

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA  
DEL ISTMO CENTROAMERICANO

12 de noviembre



REUNION SOBRE PROBLEMAS DE VIVIENDA,  
INDUSTRIAS DE EDIFICACION Y DE MATERIALES  
DE CONSTRUCCION EN CENTROAMERICA Y PANAMA

Realizada conjuntamente por la CEPAL, la Subdirección de Vivienda,  
Construcción y Planeamiento de la Dirección de Asuntos Sociales de  
las Naciones Unidas, la AAT y la Unión Panamericana  
San José, Costa Rica, 10 de noviembre de 1957

NORMALIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DIMENSIONAMIENTO.  
COORDINACION MODULAR DEL DISEÑO. REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION.  
EL PAPEL DE LA ASESORIA TECNICA INTERNACIONAL

Documento presentado por la Delegación de Costa Rica.

REUNION SOBRE PROBLEMAS DE VIVIENDA, INDUSTRIAS DE EDIFICACION Y DE  
MATERIALES DE CONSTRUCCION DE CENTROAMERICA Y PAIS A

C O M I S I O N I

- A - NORMATIVACION DE LINEAMIENTOS DE CONSTRUCCION Y DESARROLLO
- B - CONSTRUCCION Y DESARROLLO
- C - REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCION
- D - EL PAPEL DE LA ASESORIA TECNICA INTERNACIONAL

C o s t a R i c a

---

---

## I N T R O D U C C I O N

- A - NORMALIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DIMENSIONAMIENTO
- B - COORDINACION MODULAR DEL DISEÑO
- C - REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION
- D - EL PAPEL DE LA ASESORIA TECNICA INTERNACIONAL

A-1 Sistemas de Construcción empleados y Materiales de mayor frecuencia.

A-2 El Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial. Laboratorios.

A-3 Normas existentes.

A-4 Análisis y conclusiones sobre la Normalización de Materiales de Construcción y Dimensionamiento.

A-5 Sub-Comité de Normas de Construcción.

---

B-1 Coordinación Modular.

B-2 Experiencias sobre coordinación modular en Costa Rica.

---

C-1 Antecedentes.

C-2 Reglamento de Construcciones.

C-3 Comentarios.

C-4 Normas mínimas para Vivienda Rural.

---

## I N T R O D U C C I O N

Uno de los aspectos que en nuestros países no se han abordado en forma sistemática e integral es el referente al di seño de la vivienda económica y los elementos que la integran. Aparte de ciertos técnicos e instituciones, el aporte a la vivienda de interés social de la gran mayoría de técnicos y productores ha sido bastante pequeños en comparación con otras ra mas generales.

Esto ha llevado a que tanto el di seño propiamente di cho, los m a t e r i a l e s de co n s t r u c c i o n, así como los r e g l a m e n t o s de edificación no hayan alcanzado una eficiencia que permita - que todos los esfuerzos que separadamente realizan industria-- les, calculistas, proyectistas, planificadores etc. se coordi-- nen sobre un objetivo definido en el que el resultado sea la suma de los esfuerzos.

Este resultado será obtener una mejor calidad de la vivienda obrera y campesina, es decir una elevación de stan -- dards en los que aquellos adelantos que nuestra civilización - ha alcanzado se involucre cada vez más en el concepto de vivi-- enda "mínima".

Este trabajo pretende esbozar el panorama de Costa - Rica sobre la normalización de Materiales, Coordinación modular y Reglamentos de Construcción para aclarar la situación actual y poder definir un punto de partida hacia un estudio sistemáti -- co.

---

---

A - NORMALIZACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y DIMENSIONAMIENTO

- A-1 Métodos de Construcción empleados y Materiales de mayor frecuencia.
  - A-2 El Comité de Normas y Laboratorios.
  - A-3 Normas existentes.
  - A-4 Análisis y conclusiones sobre la Normalización de Materiales de Construcción y Dimensionamiento.
  - A-5 Sub-comité de Normas de Construcción.
-

A-1 METODOS DE CONSTRUCCION EMPLEADOS Y MATERIALES DE MAYOR FRECUENCIA

Las etapas del desarrollo en Costa Rica y las condiciones del medio, han definido las diferentes formas de construcción que se sintetizan a continuación. Servirán para dar una idea del estado de adelanto de la industria de la construcción referida a viviendas económicas.

Generalmente el nombre del sistema constructivo deriva de los materiales empleados para formar las paredes. De un ligero análisis podemos anotar los sistemas más usados:

- a: ADOBE (Henchido o Tradicional)
- b: BAHAREQUE (Francés o Modernizado)
- c: MADERA
- d: TELA METALICA
- e: MIXTO
- f: CONCRETO
- g: BLOQUES (Arcilla - Concreto)

a) CONSTRUCCION EN ADOBE:

Es un sistema tradicional muy en boga en tiempos pasados, actualmente ha perdido importancia, pues requiere mucho espacio y resta área aprovechable a la vivienda.

El adobe es preparado con tierra del lugar humedecida y con agregados, dando a la masa cierta homogeneidad, para luego dejarla podrir, y pasarla a moldes de madera donde es apisonada y secada a la sombra.

Las dimensiones usadas más comunmente son: 25 x 40 x 50 cm.

Paredes y cimientos: El adobe seco, es puesto para formar las paredes, en hiladas de dos bloques, sobre fundaciones de piedra colocada o directamente sobre el suelo apisonado con anterioridad. Es de anotar que los espesores de paredes, excedían los 80 cms.

En la mayoría de los casos no existe otra estructura y cuando la hay, está formada por piezas de madera escogida, de larga duración (caoba, cedro, jacobolo), para reforzar la estructura vertical.

Los cargadores de puertas y ventanas son tablones gruesos y forman parte de los marcos de dichos elementos; sobre los cargadores es puesto el resto de adobe requerido para la altura de la cubierta. Las paredes terminadas se repellan con el mismo barro y se alisan con planchas de madera, notándose casi siempre diferencia en el plomo. Sobre el repello se da interior y exteriormente una mano de cal teñida con ocos de color (azul y blanco generalmente).

Techos: La estructura se encuentra formada por piezas de madera redonda con inclinaciones que sobrepasan el 20% de gradiente y horizontalmente exceden el límite de las paredes exteriores, formando los aleros, bajo los cuales se desarrolla parte de la vida del hogar. A la estructura se amarra la caña de construcción (caña india), donde anidan las tejas.

Muchas veces se usó como recubrimiento la palma, pero por las condiciones del clima y el deterioro del mismo barro se desechó este sistema reemplazándolo por la teja tipo española ( $\frac{1}{2}$  caña) traslapada y sostenida por el peso propio.

La mayor parte de las casas, no tienen cielo raso, exceptuando la de los campesinos más acomodados, que toman este elemento como distinción y modernismo, para lo que usan tabla con tapajuntas. Existen casos en que el cielo raso es aprovechado para área de dormir u otro objetivo.

Pisos: El más usual es el de tierra apisonada, existiendo a veces los de madera u otro tipo de material tal como petatillo de barro cocido de 15 x 15 cm. El nivel exterior, es igual al interior.

Puertas y Ventanas: Carecen de ventanas propiamente dichas, usando para cerrar los vanos, marcos con forro de madera que baten hacia el interior durante el día, cerrando por la noche. Hay algunas casas con ventanas de vidrio.

Las puertas son de madera, tanto los marcos como el forro.

#### b) CONSTRUCCION EN BAHAREQUE:

Este sistema de construcción tiene dos tipos muy usados: a) Bahareque común o tradicional y b) Bahareque francés o modernizado.

Paredes: En el Bahareque tradicional, se usa estructuras de madera redonda (cimbras y arriostras), unidas horizontalmente por los 2 lados con caña de construcción. Posteriormente se utilizó madera labrada.

La caña es colocada con 7 a 10 cm de separación, que permita el relleno con barro podrido. A esta pared, se le agrega pedazos de teja, ladrillo, etc., como cuña entre las cañas, para que tome mayor adherencia el repello.

Una vez terminadas las paredes, donde se dejan los vanos de puertas y ventanas bajo cargadores de madera, se azotan con barro que posteriormente es aplanchado y pintado con cal.

Este tipo de construcción logra paredes de espesores semejantes a los 15 cms.

Techos: Corrientemente es usado el de cubierta de teja española con estructura de madera redonda y labrada.

Cimientos: Las estructuras verticales, se ensamblan a piezas de madera (basas).

Todas las casas tienen aleros, formando un ambiente cubierto, que es utilizado como corredor o sitio de estar.

En el bahareque francés, el sistema es igual al anterior diferenciando el repello, que en el presente caso, lo hacen con mezcla y cal. Los elementos horizontales, varían en algunos casos, según se use caña, madera, tela metálica o cedazo. En este tipo de construcción, se comienza a notar el uso de ventanas de vidrio, así como los pisos de madera, especialmente en el dormitorio.

#### c) CONSTRUCCION EN MADERA:

Es el sistema más usado y común, en áreas urbanas y rurales, pues se presenta menor mano de obra especializada, facilidad de construcción y economía, aunque existen problemas para su conservación, por ser fácilmente atacable de los insectos (como el comején) y el fuego.

