificación de cada uno de los planos en donde se encuentran desarrollados los sectores mencionados, indicando que debe efectuarse en el área que ha sido definida para tal fin.

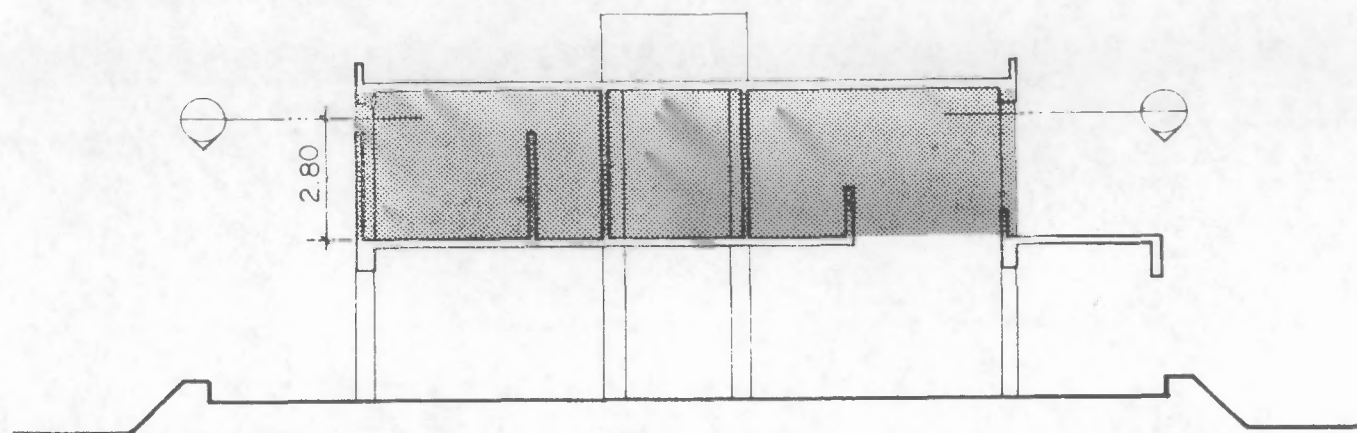
Planos de Sectores Específicos:

Corresponden a la segunda clase de planos, y en éstos se deberá consignar, en forma ampliada, la información vertida en los planos de referencia general. La formulación de estos planos matrices, deberá ser congruente con lo señalado como límite en los planos de referencia general, por lo tanto, su expresión gráfica deberá responder a éste, procurando referenciarlo con la información gráfica circundante que se considere pertinente.

Es conveniente indicar que, tanto en estos planos matrices, como en los anteriormente mencionados, de manera preferente no deberán graficarse los artefactos, máquinas, ni los muebles y equipo accesorio, pues tal graficación interesará solamente a algunos de los principales agentes que intervienen en el proceso de construcción, mientras que a otros, en vez de beneficiarlos, los perjudicará, ya que, la información gráfica inherente a la especialidad de disciplina, no se efectuará con facilidad ni claridad, pues saldrá superpues-

ta y confusa. Por lo tanto, los elementos antes mencionados, deberán indicarse (106) en co pias reproducibles de estos planos matrices, antes de ser entregados a los encargados de ta les especialidades.

En relación a los esquemas de referencia gráfica, se considera imprescindible la indicación tanto en planta, como en sección, del área desarrollada en el plano en cuestión, y además, es muy importante la indicación precisa de la cota de la altura, referida al nivel de piso terminado, a la que se efectuó la sección horizontal, para la obtención de la información que constituye a la planta, principalmente para definir con exactitud la posición de los va nos, por ejemplo así:



Luego de haber efectuado los planos matrices, antes mencionados, se deberá proceder a elabo rar los planos que propongan los encargados específicos de las Disciplinas que caractericen al proyecto, basándose en las Especialidades de Disciplina y tipos de proyección exigibles, siendo éstos:

(106) Vid. Infra en hoja No. 113.

— Disciplina: Arquitectura

. Especialidad de Disciplina: Mobiliario y Equipo

. Tipo de Proyección: Ortogonal (planta): Esta planta se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz previamente elaborado. En ésta se determinará la ubicación, posición, graficación y codificación de cada componente del mobiliario y equipo de que constará la edificación a Materializarse. Respecto a la ubicación y a la posición, cabe mencionar, que están estrechamente ligadas a la disposición de las instalaciones que accionan o surten a tales componentes, por lo tanto, deberá prestarse mucha atención en la concordancia exacta de esa información, para que no existan desfases ni cruces de tubería no previstos, haciendo las referencias pertinentes a los planos en donde se encuentren formuladas las instalaciones respectivas. Las dimensiones que sean necesarias para su pertinente emplazamiento, deberán referirse a los ejes de construcción, preferentemente con el método de acotado a un origen.

La graficación de cada componente deberá efectuarse con los signos que se encuentren prescritos por los Organismos Nacionales encargados de tal fin, de no encontrarse éstos prescritos, se deberán aplicar los que se encuentran normalizados por Organismos que tengan validez mundial (tal es el caso de las Normas ISO), debiéndose tomar en consideración su simplicidad de ejecución y lectura. Cuando la cantidad de mobiliario y equipo, no sea mayor de diez componentes distintos, éstos deberán indicarse en el área establecida para tal fin, dentro del Panel de Información, y además, hacer la referencia respectiva a los planos de detalles y las Especificaciones Técnicas. Ahora bien, cuando la cantidad de tales componentes distintos, sea mayor (e.g. para un hospital), deberá hacerse la referencia de la codificación empleada, a los planos de detalle y a las Especificaciones Técnicas.

En relación a la codificación, ésta deberá ser clara, concisa y completa. Si son elementos o componentes hechos en fábricas especializadas, generalmente, ya los tienen codificados, de manera que, bastará con designarlos con la misma codificación que se emplean en

éstas. Cuando sean componentes estándares o especiales hechos para la obra, su codificación deberá ser previamente enunciada, analizada y clasificada en forma consistente, por los encargados específicos del proyecto, para luego introducirla como parte de formulación del plano, y desde luego referirla a los documentos en donde se encuentran desarrollados en extensión.

Especialidad de Disciplina: Dimensiones Horizontales

. Tipo de Proyección: Ortogonal. (planta de cotas): Esta planta se formulará también sobre una copia reproducible del plano matriz del sector específico, previamente elaborado. Para su adecuada formulación, en primera instancia se deberán efectuar los estudios que se estimen pertinentes en la Oficina Técnica en cuestión, y así determinar el método de acota ción que deba emplearse.

De conformidad con los estudios y análisis efectuados, previo a la realización de este tra bajo de tesis, se llegó a la determinación de la necesidad de utilizar preferentemente la manera de acotado a un origen, con la indicación de cotas acumulativas superpuestas, debido a sus cualidades intrínsecas, tanto en la formulación como en el trabajo de obra, ya descritas en los capítulos anteriores. Por lo tanto, las cotas deberán formularse de esa manera, teniendo presente que es factible la colocación de puntos de origen auxiliares, pa ra facilitar su lectura y comprensión, principalmente en edificaciones que por su complejidad así lo requieran. De no existir las condiciones propicias en la oficina técnica, para lograr implementar el uso extensivo de esta manera de acotar, deberá emplearse supletoriamente la forma de acotación secuente simplificada, ya descrita y analizada en el Capítulo Segundo (107).

Es necesario recalcar que únicamente deberán acotarse los elementos constructivos necesarios y suficientes, para lograr la más clara, completa y precisa información, y posteriormente lectura y comprensión durante la materialización de la obra. Por lo tanto deberá su

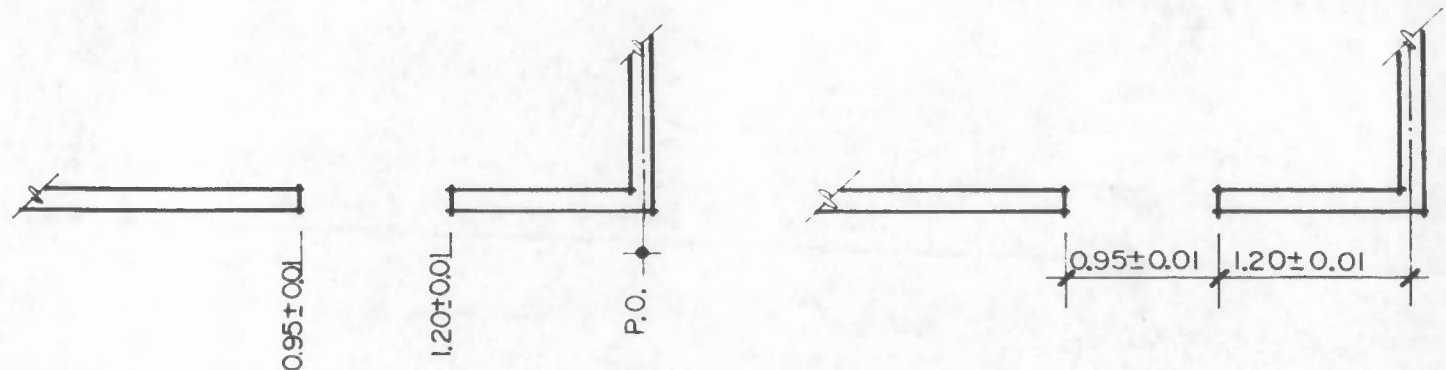
(107) Vid. Supra. en pp.37.

primirse cualquier tipo de sobreacotación, por ser redundante y evidente.

Los caracteres numéricos, las separaciones entre éstos, así como las líneas de referencia de cota, en ningún caso serán inferiores a los mínimos establecidos con anterioridad. (108)

En relación a la exactitud en el dimensionamiento, deberá tomarse muy en cuenta que, la precisión en éste dependerá de la indicación de las tolerancias admisibles, ya sea en más o en menos. Para la determinación de las tolerancias se deberán efectuar estudios específicos de los renglones de trabajo que caractericen a la edificación a materializarse, y de esa manera obtener datos concretos de el o los lugares específicos en donde se requiere la precisión mencionada, ya que, "cuando las cotas se indican "exactas", sin indicar tolerancias, paradójicamente se admite que las distancias indicadas no requieren ningún cuidado especial al ser obtenidas en obra" (109).

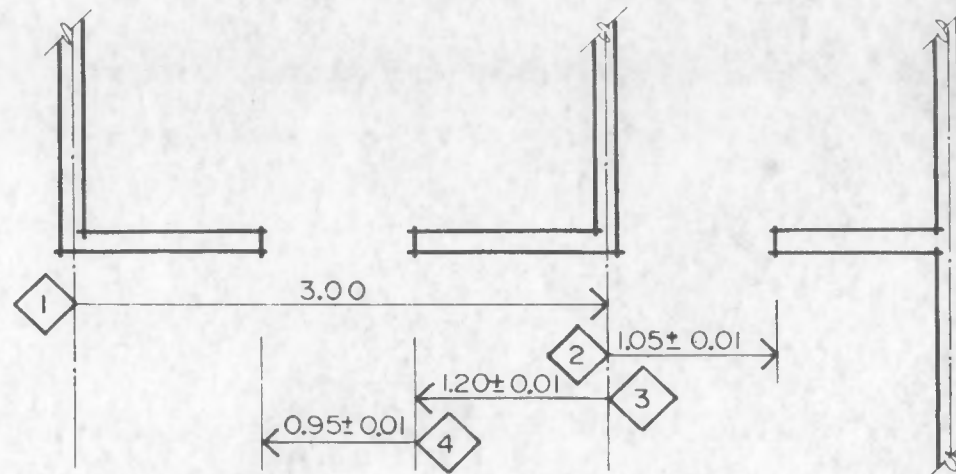
La indicación gráfica de las tolerancias deberá efectuarse en la parte superior izquierda de la cota respectiva, empleándose la mínima dimensión de caracteres normalizados, y asimismo el mínimo grosor de línea prescrito; de la siguiente manera por ejemplo:



(108) Vid. Supra. en pp. 79 a la 82.

(109) Agulló Bataller, Juan, Op. Cit. pp. 6-03.

Aun más, si se pretende que en la obra se cumplan con marcada precisión las instrucciones dimensionales emanadas del trabajo de gabinete, no sólo se requerirá de una adecuada supervisión de obra, además de la determinación de tolerancias, sino, también de formas de acotación direccionales, adicionadas a la forma de acotación que se esté empleando, ya sea la secunte modificada, o la referida a un origen. La forma de acotación direccional "obliga al ejecutante a seguir un orden determinado, al ir obteniendo los distintos puntos, que con el fin de obtener, para determinadas dimensiones del elemento, aquéllos que al diseñador le interesa sean obtenidas" (110). Su representación gráfica indica claramente desde qué punto deberá tomarse una dimensión específica y qué pasos previos habrá que efectuar para obtenerla, por ejemplo así:

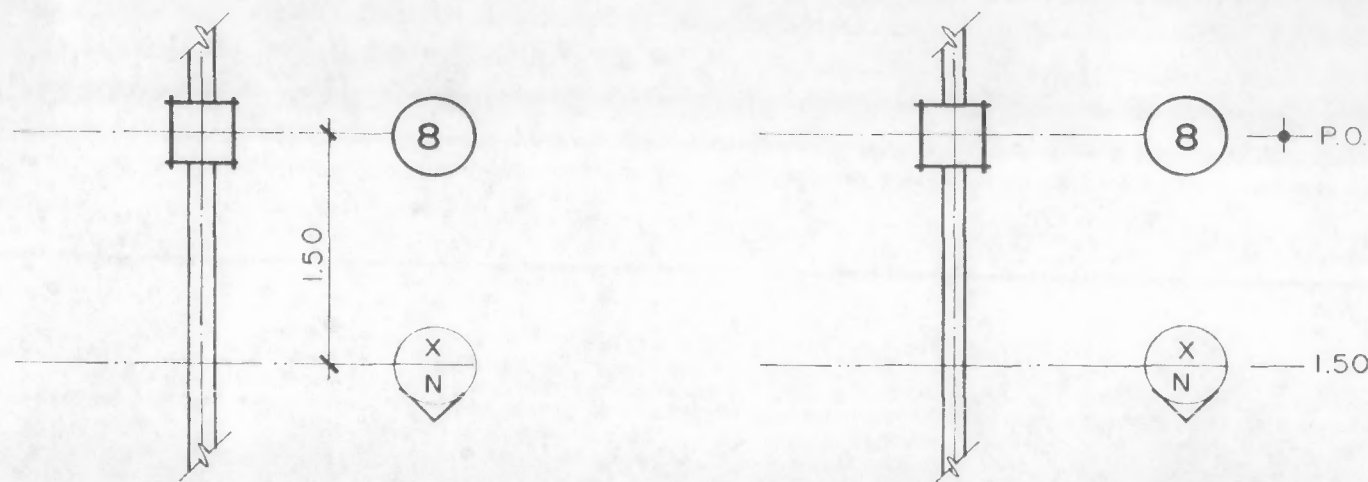


También en esta planta se deberán indicar los signos de recorrido de las secciones, conforme a lo establecido anteriormente (111), y para ubicar el lugar preciso en donde se lleva

(110) Ibidem, pp.6-05

(111) Vid. Supra, en pp.101.

a cabo la sección, deberá acotarse la distancia que existe entre ese lugar y algún banco de marca horizontal próximo; preferentemente un eje de construcción principal, por ejemplo así:



Asimismo, deberán graficarse los signos indicativos de elevación prescritos anteriormente, debidamente designados por medio de literales o numerales progresivos.

Dentro del panel de información, en el área estipulada para el efecto, se deberán precisar los códigos correspondientes a los planos a que se haga referencia.

Deberá tomarse en consideración, como parte muy importante, dentro de la adecuada formulación de estos planos, el realce de la simetría de la edificación, pues si existiera, lo recomendable es que se evidencie empleando los recursos gráficos estipulados con antelación (112).

Evidenciar la simetría, conlleva un ahorro sustancial en el tiempo de elaboración gráfica y hace que disminuya la posibilidad de cometer errores en la ejecución física de la obra,

(112) Vid. Supra en pp. 103.

siempre y cuando su indicación sea clara y precisa, además que se refiera a zonas del dibujo que redunden en información considerada "innecesaria" por ser simétrica.

Cuando se simplifique la graficación del plano, por medio de la evidenciación de simetría, deberá hacerse la notación pertinente en el área estipulada para notas generales, dentro del panel de información.

Deberá tenerse presente también, que pueden existir simetrías totales (tanto en el eje de las abscisas, como en el de las ordenadas), y que por lo tanto, pueden evidenciarse en las dos direcciones, si es posible y a discreción de los encargados técnicos del proyecto, la elaboración de los planos matrices o "machotes", con tal evidenciación, desde el principio del proceso de formulación de los planos.

Especialidad de Disciplina: Dimensiones Verticales.

Tipo de proyección: Ortogonal (Elevaciones): Este plano deberá formularse sobre un formato original, previamente impreso. Los elementos conformantes de las elevaciones deberán graficarse con distinto grosor de línea, éste dependerá de la distancia relativa a la que se encuentren aquellos a partir del o los componentes constructivos más cercanos al plano de proyección. Los grosores que se empleen, en ningún caso deberán ser inferiores al mínimo prescrito con anterioridad.

La designación de cada elevación deberá hacerse de conformidad con lo establecido en la planta de cotas, empleando numerales o literales.

Asimismo deberán indicarse en forma abatida, los ejes de construcción que hayan sido indicados en planta y que provoquen información para ubicar adecuadamente los componentes de la elevación; estos ejes deberán acotarse entre sí, siguiendo la manera de acotación y las tolerancias empleadas en la planta de cotas.

Además, deberán acotarse verticalmente los componentes mencionados, utilizando la misma manera de acotar; preferentemente en uno de los costados de la edificación, para no interferir su lectura, ni la clara graficación de los componentes.

En este plano deben indicarse las aplicaciones, que como los acabados, se efectuarán sobre los paramentos de los componentes de la elevación; utilizando una codificación y delimitación precisa. La codificación, deberá establecerse, tomando como base la o las primeras letras del nombre del acabado en cuestión, y deberá ser definida por la Coordinación Técnica de la Oficina de que se trate. Asimismo deberán efectuarse los estudios específicos al respecto de la exacta delimitación de los acabados a ser aplicados, por ejemplo, mediante el empleo de las "representaciones gráficas normalizadas de materiales" (113), o también mediante la indicación acotada de los límites de los acabados, utilizando algunos de los tipos de línea, indicados anteriormente (114), a manera de borde de aplicación.

La codificación que se emplee deberá de codificarse en el área específica dentro del panel de información, y deberá ser consistente con la empleada en la planta de acabados, a la cual deberán hacerse las referencias respectivas.

Las prescripciones efectuadas en la planta de cotas, al respecto de las tolerancias dimensionales y de la forma de acotación direccional, se deberán considerar como fundamentales para la adecuada formulación de estos planos.

Para la indicación gráfica de los distintos niveles de que conste la edificación, deberán emplearse los signos prescritos con antelación (115); su dimensión variará dependiendo de la escala a la cual se formulen estos planos; debiendo hacer los estudios específicos al respecto.

Principalmente, en edificaciones que por su complejidad o su extensión, así lo amerite, se deberá efectuar la referencia gráfica, texturizando gráficamente la o las zonas a que se refiera el plano en cuestión. Dicha referencia gráfica se deberá elaborar dentro del área

(113) Vid Infra en Anexo, documento No.10

(114) Vid Supra en pp. 80.

(115) Vid. Supra, en pp. 101 y 102.

estipulada para ese fin dentro del panel de información. Especialmente, para la formulación de elevaciones muy extensas, es recomendable dibujar elevaciones parciales, hasta donde se ubiquen las juntas de construcción; y apoyar su mejor lectura con plantas y/o detalles. Dentro del mismo panel de información, se deberán hacer las referencias a los planos que provoquen información complementaria y/o ampliada.

Como parte de una adecuada formulación, deberá considerarse también entre la elaboración de estos planos, lo referente a la simetría, ya que, como se ha indicado, al existir ésta y evidenciarla gráficamente, se puede eliminar la o las zonas de dibujo que por ser evidentes, se tornan innecesarias y obvias. Su graficación deberá ser totalmente clara y precisa, utilizando los recursos prescritos con anterioridad. Se recomienda que cuando se supriman zonas de dibujo, por ser simétricos, ésto se indique claramente como una nota general, dentro del panel de información.

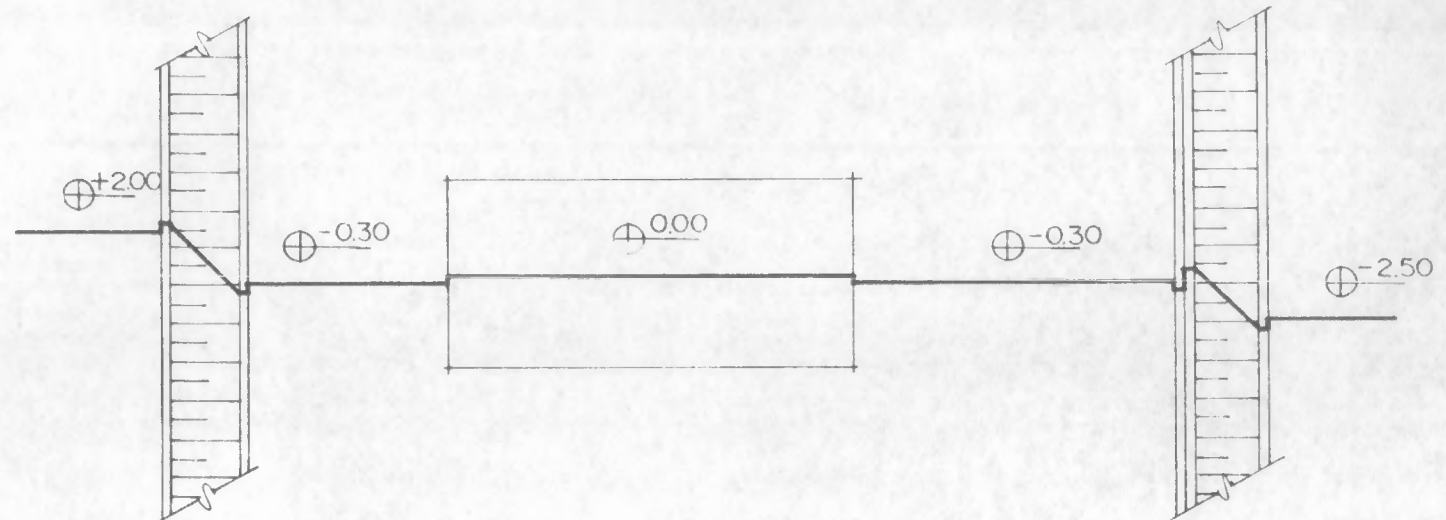
Especialidad de Disciplina: Dimensiones Verticales

. Tipo de Proyección: ortogonal (Secciones): Para la formulación de estos planos, será necesario aplicar las prescripciones y recomendaciones efectuadas para los planos de elevaciones. Además, deberá considerarse, como parte esencial de la representación de las secciones de una edificación, la forma de indicación de los componentes de ésta que hayan sido seccionados. Para lo cual, se sugiere que las líneas de contorno de tales componentes, sean efectuadas con un grosor igual al doble del mayor grosor empleado en el resto de los componentes.