Paredes: Las paredes se forman con piezas verticales de madera (cimbras), a distancia que varía de los 60 a 120 cm. agregadas sobre bases de piedra concreto o piezas de madera horizontales (muertos) que van sobre cortinas de piedra o ladrillo y unidas en lo superior por una viga horizontal (solera). Los elementos verticales son cubiertos por forro simple o doble de tabla traslapada, que va hasta las partes requeridas, para formar toda el área de la pared.

Techos: Se diferencian de los sistemas anteriores por el empleo de hierro galvanizado o asbesto cemento, como materiales de cubierta. La estructura de madera está formada por cadenillos espaciados aproximadamente a 1.00 m. Se usa cielo raso.

Pisos: Está generalizado el de madera, a altura conveniente y con buena ventilación. También es común los formados de mosaico y baldosas.

#### d) CONSTRUCCION EN TELA METALICA:

Apareció en cierta época y parece como una aplicación del sistema Bahareque, a la tela metálica, ya que los elementos verticales de aquél, en el presente caso se unen a otras horizontales para formar marcos, donde se apoya la tela metálica especial (importada) a la que una vez colocada, se le azota mezcla de cal y arena y luego se repella.

Por defectos de rajaduras, producidas seguramente porque permitía coeficientes de dilatación altos, este sistema, ha caído en desuso.

Las cubiertas y pisos de casas hechas con este sistema son muy parecidos a los tipos de construcción de madera.

#### e) CONSTRUCCION MIXTA:

Muy usado en las áreas urbanas, aunque está siendo desplazada por el empleo de bloques.

Paredes: Las exteriores son formadas por ladrillos de barro cocido de 10 a 13 cm. de ancho (dimensión tradicional), con longitudes y alturas variables.

La fundación más corriente es la que se hace con cortina de piedra redonda de río solaqueada (piedras de tamaño que varían entre los 10 y 20 cm.) con concreto de 1.500 lbs., sobre la cual corre una viga asísmica de concreto, la que antes de ser chorreada se empata con las varillas de las columnas, las mismas que con la viga corona forman los vanos de puertas y ventanas.

Una vez chorreada la viga asísmica, se pegan los ladrillos con mezcla de cemento, cal y arena en diferentes proporciones, tales como 1:1:4 ----- 1:1:5 ----- 1:1:6 y con cizas aproximadas de 1 cm. No se preocupan por el alineamiento ya que generalmente se repella, los operarios ponen hilados horizontales guiados con cuerdas a teson y soga de 1 o 2 ladrillos de ancho. Hasta alturas de 3.70 y 4.00 m, no se usan vigas horizontales para separar el paño de ladrillo, aunque pasada esta dimensión, los reglamentos exigen vigas y columnas a ciertas distancias. Los ladrillos forman un marco y llegan hasta la altura sobre la que va la viga corona y, horizontalmente hasta las columnas donde quedan formando dientes. La formaleta de la viga corona, empata con las de las columnas, para que al efectuar el chorreado queden unidos. La viga corona, tiene las mismas características que la viga asísmica. El sistema lo llaman mixto, probablemente porque las paredes interiores del edificio en muchos casos son de madera. Cuando la pared ha sido armada, se repella con mezcla de cemento cal y arena (1:1:4) En los baños se da un aplanchado más fino, terminando con una mano de cemento puro (lujado), que deja un aspecto liso y brillante.

Pisos: Los pisos más usuales: madera y mosaico.

Techos: El más corriente es el llamado de cercha de una o varias "aguas", con cubierta de hierro galvanizado, clavada con arandelas o clavos especiales a las reglas que unen las cerchas.

A este tipo de construcción ha tenido capacidad gente de nivel económico más o menos bueno.

f) CONSTRUCCION EN CONCRETO MASIVO: (integral o vertebral) puede ser pre fabricado o chorreado en obra.

El sistema consiste en colocar sobre las fundaciones una cuadrícula de varilla de construcción entre formaletas, para luego chorrear el concreto. Se obtienen espesores hasta de 7 cm. y muchas veces estas paredes no necesitan repello.

La dificultad de este sistema, es que presente cierta rigidez, para soluciones a futuras necesidades (ampliaciones).

g) CONSTRUCCION EN BLOQUES:

El sistema constructivo es similar al mixto, utilizando bloques huecos de arcilla cocida, concreto y pómez.

El bloque evita las formaletas para las columnas, ya que por la parte hueca pasan las varillas y se chorrea el concreto.

Materiales de mayor uso en:

a) Cicientos:

piedra redonda de canto rodado de 10 a 20 cm. soloquada con concreto de 1.500 libras, sobre una zanja abierta de 25 cm de ancho - por un hondo variable.

Pisos:

machimbrada de 5" y 3" x 1" espesor  
Madera sin machimbrar 8"-10" y 12" x 1" espesor  
Generalmente tienen 4 varas de largo.

Baldosín de arcilla cocida: de 15 x 15 cm.

Ladrillo cocido: 22 x 10 cm.

Estos son colocados con mezcla o tierra sobre el suelo apisonado.

Concreto aplanchado o lujado:

Concreto de más o menos 3 cm. de espesor, sobre una capa compacta de grava de río con tierra.

Mosaico:

Baldosín de concreto con superficie pulida generalmente coloreada de 1½ cm. de espesor, hecho a máquina con mezcla de arena y concreto sometido a altas presiones.

Las medidas más comunes:

20 x 20  
25 x 25  
30 x 30 cm.  
14 x 28

Colocados sobre un planchet de concreto pobre, pegado con mezcla de cal, cemento y arena.

Azulejos: importados.

Suelo estabilizado:

Tierra y cemento. La cal es un material muy usado para ligar los clementos.

b) Muros:

Ladrillo cocido rellenos prensados, de 10 a 13 cm. ancho con alto y largo invariables 6 y 22 cm., fabricados a mano y con máquina.

Bloques huecos:

De arcilla, cemento y pómez para paredes, esquinas, tapicheles y losas.

Madera:

Estructura de madera (cimbras y arriostras) de 2" x 4", esquineras y soleras de 4" x 4", de 3" x 3", de 2" x 3", unidas a forros dobles o simples de tablilla machimbrada de 5" (la más usual) y de 7" y 8". También se usa tabla de  $\frac{1}{2}$ " espesor traslapada (para interiores y exteriores) con dimensiones de 8" - 10" y 12".

Concreto:

Prefabricados o hechos en obra (concreto integral, vertebado).

Bahareque:

Con alambre de púa, caña de construcción, etc.

Cartón:

Usado de doble forro de cartón unido a estructuras de madera.

c) Techos:

Cubierta: de teja (española, imperial, colonial)

hierro galvanizado acanalado de 24" x 72" (usual)

asbesto cemento (1.85 x 1.05 m. usual)

concreto (losas)

paja en zonas rurales especialmente.

Estructura:

Cielos planos y cerchas de madera de 1" x 4" y 1" x 3" (arriostras) con separaciones entre estructuras de más o menos 1 m.

pendientes aproximadas: hierro - 15%

asbesto - 20%

teja - 30% 40%

cielo raso: madera de 10" y 12" por 1" espesor.

cartón, tela metálica, plywood.

d) Instalaciones Sanitarias:

Tubos de alcarraza:

Arcilla cocida hasta la vitrificación con todas las formas requeridas.

Tubos de cemento:

Mezcla mojada o seca prensada y tubos de concreto vibrado.

Sirven bien para las aguas negras.

e) Pinturas:

A base de cal, ocre y otros agregados.  
A base de agua.  
De aceite.

f) Clavos

A2 - EL COMITE DE NORMAS Y LABORATORIOS

a) EL Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial

Funciona en Costa Rica y fué creado por Decreto del Poder Ejecutivo No. 6 de 21 de setiembre de 1951. Por Ley No. 1698 de 26 de noviembre de 1953 la Asamblea Legislativa, después de haberle señalado funciones en diversas leyes, ratificó su creación, integración y funciones, señalando además cuales Normas Oficiales tienen el carácter de obligatorias y cuales son obtativas.

Integración y permanencia de sus miembros:

El Comité está integrado por el Director de Industrias y otros dos funcionarios del Ministerio de Agricultura e Industrias, entre los cuales uno debe serlo de la Dirección de Industrias, y por tres representantes de los industriales nombrados por el Ministro de temas que para cada uno de ellos, debe presentar la Cámara de Industrias de Costa Rica.

La Ley le da permanencia en sus cargos a los miembros del Comité, favoreciendo así la continuidad de la labor y la especialización de los miembros en sus funciones.

Funciones:

Las funciones que le corresponden al Comité son: a) elaborar normas de nomenclatura, calidades y funcionamiento aplicables a la industria y a los productos industriales, b) estudiar y buscar la solución de los problemas técnico-industriales que sean de su conocimiento, se refieran éstos a determinado ramo industrial o a los asuntos relacionados con la industria, le hagan el Ministerio de Agricultura e Industrias o la Cámara de Industrias de Costa Rica. Por Acuerdo Ejecutivo tiene también el Comité por función todo lo relacionado con metrología legal.

Como realiza sus funciones:

El comité se reúne obligatoriamente una vez por semana y extraordinariamente cuando lo juzgue necesario. Para desarrollar los trabajos de investigación cuenta con la colaboración permanente del Departamento de Normalización y Asistencia Técnica Industrial de la Dirección de Industrias, el cual está dotado de un laboratorio químico y es depositario de los patrones oficiales de pesas y medidas. Cuenta también con el asesoramiento de los Colegios profesionales y de las dependencias técnicas oficiales, por disposición del artículo 4 de la Ley de Normas Industriales.

Cuenta también el Comité con una colección de normas de diversos países y organismos especializados con los cuales mantiene intercambio de información.

Dependencia:

El Comité de Normas y Asistencia Técnica Industrial está adscrito a la Dirección de Industrias, que es una dependencia del Ministerio de Agricultura e Industrias. Sus decisiones en materia de normalización deben ser finalmente aprobadas por el Ministro de Agricultura e Industrias en forma de Decretos, para lo cual cada norma se acompaña de una exposición de motivos y un resumen de las consultas e investigaciones realizadas. El Comité no tiene presupuesto propio, ya que es un organismo deliberativo. La Dirección de Industrias de su presupuesto suple las necesidades del Comité y desde luego las del Departamento de Normalización y Asistencia Técnica.

Normas emitidas:

Norma Oficial para Fósforos  
Norma Oficial para Jabones duros corrientes  
Norma Oficial para Sebo  
Norma Oficial para Azúcar blanco de plantación (1952)  
Norma Oficial para Aceite de Copra  
Norma Oficial para Gelatina Comestible (1953)  
Norma Oficial para Candelas  
Norma Oficial para Azúcar Blanco de Plantación (modificación 1953)  
Norma Oficial para Abonos Minerales o Químicos  
Norma Oficial de Métodos de Análisis para Café Tostado y molido  
Norma Oficial para Ladrillo Macizo Común  
Norma Oficial para Almidón de Yuca  
Norma Oficial para Almidón de Maíz  
Norma Oficial de Sacos de Manta para Azúcar  
Norma Oficial para Tabaco Secado en Estufa apto para la fabricación de cigarrillos.  
Norma Oficial para Tabaco Secado al Sol apto para la fabricación de cigarrillos.  
Norma Oficial para Gelatina Comestible (modificación 1957)  
Modificaciones a la Norma Oficial para Abonos Minerales o Químicos.  
Norma Oficial de Nomenclatura para Jabones  
Norma Oficial de Nomenclatura para Abonos  
Norma Oficial de Nomenclatura para la industria de curtiduría

Normas en estudio:

Norma Oficial para Estropajos para limpiar pisos  
Norma Oficial para Cacao  
Norma Oficial para Café

## EL DEPARTAMENTO DE NORMALIZACION Y ASISTENCIA TECNICA INDUSTRIAL

Es una Dependencia de la Dirección de Industrias. Tiene entre sus funciones la de recopilar la información y hacer las investigaciones necesarias para preparar los proyectos de Normas a solicitud del Comité a través del Director de Industrias. Cuenta con un Laboratorio Químico y un personal constituido de un Ingeniero Químico Jefe del Departamento, dos Químicos Analistas, dos Auxiliares de Laboratorio (Analistas), un Ingeniero Agrónomo especializado en conservación de productos agrícolas, un Encargado de Pesas y Medidas y una Secretaria.

Cuenta con la colaboración de los laboratorios de la Universidad de Costa Rica y de la Fábrica Nacional de Licores.

A solicitud de las dependencias oficiales verifica análisis de productos con relación a los cuales las normas son obligatorias o para decidir en adjudicación o apelación de licitaciones de los organismos del Estado.

Analiza anualmente el azúcar producido por todos los ingenios para que el Comité seleccione el tipo standard para la siguiente zafra.

Además de lo anterior da asistencia técnica a la industria en cuanto está dentro de sus posibilidades.

### b) Laboratorios

Tienen Laboratorios de Materiales los siguientes organismos: Universidad de Costa Rica en la Escuela de Ingeniería, Ministerio de Obras Públicas, Bureau of Public Roads, ICE, INVU, todos estos funcionan en la misma área del Laboratorio de Materiales de la Escuela de Ingeniería.

Además de los Laboratorios anteriormente mencionados existen en la Ciudad Universitaria los siguientes: Laboratorio de Investigaciones Agronómicas (recién Inaugurado) de STICA; Laboratorio de Geología y Laboratorio de Química, y Laboratorio de Hidráulica y el Laboratorio del Comité de Normas y Asistencia Técnica.

#### Funciones de estos laboratorios:

Son funciones de los Laboratorios de Materiales las siguientes:

- 1.- Investigación de calidades de suelos, de agregados, de cementos, de de asfaltos, de maderas, de hierro, de láminas, de elementos varios de construcción, etc.
- 2.- Investigación de nuevos tipos de Materiales y de nuevas variantes o posibilidades de los materiales comunes usados en la construcción tanto de Edificios y Carreteras como Obras de toda clase.
- 3.- Ensayo de los materiales como elementos de la construcción en su forma ya elaborada con miras hacia un diseño de calidad, de calidades especiales o de economía.
- 4.- Diseño con base en los ensayos e investigaciones o pruebas de los materiales realiza diseños, de mezclas de concreto, de asfalto, de asbesto cemento, estabilizaciones de suelos, arenas, madera con resina, etc.

- 5.- Confecciona Normas que regulan y clasifican los materiales, muebles sanitarios y elementos de construcción.
- 6.- Sirve de Comprobador del cumplimiento de las Normas, y como Perito y Asesor Técnico.

#### Laboratorio de Hidráulica.

Se usa esencialmente para el ensayo previo de diversas Obras Hidráulicas como Presas, Canales, Espolones, Desarenadores, etc. Esas Obras se ensayan por medio de modelos en escala reducida geométrica e Hidráulicamente iguales o muy similares que el prototipo. Además de ensayar, desarrolla técnicas y arroja luz sobre muchos problemas de muy difícil enfoque teórico.

#### Laboratorio de Geología

Se dedica principalmente al estudio del subsuelo, rocas y minerales para su clasificación y análisis. Cumple para el subsuelo los mismos fines que el Instituto Geodésico para la superficie visible. Determina los orígenes y edades de las capas terrestres. Estudia además los microorganismos tanto de las capas terrestres como del fondo de los mares. Realiza en el análisis de las rocas, arcillas, limos, petróleos, etc., dos tipos de análisis el primero cualitativo y el segundo cuantitativo, valiéndose principalmente del Espectroscopio.

#### Laboratorio de Química

Analiza e investiga por medio de análisis cualitativos y cuantitativos, identifica elementos y compuestos por medio de resultados conocidos propios de los elementos y compuestos. Procede principalmente por eliminación.

#### LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

##### Suelos

Se investigan los suelos en su comportamiento físico a saber: plasticidad, encogimiento, contenido de humedad, límite líquido, granulometría, fricción interna, cohesión, ángulo de reposo, expansión, capilaridad, estabilidad, características de compactación, contenido óptimo de humedad, para el diseño de subbases, porcentajes de compactación, estabilizaciones, sustituciones, cortes y rellenos, o construcción (capacidad soportante). Las pruebas que se les hace son: Límites de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico, Límite de Contracción), Granulométrico por medio de mallas o por medio del Hidrómetro, Gravedad Específica, Contenido de Humedad, Compactación por medio de Proctor Standard o Modificado, CBR o California Berring Ratio (Razón de soporte de California) en ciertas ocasiones y para fines de estabilización también se hace la prueba química llamada colorimétrica para determinar el contenido de materia orgánica. Para capacidad soportante se hace la prueba de compresión axial en muestra inalterada sin confinar.

**CEMENTO.**- Se le hace dos tipos de análisis principales los químicos y los físicos. Los análisis químicos sirven para determinar el tipo de cemento y las cantidades de los componentes.

Los análisis físicos determinan la finura, la permeabilidad al aire, sanidad, tiempo de fragua, esfuerzo de compresión, esfuerzo de tensión, que son las características más importantes de los cementos.

AGREGADOS.- En las rocas, grava, y arena para concreto se investiga la granulometría o proporción de las partículas por tamaños, entre sí, gravedad específica superficie seca, gravedad específica bruta, gravedad específica saturados superficie seca, peso unitario, abrasión, sanidad, contenido de impurezas.

CAL.- Análisis químicos y físicos, los físicos determinan principalmente el tiempo de fragua, y clasifican las cales en fragua rápida, media, y lenta.

CONCRETO.- Generalmente se prueba por medio de cilindros que se toman en la obra y se mantienen en cámara húmeda hasta el momento de probarlos en compresión.

MADERAS.- Se prueba la resistencia de las maderas en el sentido de la fibra y transversalmente, a la tensión, a la compresión, al esfuerzo cortante, resistencia a la penetración y extracción de clavos, absorción de agua, cambios de volumen, y se está en condiciones para realizar pruebas de acción de termitas, ensayos diferentes curativos, y también el secamiento de las maderas para determinar el porcentaje de humedad de equilibrio (diferente en cada clase de madera).