La cantidad de secciones que deberá elaborarse, será la necesaria y suficiente para lograr la clara, completa y precisa lectura y comprensión de la edificación, durante el trabajo de obra, principalmente. Por lo tanto, se deberán efectuar las secciones tanto longitudinales, como, transversales en los lugares que provoquen información efectiva, para lograr el pertinente cumplimiento de lo requerido. Se recomienda, para apoyar la lectura de las secciones, la elaboración de plantas esquemáticas a escala muy reducida, en donde se ubique inicialmente, al lector, de la posición de las secciones correspondientes. Es-

tas pequeñas plantas indicadoras, se deberán graficar dentro del área estipulada para referencias gráficas, en el panel de información.

Asimismo, en el área de referencias gráficas, se sugiere formular plantas y secciones esquemáticas superpuestas, para lograr un rápido entendimiento de los niveles requeridos para la conformación de plataformas y taludes, así:



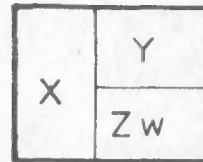
. Especialidad de Disciplina: Acabados.

. Tipo de proyección: Ortogonal. (Planta de Acabados): Esta se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz ya elaborado. Previo a dicha formulación, deberán hacerse los estudios y análisis pertinentes, con la finalidad de designar mediante una adecuada codificación todos los acabados o terminaciones aplicables y de probable aplicación en los proyectos de edificación en que la Oficina Técnica en cuestión participe. El proceso de designación deberá centrarse fundamentalmente en la codificación de los acabados aplicables en los paramentos de: muros y elementos sustentantes verticales, también en los cielos y cielos falsos; asimismo en pisos.

Además de lo arriba indicado, se deberán elaborar los estudios específicos para la efecti-

va designación de cualquier componente de la edificación, en donde se deberá aplicar algún tipo de acabado. Esto será objeto de consideración, principalmente cuando la edificación sea extensa y compleja. Los aspectos que deberán tomarse en cuenta para dicha designación serán: El lienzo o paño específico; el local del cual es componente; el área en donde se ubique el local; la zona o nivel que contenga al área en mención; y la edificación en sí.

Para facilitar la lectura de la codificación de los acabados que se aplicarán en los paramentos de los componentes de la edificación, se sugiere el empleo de signos gráficos que también deberán estandarizarse en la Oficina Técnica; estos signos deberán realizarse mediante el empleo de plantillas de dibujo que contengan figuras geométricas comunes, tales como círculos, elipses y rombos o rectángulos; en cuyo interior se inscribirán los diferentes códigos de los acabados que serán aplicados en la edificación. La inscripción de los códigos mencionados, preferentemente deberá indicar la secuencia de aplicación de las partes o etapas que componen al acabado que se espera obtener, así:



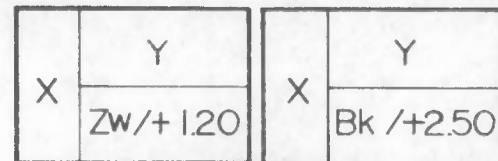
X,Y,Z	Indican códigos estandarizados
X	Indica el material del paramento del muro
Y	Indica repello (en este caso acabado inicial o base)
Z	Indica cernido fino remolineado (acabado final)
W	Indica el enlucido (pintura)

La codificación que se emplee deberá ser consistente y congruente con el contenido de las Especificaciones Técnicas, en donde se indicará con precisión y exactitud, no sólo las características de cada uno de los acabados y enlucidos, sino, en dónde y cómo deberán ser colocados o aplicados. Por lo tanto, se deberá, en todo caso, hacer las referencias respectivas a las especificaciones, dentro del panel de información.

Los signos que se empleen, se deberán efectuar en el centro geométrico o muy próximos a

las áreas en donde serán aplicados los acabados. El grosor de línea a emplearse para la graficación de los signos y de los códigos estandarizados, deberá ser igual al doble del grosor de línea utilizado para la indicación de los muros y/o elementos componentes de la edificación.

La delimitación de los diversos tipos de acabados que serán aplicados en determinado lienzo o paño, deberá ser indicada con precisión, y se sugiere en tal sentido, el empleo de líneas que lo permitan claramente, por ejemplo, unas líneas discontinuas gruesas (de 0.70 a 1.00 mm. de ancho) como una adición a la indicación codificada del acabado. Cuando el tipo de acabado deba cambiar a determinada altura, la indicación codificada se sugiere efectuarla dentro de otra figura geométrica igual a la que se ha empleado para indicar el acabado de la parte inferior; este nuevo signo se deberá graficar a la par del anterior, así:



X,Y,Z,B

Códigos estandarizados

X

Indica el material del paramento del muro

Y

Indica repello (acabado base)

Z

Indica duelas de conacaste, hasta + 1.20 (acabado final)

W

Indica barniz mate

B

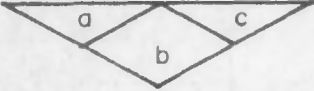
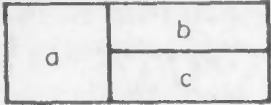
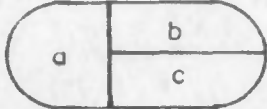
Indica alisado, hasta + 2.50 (acabado final)

k

Indica pintura

Las dimensiones que deberán tener los signos que sean empleados en esta planta, estarán en función de la codificación que se utilice, por lo tanto, se recomienda que se observen cuidadosamente los requerimientos dimensionales y de distanciamientos prescritos al respecto de los caracteres literales y numerales, indicados anteriormente.

Las figuras geométricas que a continuación se exponen, constituyen los signos que preferentemente deberán emplearse en la formulación de esta planta:

COMPONENTE DE LA EDIFICACION	SIGNO	SIGNIFICADO
PISOS		a, b, c = CODIGOS ESTANDARIZADOS a = BASE
MUROS Y ELEMENTOS SUSTENTANTES VERTICALES		b = ACABADO INICIAL
CIELOS RASOS Y CIELOS FALSOS		c = ACABADO FINAL

La decodificación de cada signo que se emplee en esta planta, deberá obligadamente incluirse dentro del Panel de Información en el área de Notas Generales.

Especialidad de disciplina: Acabados

Tipo de proyección: Ortogonal (planta de ubicación de puertas). Esta planta deberá efectuarse también, sobre una copia reproducible del plano matriz previamente elaborado. Su formulación se llevará a cabo, asimismo, mediante una pertinente codificación de los tipos de puertas a ser utilizados en la edificación a materializarse.

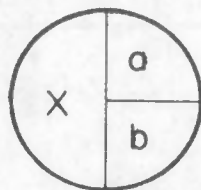
La razón fundamental, por la cual se propone la formulación de una planta exclusiva para la indicación de las puertas, consiste en que el suministro de estos componentes guarda, generalmente, muy poca relación con la elaboración y suministro de la ventanería, pues, se acostumbra elaborar un solo plano que contenga información referente a esos dos renglones de trabajo. Esa situación conlleva a que distintos subcontratistas posean información que nada o muy poco tenga que ver con su especialidad, además que por ser información dispar, conlleva a crear confusión y por lo tanto, posibles errores en la obra.

Conviene hacer la salvedad que, cuando por razones de diseño, tanto los marcos de las ventanas, como de las puertas, sean del mismo material, por ejemplo aluminio, sí es conveniente desarrollarlas en una sola planta, pertinentemente codificadas; con la finalidad de facilitar y viabilizar el trabajo de gabinete, y primordialmente el trabajo de obra.

Otra razón que se tomó en consideración para proponer la formulación de esta planta en un solo plano, se refiere a la cantidad, puesto que, en proyectos complejos y/o extensos, la información referida a los dos renglones de trabajo, suele tornarse confusa, por la cantidad de componentes.

La codificación que deberá emplearse, será el resultado de estudios y análisis que los encargados de la dirección técnica de la Oficina en cuestión deberán realizar, basándose en los siguientes términos: Es necesario indicar el vano requerido para la incorporación de la puerta, conjuntamente con sus marcos y sobreluz (si existiera); también el tipo de - puerta que podrá variar debido a sus dimensiones, materiales y a sus características de diseño (formales y de función, por ejemplo: una puerta "contra fuego"), su terminación y enlucido, sus herrajes, etc.

La figura geométrica que constituirá el signo indicativo de puerta, se propone que sea el siguiente:



x, a, b Códigos estandarizados

X Indica tipo de puerta

a Indica ancho del vano

b Indica altura del vano

Es necesaria también la elaboración de "planillas" de puertas, cuya información deberá con tener las características especiales mencionadas anteriormente y además la cuantificación de unidades por tipo y la precisa indicación del tipo de abatimiento, es decir, si son "puertas derechas", "puertas izquierdas" o de doble giro; o también corredizas, plegadizas, giratorias o enrollables. Se requiere además, que se efectúen todas las notas pertinentes en el área destinada para tal fin, dentro del panel de información, incluyendo la deco dificación de los signos empleados en la formulación.

Es importante recalcar la inconveniencia de la incorporación de información a manera de Especificaciones, pues tal redundancia conlleva no sólo pérdida de tiempo en el desarrollo del plano, sino la posibilidad de errores en la elaboración de los componentes y en su adecuada disposición en la obra.

Deberán hacerse las referencias respectivas a los planos que provoquen información adicio nal o ampliada, siempre en el área destinada para tal efecto dentro del panel de información.

• Especialidad de disciplina: Acabados.

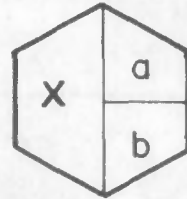
• Tipo de proyección: Ortogonal (planta de ubicación de ventanas): También esta plan ta se deberá formular sobre una copia reproducible del plano matriz ya elaborado. Asimis mo su formulación se llevará a cabo utilizando una codificación adecuada e indicativa de los tipos de ventanas que se emplearán en la obra.

Las razones fundamentales por las que se propone formular separadamente esta planta y la de ubicación de puertas, ya fueron expuestas anteriormente; además, también deberá tomarse en consideración la salvedad hecha al respecto de su elaboración en conjunto.

La codificación a ser empleada para la realización de esta planta, también deberá efec tuarla la dirección técnica de la Oficina en cuestión; siendo los términos, sobre los cuales deberá basarse, los que a continuación se describen:

Debe resaltarse el tipo de ventana, el cual dependerá de su diseño específico, tanto dimensionalmente, como funcional y formalmente; terminaciones, enlucidos, etc.

El signo indicativo de ventanería, se propone que sea así:



X, a, b Códigos estandarizados

X Indica tipo de puerta

a Indica ancho del vano

b Indica altura del vano

En esta planta también es necesaria la elaboración de planillas de las ventanas. Estas planillas deberán contener la información relativa a las características de las ventanas y además la cuantificación de cada uno de sus tipos.

En el área destinada para la referencia a otros planos, se deberán indicar cuáles son los que brindarán la información complementaria y detallada.

Especialidad de disciplina: Acabados

. Tipo de proyección: Ortogonal (planta de jardinería): Esta planta también deberá formularse sobre una copia reproducible del plano matriz original. De igual manera a los anteriores, previo a la elaboración de esta planta, deberán hacerse los estudios y análisis necesarios, con la finalidad de establecer en forma codificada, los elementos vegetales, que por especie deban formar parte del diseño de jardinería.

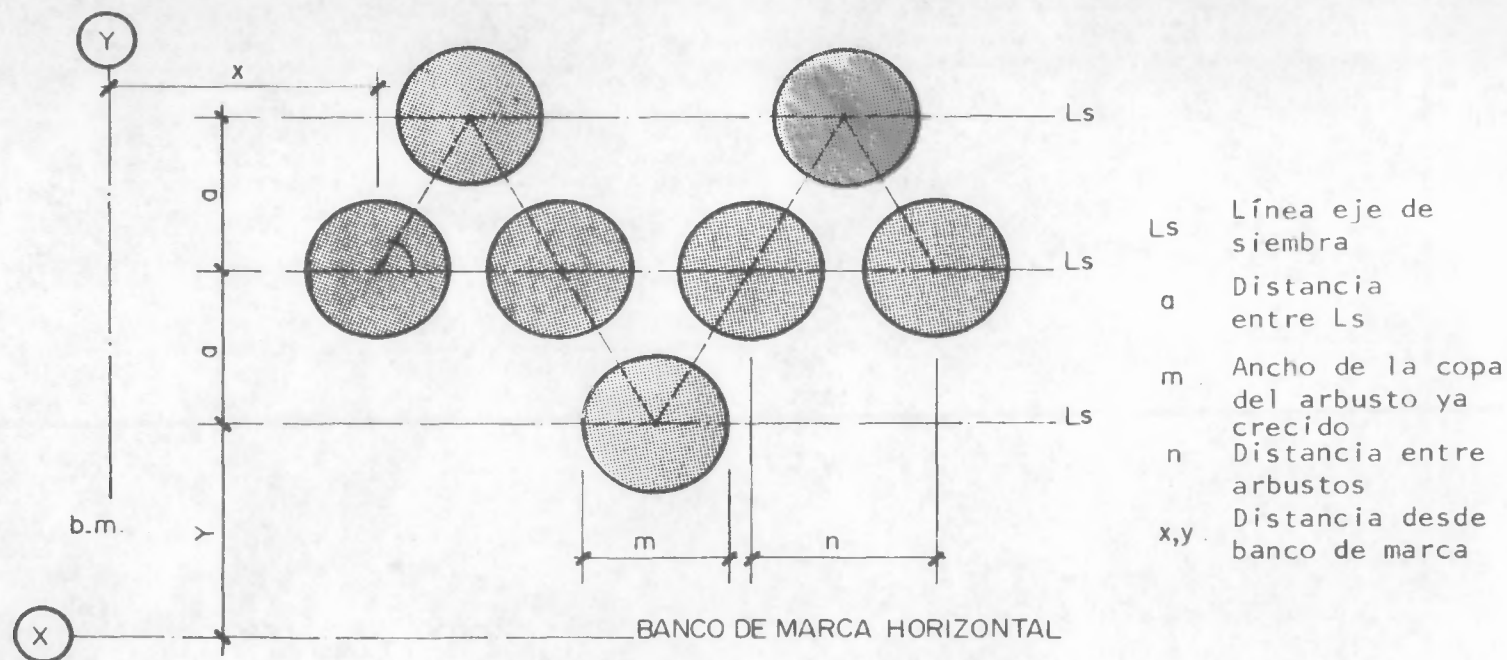
El encargado específico del diseño de la jardinería, deberá proporcionar en forma exacta la cantidad, dimensiones y distanciamientos entre unidades y/o grupos de los componentes decorativos y los elementos vegetales que conformen el diseño, además del nombre común y el nombre botánico de los mismos.

Se empleará preferentemente para la codificación de los elementos en mención la forma circular, con distinto tipo y grosor de línea, para su mejor lectura. Para indicar el distanciamiento entre unidades y/o grupos de elementos vegetales, se deberá tomar como referencia el centro de la figura representativa y se acotará pertinentemente; la forma de acotación que se emplee deberá estar referida a algún banco de marca horizontal, por ejemplo, un eje de construcción.

Para lograr una adecuada representación gráfica, y por lo tanto su lectura, conviene tipificar los patrones de siembra y la forma de colocación de los componentes decorativos a emplearse en la jardinería de la edificación. También deberán establecerse con precisión las líneas de ejes de siembra, los anchos de la copa del vegetal ya crecido y asimismo, cuando se requiera, las delimitaciones tales como las cortinas de grana.

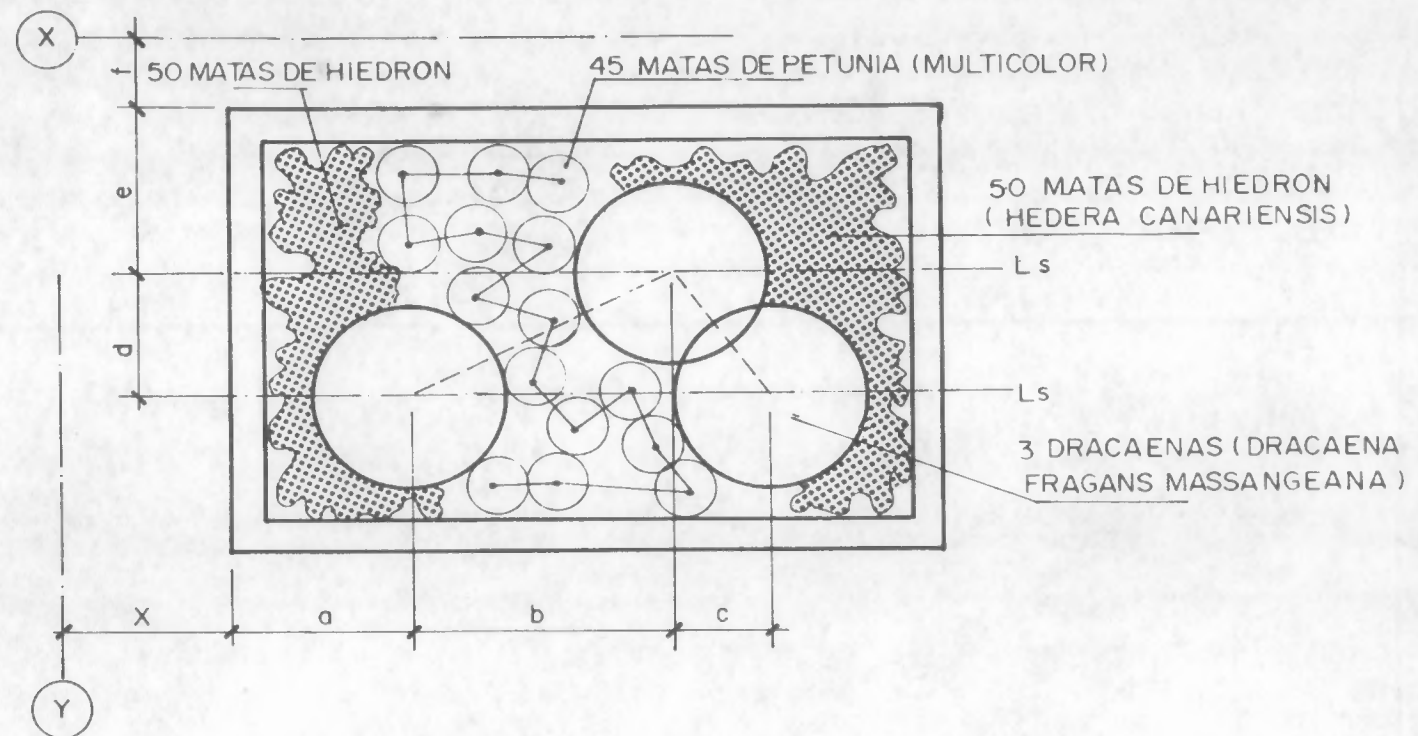
La representación gráfica de lo anterior, puede establecerse así: (116)

En los patrones de siembra:



(116) Se deberán formular de esta manera, siempre cuando la escala Normalizada lo permita, sino, se formularán como parte de los planos de detalles específicos.

En Jardineras:



Como parte de la adecuada formulación de este plano, se deberán elaborar planillas, cuyo contenido informático permitirá establecer con exactitud y claridad particularidades del diseño de jardinería, las cuales contribuyan a la precisa ejecución de la obra física, sin llegar a constituirse en especificaciones técnicas. El contenido de estas planillas deberá basarse principalmente en la descripción codificada de los componentes decorativos, los elementos vegetales, nombre común, nombre botánico; dimensiones, cantidades y sus distanciamientos, asimismo, el área a jardinería y los metros cúbicos de tierra preparada (tierra negra, abono orgánico y arena blanca), a utilizarse.

Si como parte integrante de la edificación se hubieran diseñado taludes, éstos se deberán indicar claramente, conjuntamente con el tratamiento a que serán sometidos.

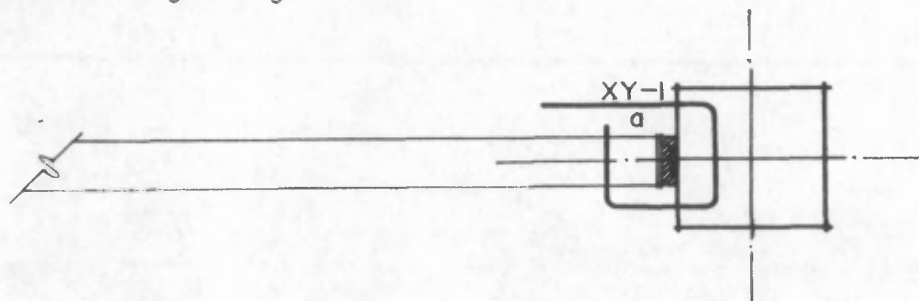
Deberán hacerse efectivas las indicaciones de las referencias a los planos en donde se encuentre información ampliada y complementaria, asimismo, a las secciones o capítulos de las especificaciones técnicas en donde se indique información puntual al respecto de las formas de colocación, prevenciones de siembra, etc.

Especialidad de Disciplina: Detalles Arquitectónicos Específicos

Tipo de Proyecciones: Ortogonales y/o axonométricas: La formulación de estos planos deberá hacerse efectiva sobre los formatos originales previamente impresos. Debiéndose proceder de conformidad con lo estipulado anteriormente (117) en relación con el empleo de la retícula modular para planos de detalles. Asimismo, deberá tomarse en consideración lo estipulado en relación a la elaboración por separado, de planos que caractericen renglones de trabajo diferentes; superando con esto probables equivocaciones en la adecuada comprensión de los planos, debido a la disímil información que contienen frecuentemente.