ELEMENTOS DE CONSTRUCCION.- Se hacen pruebas de compresión y absorción de agua a los siguientes elementos de construcción: Bloques, ladrillos, tubos, tanto de concreto como de arcilla o alcarraza, piedra pómez, etc. Se prueban secciones típicas de columnas y vigas, que en raras ocasiones y en casos de disputa se cortan de los edificios.

MISCELANEOS.- En general se pueden probar casi todos los materiales, -- hierro, vidrio, asbesto-cemento, fibro-cemento, hule, asfalto, etc., ya como materiales en sí o como elementos elaborados: varillas, láminas, tejas, bloques, tubos, alambre, etc.

### A3 NORMAS EXISTENTES

La única norma oficial elaborada por el Comité, referente a materiales de Construcción es la del ladrillo macizo común (se anexa al informe). Sin embargo vale anotar que en la actualidad, un año después de ser aprobada, es incumplida por muchos de los industriales ladrilleros, existiendo una dudosa obligatoriedad. Además esta norma en lo que se refiere a dimensiones, especifica que estarán de acuerdo al pedido del comprador. La variedad de formas y tamaños que de esto se desprende, es una de las causas del estado de estancamiento en que se encuentran estas empresas.

Para los materiales de construcción importados se emplean normas extranjeras, tales como en el caso del cemento: la norma de la American Standard Testing Materials (ASTM). Las comprobaciones se efectúan en los laboratorios que existen para este fin, anotados anteriormente.

AL.- ANALISIS Y CONCLUSIONES SOBRE LA NORMALIZACION DE MATERIALES  
DE CONSTRUCCION Y DIMENSIONAMIENTO.

La experiencia ha demostrado que, la normalización de productos en general, no llega a ser efectiva si no hay un interés inmediato de parte de los productores y consumidores o de unos u otros separadamente. Si el interés es de los primeros, el producto normalizado se impone forzosamente al consumidor; si el interés es de este último, el productor se ve obligado a sujetarse a las normas para poder colocar su producto. En el caso de los materiales de construcción el problema tiene un tercer aspecto que nace de la intervención del contratista, quien no siempre mide las ventajas de un producto mejor, sino que frecuentemente da preferencia al producto de menor precio para poder sujetarse al presupuesto que le ha sido asignado.

La intervención en la industria de la construcción, de los organismos estatales de los diversos países que toman parte en esta Primera Reunión, por el volumen de materiales que pueden consumir, facilita impulsar rápidamente y en forma estable la observancia de normas que sobre ellos se establezcan.

Este verdadero y significativo adelanto en esa importante rama de la industria, puede ser más efectivo, si los organismos estatales en general, tales como los Ministerios de Obras Públicas y las Corporaciones Municipales, proyectan sus construcciones y hacen sus adquisiciones de materiales sobre la base de productos que reúnan las mismas características y condiciones en general contempladas por las normas que se lleguen a adoptar.

Otro aspecto muy relacionado con este problema es el de la simplificación. Esto es la reducción de una gran variedad de modelos, dimensiones o estilos a un número que permita la realización de todas las obras que son necesarias. La simplificación difiere pues de la normalización, en que ésta señala las especificaciones generales de un producto para que satisfaga el uso a que se le destina, mientras que la simplificación tiende a reducir los costos de producción y los inventarios tanto de los productores como de los intermediarios o consumidores. Logrados estos dos aspectos de la normalización de los productos y la simplificación o reducción de modelos puede lograrse también, por parte de los productores un paso más conducente a la reducción de costos mediante la especialización. En efecto, es entonces posible que las empresas se dediquen a la producción continuada de determinado artículo de características invariables y de modelos y dimensiones fijas reduciendo sus costos por mejor aprovechamiento del tiempo del personal y del equipo.

Cual sería a juicio del Comité de Normas de Costa Rica, el procedimiento que debería seguirse para realizar la labor de normalización de materiales de construcción? El procedimiento no difiere del que corrientemente se sigue en el estudio y confección de normas sobre cualquier otro producto. En el caso de Costa Rica las normas, en cuanto a medidas de cualquier clase, se sustentan en el sistema métrico decimal, que es el que rige oficialmente. Esto es de especial importancia, porque toda unidad de medida que se use en una norma pertenece a un sistema convenido, y mejorarían si aquél es el legalmente aceptado. Una norma de nomenclatura debe preceder a las normas de calidad. Esta norma debe contener la definición de términos y de las denominaciones correspondientes a materiales, productos y a sus características.

Esa nomenclatura será la que se use sin variaciones en las normas de calidad. La elaboración de las normas de calidad va aparejada de un análisis de la fabricación y características de los productos de que trate, - debe sujetarse a lo que es posible obtener y comprobar, sin acoger aspiraciones que no puedan ser realizadas. En el caso nuestro, se tiene en cuenta la disponibilidad de materias primas del país, las facilidades de manufactura con que se cuenta y las mejoras factibles o necesarias de introducir en los métodos de fabricación con el fin de determinar el máximo que es posible exigir. Se investigan las cualidades que deben reunir los productos para los fines que se destinan. Especial atención merece el capítulo que señala los procedimientos de muestreo y los métodos de análisis o prueba. La tarea es compleja y lenta porque lleva consigo como se ha expuesto, una labor de investigación minuciosa en varios campos. Es por eso que se hace necesario contar con laboratorios y personal técnico en diversas materias, inclusive en economía, y la colaboración de los propios fabricantes a quienes debe interesar la normalización de sus productos. El conocimiento práctico que ellos tienen de los materiales con que trabajan y de las pruebas de control que realizan a través de años, es una valiosa experiencia que debe ser tomada en cuenta.

Es reglamentario y usual para el Comité de Normas consultar con los empresarios y con los técnicos especializados durante el estudio y confección de las normas. El trabajo permanente en el campo especial de los materiales de construcción, requiere en algunos aspectos la colaboración de Personal técnico en el campo de ingeniería civil; en otros la colaboración de ingenieros arquitectos, y así, la de otros profesionales - para conocer y aconsejar en asuntos de su especialidad.

La normalización de materiales de construcción es un campo muy vasto y la cooperación de organismos especializados en la vivienda tiene que ser de suma importancia. La colaboración de esos organismos no implica necesariamente que deban destinar determinado personal a esas labores en forma exclusiva, pues será más provechoso si en cada caso se selecciona el personal que reúne mejores conocimientos y experiencia referentes al producto que se pretende normalizar. Este sistema puede simplificar el trabajo de manera que los anteproyectos que elaboren o las recomendaciones que emitan estén menos expuestas a ser modificadas.

La labor de normalización tiene objetivos definidos que son: aumento de la productividad, reducción de costos y mejor satisfacción de los productos en el uso a que se destinan. Las disposiciones que sean contrarias a esos objetivos resultarán inoperantes y contraproducentes.

No obstante, la normalización en cierto modo impone restricciones a la iniciativa individual. Así, por ejemplo, si se llega a determinar que un producto debe reunir ciertas características o debe ser elaborado con determinados materiales, ello implica una restricción en el uso de materias primas con que debe fabricarse y aún quizás en los métodos de fabricación; no están todos los productores obligados a acatar las normas. La iniciativa privada tiene amplia libertad. Por un lado los productores y por el otro los consumidores. Si la norma señala, como debe hacerlo, los requisitos mínimos que un producto debe reunir para satisfacer los usos a que se destina, si el consumidor está consciente de que el producto normalizado es el que puede llenar mejor los objetivos de su uso, la normalización se impone.

Cómo podría llegarse a imponer el acatamiento de normas técnicas para materiales de construcción, que es el caso al cual queremos referirnos en esta exposición? Hechos los estudios y emitida la norma, ésta debe servir como instrumento de referencia en las transacciones comerciales. Así no será necesario en las licitaciones u órdenes de compra señalar en detalle los requisitos exigidos en determinado producto, sino que bastará la simple referencia a la norma que los señala. Esto viene a indicar que -- las normas deben ser ampliamente divulgadas entre los productores y los consumidores y que deben contener solamente los requisitos que es posible llenar.

Como se dijo en párrafos anteriores, la normalización requiere en parte la participación de industriales, comerciantes y consumidores, es decir, de todos los sectores directa o indirectamente interesados o afectados. Por lo tanto, emitir las normas y llevar a cabo la normalización de productos, demanda una labor de coordinación y cooperación que por sí sola es una contribución al desarrollo económico y social de la comunidad.

El estudio y confección de normas técnicas se ha venido realizando en Costa Rica, principalmente a solicitud de los empresarios o de organismos o grupos interesados. En el campo de los materiales de construcción, dada la variedad de productos a normalizar, es necesario que sean los propios organismos interesados quienes señalan los productos que se deben normalizar y entre ellos señalar las prioridades. Los productos son muchos, tales como: maderas, materiales cerámicos vitrificados o no, cemento y productos de cemento, hierro y acero en varilla y en formas estructurales, materiales plásticos para tragaluces y ornamentación, tubería para instalaciones eléctricas y servicios de agua, clavos, pinturas, etc. Para cada uno de estos productos, algunos de los cuales en realidad son grupos de productos, como en el caso de los materiales cerámicos, es necesario que se indiquen previamente los aspectos o características que deben considerarse principalmente para señalar los mínimos o máximos a que deben sujetarse. Implica la necesidad de contar con los equipos adecuados para efectuar las comprobaciones y sobre esto, con los técnicos capaces de efectuarlas y de asesorar a las industrias que lo requieran.