La codificación de cada detalle arquitectónico deberá hacerse efectiva en el extremo inferior izquierdo del o los módulos que lo contengan; esta codificación consistirá en: La designación del detalle, la indicación de la escala (la cual deberá estar normalizada) y el código de archivo. Para su realización, los caracteres literales y numerales en ningún momento deberán ser menores al mínimo establecido, tanto en altura, como en grosor y distanciamiento. El código de archivo que se emplee deberá ser parte integrante de la codificación general (118).

Cuando sea necesario hacer resaltar algún segmento del detalle, y se quiera dibujarlo más ampliado, deberá utilizarse el signo siguiente:



(117) Vid Supra en pp. 84, 85, 97, 98 y 99.

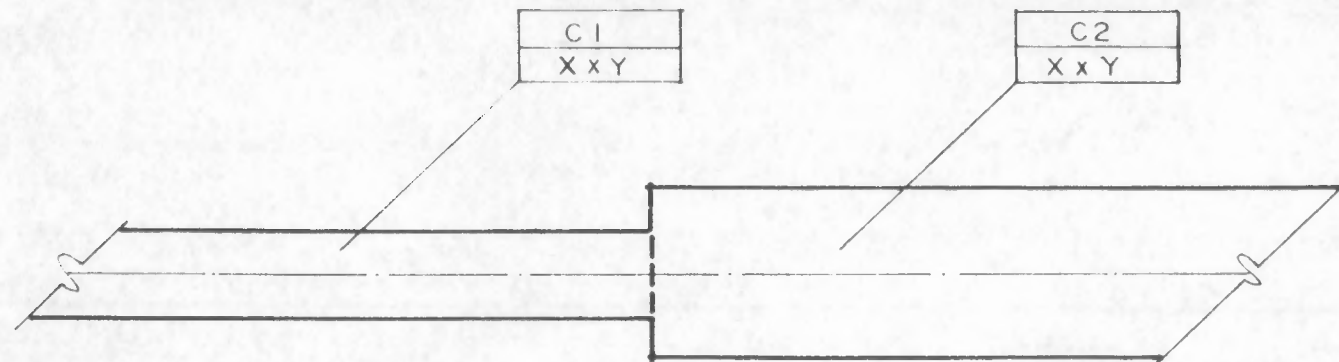
(118) Vid Infra en pp. 153 a la 157.

— Disciplina: Estructuras

. Especialidad de Disciplina: Cimentación

. Tipo de Proyección: Ortogonal (planta de indicación de la cimentación): Esta planta se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz. Siendo el objetivo principal de este plano establecer gráficamente la cimentación diseñada para la edificación, lógicamente, deberá resaltarse ésta respecto al contenido del plano matriz. La forma de resaltarla deberá ser mediante el empleo de: un grosor de línea mayor para indicar los límites del cimiento, y aplicación de materiales transferibles adhesivos, en el área delimitada por las líneas mencionadas.

Además deberá codificarse adecuadamente cada tipo de cimiento, debiéndose indicar con precisión el límite de éste o su continuidad, empleando no sólo técnicas gráficas de aplicación de texturas visuales, sino, mediante caracteres alfanuméricos correlativos, que identifiquen adecuadamente a cada tipo, por ejemplo así:



La parte inferior del signo que contiene el código, deberá indicar las dimensiones de la sección del cimiento. Esta codificación deberá ser congruente con lo indicado en el documento que contiene las Especificaciones Técnicas, a las cuales, deberá hacerse referencia en el panel de información.

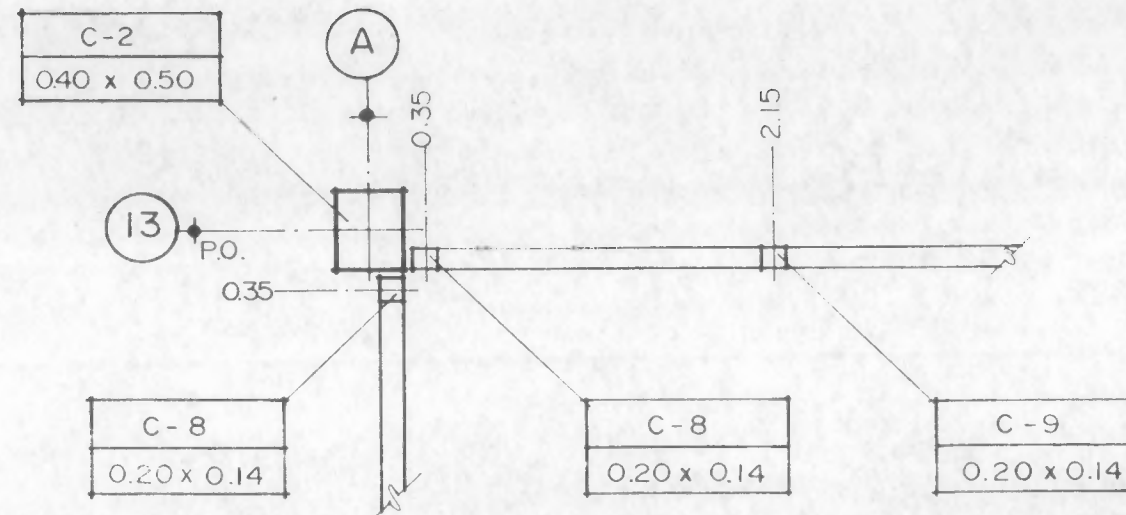
Asimismo, se deberán efectuar las referencias respectivas, a los planos en donde se encuentre información ampliada, en forma de detalles y/o complementaria al contenido de este plano.

Especialidad de Disciplina: Sustentantes Verticales

Tipo de proyección: Ortogonal (Planta de ubicación de elementos sustentantes verticales): Esta planta deberá formularse separadamente al plano de cimentación, debido a que con frecuencia, cuando se elaboran en forma conjunta, el resultado es un plano denso en información, asimismo, porque cuando los materiales y el sistema constructivo empleado en cimentación, difiere al empleado para la ejecución de los elementos sustentantes verticales, la graficación y la lectura del plano suele tornarse muy ardua, además, por ser dos renglones de trabajo distintos, elaborados frecuentemente por distintos operarios especializados, lo recomendable es separar la información en ese mismo sentido, para facilitar su comprensibilidad y manejo, evitando así posibles errores en la obra.

Esta planta, también deberá formularse sobre una copia reproducible del plano matriz. La representación gráfica de los elementos sustentantes, deberá efectuarse empleando la técnica de rellenado a tinta, del área ocupada por éstos. Además, deberán ubicarse con precisión dimensional, mediante el empleo de la manera de acotar que se esté utilizando, referida a ejes, y asimismo, deberán estar pertinentemente codificados. Los aspectos que se tomarán en cuenta para la codificación mencionada serán: una clara designación del elemento sustentante, designación que constará de dos caracteres, uno literal que preferentemente será la literal "C", y uno numeral, el cual, será progresivo y que dependerá de la cantidad de columnas tipificadas; y las dimensiones de la columna vista en planta.

Para simplificar la lectura de la codificación propuesta, se sugiere el empleo de una figura geométrica simple, por ejemplo un rectángulo, en cuyo interior se inscribirá la información mencionada, así:



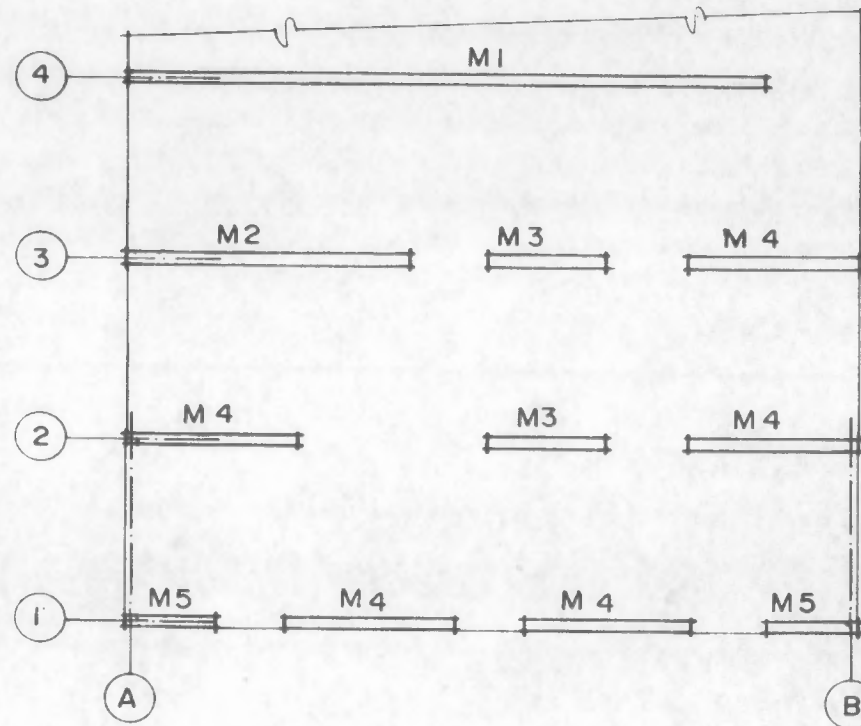
La forma de representación gráfica prescrita anteriormente, se sugiere emplearla básicamente al estar involucrados dentro del Sistema Tradicional de Construcción (119).

Cuando se utilice el Sistema Tradicional Racionalizado (120), o el Sistema Industrializado de Construcción (121), deberán representarse los elementos sustentantes, empleando otros recursos gráficos. Por ejemplo al estar utilizando un Sistema mecanizado de formaletas metálicas para fundición de muros de corte (Tradicional Racionalizado), la indicación en planta de los elementos sustentantes, en este caso todos los muros portantes, deberá efectuarse tomando en consideración los aspectos siguientes: Tipificación y codificación de casos repetitivos; referenciación a planos de secciones estructurales y de detalles específicos, así:

(119) Meza, Hugo; "Prefabricación", Tesis de grado, Facultad de Arquitectura, USAC, 1979, pp. 29 y 30.

(120) Ibidem, pp. 28 y 29

(121) Ibidem, pp. 24/28.



El grosor de las líneas utilizadas para la representación gráfica, así como el tamaño y distanciamiento de los caracteres, no deberán en ningún caso, ser menores al mínimo anteriormente establecido.

Además, en el panel de información se deberán hacer las referencias respectivas a los planos en donde se encuentre la información complementaria y/o ampliada; asimismo, deberá hacerse efectiva la referencia gráfica correspondiente, tanto en planta, como en sección, en el área destinada a tal fin, dentro del mismo.

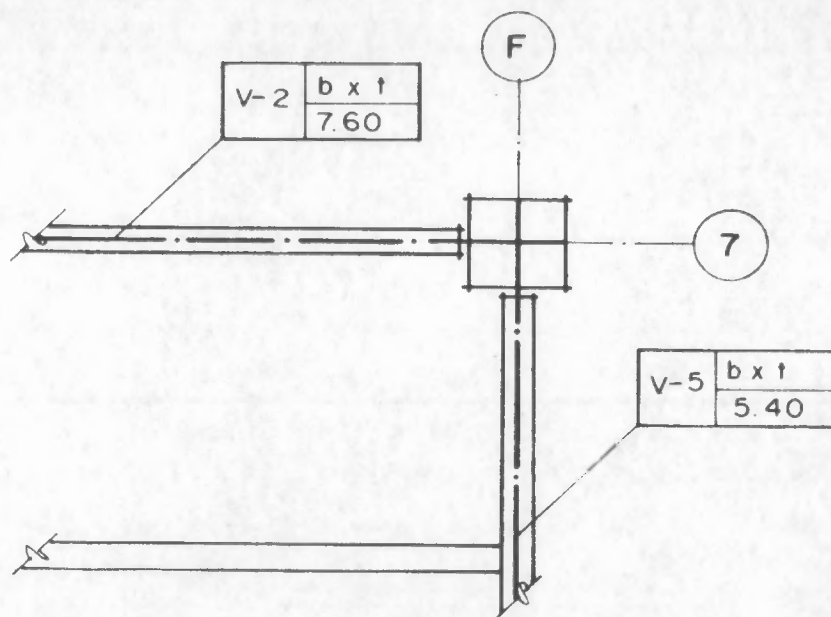
Especialidad de Disciplina: Entrepiso y Cubierta

. Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de vigas): Esta planta deberá formularse sobre una copia reproducible del plano matriz. La forma de graficar la ubicación de cada viga, deberá ser mediante el trazo de la línea del eje de la misma; pertinen

temente designada, debiéndose en este sentido tomar en consideración los siguientes aspectos: codificación de cada viga; dimensiones de la sección de la misma; longitud de la misma y referenciación dimensional a algún banco de marca, si no estuvieran ubicadas sobre algún eje de construcción, tanto longitudinal, como transversal.

El grosor de la línea de eje de las vigas que se indiquen, deberán ser como mínimo, el doble del utilizado para la representación gráfica de los muros o de los elementos sustentantes verticales, sobre los cuales éstas se apoyen. El dimensionamiento y espaciamiento de los caracteres alfanuméricos que se empleen, en ningún caso serán menores al mínimo ya establecido con anterioridad.

La forma de representación gráfica y codificación de las vigas, se propone, a manera de ejemplo, ejecutarla de la manera siguiente:



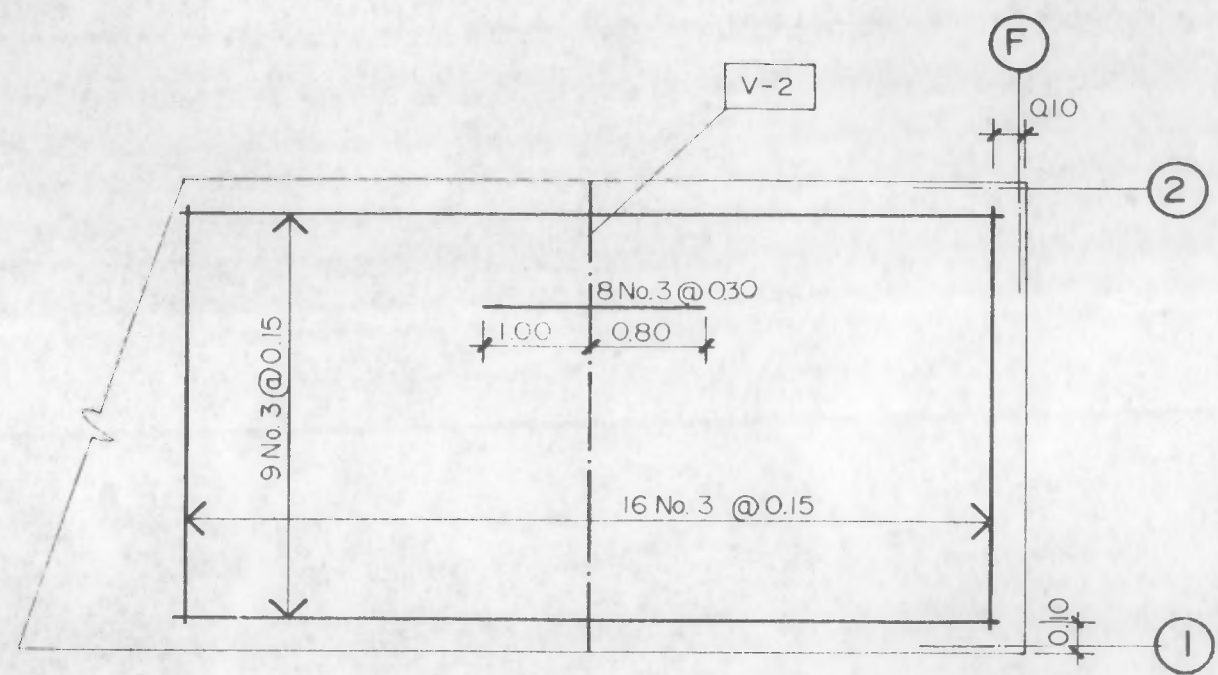
En este plano, también deberán hacerse efectivas las referencias gráficas, dentro del panel de información. Además de indicar, en forma precisa, las referencias de otros planos y documentos que provean de información ampliada y detallada, como lo son: las secciones estructurales; detalles estructurales; especificaciones, etc.

. Especialidad de Disciplina: Entrepiso y Cubierta

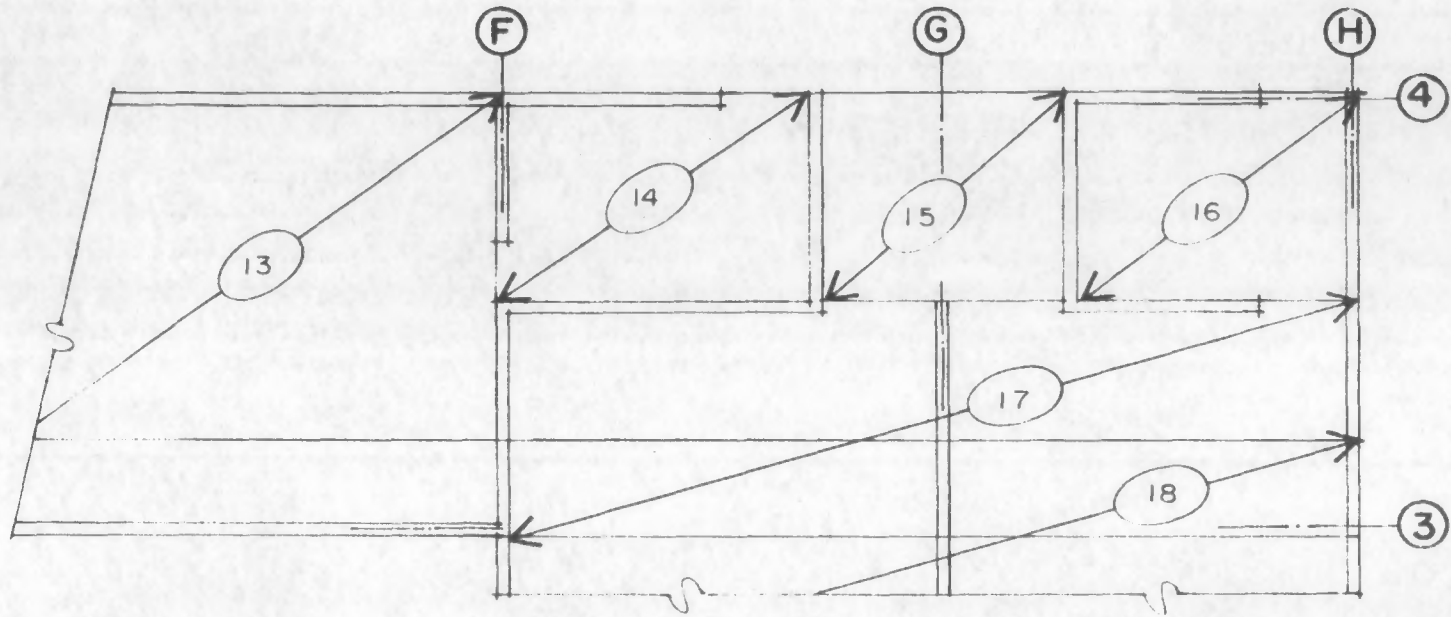
. Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de entrepiso y/o cubierta). Esta planta se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz respectivo, preferentemente, en el cual no se hayan representado los muros de la edificación, ya que, éstos podrían de una u otra forma dificultar el trabajo de obra, debido a la superposición de la representación del refuerzo, o elementos portantes de la cubierta; por lo tanto, será un plano matriz en donde estén indicados los ejes de construcción y los bordes de la losa a ser construida.

La representación gráfica, deberá efectuarse tomando en consideración, básicamente, el precepto de simplicidad de la misma; por lo tanto, deberá emplearse una técnica de representación gráfica que objetivamente cumpla con dicho precepto, indicando los elementos necesarios y suficientes para la clara y precisa graficación en el trabajo de gabinete, además de su correcta lectura y comprensión en el trabajo de obra.

Al respecto, a manera de ejemplo, se deberá representar gráficamente, una cubierta y/o entrepiso de concreto reforzado, al estar empleando el Sistema Tradicional de Construcción, de la manera siguiente:



Quando la construcción de la edificación se desarrolle empleando el Sistema Tradicional Racionalizado, se sugiere efectuar dicha representación gráfica, simplificándola sistemáticamente, mediante la utilización de "planillas" descriptivas, convenientemente codificadas y referenciadas a la (s) planta (s); indicando además, el área específica de colocación de la malla de refuerzo, como se ejemplifica a continuación:



La "planilla" descriptiva, a la cual se deberá hacer referencia, contendrá como mínimo la información siguiente:

CODIGO	DIAGRAMA DEL ARMADO	O		ESPACIA-MIETO mt.		LARGO	No DE BARRAS	No DE MALLAS
		X	Y	a	b			
15								
16								

Es importante recalcar que, las especificaciones técnicas no deberán formar parte del contenido de los planos, en cambio, sí deberá hacerse necesariamente la referencia de consulta a las mismas, dentro del área destinada para tal efecto dentro del Panel de Información. Debe hacerse extensivo el uso del área para Notas Generales; e indicar con precisión, tanto en planta, como en sección, el nivel al que se hace referencia en el área de esquemas de Referencia Gráfica.

El grosor de las líneas, a ser empleado para la formulación de esta planta, deberá ser como mínimo 0.50 m. La dimensión, así como el distanciamiento de los caracteres alfanuméricos que se empleen, en ningún momento deberán ser menores al mínimo establecido con anterioridad.

Especialidad de Disciplina: Entrepiso y Cubierta

Tipo de Proyección: Ortogonal (Planta de indicación de formaletas): Es de hacer notar, inicialmente, que esta planta, al igual que cualquier otro plano que contenga información al respecto del formaleteado o encofrado, no se acostumbra elaborarlo, situación que, básicamente, se debe a desconocimiento de la importancia que poseen, no sólo en función de costos directos de la obra, sino, también en función de la seguridad hacia los operarios.

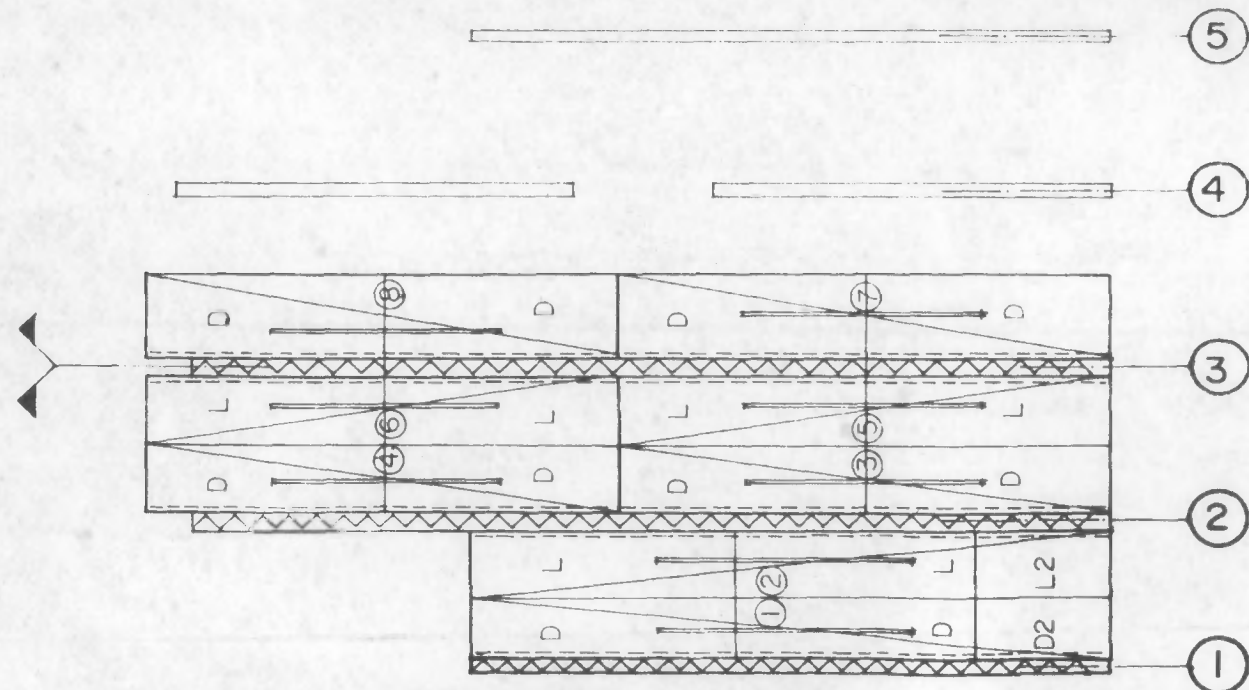
Con regularidad, el trabajo (cálculo de esfuerzos, formaleteado en sí y desencofrado), se deja a la experiencia y buena voluntad de un carpintero o de un albañil, mientras que, técnica y profesionalmente, no debería ser así; debiéndose diseñar completamente, tanto, la elaboración del molde, como su adecuado retiro (desencofrado) y lógicamente el cálculo correspondiente para que la estructura logre soportar los esfuerzos a que se verá sometida por la acción del concreto y de los operarios encargados de la fundición.

Lo indicado anteriormente, ocurre con regularidad, cuando se emplea el Sistema Tradicional de construcción. Al estar involucrados dentro del Sistema Tradicional Racionalizado (fundición in situ mediante formaletas metálicas) y/o el sistema industrializado de construcción, la situación varía totalmente por el empleo sistemático de moldes calculados y contruidos racionalmente.

Esta planta se formulará sobre una copia del plano matriz reproducible, en el cual aparezcan graficados los elementos sustentantes verticales, con la finalidad de provocar mayor referencia en la obra. Se deberá indicar con precisión los elementos que caractericen al tipo de formaleta a ser empleado en la materialización de la obra, es decir, que además de representarse gráficamente, deberán estar pertinentemente codificados, dimensionados y referidos a los planos en donde se indiquen, a nivel de detalle, las diversas características de empalmes, juntas, apuntalamientos, etc.

El método de elaboración de los moldes, asimismo, la manera de lograr su adecuado retiro, deberá formar parte de las Especificaciones Técnicas, y en ningún momento, de los planos respectivos.

El grosor de las líneas de trazo, así como, el dimensionamiento y distanciamiento de los caracteres alfanuméricos que se empleen para la representación gráfica, no deberán ser menores al mínimo establecido anteriormente. A manera de ilustración, se sugiere, que la representación en mención, contenga como mínimo la siguiente información, siendo la ubicación de las formaletas, empleando el Sistema Tradicional Racionalizado:



Especialidad de Disciplina: Detalles Estructurales Específicos

. Tipo de proyecciones: Ortogonales y/o Axonométricas: La formulación de estos planos deberá efectuarse en formatos originales impresos; empleando la Retícula Modular, tal como se estipulara anteriormente (122).

En estos planos deberán graficarse las secciones estructurales, tanto longitudinales, como transversales de la edificación en cuestión. Con la finalidad de evitar la disimilitud informática que caracteriza a este tipo de planos, deberán separarse lógicamente, los renglones que por su naturaleza impliquen distintos tipos de trabajo, en lo que a estructura se refiere.

Para lograr una pertinente codificación de los detalles estructurales, deberá procederse de manera similar a la establecida para la codificación de los detalles arquitectónicos específicos (123). Asimismo, cuando se pretenda realzar algún segmento del detalle.

El código de archivo que se emplee, será parte integrante de la codificación general.

El grosor de las líneas, así como la altura y el distanciamiento de los caracteres numéricos y literales que se utilicen, no deberán rebasar el mínimo establecido anteriormente.

— Disciplina: Instalaciones

. Especialidad de Disciplina: Agua Potable

. Tipo de proyección: Ortogonal (Planta de distribución de agua potable): Esta planta deberá formularse sobre una copia reproducible del plano matriz. Se deberán emplear en la graficación de red de la distribución, los signos prescritos por los organismos encargados de tal fin; los cuales serán indicados en el área de Notas Generales, dentro del panel de información.

Para lograr la pertinente indicación de la red de distribución, y así, facilitar el trabajo de gabinete, a nivel de cuantificación y de revisión, y posteriormente facilitar el

(122) Vid. Supra en pp. 84, 85, 97 a la 99.

(123) Vid. Supra en pp. 130.

trabajo de obra, mediante su correcta, clara y precisa lectura, cada tramo de la red, deberá contar con la información siguiente: Codificación de conformidad con las normas; referenciación dimensional del largo de cada tramo; referenciación de distanciamiento respecto a algún banco de marca, preferentemente, algún eje constructivo; indicación por exclusión del diámetro de la tubería; pendiente y nivel de la misma (si la hubiera); y además, la indicación exacta de los accesorios correspondientes.

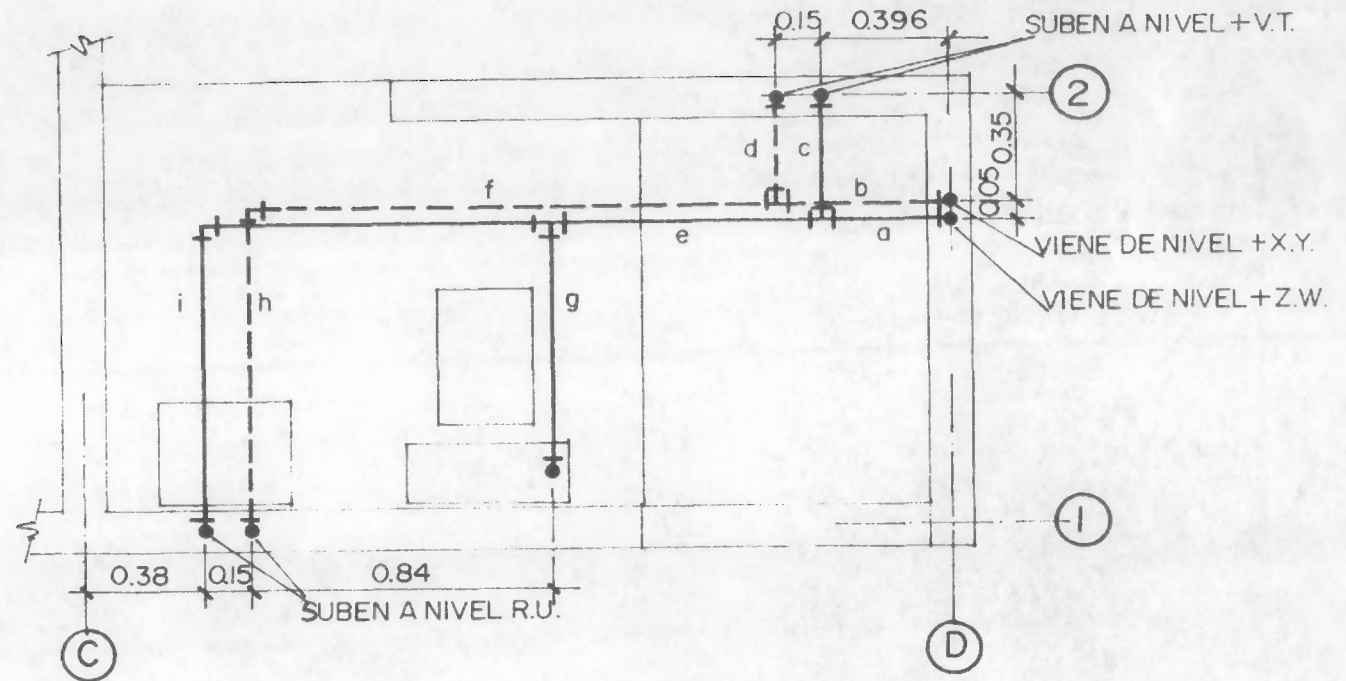
La referenciación dimensional del largo de cada tramo, será conveniente efectuarla, principalmente, en obras que por su magnitud así lo ameriten, no sólo para facilitar su cuantificación, sino, para "prefabricar" en el taller respectivo en la obra, los ramales o "árboles".

Deberá ponerse mucho énfasis, en la no inclusión dentro del plano, de especificaciones técnicas, por las razones tantas veces apuntadas; además, de no saturar de información que pueda ser tipificada y colocada dentro del panel de información, tal como el material de que está hecha la tubería.

Los detalles específicos, que correspondan a esta instalación, se formularán en los planos respectivos, en forma especializada, es decir, sin hacer las acostumbradas mezclas de detalles de disímil especialidad.

Es importante recalcar, que la superposición de plantas, es conveniente efectuarla, pero, no a nivel de formulación de Planos Constructivos finales, sino, con fines correctivos, de revisión y/o evaluativos.

A manera de ejemplo, se sugiere que la indicación de esta planta, se efectúe de la manera siguiente:



El grosor de línea que se emplee para la indicación de la tubería, deberá ser como mínimo, el doble del grosor de línea empleada en la indicación de los muros. En relación al grosor de trazo, altura y distanciamiento de los caracteres alfanuméricos que se empleen, conviene recalcar que no serán inferiores al mínimo establecido anteriormente.

Dentro del Panel de Información, en el área que corresponde a los esquemas de referencia gráfica, deberá indicarse, tanto en planta, como en sección, el nivel correspondiente.

Asimismo, dentro del Panel de Información deberá hacerse la referencia al o los planos en donde se encuentre información ampliada y/o en forma de detalles; por ejemplo, al plano de secciones de instalaciones, de detalles específicos, etc.

Especialidad de Disciplina: Electricidad

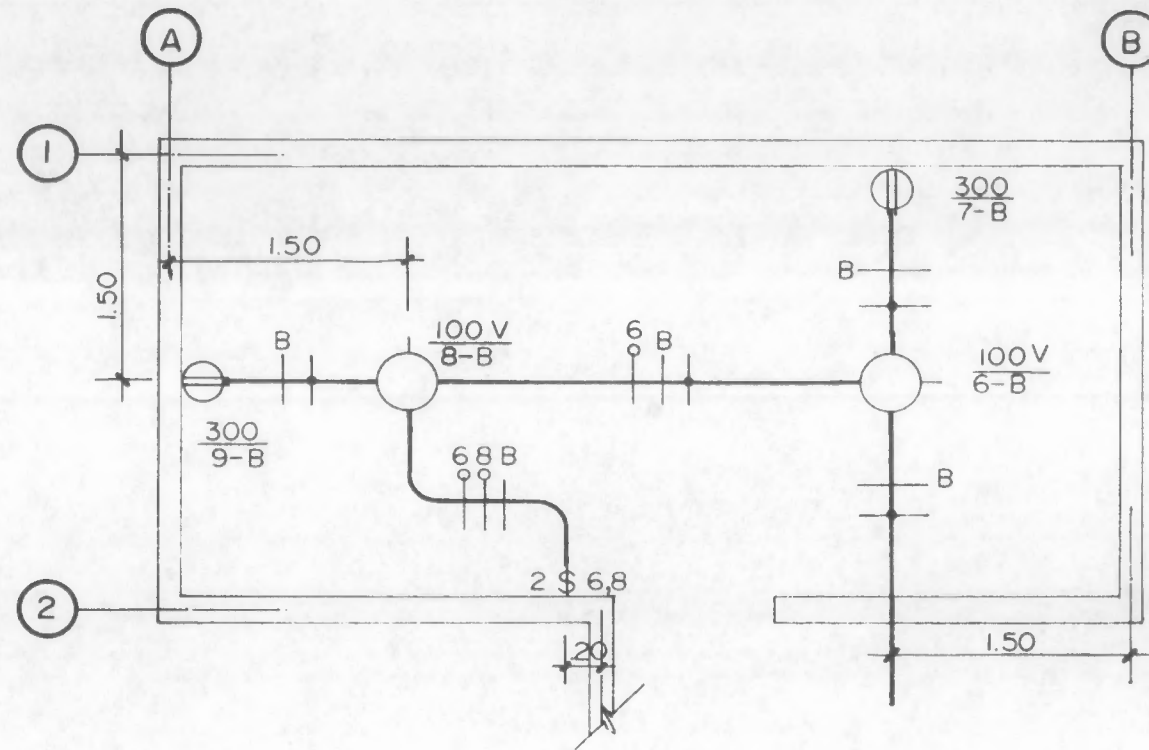
. Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de la conducción de electricidad): Esta planta deberá formularse sobre una copia reproducible del plano matriz. Se emplearán para su adecuada graficación, los signos que han sido prescritos por los organismos encargados para tal fin; estos signos obligadamente deberán indicarse en el área de Notas Generales, dentro del panel de información.

La indicación gráfica de la conducción de electricidad, deberá efectuarse pertinentemente, para poder hacer efectivo el trabajo de formulación a nivel de gabinete, y posteriormente el trabajo de ejecución física a nivel de obra; para lo cual deberá contarse con la información siguiente: Codificación general y específica, de acuerdo con lo indicado en las normas respectivas; referenciación de distanciamiento respecto a algún banco de marca horizontal, por ejemplo un eje de construcción, indicación, por exclusión, del diámetro de tubería; indicación de la cantidad de voltios que han sido contemplados para cada tomacorriente, agregándole la codificación respectiva; indicación codificada progresiva de las luminarias, además, la cantidad permisible de vatios de las lámparas, y el circuito a que pertenecen.

Asimismo, en la formulación de esta planta conviene recalcar, la no inclusión de especificaciones técnicas, por las razones mencionadas con antelación.

Cuando por razones de índole constructiva y/o con la finalidad de asegurar la completa y clara lectura de lo indicado en esta planta, sea necesaria la elaboración de detalles específicos, éstos deberán formularse en los planos de detalles, siempre de manera segregada, para definir los campos de acción de cada especialidad de disciplina.

Se sugiere, a manera de ejemplo, que esta planta se efectúe de la manera siguiente:



En relación al grosor de línea que se utilice para la indicación de la tubería, este se sugiere que sea como mínimo, el doble de la utilizada para la indicación de los muros, en el plano matriz. La indicación de los cables de conducción y de los elementos componentes del sistema, deberán ser elaborados con el grosor mínimo, es decir, $0.25 \underline{m}$., este mismo grosor deberá emplearse para indicar la codificación que sea necesario señalar.

Los caracteres alfanuméricos que utilicen no serán en ningún momento inferiores al mínimo establecido, en relación al grosor del trazo, altura y distanciamiento entre los mismos.

Para referenciar en mejor manera lo indicado en esta planta, deberá indicarse en el área de los esquemas de referencia gráfica del Panel de Información, la planta, sección y nivel correspondiente.

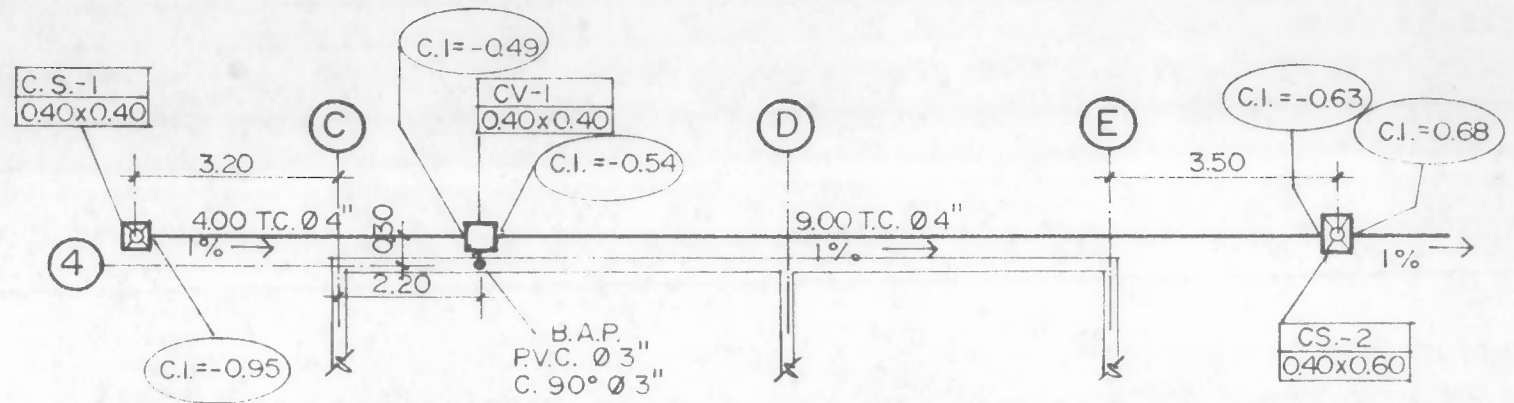
Por último, siempre dentro del Panel de Información, se deberá hacer la referencia a los planos en donde exista más información al respecto, por ejemplo, planos de detalles, secciones de instalaciones, etc.

Especialidad de Disciplina: Drenajes Pluviales

Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de drenajes de aguas pluviales): Esta planta también se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz. Los signos gráficos que se empleen deberán ser los prescritos por los organismos encargados de su normalización; estos signos siempre deberán ser decodificados dentro del panel de información, en el área de Notas Generales.

La propuesta específica para su graficación, consiste en la representación de la tubería y sus respectivos accesorios, mediante el trazo de una línea continua, cuyo grosor no deberá ser menor que el doble del grosor de la línea empleada en la indicación de los muros de la edificación.

La información que deberá graficarse en forma paralela a dicho trazo, será: dimensión del largo del tramo (o cantidad de tubos); diámetro de la tubería indicado por exclusión; indicación precisa de los accesorios; referenciación del distanciamiento respecto a algún banco de marca horizontal, por ejemplo un eje de construcción; pendiente porcentual, e indicación de cotas invert (e.g. salida y entrada en cajas); referidas a algún banco de marca vertical; y codificación de cajas, según su funcionamiento, es decir, si son sifonadas, de registro, o de visita, con la indicación de las cotas interiores por ejemplo así:



La codificación de cada elemento constructivo, deberá decodificarse dentro del área de Notas Generales, contenida en panel de información. Asimismo, se deberán efectuar las referencias a otros planos, en el área respectiva. También las referencias gráficas deberán quedar completamente definidas.

Los grosores de líneas, las alturas y distanciamientos entre los caracteres alfanuméricos que se utilicen, no deberán ser menores al mínimo anteriormente establecido.

Especialidad de Disciplina: Drenajes de Aguas Pluviales

Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de drenajes en la cubierta): La graficación de los drenajes en la cubierta, deberá efectuarse sobre una copia reproducible del plano matriz. La razón fundamental, por la cual se propone formular este plano, consiste en lograr una completa, clara y precisa información, diferenciada de la información relativa a los niveles inferiores a la cubierta; evitando así, posibles errores de lectura, debido a la inexistencia de superposición gráfica e informativa.

La información que deberá contener, será: exacta ubicación (dimensionada y codificada) de

las bajantes, y referidas a algún banco de marca horizontal; indicación precisa de los puntos altos de las pendientes; trazo e indicación porcentualizada de las pendientes. La codificación empleada, las referencias gráficas y a otros planos, los grosores de líneas, las alturas y distanciamientos entre caracteres, deberán efectuarse en igual forma que lo estipulado para la planta de indicación de drenajes, anterior.

. Especialidad de Disciplina: Drenajes de Aguas Servidas

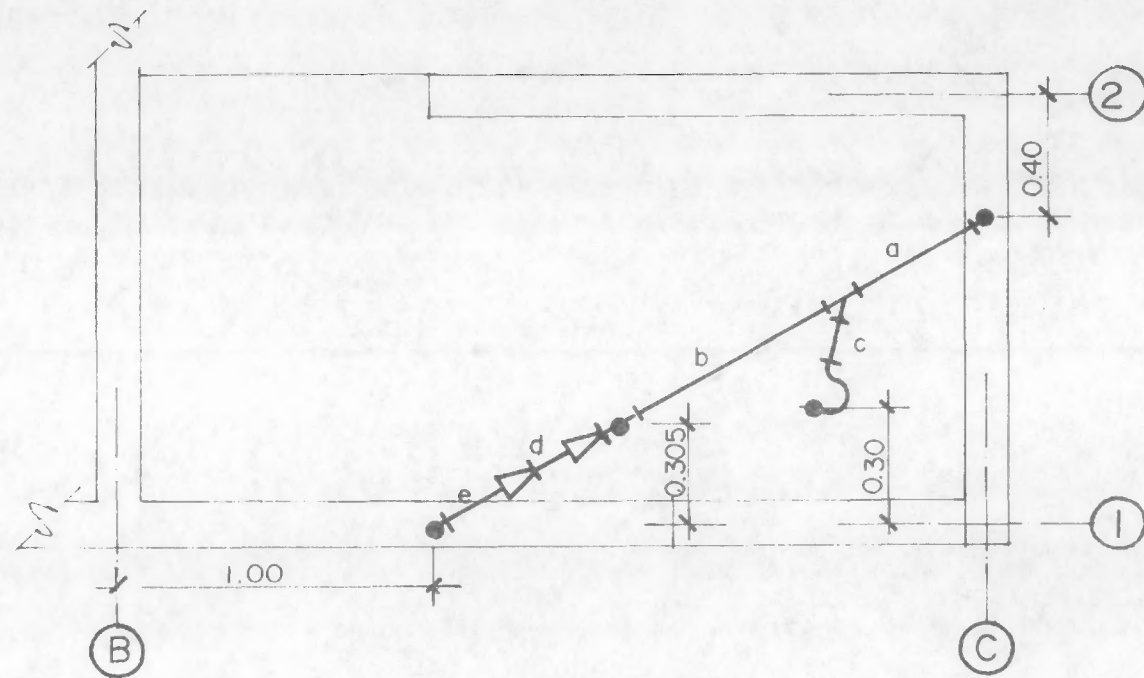
. Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de drenajes de aguas servidas): Esta planta deberá formularse sobre una copia reproducible del plano matriz. La representación gráfica deberá efectuarse en forma simplificada, tomando en consideración las normas vigentes al respecto, es decir, que no se efectuarán aditamentos superfluos, pues, bastará con el trazo de una línea gruesa para indicar la tubería, por ejemplo.