#### A-5 Sub-Comité de Normas de Materiales de Construcción

Como conclusión, es básico para la industria de la Construcción, la adopción de Normas que regulen a los materiales, para poder lograr el abaratamiento de obra, mejoramiento de la industria, unificación y racionalización de elementos, aumentar la calidad y facilidad de los diseños. Todo esto supone un proceso que normalice paulatinamente, la nomenclatura, dimensiones y calidad de los materiales, a través de un organismo que coordine la norma y su aplicación.

El Comité de Normas y Asistencia Técnica es el organismo creado para este fin, pero la amplitud de sus funciones no le permiten entrar de lleno al estudio específico de los materiales de construcción, por tanto se hace necesario el establecimiento de un sub-comité adscrito al Comité de Normas, que tenga capacidad para realizar este trabajo, y que permita a la vez una representación más activa de productores, consumidores y técnicos.

Este sub-comité debería estar formado por un representante de las siguientes entidades:

- Comité de Normas y Asistencia Técnica.
- Productores.
- Colegio de Ingenieros y Arquitectos.
- MOP (Institución Conservadora).
- INVU (Institución Conservadora).
- Laboratorio de Materiales (Universidad).

Fungiría como coordinador el representante del Comité.

Las funciones de este organismo serían:

- a) Investigaciones, análisis, pruebas de laboratorio, etc. de los materiales de construcción.
- b) Hacer las normas, las cuales pasarían para su aprobación al Comité de Normas.

Al haber la representación de Instituciones y Técnicos, existiría el enlace necesario entre el interés del sub-comité de hacer cumplir la norma y los Consumidores de los productos normalizados.

B - COORDINACION MODULAR

B-1 Coordinación Modular del diseño.

B-2 Experiencia sobre Coordinación  
Modular en Costa Rica.

---

B-1 COORDINACION MODULAR DEL DISEÑO

Uno de los objetivos de la coordinación, es el de llegar a reducir los costos de construcción, requiriendo desde luego para la buena aplicación del método, el que los productos de dimensiones predeterminadas, calcen sin alteraciones en el lugar de construcción luego de haber sido dimensionado el plano del edificio, de tal manera que las dimensiones de este, se hallen coordinados directamente con los tamaños standards de la producción de materiales.

Los procedimientos anteriores, son esenciales para la producción en masa y han llegado a ser necesarios para mantener un equilibrio entre los niveles de salarios y los precios de los artículos manufacturados y, además para aumentar la productividad.

Los países que han hecho uso de este método, han sido capaces de producir mejor en menos tiempo y con costos mas bajos, lo que hace concluir que la coordinación repercute directamente en beneficio de la producción.

Según reportes de Arquitectos que han usado el sistema modular, se ha comprobado que en la práctica han logrado rebajar los tiempos de diseño y dibujo, y aun mas los de obra.

Para que la coordinación modular sea efectiva, requiere de la comprensión, aceptación y complementación por parte de la industria de la construcción en todas sus fases.

La adopción de alguna forma de coordinación por la industria en su totalidad, depende de la cooperación de las personas en todos sus ramos y, en particular del industrial, diseñador, fabricante y constructor. El trabajo en cada ramo de la industria es indispensable en la producción, en la construcción y en cualquier racionalización de los tamaños de los componentes y afectará los procesos de diseño, fabricación y construcción.

El diseñador, puede obtener muchos beneficios introduciendo sistemas simples de referencia y especificaciones de normas de componentes modulares en sus diseños. De esta manera se puede obtener economía eficiente, mejorar detalles, facilitar el trabajo del constructor y la producción del industrial.

El fabricante se beneficiaría al poder producir una cantidad limitada de componentes bien diseñados, seleccionados y hechos a límites -

de tamaño exactos, logrando a la vez una simplificación en su producción y podrá desarrollar métodos de producción regulares.

El constructor también se beneficiará, porque planeará con seguridad sus operaciones de construcción, ya que sabrá de antemano los detalles de los componentes a usar, y los métodos para ensamblarlos. Los operarios pueden ser metódicos y de secuencia, pues los dibujos indican la posición exacta de cada parte. El tiempo de construcción será además mas corto y habrá mas oportunidades para construir en cualquier época del año.

En fin, podemos anotar que las ventajas de una coordinación modular en el diseño, son de invaluable beneficio, mas aún si tomamos en cuenta la necesidad de intercambiar materiales estandarizados entre los países que producen diferentes elementos.

Es reconocido, que para coordinar la posición de componentes y facilitar su ensamblaje en la construcción e indirectamente determinar su tamaño modular para su producción, se requiere del uso de una rejilla reticular en el diseño, que es una de las maneras ya establecidas para la simplificación, sirviendo como de base para relacionar todos los componentes de la construcción.

En casi todos los países hay un reconocimiento de la necesidad de una medida estándar o módulo, para enlazar los diferentes tamaños de los componentes y los tamaños para la planificación de los edificios. El módulo ya ha sido estandarizado por algunos países.

## B-2 EXPERIENCIAS SOBRE COORDINACION MODULAR EN COSTA RICA

En la mayoría de los países que se encuentran orientando recién su desarrollo, carecen de algún sistema modular, que simplifique los diversos aspectos de la construcción.

En Costa Rica, luego de haberse comprendido el "Problema de la Vivienda" y especialmente al haberse creado el organismo (INVU), que venía a dar las soluciones, aumentó la necesidad de aplicar sistemas constructivos, que faciliten la ejecución de las obras con menos tiempo y ahorro de materiales, para lograr una mayor producción y economía.

Lamentablemente el INVU, al ser un consumidor de los materiales de construcción, ha tenido que someterse a ciertos factores negativos imperantes, tales como el uso de medidas inconvenientes y la falta de normas en general, que dificultan la aplicación de un sistema modular racional, en las diferentes etapas del diseño y de la construcción.

Aunque el sistema métrico decimal, es la medida oficial en nuestro país, no ha podido tener la suficiente fuerza como para desterrar a la medida de tradición (vara), especialmente en lo que se refiere a la madera, la cual es puesta en el mercado con longitudes en varas y con anchos y espesores dados en pulgadas. Otros materiales tales como los ladrillos, bloques, baldosas, etc., son dimensionados en centímetros. Debemos dejar anotado que a todo lo anterior, se suma la diversificación de materiales de una misma clase y sin normas, que cuentan con medidas casi imposibles de coordinarse.

Estas circunstancias han dificultado el camino para la aplicación de un sistema modular conveniente que coordine los diferentes elementos.

Ante la necesidad de dar pronta solución a uno de los problemas de la Vivienda (mejor diseño), y ante la dificultad de encontrar materiales que se adapten a un diseño modular lógico, el INVU moduló sus viviendas en base a algunos materiales existentes, especialmente en la de los blocks, y de esta manera se construyeron muchas casas, que comparadas con otras hechas tradicionalmente, superaron en innumerables aspectos. El diseño de un nuevo tipo de ladrillo (semejante a uno especificado por la UNI), que coordinaba con muchos otros materiales y facilitaba el sistema constructivo a emplearse, fué imposible de aplicarlo en alguna obra, por no haber industrias que lo produjeran.

Si es verdad que el diseño anterior traía muchas ventajas, no era todo lo deseado, ya que otros materiales no se coordinaban con los módulos a que se regía el ladrillo, porque como dijimos anteriormente el cambio de sistemas de medidas, requerían de ajustes entre los materiales de diferente unidad de medida, caso que sucedía entre todos los materiales actuales, lo que implica en consecuencia un desperdicio (aunque sea mínimo) de los mismos, y de tiempo, y mano de obra, etc.

Cuando un material integra casi la totalidad de una casa, la adopción de un módulo es más fácil de tomar y la coordinación entre los diferentes elementos se hacen sencillos y reales. Tal enunciamiento, se

confirma en las construcciones de viviendas de madera que actualmente realiza el INVU, especialmente en sus programas rurales y de erradicación de tugurios.

El módulo adoptado para las casas antes dichas es el de 813 mm., que en realidad nació de la suma de dimensiones de un número de tablas utilizadas para forros de paredes. Estas tablas tienen 5" de ancho (medida más usual), pero con el traslape usado, rebajan a 4".

La idea primordial de usar un sistema modular en las construcciones de madera, era que facilitara la prefabricación, ya que el INVU adquirió un taller para ello.

El módulo anotado (813), se coinciden con los anchos de los paneles, teniendo estos como altura  $2\frac{1}{2}$  varas 2.10 m., (medida del mercado) con piezas horizontales que forman marcos, ubicadas a alturas convenientes, de manera tal, que el forro sea llevado hasta la parte requerida (para dejar vanos de ventanas) o para cerrar totalmente el panel que toda la madera cortada caíese, sin que hayan desperdicios.