La información que esta planta deberá contener, será: Ubicación precisa de la tubería, exactamente dimensionada, codificada y referida a algún banco de marca horizontal; referencia dimensional del largo de cada tramo de la red; indicación del diámetro de la tubería; indicación de la pendiente; e indicación exacta de los accesorios y cajas componentes de cada ramal.

Tanto los signos gráficos que se empleen, como la decodificación, deberá indicarse dentro del panel de información, en el área respectiva. Asimismo, en el área estipulada para los esquemas de referencia gráfica, éstos deberán indicarse con su respectivo nivel. También deberá hacerse referencia a las especificaciones técnicas y a los planos que amplíen o detallen la información que este plano contenga.

El grosor de la línea que indique la ubicación de la tubería, deberá ser como mínimo, el doble del empleado para indicar los muros. Ninguna línea tendrá un grosor menor al mínimo anteriormente establecido (.25 $\overline{\text{mm}}$); asimismo, el grosor, altura y distanciamiento entre caracteres literales y numerales, no será inferior al estipulado.

A manera de ejemplo, la representación gráfica, deberá efectuarse así:



Especialidad de Disciplina: Instalaciones Especiales

Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de la conducción de Instalaciones Especiales): Esta planta se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz. En igual manera que en la graficación de las plantas de instalaciones anteriormente consideradas, esta planta se deberá graficar, empleando los signos estipulados por los organismos de normalización.

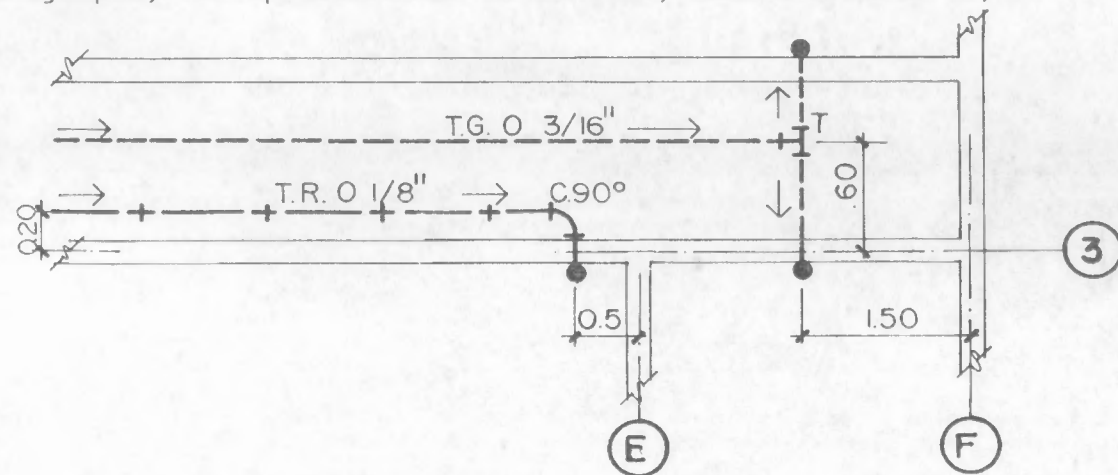
Por lo tanto, los aspectos que regirán su pertinente formulación, se plantea que sean: Codificación de conformidad con las normas al respecto; indicación dimensional del largo de cada tramo; referenciación de distanciamiento a algún banco de marca, por ejemplo un eje constructivo; indicación por exclusión del diámetro de la tubería; indicación de la protección y/o forma de fijación de la tubería a la edificación; y también la indicación

exacta de los accesorios que correspondan.

Deberán decodificarse, dentro del panel de información, todos los signos lineales y alfa numéricos que se empleen en la representación gráfica de la conducción de este tipo de instalaciones. Asimismo, deberán hacerse efectivas las referencias a los planos y secciones o capítulos de las Especificaciones Técnicas, en donde se amplíe la información vertida en este plano.

El grosor de las líneas, así como la dimensión y distanciamiento entre caracteres que se empleen, en ningún caso, podrán ser menores al mínimo establecido con anterioridad.

A manera de ejemplo, la representación en mención, deberá efectuarse, así:



Especialidad de Disciplina: Instalaciones Especiales

. Tipo de proyección: Ortogonal (planta de indicación de Instalaciones Especiales): Esta planta se formulará sobre una copia reproducible del plano matriz.

El contenido de esta planta variará, dependiendo de la clase de instalación que se pretende indicar, por lo tanto, la cantidad de planos (plantas) que se formularán, será directamente proporcional a la cantidad y tipo de instalaciones especiales (tales como: instalaciones de alarmas -contra robos, contra incendios-; instalaciones para reciclaje de energéticos -tecnología apropiada-; instalaciones de ascensores; escaleras eléctricas; etc.).

Para lograr su pertinente graficación, deberán tomarse en cuenta, además de lo indicado en relación a la cantidad de plantas, la codificación de conformidad con las normas emitidas al respecto, si se dá el caso que no existieran normas nacionales que estipulen su adecuada graficación, deberán emplearse normas internacionales, que tengan validez mundial (caso DIN o ISO).

Además, deberá tomarse en consideración, que la decodificación, la referencia a otros planos y a las especificaciones técnicas, asimismo, el grosor de la línea, dimensiones y distanciamientos entre caracteres alfanuméricos que se empleen, indispensablemente deberán ejecutarse tal como se estipuló en la descripción de la planta anterior.

Especialidad de Disciplina: Detalles Específicos de Instalaciones

Tipo de proyecciones: Ortogonales y/o axonométricas: La formulación de estos planos deberá hacerse efectiva sobre formatos originales, previamente impresos. La graficación de los detalles, deberá efectuarse de conformidad con lo estipulado anteriormente (124).

Los detalles deberán agruparse, en distintos planos (formatos), dependiendo la Especialidad de Disciplina a que pertenezcan, ya que, conformarán evidentemente, renglones de trabajo diferentes; logrando con esto, superar los posibles errores y/o imprecisiones de lectura y utilización de los planos.

A cada detalle que sea graficado, deberá asignársele un Código Específico de Archivo, que formará parte de la Codificación General (125). El Código mencionado será ubicado en el extremo inferior izquierdo del o los módulos que sean ocupados en la graficación del detalle, y su contenido será: La designación del detalle; la indicación de la escala normalizada empleada, y el código de archivo en sí. Para la realización dimensional de los caracteres alfanuméricos que conformen el código, se deberá tomar en consideración que en ningún caso serán menores al mínimo establecido con antelación.

(124) Vid Supra en pp. 84, 85, 97 a la 99.

(125) Vid Infra en pp. 153 a la 157.

- Índice de Planos: Con la finalidad de hacer una sistemática presentación de todos los planos que conforman un determinado proyecto, debe considerarse, indispensablemente, la elaboración de un índice de planos. Además, porque con dicha elaboración, se logra incrementar el grado de optimización en lo referente al pertinente archivo de planos, ya sea, empleando los procedimientos convencionales de archivo y almacenaje, como utilizando procedimientos de microfilmación.

De lo indicado en el párrafo anterior, se puede inferir que, el logro fundamental de la elaboración de un índice de planos, consiste en una clara y completa definición e identificación inmediata de cada plano dentro del conjunto, ya sea, como planos que contengan información general (126), o como planos que contengan información específica (127), según sea la Disciplina y la Especialidad que cubran.

La elaboración del índice de planos, deberá realizarse sobre un formato original; y también se deberá formular, tomando en consideración lo estipulado anteriormente en relación al dimensionamiento, grosores de líneas y distanciamiento entre los caracteres alfanuméricos que se utilicen, ya que, en ningún caso podrán ser inferiores al mínimo establecido.

El contenido informático del índice de planos, deberá establecer ordenadamente:

- . La diferenciación global entre planos con información general y planos con información específica;
- . La precisa identificación de las Disciplinas que caractericen al proyecto;
- . Las Especialidades de Disciplina desarrolladas;
- . Los tipos de proyección empleados;
- . La designación de cada plano, de conformidad con su contenido; y
- . La codificación alfanumérica progresiva empleada.

(126) Vid Supra en pp. 106 a la 111.

(127) Vid Supra en pp. 111 y 112.

Es de hacer notar, que la codificación que emplee, deberá ser cerrada, puesto que es más sencillo referirla a los documentos de índole legal (contratos), y debido a que es progresiva, permite relaciones cruzadas entre planos de manera inmediata; aspectos que se ampliarán en el siguiente inciso de este trabajo de Tesis.

4.2.5 CODIFICACION DE PLANOS

Para lograr una adecuada codificación de los planos de construcción de edificación, en primera instancia deberá establecerse una diferenciación entre los códigos a emplearse, pues se utilizarán dos tipos, a saber: Un Código Cerrado y un Código Abierto.

— El Código Cerrado

El código cerrado estará constituido, básicamente, por caracteres numéricos progresivos, los cuales deberán relacionarse directamente con el número que indique el total de los planos que constituyen el juego.

La principal característica que reviste esta codificación consiste en la inmediata referenciación de uno a otro plano. En segundo lugar, otra característica, la constituye la pronta y precisa referenciación a nivel contractual, que, permite establecer fácilmente el límite (en cantidad) de planos de un proyecto determinado.

El código cerrado, deberá efectuarse gráficamente dentro del área estipulada en el Panel de Información y el grosor de línea, altura y distanciamiento de los caracteres numéricos que se empleen, no deberán ser menores al mínimo establecido.

— El Código Abierto

La principal característica, que reviste el empleo de un código abierto, consiste en la facilidad de adicionar, subrogar o anular cualquier plano dentro del conjunto de los mismos, ya que, debido a la conformación de su contenido, no lleva un orden secuencial o progresivo.

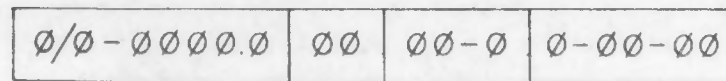
El código abierto a ser empleado, estará constituido por caracteres alfanuméricos, los cuales, deberán designar los aspectos siguientes:

1. Cantidad de planos con el contenido específico;
2. Tipo de proyección;
3. Especialidad de Disciplina;
4. Nivel vertical de la edificación;
5. Edificación o área de que se trate, y algún componente de la misma;
6. Fase de construcción;
7. Proyecto de que se trate;
8. Año de desarrollo del proyecto.

El código resultante, constará de cuatro bloques, cada uno de los cuales tendrá un significado específico, en relación a los aspectos indicados anteriormente, así:

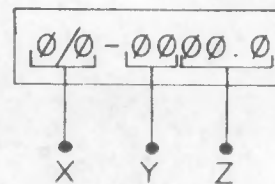
- Primer Bloque: Indicación de la cantidad de planos con el contenido específico, con espacio para dos caracteres numéricos; indicación del tipo de proyección, con espacio para dos caracteres alfabéticos; indicación de la especialidad de disciplina, con espacio hasta para tres caracteres numéricos.
- Segundo Bloque: Indicación del nivel vertical de la edificación, con capacidad hasta para dos caracteres numéricos.
- Tercer Bloque: Indicación del componente específico de la edificación, con espacio para dos caracteres alfanuméricos; indicación de la edificación o área de que se trate, con espacio para dos caracteres alfanuméricos.
- Cuarto Bloque: Identificación de la fase de construcción, con espacio para un carácter numérico; identificación del Proyecto desarrollado, con un espacio hasta para dos caracteres numéricos, indicación del año de desarrollo del Proyecto, con capacidad de dos caracteres numéricos.

En resumen, el código a ser utilizado gráficamente, será:



1er. Bloque 2do. 3ro. 4to.

Decodificación del 1er. Bloque:



X = Indicación de la cantidad de planos con el contenido específico, su codificación será numérica, de 1 hasta 9 en ambos caracteres.

Y = Identificación del tipo de proyección efectuada en el plano, codificación alfabética, así

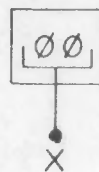
PL	=	Planta
EL	=	Elevación
SE	=	Sección
PE	=	Perspectiva (isométrica o dimétrica)
CU	=	Cuadros
DI	=	Diagramas

Z = Identificación de la especialidad de disciplina, cuya codificación será numérica, de 1 hasta 99, así:

	Código
Disciplina: Arquitectura	10
Especialidad de Disciplina:	
- Mobiliario y Equipo	11
- Dimensiones Horizontales	12
- Dimensiones Verticales (elevaciones)	13
- Dimensiones Verticales (secciones)	14
- Acabados	15
- Acabados (puertas)	15.1
- Acabados (ventanas)	15.2
- Acabados (jardinización)	15.3
- Detalles Arquitectónicos	16
- Detalles Arquitectónicos (de mobiliario y equipo)	16.1
- Detalles Arquitectónicos (constructivos)	16.2
- Detalles Arquitectónicos (puertas)	16.3
- Detalles Arquitectónicos (ventanas)	16.4
- Detalles Arquitectónicos (jardinización)	16.5
Disciplina: Estructuras	20
Especialidad de Disciplina:	
- Cimentación	21
- Sustentantes Verticales	22
- Entrepiso y Cubierta	23
- Entrepiso y Cubierta (vigas)	23.1
- Entrepiso y Cubierta (armado)	23.2
- Entrepiso y Cubierta (formaletas)	23.3
- Detalles Estructurales	24
- Detalles Estructurales (de cimentación)	24.1
- Detalles Estructurales (de sustentantes verticales)	24.2
- Detalles Estructurales (vigas)	24.3

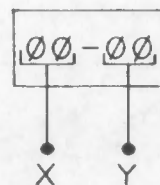
	Código
- Detalles Estructurales (armado)	24.4
- Detalles Estructurales (formaletas)	24.5
Disciplina: Instalaciones	30
Especialidad de Disciplina:	
- Agua Potable	31
- Instalación de Electricidad	32
- Instalación de Electricidad (luminarias)	32.1
- Instalación de Electricidad (fuerza)	32.2
- Instalación de Electricidad (estaciones y subestaciones)	32.3
- Instalación de Electricidad (transformadores)	32.4
- Instalación de Drenajes Pluviales	33
- Instalación de Drenajes Pluviales (planta inferior)	33.1
- Instalación de Drenajes Pluviales (cubierta)	33.2
- Instalación de Drenajes de Aguas Servidas	34
- Instalación de Drenajes de Aguas Servidas (planta inferior)	34.1
- Instalación de Drenajes de Aguas Servidas (entrepisos)	34.2
- Instalaciones Especiales	35
- Instalaciones Especiales (de conducción)	35.1
- Instalaciones Especiales (de construcción)	35.2
- Detalles de Instalaciones	36
- Detalles de Instalaciones (agua potable)	36.1
- Detalles de Instalaciones (electricidad)	36.2
- Detalles de Instalaciones (aguas pluviales)	36.3
- Detalles de Instalaciones (aguas servidas)	36.4
- Detalles de Instalaciones (conducción)	36.5
- Detalles de Instalaciones (de construcción)	36.6

Decodificación del 2do. Bloque:



X = Indicación del nivel vertical de la edificación, la codificación a emplearse será numérica, desde 1 hasta 99.

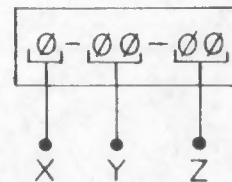
Decodificación del 3er. Bloque:



X = Indicación del componente específico de la edificación, se usará codificación alfanumérica.

Y = Indicación de la edificación o área de que se trate, cuya codificación será alfanumérica.

Decodificación del 4to. Bloque:



X = Identificación de la fase de construcción, se utilizará codificación numérica, desde 1 hasta 9.

Y = Identificación del Proyecto desarrollado, cuya codificación será numérica, desde 1 hasta 99.

Z = Indicación del año en que se desarrolló el proyecto, la codificación a emplearse será numérica, desde 1 hasta 99.

Basándose en lo anteriormente estipulado, a manera de ejemplo, se presenta el desarrollo decodificado del siguiente Código Alfanumérico Abierto:

Ø1-PL31.Ø	Ø2	S2-Ø4	2-76-82
-----------	----	-------	---------

Este, identifica a: El único plano (Ø1) proyectado en planta (PL); de la instalación de agua potable (31.Ø) cuya ubicación es el segundo nivel (Ø2), en el área de servicio sanitario (S2) de la vivienda tipo 4 (Ø4); segunda fase de construcción (2) del proyecto No. 76 (76), desarrollado en el año de 1982 (82).

El establecimiento de un código abierto, como el anterior, posee además, la cualidad de permitir el almacenaje (archivo) y localización de los planos, de una manera lógica y sistematizada (128), permitiendo así, la posesión de documentos que en cualquier momento pueden ser utilizados y/o actualizados, o anulados. Asimismo, también está previsto para cumplir con el requisito de aptitud para microfilmación, incluyendo la posibilidad de localización por medio de computadora, al optar, por ejemplo, por un sistema de microfilmación, mediante tarjetas con ventanilla para película de 35 mm, o mediante cassettes (magazines) con rollos de película también de 35 mm. (129).

(128) Vid Infra en Anexo, documento No.11: programa y resultados obtenidos en ordenador computarizado.

(129) Vid Infra en Anexo, documentos Nos. 12 y 13: sistemas de archivo para microfilmación; y el sistema de microfilmación mediante tarjetas con abertura de 35 mm.

TERCERA PARTE:

HACIA UNA NORMALIZACION

CAPITULO QUINTO:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONTENIDO:

5.1 CONCLUSIONES

5.2 RECOMENDACIONES

PAGINA

160

161

5.1 CONCLUSIONES

El contenido del capítulo cuarto, básicamente, orienta las decisiones que haya que tomar previo, durante y posteriormente a la elaboración de los documentos de diseño en referencia; por tanto metodológicamente, las consideraciones generales allí planteadas, constituyen la base para la elaboración de los Criterios Técnicos específicos que deriven en la formulación de las Normas correspondientes, previa evaluación de los resultados obtenidos en el trabajo de gabinete y de campo, por parte de los sectores interesados.

Dentro del Proceso de Construcción de Edificación, el cual sirve de Marco Global a este trabajo, se ha llegado a plantear, más que una simple forma de elaboración de planos, una Propuesta de Racionalización, que se establece como una base instrumental para implementar sistemáticamente la formulación y la utilización de los planos de construcción de edificación.

Se concluye, con que el trabajo de Tesis -aquí planteado- ha sido realizado cumpliendo con los objetivos establecidos inicialmente. Además, que la base instrumental conformada, luego de estar pos-

teriormente implementada con estudios y análisis específicos, es susceptible a ser ampliada, de acuerdo con el interés y las necesidades que se presenten, debido a la manera en que fue concebida, desarrollada y presentada.

5.2 RECOMENDACIONES

La necesidad de formular e implementar las Normas relativas a la elaboración de los planos de construcción de edificación, fue evidenciada, de manera general, en el Capítulo Tercero; en donde se analizaron los principales problemas que se afrontan en dicha elaboración. De tal forma, corresponde en esta parte del trabajo de Tesis, presentar a manera de Recomendaciones Generales, las formas de propiciar los mecanismos para la discusión, adopción e incorporación de las Consideraciones Generales, propuestas en el Capítulo Cuarto, por parte de las Entidades e Instituciones involucradas dentro del Proceso de Construcción de Edificación.

— RECOMENDACION PRIMERA:

Se recomienda la discusión de este aporte técnico, mediante estudios y análisis específicos, los cuales podrían efectuarse dentro de la actividad docente de la Facultad de Arquitectura; USAC; integrándolo, luego de evaluaciones pertinentes, dentro del proceso docente de la misma, en donde se estima que las Consideraciones Generales serán de gran utilidad, debido a la aplicación inmediata que poseen.

Estas Consideraciones Generales, podrían constituir un documento de apoyo que implemente cursos específicos, directamente relacionados con la edificación y su práctica; obviamente éstas deberán ser adaptadas, conforme los requerimientos programáticos y de contenido de los cursos que se trate de implementar.

— RECOMENDACION SEGUNDA:

De conformidad con el interés que se manifieste por este aporte técnico de sistematización, de parte de los organismos e instituciones involucradas en el Proceso de Construcción de Edificación, principalmente las Académicas, los Colegios Profesionales, la Cámara Guatemalteca de la Construcción, la Municipalidad de Guatemala, el ICAITI y el INTECAP, se podrán concretar diver

sas funciones que propicien la continuidad del desarrollo del mismo; mediante la formulación de nuevas investigaciones aplicadas sobre tópicos específicos, que partan de las Consideraciones Generales aquí desarrolladas, para luego definir la elaboración de documentos de apoyo, que sean utilizados con la finalidad de sistematizar el trabajo del personal, que lleva a la práctica, la materialización de la obra: Maestros de Obra y Supervisores; y/o mediante la concreción de propuestas que adecuadamente elaboradas, definan y determinen los Criterios Generales que sirvan de fundamento para la formulación y posterior implantación de las Normas respectivas.

— RECOMENDACION TERCERA:

El procedimiento general, que se presupone debiera seguirse para la consecución de la emisión e implantación de las Normas, es el siguiente:

1. Elaborar los Criterios Generales, derivados de las Consideraciones planteadas en este trabajo de Tesis. Esta elaboración podría estar a cargo de la Facultad de Arquitectura, USAC, a través de la Unidad 3.1, Medios de Comunicación.

Asimismo, en forma paralela, deberán efectuarse los estudios, análisis y evaluaciones respectivas, con la finalidad de ampliar y abundar en información de gabinete y de obra (dentro de ciertos límites que deberán ser estipulados por la Unidad 3.1), que sustente y dé validez a una solicitud de elaboración de Normas.

2. Solicitar al Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial -ICAITI- la elaboración de Normas para Dibujo Técnico, con énfasis en Dibujo de Construcción de Edificación.

Esta solicitud deberá ser acompañada y respaldada de los Criterios Generales formulados en nuestra Casa de Estudios, para que ya el ICAITI se encargue de efectuar el procedimiento interno, previo a editar las Normas en su forma final.

El procedimiento arriba mencionado, brevemente consiste en:

- Recibir la solicitud, determinar su prioridad y enviarla a la División de Normalización.

- . La División de Normalización, busca la armonización de Normas Nacionales e Internacionales; asimismo, determina los límites de las características de las Normas en preparación, incluyendo factores locales, que puedan influir en la aplicación práctica de las Normas.
- . Luego de los estudios indicados, se efectúa una Propuesta de Norma ICAITI, la cual se traslada en forma de encuesta pública a todos los sectores interesados, para que éstos opinen al respecto.

(Es en esta instancia, que nuestra Casa de Estudios, debiera pronunciarse y abundar en información obtenida a través de los estudios, análisis y evaluaciones efectuadas; para así, viabilizar y hacer factible la elaboración de las Normas definitivas).
- . La División de Normalización, recibe las opiniones emanadas de los sectores interesados, y con base en los comentarios recibidos, decide una revisión a la Propuesta de Norma, en viéndola nuevamente a consulta; o bien, elabora el proyecto de Norma Definitiva, la cual, previa revisión y estudio final se edita como Norma Oficial ICAITI.

— RECOMENDACION CUARTA:

Es muy importante hacer mención que, luego de haber sido editadas las "Normas para Dibujo Técnico, con énfasis en Dibujo de Construcción", deberá establecerse un mecanismo institucional que coadyuve a velar por la adecuada y sistematizada aplicación de las mismas, mediante un programa de información que contemple una amplia divulgación, formas de aplicación y adiestramiento; recomendando en tal sentido, que la Institución encargada sea el Instituto Nacional de Tecnificación, Capacitación y Productividad -INTECAP-, principalmente para la capacitación de los cuadros técnicos y de apoyo no profesionales; ya que, para otros niveles, se recomienda sean las entidades académicas superiores y los Colegios Profesionales de Arquitectos e Ingenieros, los encargados de tal fin.

— RECOMENDACION QUINTA:

Se recomienda, que a través de la aplicación de las Normas en mención, se efectúen evaluacio-




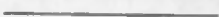










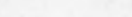






nes de los resultados obtenidos en la práctica de gabinete y de obra; ya que, debido a los cambios que experimenta el Proceso de Construcción en su conjunto, las Normas emanadas de este trabajo de Tesis, no deben ni pueden considerarse como algo fijo e inmutable, sino como documentos técnicos revisables y por lo tanto, sujetos a evaluaciones periódicas de su contenido y de su forma de aplicación; es decir, que las Normas pueden modificarse y/o subrogarse.









BIBLIOGRAFIA

- AGULLO, B.J. "Mejoras de Métodos de Trabajo en las Oficinas Técnicas". Sección de Reproducciones del INTECAP. 1977, 1a. Impresión.
- BACHMAN, A. & FORBERG, R., "Dibujo Técnico". Editorial Labor, Barcelona. 1975. 2a. Edición.
- BENDFELT, M., "Normas y Simbologías para Presentación de Proyectos PEMEM". Guatemala, 1978.
- BCIE, DFV3; "Normas y Especificaciones Míminas de Planificación y Construcción de Proyectos de Vivienda". BCIE, Tegucigalpa, Honduras.
- BLACK, E., "Dibujo Técnico". Editorial Marymar. Buenos Aires, Argentina 1976.
- DIN; "DEUTSCHE NORMEN". Deutsche Normenasschuss -DNA-, Alemania Occidental, 1974.
- DREYER, R., "Architectural and Engeneering Drawing" of "Metric Building and Construction Guide". Susan Braybrooke, Editor AIA, New York, 1980.
- F.H.A., "Normas de Planificación y Construcción". F.H.A., revisión y ampliación de 1973-74, Guatemala.
- FONSECA, J., "Investigación en Arquitectura". Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura USAC. Guatemala, 1975.
- HERNANDEZ, N., "Nueva Nomenclatura para el Ordenamiento de Planos". CYPISA, Departamento de Arquitectura. Guatemala, 1980 (copia del original mecanográfico).

- ICAITI; "Catálogo de Normas Centroamericanas". Unidad de Reproducción ICAITI. Guatemala, 1979.
- KODAK; "El Manejo de la Información". Litografía Panamericana. México, 1980.
- LEONARDO, L., "Guía para Redactar Especificaciones". Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura USAC. Guatemala, 1980.
- LOCKARD, W. K., "Drawing as a Means to Architecture". Pepper Publishing. Tucson, Arizona, 1977.
- MEZA, H., "Prefabricación". Tesis de Grado, Facultad de Arquitectura USAC. Guatemala, 1979.
- MOIA, J., "Dibujo Arquitectónico". Editorial Americalee. Buenos Aires, Argentina, 1975.
- MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA; "Requisitos para Solicitudes de Licencias de Construcción". Guatemala, 1971.
- NEUFERT, E., "Industrialización de las Construcciones". Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 2a. Edición.
- SANCHEZ, A., "Guías para el Desarrollo Constructivo de Proyectos Arquitectónicos". Volumen I, Editorial Trillas, México.
- SCHNEIDER, W., SAPPERT, D., "Manual Práctico de Dibujo Técnico". Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1975, 3a. Edición.
- UNE; "Normas Oficiales para Dibujo Técnico". Editorial Casanovas y Roca, S.A. Barcelona, 1975.

A N E X O

ESPEORES SEGUN DIN 15, 16 y 17	ESPEORES SEGUN ICAITI 1020	ESPEORES SEGUN ISO 3098
 1.2 mm  0.8  0.5  0.3	 1.2 mm  1.0  0.8  0.6  0.4  0.3  0.2  0.1	 0.13 mm  0.18  0.25  0.35  0.50  0.70  1.00  1.40  2.00

TIPO	NOMBRE	EJEMPLO	DESCRIPCION	APLICACION
. Continuas	. De contorno visible		Líneas llenas, sin interrupción, de espesor constante.	Indicación de aristas y contornos visibles.
	. De referencia		Líneas llenas, sin interrupción, de espesor constante, menos gruesas que las de contorno visible.	Líneas de cota y de referencia, caracterización de superficies y cruces de diagonales.
	. De corte		Línea delgada a mano alzada, con pequeñas ondulaciones.	Para indicar interrupciones cortas, y designación de materiales como: piedra y madera.
			Línea gruesa, a mano alzada, quebrada.	Para interrupciones largas, eliminación de detalles repetidos, media vez se hayan indicado todas las dimensiones de referencia.
. Discontinuas	. De contornos no visibles		Líneas de espesor constante, interrumpidas, uniformemente espaciadas, su longitud dependerá de la longitud total de la línea.	Indicación de aristas no visibles y contornos ocultos.
	. De sección		Líneas gruesas, combinadas con doble punto.	Indicación del recorrido de las secciones.
	. De ejes		Líneas delgadas, combinadas con punto, de trazo largo.	Indicación de ejes o centros; piezas u objetos colocados delante del objeto representado.
	. De posición		Líneas delgadas de trazo largo combinado con punto doble, uniformemente espaciados.	Indicar posiciones alternativas, líneas en movimiento y piezas adyacentes.

MICRONORM (DIN 6775)	
Escritura inclinada y recta DIN 17 Serie 2, DIN 16 Serie 1	
Altura de la escritura en mm	Ancho de la línea en mm
1.8	0.18
2.5	0.25
3.5	0.35
5.0	0.50
7.0	0.70
10.0	1.00
14.0	1.40
20.0	2.00

ISONORM (ISO 3098)	
Escritura inclinada y recta	
Altura de la escritura en mm	Ancho de la línea en mm
2.5	0.25
3.5	0.35
5.0	0.50
7.0	0.70
10.0	1.0
14.0	1.40
20.0	2.00

Introduce modificaciones en la forma de la letra, permaneciendo invariable la relación entre el grueso del trazo y la altura de la escritura. (1:10).

SERIE 2, DIN 15, 16, 17	
Ancho mm	Color distintivo
0.1	VIOLETA CLARO
0.2	ROJO CLARO
0.3	AZUL CLARO
0.4	VERDE OBSCURO
0.5	AMARILLO OBSCURO
0.6	MARFIL
0.8	GRIS CLARO
1.0	NEGRO
1.2	NARANJA OBSCURO

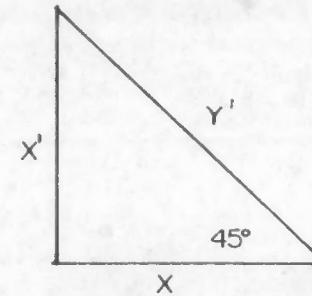
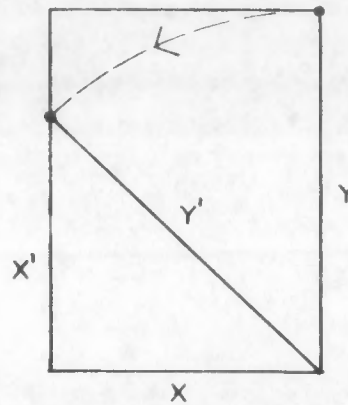
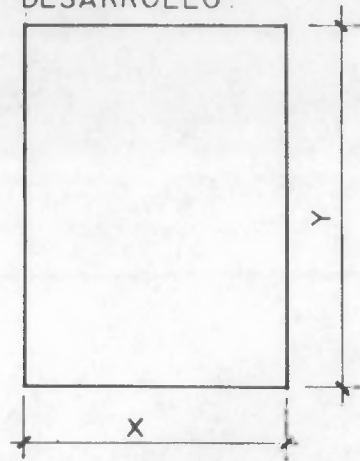
SERIE 1, DIN 15, 16, 17	
Ancho mm	Color distintivo
0.13	VIOLETA
0.18	ROJO
0.25	BLANCO
0.35	AMARILLO
0.50	MARRON
0.70	AZUL
1.00	NARANJA
1.40	VERDE
2.00	GRIS

De conformidad con las Normas ISO 3098, y DIN 6775.

PLANTEAMIENTO:

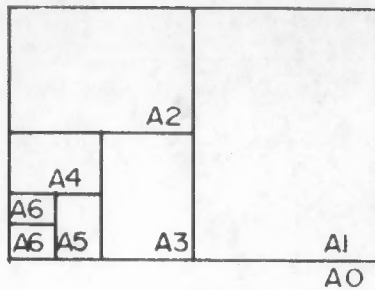
$$X \cdot Y = 1 \text{ m}^2$$

DESARROLLO:



$$X' \& X = 1 \therefore Y' = \sqrt{2}$$

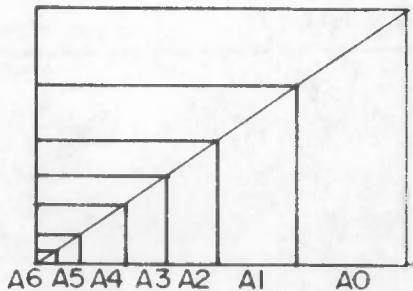
$$\therefore X \cdot Y = 1 \text{ m}^2, \text{ SIENDO } X = 0.841 \& Y = 1.189 \text{ mts.}$$



$$\text{SIENDO } X \times Y = 1000000 \text{ mm}^2$$

$$X : Y = 1 : \sqrt{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} X = 841 \text{ mm.} \\ Y = 1189 \text{ mm.} \end{array} \right\} \text{FORMATO BASE} = \text{A0}$$



FUENTE: NORMA DIN 823

LOS LADOS ESTAN EN LA RELACION $1:\sqrt{2}$
DE DONDE TODOS LOS TAMAÑOS SON
SEMEJANTES ENTRE SI:

$$\text{A0} = 841 \times 1189 \text{ mm.}$$

$$\text{A1} = 594 \times 841$$

$$\text{A2} = 420 \times 594$$

$$\text{A3} = 297 \times 420$$

$$\text{A4} = 210 \times 297$$

INSTALACION DE DRENAJES

SIGNO		SIGNIFICADO	
SIGNO	P.V.C.	HIERRO	
			CODO DE 90° C. 90°
			CODO DE 45° C. 45°
			COPLA Co.
			REDUCIDOR CAMPANA DE Ø X" a Ø Y" Rc. X" a Y"
			REDUCIDOR BUSHING DE Ø X" a Ø Y" RB. X" a Y"
			TEE YE SANITARIA Ø X" T.Y. X"
			DOBLE TEE YE SANITARIA Ø X" D.T.Y. X"
			TEE YE REDUCTORA DE Ø X" a Ø Y" T.Y.R. X" a Y"
			YE DE 45° O 60° (DOBLE SI TIENE DOS RAMALES) Y-Z"
			YE REDUCTORA DE 45° O 60° DE Ø X" a Ø Y" (DOBLE SI TIENE DOS RAMALES) YR.Z. X" a Y"
			CODO DE 90° DE VENTILACION C.V. 90°
			CODO DE 45° DE VENTILACION C.V. 45°
			COPLA DE VENTILACION Co.V.





































SIGNO

SIGNIFICADO

SIGNO	P.V.C.	HIERRO	SIGNIFICADO
			REDUCIDOR CAMPANA DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ R.C. X'' a Y''
			REDUCIDOR BUSHING DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ R.B. X'' a Y''
			TEE T.
			TEE REDUCTORA DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ T.R. X'' a Y''
			CRUZ DE $\emptyset X''$ Cz. X''
			CRUZ REDUCTORA DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ Cz. R. X'' a Y''
			UNION UNIVERSAL UU.
			ACCESORIO INDICADO, CON ENTRADA HACIA ARRIBA O DE FRENTE AVF.
			ACCESORIO INDICADO, CON ENTRADA HACIA ABAJO O HACIA ATRAS AVA.
			CODO CON ENTRADA, HACIA ARRIBA O DE FRENTE CVF.
			CODO CON ENTRADA, HACIA ABAJO O HACIA ATRAS CVA.
			SIFON TERMINAL, EN ELEVACION STE.

SIGNO

SIGNIFICADO

SIGNO	P.V.C.	HIERRO	
			SIFON TERMINAL, EN PLANTA STP.
			SIFON A SEGUIR, EN ELEVACION SSE.
			SIFON A SEGUIR, EN PLANTA SSP.
			TUBERIA DE DRENAJE TD.
			TUBERIA DE VENTILACION T.D.V.
			BAJADA DE AGUA PLUVIAL BAP.
			BAJADA DE AGUAS NEGRAS BAN.
			TAPON MACHO TM.
			TAPON HEMBRA TH.
			TUBERIA DE AGUAS NEGRAS, EN PISO TANP.
			TUBERIA DE AGUAS NEGRAS, EN CIELO RAZO O ENTREPISO TANC.
			TUBERIA DE AGUA PLUVIAL, EN PISO TAPP.

SIGNO

SIGNIFICADO

SIGNO

P.V.C.

HIERRO



TUBERIA DE AGUA PLUVIAL, EN CIELO RAZO O ENTREPISO
TAPC.



POZO DE VISITA
PV.



CAJA DE REGISTRO
CR.



CAJA DE CONEXION
CC.



ACCESORIO DE SALIDA PARA REPOSADERA
ASR.



REPOSADERA DE PISO PARA AGUA PLUVIAL
RPP.



REJILLA DE BAJADA DE AGUA PLUVIAL
RBAP.



CAJA SIFONADA
CS.



TRAMPA DE GRASAS
TG.



TUBERIA DE CONCRETO
TC.







































TUBERIA DE HIERRO
TH.



TUBERIA DE CLORURO DE POLIVINIL
T.PVC.

INSTALACION DE AGUA POTABLE

SIGNO	PVC.	HIERRO	SIGNIFICADO
			CODO DE 90° C. 90°
			CODO DE 45° C. 45°
			COPLA Co.
			REDUCIDOR CAMPANA DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ R.C. X'' a Y''
			REDUCIDOR BUSHING DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ R.B. X'' a Y''
			TEE T.
			TEE REDUCTORA DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ T.R. X'' a Y''
			CRUZ DE $\emptyset X''$ Cz. X''
			CRUZ REDUCTORA DE $\emptyset X''$ a $\emptyset Y''$ Cz. R. X'' a Y''
			UNION UNIVERSAL U.U.
			ACCESORIO INDICADO, CON ENTRADA HACIA ARRIBA O DE FRENTE AVF.
			ACCESORIO INDICADO, CON ENTRADA HACIA ABAJO O HACIA ATRAS AVA.

SIGNO		SIGNIFICADO	
SIGNO	P.V.C.	HIERRO	
			CODO CON ENTRADA HACIA ARRIBA O DE FRENTE C.V.F.
			CODO CON ENTRADA HACIA ABAJO O HACIA ATRAS C.V.A.
			TUBERIA DE HIERRO GALVANIZADO T.H.G.
			TUBERIA DE HIERRO NEGRO SOLDADO T.H.S.
			VALVULA DE COMPUERTA V.C.
			VALVULA DE RETENCION V.R.
			VALVULA DE ESCLUSA, DE OX" x OY" x OZ". V.E.
			MANGA FLEXIBLE M.F.
			GRIFO G.
			HIDRANTE H.
			ALIMENTADOR AGUA FRIA A.G.F.
			ALIMENTADOR AGUA CALIENTE A.G.C.

INSTALACION DE ELECTRICIDAD

SIGNO

SIGNIFICADO

9a/A.100

NUMERO Y LETRA INDICA CIRCUITO Y UNIDAD RESPECTIVAMENTE
LETRA MAYUSCULA INDICA TIPO DE LAMPARA NUMERO INDICA VATIOS.



SALIDA PARA LAMPARA EN EL CIELO (LUZ INCANDESCENTE)
SCT.



SALIDA PARA LAMPARA EN LA PARED (LUZ INCANDESCENTE)
SPT.



SALIDA PARA LAMPARA EN EL PISO (LUZ INCANDESCENTE)
SST.



SALIDA CON PORTA LAMPARA EN LA PARED
SPP.



SALIDA CON PORTA LAMPARA EN LA PARED PARA INTEMPERIE
SPE.



SALIDA CON PORTA LAMPARA E INTERRUPTOR INCORPORADO
SPD.



SALIDA CON PORTA LAMPARA, TOMACORRIENTE E INTERRUPTOR INCORPORADOS
SPT.



SALIDA PARA LAMPARA EN EL CIELO (LUZ FLUORECENTE)
SCF.



SALIDA PARA LAMPARA EN LA PARED (LUZ FLUORECENTE)
SPF.



LUMINARIA EXTERIOR, EN POSTE
LEP.



CAJA DE EMPALME
CE.




CONTADOR DE RELOJ
CR.



SALIDA DE VENTILADOR
SV.

SIGNO	SIGNIFICADO
	TOMACORRIENTE DOBLE, EN PARED (110 VOLTIOS) T2P.
	TOMACORRIENTE TRIPLE, EN PARED (110 VOLTIOS) T3P.
	TOMACORRIENTE DOBLE, EN PISO (110 VOLTIOS) T2S.
	TOMACORRIENTE MONOFASICO, EN PARED (220 VOLTIOS) TMP.
	TOMACORRIENTE MONOFASICO, EN PISO (220 VOLTIOS) TMS.
	TOMACORRIENTE TRIFASICO, EN PARED (220 VOLTIOS) TTP.
	TOMACORRIENTE TRIFASICO, EN PISO (220 VOLTIOS) TTS.
	TOMACORRIENTE DOBLE CON CONEXION A TIERRA T2T.
	TOMACORRIENTE DOBLE, RESISTENTE A LA INTEMPERIE (WATER PROOF) T2I.
	SALIDA CON TOMACORRIENTE EN LA PARED, PARA FINES ESPECIALES, LA LETRA INDICA LA DESCRIPCION CORRESPONDIENTE EN LAS NOTAS STB.
	SALIDA CON TOMACORRIENTE EN EL PISO PARA FINES ESPECIALES, LA LETRA INDICA LA DESCRIPCION CORRESPONDIENTE EN LAS NOTAS STS.

SIGNO	SIGNIFICADO
	TOMACORRIENTE E INTERRUPTOR INCORPORADO TII
\$	INTERRUPTOR DE UN SOLO POLO, UNO EN UNA CAJA IIP
2\$	DOS INTERRUPTORES DE UN SOLO POLO, UNO EN UNA CAJA I2P
\$	INTERRUPTOR DE TRES VIAS (3-WAY) I3V
\$	INTERRUPTOR DE CUATRO VIAS (4-WAY) I4V
\$	INTERRUPTOR AUTOMATICO DE PUERTA IAP
\$	INTERRUPTOR CON LAMPARA INDICADORA ILI
\$	INTERRUPTOR RESISTENTE A LA INTEMPERIE (WATER PROOF) IRI
\$	INTERRUPTOR DE DOS POLOS I2P
(X)\$	EL NUMERO, INDICA LA CANTIDAD DE INTERRUPTORES EN DIFERENTE CAJA CADA UNO
\$	INTERRUPTOR DE CUCHILLA DE 3 POLOS FUSIBLE DE X. AMPERIOS IC3P

INSTALACIONES ELECTRONICAS ESPECIALES

SIGNO

SIGNIFICADO



CAJA DE CONEXION O DE DERIVACIONES
CD.



ALARMA MANUAL
AM.



BOCINA
B.



SALIDA PARA TELEFONO EXTERIOR (URBANO)
STE.



SALIDA PARA TELEFONO INTERIOR PRIVILEGIADO
STI.



SALIDA PARA TELEFONO INTERIOR RESTRINGIDO
STR.



SALIDA PARA TELEFONO PUBLICO
TPP.



TIMBRE
T.