Cada panel modular equivale a 8 tablas de 4" = 813 mm dando como resultado una dimensión muy semejante a la de 1 vara, dimensión conveniente para que coordinen otros elementos, especialmente los de amarre, tales como las soleras y los muertos (sobre los cuales se colocan los paneles).

Es de suponer, que el piso y la cubierta, se han formado dentro de este módulo, por lo que facilitó la coordinación de los paneles de estos elementos con los demás del edificio. Cabe anotar, que para los paneles de cubierta, se utilizaron marcos transversales a distancias capaces, en que puedan ensamblar con las láminas de recubrimiento, lo que dió muchas de las ventajas de un intento de coordinación modular del diseño, sin que por esto, se pretenda creer, que sea lo más conveniente, pues hemos dejado constancia, de todos los problemas que se presentan, para una efectiva aplicación de un verdadero sistema.

La conclusión práctica del método anterior es, que el INVU con su taller, está en capacidad de producir 4 viviendas diarias de tipo económico. Se espera que las normas necesarias que se den a los materiales de construcción, servirán de pauta, para la aplicación de un sistema modular acertado.

C - REGLAMENTOS DE CONSTRUCCION

C-1 Antecedentes.

C-2 Reglamento de Construcciones.

C-3 Comentarios.

C-4 Normas mínimas para Vivienda Rural.

C-1 ANTECEDENTES

Constitución Política de Costa Rica (7do Noviembre de 1949)

Título IV - Derechos y Garantías Individuales.

Capítulo Unico.-

ARTICULO 45 - La propiedad es inviolable etc..... excepto por interés público legalmente comprobado y previa indemnización conforme a la ley (que se cita seguidamente).

Expropiación por causa de Utilidad Pública - Ley No. 36 de 26 de Junio de 1896 reformada por Ley No. 78 de 24 de Junio de 1938

.....por motivos de NECESIDAD PUBLICA podrá la Asamblea Legislativa, mediante el voto de los 2/3 de la totalidad de sus miembros, imponer a la propiedad limitaciones de interés social.-

Título V - Derechos y Garantías Sociales.

Capítulo Unico.-

ARTICULO 50 - El Estado procurará... bienestar a... los habitantes... adecuado reparto de la riqueza.

ARTICULO 65 - El Estado promoverá ... viviendas populares...

Título XII - El Régimen Municipal

Capítulo Unico.-

ARTICULOS 168 - 175

168 - división administrativa del territorio nacional

169 - administración cantonal

170 - autonomía municipal

171 - Regidores cantonales

172 - Síndicos de distrito

173 - recursos frente acuerdos municipales

174 - autorización legislativa

175 - presupuestos - también tocado por el Artículo 176 - Capítulo I (Manejo de la República) del Título XIII (La Hacienda Pública) y por el Aparte 2, Artículo 184, del Capítulo II (La Contraloría General de la República) del mismo Título XIII.-

ARTICULO 190 del Título XIV (Las Instituciones Autónomas)

También el Artículo 197 - Capítulo Unico del Título XVIII (Disposiciones Finales) sobre el ordenamiento jurídico existente.

Ordenanzas Municipales

Ley No. 20 del 24 de Julio de 1957 (parcialmente modificada y derogada)

Sección 4a. Atribuciones del Cuerpo Municipal.

ARTICULO 21 - Las Municipalidades tienen la libre administración de todos los negocios que corresponden a la provincia o comarca comprendidos en las atribuciones siguientes:

- 1o. - Darse los reglamentos que crean convenientes para su régimen interior.
- 3o. - Ordenar todo lo que conduzca a la conservación de la higiene pública.
- 9o. - Cuidar de la apertura, composición, reparación y ampliación de las calles y caminos vecinales.
- 17o. - Adquirir y arrendar... todos aquellos edificios, tierras y cualesquiera otros bienes que correspondan a la provincia o a -- cualquiera de sus cantones o distritos con tal que de ellos se siga alguna conocida ventaja...

Ley de Construcciones

No. 833 - 8 Noviembre - 1949

ARTICULO 1 - Encarga a las municipalidades (sin perjuicio de las facultades legales de otros organismos) vigilar por la SEGURIDAD, SALUBRIDAD, COMODIDAD, Y LIMPIEZA en EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES.

ARTICULO 2 - La ley es de alcance nacional y sobre las actividades de CONSTRUCCION, ADAPTACION O REPARACION, Y DEMOLICION de cualquier EDIFICIO O ESTRUCTURA.

ARTICULO 4 - Las VIAS PUBLICAS aseguraran el ACCESO, AERACION, ILUMINACION E INSTALACION DE SERVICIOS a los EDIFICIOS que las limitan.

ARTICULO 16 - Restricciones imponibles a los adquirientes de lotes, para uso de los mismos, de acuerdo con los fraccionarios.

ARTICULO 17 - Facultad municipal de originar clase de MATERIALES Y TIPO DE EDIFICACION.

ARTICULO 18 - Obligación de someter todo EDIFICIO al ALINEAMIENTO dictado por la municipalidad.

ARTICULO 19 - No CONSOLIDACION de CONSTRUCCIONES fuera de alineamiento.

ARTICULO 20 -

ARTICULO 21 - Formación de OCHAVAS (chiflones) en los cruces de vías públicas y NO CONSOLIDACION de las estructuras sobresalientes.

ARTICULO 22 - TIPO DE LINDERO Y TIPO DE CONSTRUCCION.

ARTICULO 35 - casos en que la cimentación puede ocupar la vía pública.

ARTICULO 44 - obligación del propietario respecto a aprobación técnica instalaciones sanitarias.

ARTICULOS 43, 49, 50. - Colegio de Ingenieros especifica normas MINIMAS PARA LAS CONSTRUCCIONES.

ARTICULOS 51, 52, 53, 54. - Obligaciones y responsabilidades de propietario y vecinos para obtener PERMISO DE CONSTRUCCION; SUBSESION de la misma.

ARTICULOS 55, 56, 57, 58. - Responsabilidades y precauciones del propietario para obtener PERMISO DE CONSTRUCCION; SUBSESION de la misma.

ARTICULO 59 - Responsabilidad del propietario por daños a instalaciones de servicio público.

ARTICULO 61 - Edificios para reuniones públicas. Licencia de construcción y AUTORIZACION DE USO a juicio de la Municipalidad.

ARTICULO 65 - Licencia de USO de edificio (señalado como peligroso por autoridad competente) a juicio de la Municipalidad. Se mencionan reglas sobre CONSTRUCCION.

ARTICULO 69 - Localización de establecimientos malsanos fuera de las poblaciones; la municipalidad señalará el sitio.

ARTICULO 73 - No se permitirá establecer VIVIENDAS en las zonas para industrias insalubres.

ARTICULO 87 - Inspección municipal de construcciones.

## C O D I G O     S A N I T A R I O

No. 809 - 2 de Noviembre 1949.

Título VI - De la Sanidad de las Poblaciones.

Capítulo I - Disposiciones Generales

ARTICULO 253 - Nuevas ciudades, nuevas poblaciones, nuevas calles, no se trazarán ni orientarán ni abrirán sin aprobación del Ministerio de Salubridad.

ARTICULO 254 - No se construirán edificios en nuevas calles si no se han hecho previamente los trabajos necesarios de saneamiento.

ARTICULO 255 - Planos de toda nueva construcción deberán ser aprobados por el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública. Inspección de obras y construcciones se mantendrá durante el curso del trabajo.

ARTICULO 68.- Localización de establecimientos molestos (definición no el Berdo) a juicio de la municipalidad mientras no haya leyes de REGULACION Y SANEAMIENTO. -

ARTICULO 256 - Sistemas de recolección y tratamiento de aguas negras de todas las poblaciones en cuanto a construcción y modificación; estarán bajo control del Ministerio de Salubridad Pública.

ARTICULO 257 - Complementa el anterior.

ARTICULO 258 - Gratuitos los servicios contemplados en los dos artículos anteriores.

ARTICULO 259 - Obligación de las municipalidades de entubar los afluentes de las plantas purificadoras hasta descargarlas en cursos de aguas no potables ni destinadas a ese uso.

Capítulo III - De los Abastos de Aguas Potables. Derogados por la Ley General de Aguas Potables No. 1634 de 18 de Septiembre de 1953.

ARTICULO 1o. - Se declaran de utilidad pública el planeamiento, proyección y ejecución de las obras de abastecimiento de agua potable en las poblaciones.

ARTICULO 2o. - Declara de dominio público todas las tierras que los Ministerios de Salubridad y Obras Públicas consideren indispensables para situar, construir y proteger los sistemas de aguas potables y el caudal necesario de los mismos. Corresponde al Ministerio de Salubridad Pública conocer de las solicitudes de construcción y modificación de las mismas y recomendar al de Obras Públicas atacar las más urgentes.

ARTICULO 3o. - Normas de diseño de los sistemas corresponden al Ministerio de Salubridad Pública.

ARTICULO 4o. - Normas de construcción corresponden al H.O.P.