BOCINA EN EL CIELO
BC.



SALIDA PARA ANTENA DE RADIO COMERCIAL
ARC.



SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION
SAT.



SALIDA PARA ANTENA DE RADIO
SAR.



PULSOR DEL TIMBRE
P.T.

SIGNO

SIGNIFICADO



TABLERO DE DISTRIBUCION DE CIRCUITOS DE ILUMINACION Y FUERZA
TIF

ØX"

TUBERIA PARA CIRCUITO EN EL TECHO DIAMETRO INDICADO
TCT

ØX"

TUBERIA PARA CIRCUITO EMBUTIDOS EN LA PARED DIAMETRO
TCE

ØX"

CONDUCTOR NEUTRO DESNUDO CALIBRE INDICADO,
CND



CONDUCTOR REGRESO (RETORNO) DE INTERRUPTOR, FORRADO,
CRI



CONDUCTORES ACTIVOS FORRADOS, PUENTE 3-WAY, ó 4-WAY.
CA3 ó CA4



ALAMBRE PARA TELEFONO TIMBRE CALIBRE SEGUN ESPECIFICACIONES
ATT.

TC.ØY"

TUBO CONDUIT DIAMETRO INDICADO
TC.

TD.ØY"

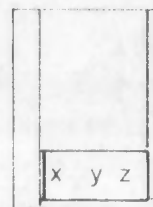
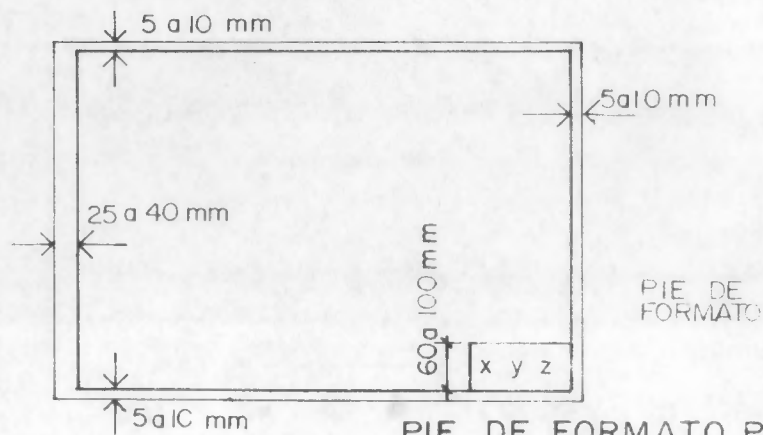
TUBO DUCTON DIAMETRO INDICADO
TD.

TP.ØY"

TUBO POLYDUCTO DIAMETRO INDICADO
TP.

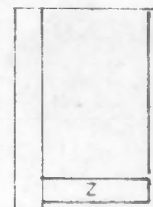
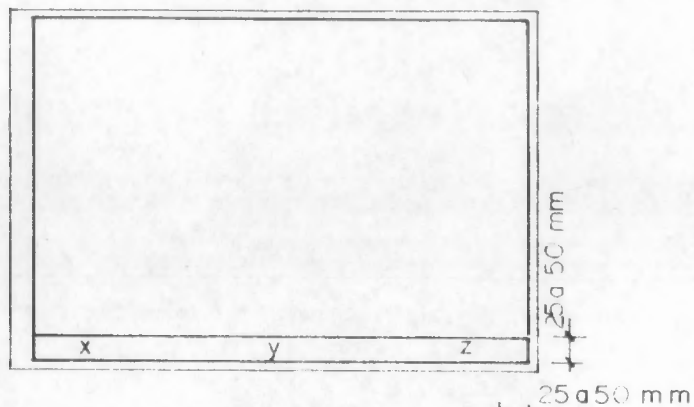


CONTADOR
C.

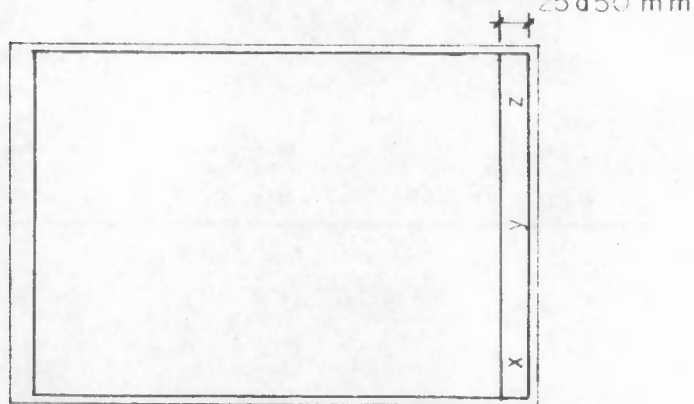


DESPUES DE EFECTUADOS LOS DOBLECES,
EL PIE DE FORMATO MUESTRA SU
CONTENIDO EN FORMA COMPLETA.

PIE DE FORMATO PRESCRITO EN ALGUNAS NORMAS



LUEGO DE EFECTUAR LOS DOBLECES
CORRESPONDIENTES, EL PIE DE
FORMATO MUESTRA SOLAMENTE
UNA PARTE DE SU CONTENIDO



PIES DE FORMATO "EXPONTANEOS"

ABCDEFGHIJKLMN O P

QRSTUVWXYZ

aabcdefghijklmnopq

rstuvwxyz


[(!? : ; " - = + x : √ ° % &)] φ

01234567789 IVX

1) Se utilizará preferentemente el primer caracter.

FUENTE: Norma UNE 1-034-75 (1). Esta norma concuerda totalmente con la norma Internacional ISO 3098/1 (1974).

ORIENTACION



NOTAS GENERALES

ESQUEMAS DE REFERENCIA GRAFICA

SELLOS

N.	REVISIONES	FECHA	AUTOR

N.	MODIFICACIONES	FECHA	AUTOR	VERIFICADOR

N.	REFERENCIA A OTROS PLANOS	CODIGO

EMPRESA

PROYECTO

CODIGO PROPIETARIO

CONTENIDO

LACION

RESPONSABLE DEL CONTENIDO DE ESTE PLANO

ENCARGADOS DEL PROYECTO

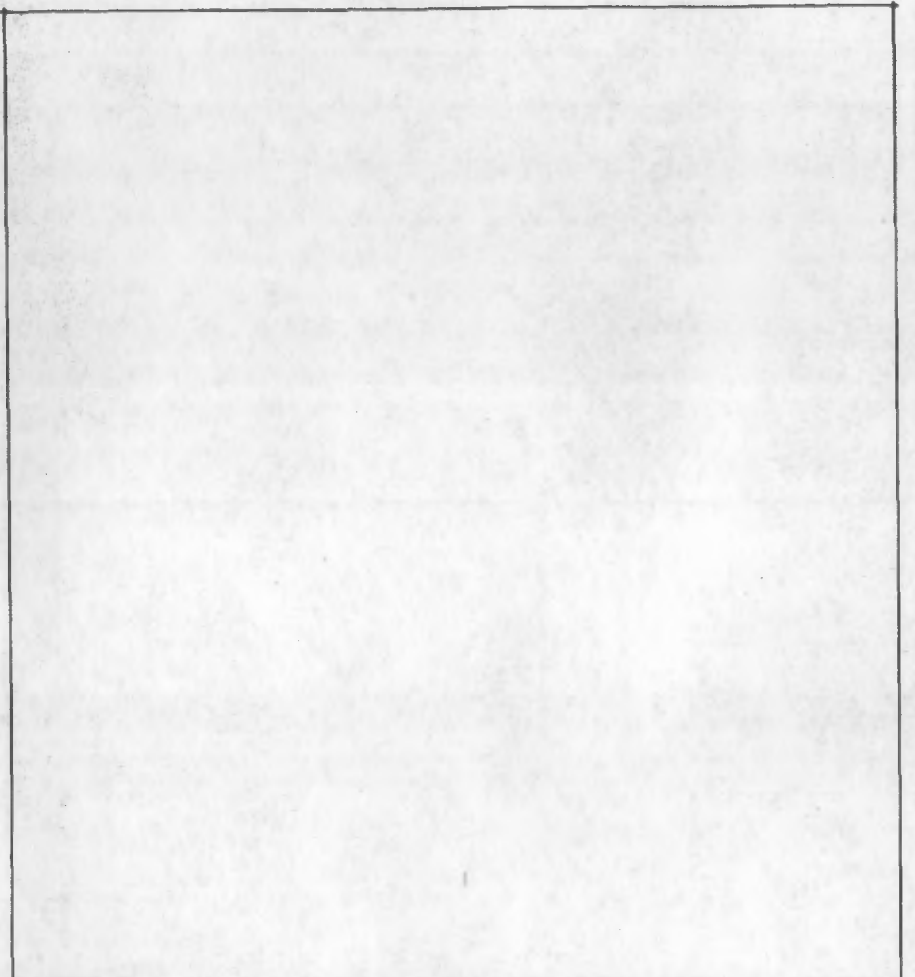
(DIRECTOR TECNICO)

DESARROLLO	CRUZO	FECHA	ESCALA

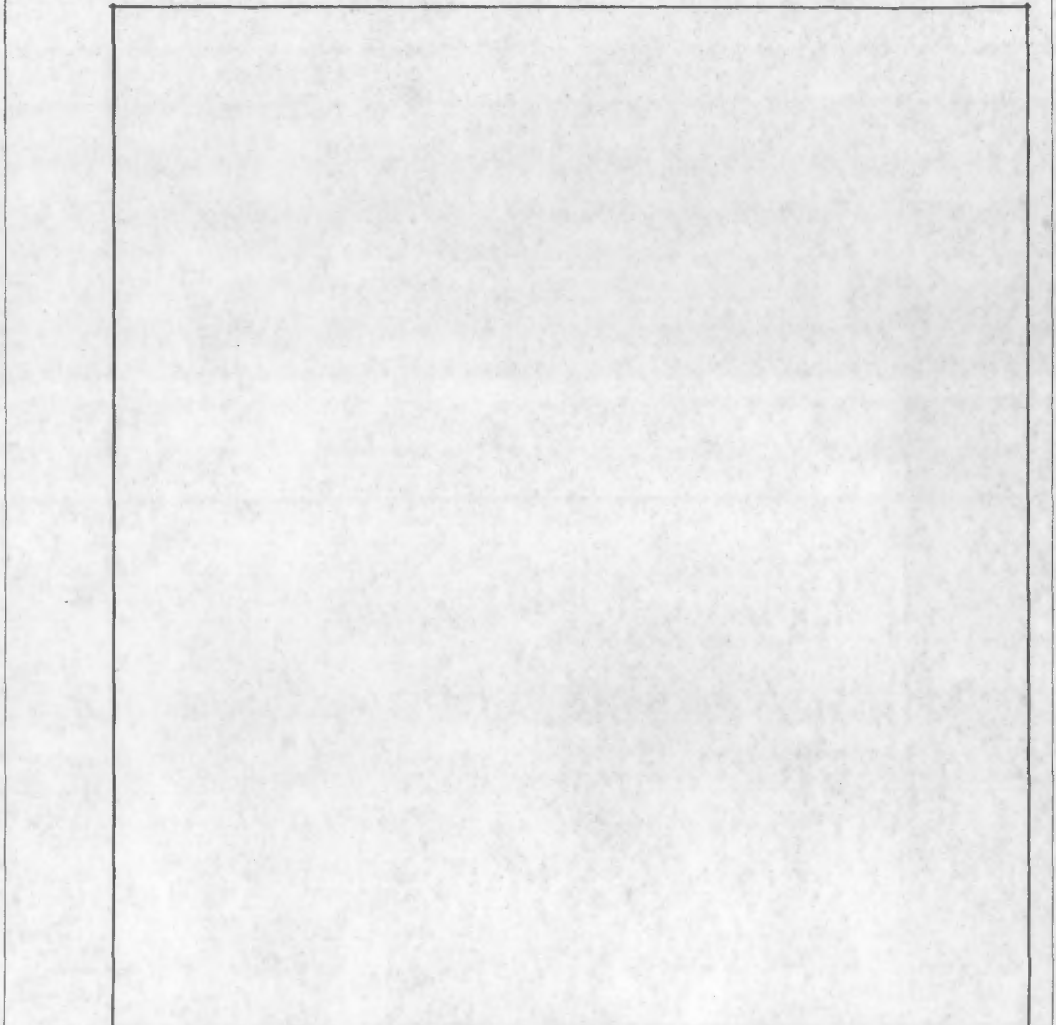
FIRMA

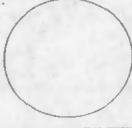
FIRMA

DERECHOS DE AUTOR A FAVOR DE

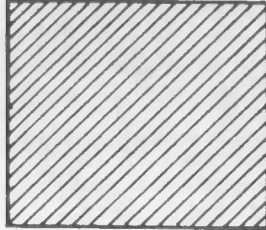


PLANO DE UBICACION		ESCALA:	ORIENTACION: 
AREA REAL:	AREA REGISTRADA:	CONSTRUCCION:	
CONSTRUC. EXISTENTE FIJA:	AREA LIBRE:	No. CATASTRAL:	
No REGISTRO DE LA PROPIEDAD:	MATRICULA MUNICIPAL:	MATRICULA FISCAL:	
NOMBRE DEL PROPIETARIO:		DIRECCION DEL INMUEBLE:	
LUGAR Y FECHA:		CODIGO DE ARCHIVO:	
OBSERVACIONES:		<p style="text-align: center;">_____ PLANIFICADOR COLEGIADO</p>	



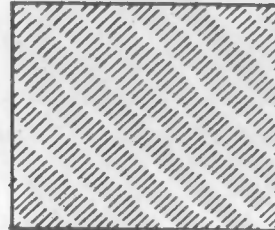
PLANO DE LOCALIZACION		ESCALA:	ORIENTACION: 
AREA REAL:	AREA REGISTRADA:	No. CATASTRAL:	
No REGISTRO DE LA PROPIEDAD:	NOMBRE DEL PROPIETARIO:		
DIRECCION DEL INMUEBLE:		DIRECCION DEL PROPIETARIO:	
LUGAR Y FECHA:		CODIGO:	
OBSERVACIONES:		<p style="text-align: center;">_____ PLANIFICADOR COLEGIADO</p>	

MAMPOSTERIA:
A CONSTRUIRSE



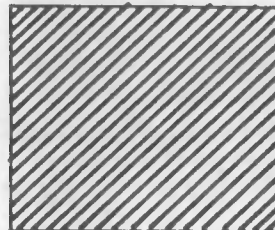
BERMELLON

A DEMOLERSE



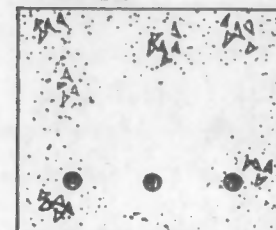
AMARILLO

EXISTENTE



NEGRO

HORMIGON:
ARMADO



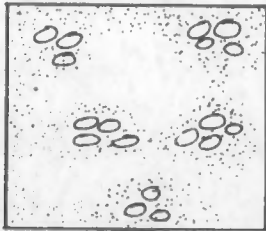
GRIS

PETREO



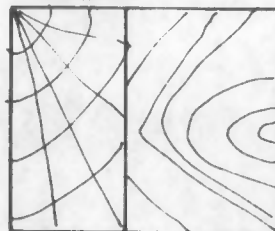
GRIS

DE CASCOTES



BERMELLON

MADERA



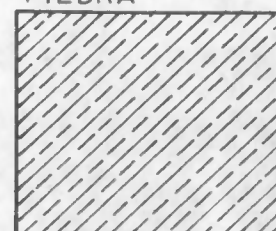
SIENA QUEMADA

HIERRO



AZUL DE PRUSIA

PIEDRA



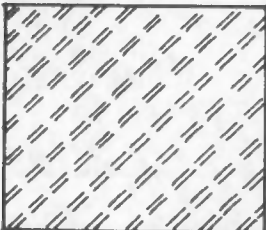
SIENA NATURAL

MARMOL



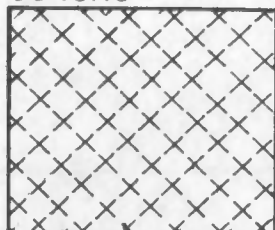
MARMOL

VIDRIO



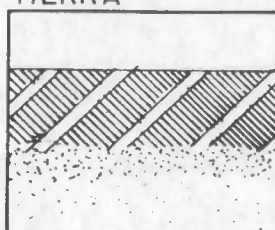
VERDE

CORCHO



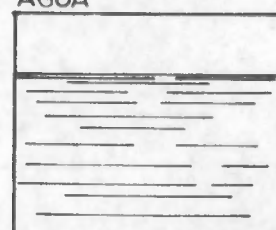
VIOLETA AZULADO

TIERRA



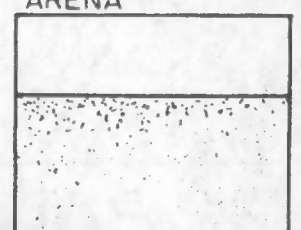
SEPIA

AGUA



AZUL ULTRAMAR

ARENA



AMARILLO

```

10 REM          PROGRAMA PARA CODIFICAR PLANOS
30
40 DIM P1$(6), P2$(14), P3$(12), P4$(18): REM DIMENSIONAMIENTO DE VARIABLES
50 GOSUB10000: GOTO30000
60 :
70 REM  CARGA DE DATOS GENERALES
80 :
90 PRINT: INPUT"FECHA DE OPERACION": FE$
100 PRINT: PRINT"          -----"
110 INPUT"NOMBRE DEL ARCHIVO ALMACENADOR": NA$
120 IF LEN(NA$) = 0 OR LEN(NA$) > 6 GOTO100
125 PRINT: INPUT"DRIVE DONDE ALMACENARA EL ARCHIVO": DR$
130 PRINT: PRINT"NOTA:"
140 PRINT"SI DESEA SALIR DEL PROGRAMA, ESCRIBA LA PALABRA SALIR
150 PRINT"AL CONTESTAR CUALQUIERA DE LAS PREGUNTAS
160 PRINT: INPUT"OPRIMA <RETURN> PARA CONTINUAR": Y$
165 IF Y$ = "SALIR" GOTO63000
170 :
180 REM  INGRESO DE LOS DATOS NECESARIOS PARA CONSTRUIR LA CLAVE
190 :
200 M$ = "-" : N$ = " [ " : O$ = " ] " : P$ = "/" : AB$ = "SALIR"
210 GOSUB61000
220 INPUT"CANTIDAD DE PLANOS CON EL CONTENIDO ESPECIFICO (1-9)": A$
225 GOSUB10500: GOSUB61000
230 PRINT"INDICACION DEL TIPO DE PROYECCION DIBUJADA EN EL PLANO:"
240 PRINT"          PL = PLANTA"
250 PRINT"          EL = ELEVACION"
260 PRINT"          SE = SECCION"
270 PRINT"          PE = PERSPECTIVA (ISOMETRICA O DIMETRICA)"
280 PRINT"          CU = CUADROS"
290 PRINT"          DI = DIAGRAMAS"
300 INPUT"          CUAL ES SU SELECCION ": B$
310 GOSUB11000: GOSUB61000
320 PRINT"ESPECIALIDAD DE DISCIPLINA CONTENIDA EN EL PLANO:"
330 PRINT"          10) DE ARQUITECTURA"
340 PRINT"          20) DE ESTRUCTURAS"
350 PRINT"          30) DE INSTALACIONES"
360 INPUT"          CUAL ES SU SELECCION ": A
370 GOSUB61000
380 IF AC > 10 THEN GOTO570

```

```

390 PRINT"ESPECIALIDADES DE DISCIPLINA DE ARQUITECTURA"
400 PRINT"          11)  MOBILIARIO Y EQUIPO"
410 PRINT"          12)  DIMENSIONES HORIZONTALES"
420 PRINT"          13)  DIMENSIONES VERTICALES (ELEVACIONES)"
430 PRINT"          14)  DIMENSIONES VERTICALES (SECCIONES)"
440 PRINT"          15)  ACABADOS"
450 PRINT"          15.1) ACABADOS (PUERTAS)"
460 PRINT"          15.2) ACABADOS (VENTANAS)"
470 PRINT"          15.3) ACABADOS (JARDINIZACION)"
480 PRINT"          16)  DETALLES ARQUITECTONICOS"
490 PRINT"          16.1) DETALLES (DE MOBILIARIO Y EQUIPO)"
500 PRINT"          16.2) DETALLES (CONSTRUCTIVOS)"
510 PRINT"          16.3) DETALLES (DE PUERTAS)"
520 PRINT"          16.4) DETALLES (DE VENTANAS)"
530 PRINT"          16.5) DETALLES (DE JARDINIZACION)"
540 INPUT"          CUAL ES SU SELECCION ";C#
545 GOSUB12000
550 ILEN(C#)<3THENC#=C#+". 0"
560 GOTO950
570 IFA<>20THENGOTO730
580 PRINT"ESPECIALIDADES DE DISCIPLINA DE ESTRUCTURAS"
590 PRINT"          21)  CIMENTACION"
600 PRINT"          22)  SUSIENTANTES VERTICALES"
610 PRINT"          23)  ENTREPISO Y CUBIERTAS"
620 PRINT"          23.1) ENTREPISO Y CUBIERTAS (VIGAS)"
630 PRINT"          23.2) ENTREPISO Y CUBIERTAS (ARMADO)"
640 PRINT"          23.3) ENTREPISO Y CUBIERTAS (FORMALETAS)"
650 PRINT"          24)  DETALLES ESTRUCTURALES"
660 PRINT"          24.1) DETALLES ESTRUCTURALES (CIMENTACION)"
670 PRINT"          24.2) DETALLES ESTRUCTURALES (SUSIENTANTES VERTICALES)"
680 PRINT"          24.3) DETALLES ESTRUCTURALES (VIGAS)"
685 PRINT"          24.4) DETALLES ESTRUCTURALES (ARMADO)"
690 PRINT"          24.5) DETALLES ESTRUCTURALES (COLOCACION FORMALETAS)"
700 INPUT"          CUAL ES SU SELECCION ";C#
705 GOSUB13000
710 ILEN(C#)<3THENC#=C#+". 0"
720 GOTO950
730 IFA<>30THENGOTO730
740 PRINT"ESPECIALIDADES DE DISCIPLINA DE INSTALACIONES"
750 PRINT"          31)  AGUA POTABLE"
760 PRINT"          32)  ELECTRICIDAD"