ARTICULO 5o. - Corresponde a las municipalidades la administración de los sistemas.

ARTICULO 6o. - Obligación municipal de acatar las normas de diseño, construcción y operación que le dictan los Ministerios. Facultad de los Ministerios de vigilar los sistemas construídos con fondos nacionales.

ARTICULO 7o. - Se pueden construir fuentes públicas de aguas potables para servicio gratuito.

ARTICULO 8o. - Donde existan fuentes públicas se podrán cortar los servicios de aguas potables por demora en el pago.

ARTICULO 9o. - Los propietarios de casas o locales no podrán privar de agua potable a sus inquilinos.

ARTICULO 10o. - Dineros provenientes de tarifas de cañería sólo podrán invertirse en el sistema correspondiente.

ARTICULO 11o. - Fijación de tarifas por servicio de agua potable.

ARTICULO 12o. - Deudas por servicio de aguas potables imponen hipoteca sobre el bien correspondiente.

ARTICULO 13. - Atraso en el pago de servicios acumula interés del 2% mensual.

ARTICULO 14. - Multa por uso indebido del servicio.

ARTICULO 15. - Multa por perturbación al servicio.

ARTICULO 16. - Prohibición de montar instalaciones, edificios, o hacer labores en las zonas cercanas a cualquier parte del sistema que lo perjudiquen en sus características de operación, distribución y pureza. (Corresponde al Artículo 2o. y es aplicación del mismo.)

ARTICULO 17. - En abastecimientos controlados con medidores el propietario puede cobrar al que disfruta directamente del servicio cualquier cantidad que exceda la cuota básica reglamentaria fijada por la municipalidad.

## Título VIII - De la Sanidad de las Habitaciones.

### Capítulo I - De las Construcciones Propiamente Dichas.

ARTICULO 276 - En las ciudades capitales de provincia o cantón no podrá construirse o repararse parcial o totalmente una casa o edificio sin permiso del Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública. Se puede hacer esta disposición extensiva a poblaciones menores.

ARTICULO 279 - En los lugares indicados no podrán habitarse las casas o edificios recién construídos o reconstruídos sin autorización del Departamento mencionado. Término para extensión de la misma.

ARTICULO 280 - Término aprobatorio de planos de construcción presentados al Departamento.

ARTICULO 281 - Declaración de inhabilitación de habitaciones y edificios; cupo de aire, luz, instalaciones sanitarias y conceptos de seguridad y salubridad.

ARTICULO 282 - Plazo al propietario para subsanar deficiencias apuntadas artículo anterior, o proceder al desalojo. Autoridades de Policía pueden proceder a la clausura transcurrido el plazo.

ARTICULOS 283, 284, 285 - Gravámenes sobre la propiedad ocurridos cuando las autoridades deben proceder a trabajos de ajuste de las construcciones a los reglamentos.

ARTICULO 286 - Inspección sanitaria a la que están sujetos todos los edificios.

ARTICULO 287 - Obligatoriedad de la conservación de edificios, casas, locales.

Transitorio : Disposiciones de desalojo no entrarán en vigor mientras opere la Ley de Inquilinato No. 6 Setiembre 21, 1939

Capítulo II - De las Instalaciones Sanitarias.

ARTICULO 288 - Obligación de conectar las cloacas de todos los edificios al sistema colector, cuando este exista en la población.

ARTICULO 289 - El Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública aprobará los planos, diseños de cloacas y tanques sépticos en residencias y edificios.

ARTICULO 290 - Prohibido hacer uso de los afluentes de tanques sépticos y plantas de tratamiento de aguas negras.

ARTICULO 291 - Disposiciones relativas a dar curso a depósitos de aguas estancadas. Responsabilidades de los particulares y municipales.

Título VIII - De la Higiene Industrial.

Capítulo Unico.

ARTICULO 293 - Definición de establecimientos industriales.

ARTICULO 294 - Clasificación de los mismos.

ARTICULO 295 - Los inofensivos se pueden edificar en poblado.

ARTICULO 296 - Los incómodos deberán eliminar sus características o colocarse en las zonas periféricas a los centros urbanos.

ARTICULO 297 - Los insalubres se situarán fuera de lugares poblados.

ARTICULO 298 - Los peligrosos se instalarán por lo menos a un kilómetro de los sitios poblados.

ARTICULO 299 - El Departamento de Ingeniería Sanitaria calificará los establecimientos.

ARTICULO 300 - Para instalar o trasladar estos establecimientos se necesita autorización del Departamento de Ingeniería Sanitaria.

C O D I G O C I V I L

Título - V

Capítulo II - De la Medianería

ARTICULOS 386 - 394 define las estructuras que separan inmuebles y las señas indicadoras de medianería; regula los convenios entre propietarios vecinos para el mantenimiento de esas marcas.

Capítulo IV - De otras cargas y limitaciones.

ARTICULO 402 - Obliga a permitir el "arrimo" o "pega" entre estructuras vecinas

ARTICULO 403 - Distancia de los linderos a que se pueden plantar árboles.

ARTICULO 404 - " " " " " " " " " " " "

ARTICULO 405 - Distancia a mediar entre paredes medianeras y estructuras peligrosas.

ARTICULO 406 - Altura a que deben estar ventanas y claraboyas abiertas en pared divisoria no medianera (2.50 mts.)

ARTICULO 407 - Distancia que debe mediar entre pared con ventanas bajas y lindero vecino sin interrupción visual al otro predio. (3.00 mts.)

C-2 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES URBANAS para el Cantón Central San José.

Acuerdo No. 284 del 23 de Octubre de 1906 - reformado.

ARTICULO 1 - La Municipalidad determinará línea y nivel de construcción. Se demolerá lo construido sin acatar este artículo.

ARTICULO 2 - Obligación de presentar planos o por lo menos una descripción detallada de lo que se piensa construir.

ARTICULO 3 - Se podrá construir en el interior de la manzana pero dejando una faja frente a la calle ("derecho de acera") de por lo menos dos metros de ancho y una verja.

ARTICULO 4 - Salvo lo contemplado en el art. 3 los edificios no podrán retirarse de la línea fijada por la municipalidad; tampoco podrá traspasarse hacia la vía pública en el subsuelo, suelo, o parte superior, salvo ley o reglamento expreso en lo contrario.

ARTICULO 5 - Limita el área a construir en los predios urbanos al 80% del área total.

ARTICULO 6 - Permite al "Arquitecto Municipal" no extender permiso a un proyecto cuya fachada se considere como ridícula o extravagante.

ARTICULO 7 - Condiciones de los cimientos (anticuado).

ARTICULO 8 - Zócalos en las paredes exteriores (anticuado).

ARTICULO 9 - Altura de las habitaciones exteriores (3.34 m) e interiores (3.00 mts.).

ARTICULO 10 - Máximo avance de los salientes habitables hacia la vía pública (1.25 mts.).

ARTICULO 11 - Dimensiones de puertas (1.00 mts. x 2.20 mts.) y ventanas (0.90 x 1.80 mts.) exteriores; las interiores podrán ser menores (2.00 mts. x 0.90 mts.) (1.67 mts x 0.84 mts.) respectivamente.-

ARTICULO 12 - Altura del piso de las habitaciones exteriores sobre la acera.

ARTICULO 13 - Las habitaciones deberán recibir luz directa y tener ventilación.

ARTICULO 14 - Área mínima habitaciones (12 mts.²) y mínimo volumen por persona (20 m³).

ARTICULO 15 - Separación mínima de un edificio de madera a otro no de madera (2.00 mts.); entre edificios de madera separación mínima 4.00 mts.

ARTICULO 16 - Obligatoriedad de caños y bajantes para aguas pluviales.

ARTICULO 17 - Reunir los bajantes de aguas pluviales junto con los que desaguan lavatorios, baños y otras instalaciones similares, a un caño que pase bajo la acera. Tan pronto como la ciudad tenga cloacas, deberán separarse las aguas jabonosas de las pluviales.

ARTICULO 18 - Las residencias no tendrán tejados metálicos salvo que se aísle el ambiente habitable del recalentamiento por medio de:  
a) otros materiales, b) distancia entre cumbrera y cielos rasos no menor de 1.00 mts., c) ventilación entre techo y cielo raso, y d) pintar el techo de color mate.

ARTICULO 19 - Todo edificio destinado a habitación deberá tener excusados y baño; el baño se exigirá cuando la municipalidad conceda la "paja de agua" respectiva; excusado no podrá instalarse en un cuarto exterior si no hay cloaca.

ARTICULO 22 - En las calles de diez metros de ancho no se permitirá la construcción de casas de más de dos pisos; en las calles de catorce metros de ancho podrán ser hasta de tres pisos.

ARTICULO 25 - Los dueños de edificios que deban retirarse por nuevo alineamiento no podrán consolidarlos por medio de reparaciones totales o parciales.

ARTICULO 26 - Apunta las obras consideradas como consolidaciones estructurales.

ARTICULO 28 - Especifica procedimiento en caso de demolición por estado ruinoso.

ARTICULO 29 - Penalidad por desacato.