```

763 PRINT"	32. 1)	ELECTRICIDAD (LUMINARIAS)"
765 PRINT"	32. 2)	ELECTRICIDAD (FUERZA)"
767 PRINT"	32. 3)	ELECTRICIDAD (ESTACIONES Y SUBESTACIONES)"
769 PRINT"	32. 4)	ELECTRICIDAD (TRANSFORMADORES)"
770 PRINT"	33)	DRENAJES PLUVIALES"
780 PRINT"	33. 1)	DRENAJES PLUVIALES (PLANTA INFERIOR)"
790 PRINT"	33. 2)	DRENAJES PLUVIALES (CUBIERTA)"
800 PRINT"	34)	DRENAJES DE AGUAS SERVIDAS"
810 PRINT"	34. 1)	DRENAJES DE AGUAS SERVIDAS (PLANTA INFERIOR)"
820 PRINT"	34. 2)	DRENAJES DE AGUAS SERVIDAS (ENTREPISOS)"
830 PRINT"	35)	INSTALACIONES ESPECIALES"
840 PRINT"	35. 1)	INSTALACIONES ESPECIALES (DE CONDUCCION)"
850 PRINT"	35. 2)	INSTALACIONES ESPECIALES (DE CONSTRUCCION)"
860 PRINT"	36)	DETALLES DE INSTALACIONES"
870 PRINT"	36. 1)	DETALLES DE INSTALACIONES (AGUA POTABLE)"
880 PRINT"	36. 2)	DETALLES DE INSTALACIONES (ELECTRICIDAD)"
890 PRINT"	36. 3)	DETALLES DE INSTALACIONES (PLUVIALES)"
900 PRINT"	36. 4)	DETALLES DE INSTALACIONES (AGUAS SERVIDAS)"
910 PRINT"	36. 5)	DETALLES DE INSTALACIONES (CONDUCCION)"
920 PRINT"	36. 6)	DETALLES DE INSTALACIONES (CONSTRUCCION)"
930 INPUT"		CUAL ES SU SELECCION ";C#
935 GOSUB14000		
940 IFLEN(C#)<3THENC#="0" A"		
950 GOSUB61000		
960 INPUT"INDICACION DEL NIVEL (1-99)";D#		
965 GOSUB15000		
970 IFLEN(D#)<2THEND#="0"+D#		
980 GOSUB20000		
990 INPUT"ESCRIBA SU CODIGO U OPRIMA <RETURN> PARA DEJAR EN BLANCO";E#		
1000 IFLEN(E#)>2THENPRINT"MAXIMO DOS CARACTERES":PRINT:GOTO990		
1010 IFE#=""THENE#="00"		
1020 IFLEN(E#)<2THENE#="0"+E#		
1030 GOSUB20000		
1040 INPUT"ESCRIBA SU CODIGO U OPRIMA <RETURN> PARA DEJAR EN BLANCO";F#		
1050 IFLEN(F#)>2THENPRINT"MAXIMO DOS CARACTERES":PRINT:GOTO1040		
1060 IFF#=""THENF#="00"		
1070 IFLEN(F#)<2THENF#="0"+F#		
1080 GOSUB61000		
1090 INPUT"INDICACION DE LA FASE DE CONSTRUCCION";G#		
1100 IFLEN(G#)>1THENPRINT"MAXIMO UN CARACTER":PRINT:GOTO1090		
1110 GOSUB61000		

```

1120 INPUT"IDENTIFICACION DEL PROYECTO EN EL ANIO";H$
1130 IFLEN(H$)>2THENPRINT"MAXIMO DOS CARACTERES":PRINT:GOTO1120
1140 GOSUB61000
1150 INPUT"INDICACION DEL ANIO DE DESARROLLO DEL PROYECTO";I$
1160 IFLEN(I$)>2THENPRINT"MAXIMO DOS CARACTERES":PRINT:GOTO1150
1200 :
1210 REM ARMADO DE LOS CODIGOS
1220 :
1230 FORK=1TOA1
1240 Z$(K)=N$+STR$(K)+P$+A$+M$+B$+C$+O$+N$+D$+O$+N$+E$+M$+F$+O$+N$+G$
1250 Z$(K)=Z$(K)+M$+H$+M$+I$+O$
1260 NEXTK
1300 :
1310 REM PRESENTACION DE LOS CODIGOS
1320 :
1325 GOSUB61000:IM=1:REM IM=1 -> PANTALLA ; IM=5 -> IMPRESOR
1330 FORK=1TOA1
1340 PRINT#IM,Z$(K)
1350 NEXTK:PRINT:PRINT:PRINT
2000 :
2010 REM OPCIONES PARA MANEJAR EL CODIGO GENERADO
2020 :
2030 PRINT"TIENE 5 ALTERNATIVAS:"
2040 PRINT:PRINT"1) IMPRIMIR EL/LOS CODIGO/S GENERADO/S"
2050 PRINT"2) GRABAR EL CODIGO EN EL ARCHIVO"
2060 PRINT"3) GENERAR OTRO CODIGO"
2070 PRINT"4) REVISAR EL ARCHIVO DE CODIGOS"
2080 PRINT"5) SALIR DEL PROGRAMA"
2090 PRINT:INPUT" CUAL ES SU SELECCION":Y
2100 ONYGOTO2500,22000,210,22000,63000
2110 PRINT:GOTO2030
2490 :
2500 IM=5:GOTO1330:REM IMPRIMIR EL CODIGO
10000 :
10010 REM SUBROUTINA DE LLENADO DE RESPUESTAS PERMISIBLES PARA CHEQUEO
10020 :
10025 RESTORE
10030 FORK=1TO6:REM LLENADO PARA CHEQUEAR 1A. PREGUNTA
10040 READP1$(K)
10050 NEXTK
10060 FORK=1TO14:REM LLENADO PARA CHEQUEAR 2A. PREGUNTA

```

```

10070 READP2(K)
10080 NEXTK
10090 FORK=1T012:REM LLENADO PARA CHEQUEAR 3A. PREGUNTA
10100 READP3(K)
10110 NEXTK
10120 FORK=1T018:REM LLENADO PARA CHEQUEAR 4A. PREGUNTA
10130 READP4(K)
10140 NEXTK
10150 RETURN
10500 :
10510 REM SUBROUTINA PARA CHEQUEO # PLANOS
10520 :
10530 IFA#=AB#GOTO63000
10540 A1=VAL(A#)
10550 IFINT(A1)=A1GOTO10600
10560 PRINT:PRINT"ESCRIBA UNICAMENTE NUMEROS ENTEROS":PRINT
10570 GOTO220
10600 IFA1>=1ANDA1<=9THENPRINT:RETURN
10700 PRINT:GOTO220
11000 :
11010 REM SUBROUTINA PARA CHEQUEAR 1A. PREGUNTA
11020 :
11025 IFB#=AB#GOTO63000
11030 FORK=1T06
11040 IFB#=P1#(K)THENRETURN
11050 NEXTK
11060 PRINT:PRINT"SU RESPUESTA NO ESTA DENTRO DE LAS PERMISIBLES":PRINT
11070 GOTO230
12000 :
12010 REM SUBROUTINA PARA CHEQUEO 2A. PREGUNTA
12020 :
12025 IFC#=AB#GOTO63000
12030 C=VAL(C#)
12040 FORK=1T014
12050 IFC=P2(K)THENRETURN
12060 NEXTK
12070 PRINT:PRINT"SU RESPUESTA NO ESTA DENTRO DE LAS PERMISIBLES":PRINT
12080 GOTO390
13000 :
13010 REM SUBROUTINA PARA CHEQUEO DE LA 3A. PREGUNTA
13020 :

```



```

13025 IFC#=AB#GOTO63000
13030 C=VAL(C#)
13040 FORK=1T012
13050 IFC=P3(K)THENRETURN
13060 NEXTK
13070 PRINT:PRINT"SU RESPUESTA NO ESTA DENTRO DE LAS PERMISIBLES":PRINT
13080 GOTO580
14000 :
14010 REM SUBROUTINA PARA CHEQUEO DE LA 4A. PREGUNTA
14020 :
14025 IFC#=AB#GOTO63000
14030 C=VAL(C#)
14040 FORK=1T022
14050 IFC=P4(K)THENRETURN
14060 NEXTK
14070 PRINT:PRINT"SU RESPUESTA NO ESTA DENTRO DE LAS PERMISIBLES":PRINT
14080 GOTO740
15000 :
15010 REM CHEQUEO PARA EL NIVEL
15020 :
15030 IFD#=AB#GOTO63000
15040 D=VAL(D#)
15050 IFINT(D)=DGOOTO15100
15060 PRINT:PRINT"ESCRIBA SOLA NUMEROS ENTEROS":PRINT
15070 GOTO960
15100 IFD>=1ANDD<=99THENRETURN
15110 PRINT:GOTO960
20000 :
20010 REM SUBROUTINA PARA LOS 2 BLOQUES QUE ESTAN SIN DEFINIR
20020 :
20030 GOSUB61000
20040 PRINT"ESTE SUB-BLOQUE CONSTA DE 2 CARACTERES:" :PRINT
20050 PRINT"PUEDEN USARSE PARA COMPLEMENTAR LA CODIFICACION SUGERIDA
20060 PRINT"O PUEDEN DEJARSE EN BLANCO":PRINT
20070 RETURN
22000 :
22010 REM MANEJAR EL ARCHIVO DE CODIGOS
22020 :
22030 GOSUB61000
22040 CLOSE:DEVDR#:OPENNA#,1:REM          ABRIR EL ARCHIVO ESPECIFICADO
22045 INDEX<1>=0

```

```

22050 INPUT%1, NR: REM      NR = NUMERO DE REGISTROS OCUPADOS AL MOMENTO
22060 PRINT: PRINT "EL ARCHIVO CONSTA ACTUALMENTE DE "; NR; " CODIGOS"
22070 PRINT: PRINT "OPCIONES DISPONIBLES:"
22080 PRINT "1) GRABAR EL/LOS CODIGO/S GENERADO/S
22090 PRINT "2) LISTAR LOS CODIGOS QUE CUMPLAN ALGUNA CONDICION
22100 PRINT "3) LISTAR TODOS LOS CODIGOS DEL ARCHIVO
22110 PRINT "4) GENERAR OTRO CODIGO
22115 PRINT "5) SALIR DEL PROGRAMA
22120 PRINT: INPUT "      CUAL ES SU SELECCION": S2
22130 GOSUB GOTO22200, 22500, 23000, 70, 63000
22140 GOTO22070
22150 :
22160 REM LONGITUD DE CADA REGISTRO = 64
22170 REM  POSICION RELATIVA      CONTENIDO
22172 REM                8      TIPO DE PROYECCION
22175 REM                10     ESPECIALIDAD DE LA DISCIPLINA
22177 REM                20     NIVEL
22180 REM                28     PRIMER SUB BLOQUE ABIERTO
22182 REM                31     SEGUNDO SUB BLOQUE ABIERTO
22185 REM                39     FASE DE LA CONSTRUCCION
22187 REM                41     IDENTIFICACION PROYECTO EN EL ANIO
22190 REM                44     ANIO DE DESARROLLO DEL PROYECTO
22195 :
22197 REM GRABAR EL/LOS CODIGO/S RECIEN GENERADO/S
22198 :
22200 IN=64*(NR+1)
22210 FORK=1TOA1
22220 INDEX<1>=IN
22230 PRINT%1, 7*(K)
22240 IN=IN+64
22250 NEXTK
22260 NR=NR+A1: INDEX<1>=0: PRINT%1, NR
22270 GOTO22045
22500 :
22505 REM BUSQUEDA DE LOS CODIGOS QUE TENGAN UN CONTENIDO ESPECIFICADO
22507 :
22510 PRINT: PRINT "PARAMETROS DISPONIBLES PARA SELECCIONAR LOS":
22525 PRINT " REGISTROS A SER IMPRESOS:"
22530 PRINT: PRINT "1) TIPO DE PROYECCION DIBUJADA"
22540 PRINT "2) ESPECIALIDAD DE LA DISCIPLINA CONTENIDA EN EL PLANO"
22550 PRINT "3) NIVEL"

```

```

22560 PRINT"4) PRIMER SUB-BLOQUE ABIERTO"
22570 PRINT"5) SEGUNDO SUB-BLOQUE ABIERTO"
22580 PRINT"6) FASE DE LA CONSTRUCCION"
22590 PRINT"7) IDENTIFICACION DEL PROYECTO EN EL ANIO"
22600 PRINT"8) ANIO DE DESARROLLO DEL PROYECTO"
22610 PRINT:INPUT"          ESCRIBA SU SELECCION":S3
22620 IFS3=1THENPB=8:LC=2:GOTO22700
22630 IFS3=2THENPB=10:LC=4:GOTO22700
22640 IFS3=3THENPB=20:LC=2:GOTO22700
22650 IFS3=4THENPB=28:LC=2:GOTO22700
22660 IFS3=5THENPB=31:LC=2:GOTO22700
22670 IFS3=6THENPB=39:LC=1:GOTO22700
22680 IFS3=7THENPB=41:LC=2:GOTO22700
22690 IFS3=8THENPB=44:LC=2:GOTO22700
22695 GOTO22510
22700 PRINT:INPUT"INGRESE EL CONTENIDO QUE SE BUSCARA":CB#
22710 PRINT
22720 FLAG100
22730 FORK=1TONR
22740 INDEX<1>=64*K
22750 INPUT#1,Z#
22760 CM#=MID$(Z#,PB,LC)
22770 IFCM#=CB#THENPRINT#5,Z#:NEXTK:GOTO22790
22780 NEXTK
22790 FLAG100:CLOSE:GOTO22040
23000 :
23010 REM LISTAR TODOS LOS CODIGOS ARCHIVADOS
23020 :
23030 FLAG100
23040 FORK=1TONR
23050 INDEX<1>=64*K
23060 INPUT#1,Z#
23070 PRINT#5,Z#
23080 NEXTK
23090 GOTO22790
30000 :
30010 REM OPCIONES INICIALES DEL PROGRAMA
30020 :
30030 PRINT:PRINT"          PROGRAMA PARA MANEJAR CODIGOS DE PLANOS"
30040 PRINT:PRINT"          TIENE 3 OPCIONES:" :PRINT
30050 PRINT"1) GENERAR UN CODIGO"


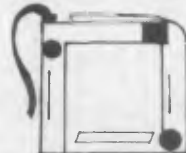
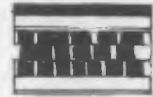
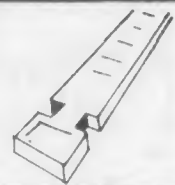
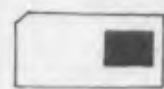

```

```

30060 PRINT"2) REVISAR EL ARCHIVO DE CODIGOS GRABADOS"
30070 PRINT"3) SALIR DEL PROGRAMA"
30080 PRINT:INPUT"      ESCRIBA SU SELECCION":S1
30090 GOSUB100070,30200,63000
30100 GOTO30030
30200 PRINT:PRINT"      -----"
30210 INPUT"NOMBRE DEL ARCHIVO ALMACENADOR":NA$
30220 IFLEN(NA$)=0ORLEN(NA$)>6GOTO30200
30230 PRINT:INPUT"DRIVE DONDE ALMACENARA EL ARCHIVO":DR$
30240 GOTO22000
60000 :
60010 REM DATOS PARA CHEQUEAR LAS RESPUESTAS PERMISIBLES
60020 :
60030 REM DATOS 1A. PREGUNTA
60035 :
60040 DATA"PL","EL","SE","PE","CU","DI"
60050 :
60060 REM DATOS 2A. PREGUNTA
60065 :
60070 DATA11,12,13,14,15,15,1,15,2,15,3,16,16,1,16,2,16,3,16,4,16,5
60080 :
60090 REM DATOS 3A. PREGUNTA
60095 :
60100 DATA21,22,23,23,1,23,2,23,3,24,24,1,24,2,24,3,24,4,24,5
60110 :
60120 REM DATOS 4A. PREGUNTA
60125 :
60130 DATA31,32,32,1,32,2,32,3,32,4,33,33,1,33,2,34,34,1,34,2,35
60140 DATA35,1,35,2,36,36,1,36,2,36,3,36,4,36,5,36,6
61000 :
61010 REM SUBROUTINA PARA LIMPIAR LA PANTALLA
61020 :
61030 PRINTCHR$(126);CHR$(28)
61040 RETURN
63000 :
63010 REM RUTA DE SALIDA GENERAL DEL PROGRAMA
63020 :
63030 FLAG100:CLOSE:END
63040 :
63050 REM FLAG100 CORRE LA FORMA EN EL IMPRESOR HASTA LA PRIMERA LINEA
63060 REM DE LA SIGUIENTE FORMA

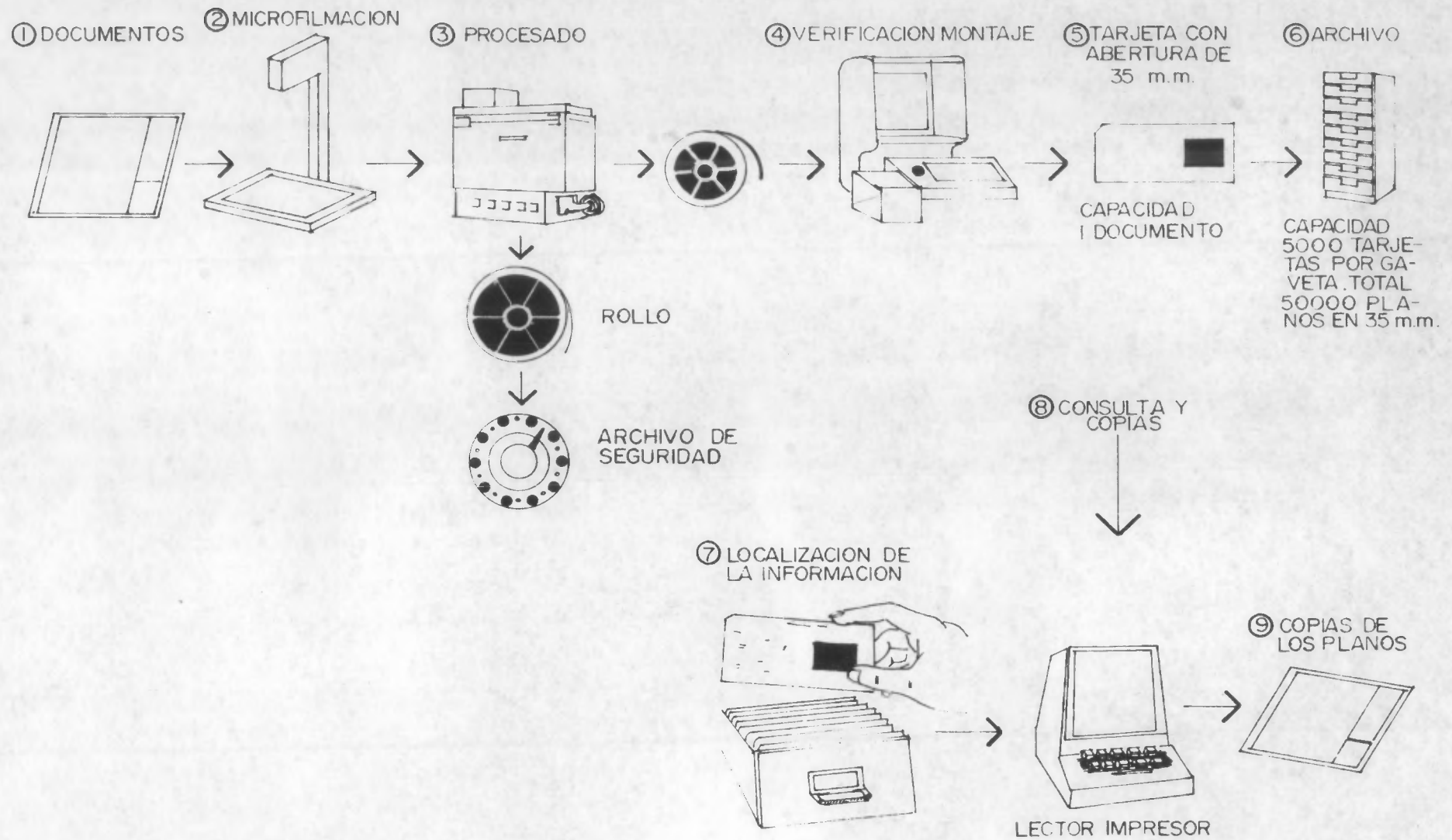
```

SISTEMAS DE ARCHIVO PARA MICROFILMACION

	Rollo	Magazín	Micro Jacket	Microstrip	Aperture Card	Microficha
RESULTADOS						
RAPIDEZ DE MICROFILMACION	☐	☐				
RAPIDEZ EN LOCALIZAR LA INFORMACION	☐	☐		☐		☐
INTEGRIDAD EN EL ARCHIVO	☐	☐				☐
FACILIDAD PARA ARCHIVAR (PONER AL DIA)			☐	☐	☐	
ARCHIVOS POR COMPUTADORA		☐			☐	
SISTEMAS MAS ECONOMICOS	☐	☐				
SE OBTIENEN COPIAS EN PAPEL	☐	☐	☐	☐	☐	☐
PARA MEDIOS DE PUBLICIDAD Y DISTRIBUCION	☐	☐	☐	☐	☐	☐

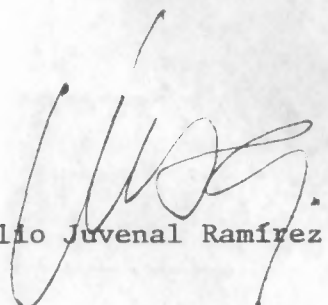
FUENTE: Kodak Recordak

SISTEMA DE MICROFILMACION MEDIANTE TARJETAS CON ABERTURA DE 35 m.m.




FUENTE: Kodak Recordak

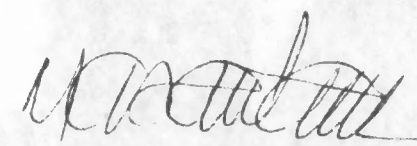
SUSTENTANTE:


Virgilio Juvenal Ramirez Grajeda

ASESOR:


Arq. Roberto Archila Rios

IMPRIMASE:


Arq. Miguel Angel Santacruz Ochoa
Decano en Funciones