ARTICULO ADICIONAL 1908 - Permiso de uso cuando el edificio está acorde al reglamento.

Reglamento para trámite de solicitudes de permiso de construcción

(rige a partir del 1o. de Agosto de 1948).--

Ampliando los términos del artículo 2 del Reglamento de 1906, se pide presentación de:

A) Plano de cimientos.

C-3 COMENTARIOS

Comentario sobre el Reglamento de Construcciones (1906) y el  
de Trámite de Solicitudes de Permiso de Construcción  
(1948) de la Municipalidad de San José...

El Reglamento de 1906 establece unas disposiciones sencillas que probablemente se adoptaban a las construcciones prevalecientes en su época, estructuras de uno o dos pisos de adobe, bahareque, madera ladrillo, y cal y canto. Las normas no son propiamente estructurales; el Reglamento da la impresión de que la manera de asegurar la solidez estructural de los edificios no se podía considerar de suprema importancia como para determinarla específicamente, y que se podía dejar al arbitrio de los constructores. (Ver Artículo 7)

La norma indicada en el Artículo 9 (altura de habitaciones exteriores : 3.34 mts. = 4.00 varas españolas) se debía a la práctica de los aserraderos de cortar "gigantones" de esa dimensión.

Las especificaciones parecen en su mayoría ser las mínimas que fijaría un Reglamento de Sanidad en estructuras residenciales. (Ver Art. 13, 14, 16, 17, 19, 21, 24).

Se contemplan disposiciones que parecen más bien emanadas del Código Civil en el capítulo de medianería (Artículos 4, 8, 15, 20, 24).

El Reglamento dejó de ser actual hace muchos años; nunca fué derogado formalmente, ni actualizado, ni tecnificado. Se dejó de aplicar en forma natural por abandono y olvido.

Junto con las disposiciones obsoletas, se abandonarían otras que hoy día serían muy actuales como el Artículo 5 que definía limitación al área ocupable en cada predio (50% máximo) o como el Artículo anexo de 1906 (equivale a un "Permiso de Uso").-

En 1948 se dictó un Reglamento de Tramitación; se puede observar cómo la Municipalidad menciona la necesidad de normas técnicas y el uso de Códigos no nacionales, todo a criterio del Ingeniero o Maestro de Obras.

En el trabajo diario del Departamento de Ingeniería Municipal la observancia de estas disposiciones tan imprecisas, aun las puramente administrativas, depende mucho del criterio y celo variables de los funcionarios respectivos.

El Colegio de Ingenieros, que por los Artículos 42, 49 y 50 de la Ley de Construcciones No. 833 de 9 de Noviembre de 1949 es el llamado a elaborar un Código de Construcciones, no ha pasado de hacer un borrador aparentemente encarpetado; en esa actividad estuvo por los años 51 y 52.

Adviértase como no existe ninguna norma oficial respecto a movimientos sísmicos. Una muestra del abandono que se hizo por costumbre - con las especificaciones del Reglamento de 1906 se observa en los siempre horribles techos de zinc aparentes en casi toda el área construida; el Artículo 18 especifica que los techos de las residencias si son de zinc tienen que estar pintados "de color mate". Esta característica antiestética de San José, ha dado bastante que decir.

Algunos aspectos de la transición de permisos de construcción y control de edificaciones en la Municipalidad de San José.

El trámite se inicia previa aprobación de los planos por el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública ; la Contabilidad Municipal autoriza el inicio del trámite solo si el interesado está al día en el pago de sus impuestos locales.

Los dos inspectores de construcciones (tienen sólo un vehículo motorizado) se reparten por todo el Cantón Central de San José; chequean el alineamiento, la falta o existencia de instalaciones de servicios públicos, el tamaño del lote (según Reglamento de Fraccionamiento) y las condiciones de medianería; se supone que están auxiliados por los Agentes de Policía en los Distritos "no urbanos"; reportan las construcciones que se estén levantando sin permiso cuando las observan. Los Inspectores del Ministerio de Salubridad Pública no están coordinados con los municipales.

Los alineamientos dudosos o "difíciles" se llevan a las Secciones de Planeamiento Urbano y Topografía.

La falta de instalaciones de cañería en el sector obliga a la no concesión del permiso; la falta de cloaca se subsana por medio de tanque séptico; no existe manera efectiva de comprobar si el tanque séptico funcionará adecuadamente en el lote.

Las incontables construcciones que se levantan sin permiso en las áreas no densamente urbanas y preferentemente a lo largo de caminos vecinales poco transitados ocurren con frecuencia entre las 11 horas A.M. del día sábado y las 7 horas A.M. del día lunes.

Estas construcciones una vez levantadas consiguen con relativa facilidad conexiones de cañería porque la solicitud de esos servicios -

C-3 COMENTARIOS

Comentario sobre el Reglamento de Construcciones (1906) y el de Trámite de Solicitudes de Permiso de Construcción (1948) de la Municipalidad de San José.-

El Reglamento de 1906 establece unas disposiciones sencillas que probablemente se adoptaban a las construcciones prevalcientes en su época, estructuras de uno o dos pisos de adobe, bahareque, madera ladrillo, y cal y canto. Las normas no son propiamente estructurales; el Reglamento da la impresión de que la manera de asegurar la solidez estructural de los edificios no se podía considerar de suprema importancia como para determinarla específicamente, y que se podía dejar al arbitrio de los constructores. (Ver Artículo 7)

La norma indicada en el Artículo 9 (altura de habitaciones exteriores : 3.34 mts. = 4.00 varas españolas) se debía a la práctica de los serradores de cortar "gigantones" de esa dimensión.

Las especificaciones parecen en su mayoría ser las mínimas que fijaría un Reglamento de Sanidad en estructuras residenciales. (Ver Art. 13, 14, 16, 17, 19, 21, 24).

Se contemplan disposiciones que parecen más bien emanadas del Código Civil en el capítulo de mediería (Artículos 4, 8, 15, 20, 24).

El Reglamento dejó de ser actual hace muchos años; nunca fue derogado formalmente, ni actualizado, ni tecnificado. Se dejó de aplicar en forma natural por abandono y olvido.

Junto con las disposiciones obsoletas, se abandonarían otras que hoy día serían muy actuales como el Artículo 5 que definía limitación al área ocupable en cada predio (30% máximo) o como el Artículo anexo de 1908 (equivalo a un "Permiso de Uso").-

En 1948 se dió un Reglamento de Tramitación; se puede observar cómo la Municipalidad menciona la necesidad de normas técnicas y el uso de Códigos no nacionales, todo a criterio del Ingeniero o Maestro de Obras.

En el trabajo diario del Departamento de Ingeniería Municipal la observancia de estas disposiciones tan imprecisas, aun las puramente administrativas, depende mucho del criterio y celo variables de los funcionarios respectivos.

hasta ahora no se coordina efectivamente con las solicitudes de permiso de construcción. En el sector de Paso Ancho barrios enteros se han formado así desde 1950 y el proceso no se ha determinado.

Iniciada la construcción en forma reglamentaria, el apego a los planos aprobados no puede ser vigilado con efectividad debido al reducido cuerpo de inspectores; con mucha frecuencia ocurren alteraciones fundamentales que se notan hasta que el edificio está en uso.

La falta de un Código de Construcciones parece ser la principal falla del sistema, aún suponiendo un mayor personal en el cuerpo de Inspectores.

Municipalidad del Cantón Central de San José.

REGLAMENTO DE UTILICACION Y PLANEACION URBANA

Acuerdo Unico - Artículo I - Sesión Extraordinaria No. 50 Oct. 27/50.

Acuerdo No. 2 - Artículo VI - Sesión Ordinaria No. 116 de 11 de Julio de 1956.-

Aplica a partir del primero de Enero de 1951.-

Bases Legales:

Ley de Construcciones

Artículos 1, 8, 15, 16, 17, 18, 22, 25.-

Código Sanitario

Artículos 1, 50, 254.-

Se basa en gran parte en el Reglamento correspondiente de Puerto Rico. Tiene las siguientes divisiones mayores:

I - Aplicación, Definiciones, Excepciones para zonas rurales.

II - Tramitación.

III - Requisitos (NORMAS) Técnicas Generales.

IV - Planos de Construcción.

V - Vías Públicas.

VI - Lanzas, Solares, Vías Libres.

VII - Instalaciones de Utilidad Pública

    Cañería

    Desagües Pluviales

    Sistema Colector de Cloacas

VIII - Pavimentos

IX - Casos Especiales: entidades de Vivienda de Interés Social.

X - Cláusulas de Salvedad.

XI - Disposiciones Legales: Penalidad, Sanciones, Vigencia.

Las acciones que reglamenta están definidas por el Artículo 2, - Inciso 1; Urbanización: la preparación de un terreno para convertirlo en vecindario, población o ciudad, lo mismo que la división o subdivisión de cualquier terreno en dos o más partes para la VENTA, ARRENDAMIENTO O TRASPASO, o para una NUOVA CONSTRUCCION.

En la práctica sus disposiciones se aplican casi sólo a las obras que incluyen apertura de nuevas vías públicas; con gran costo se va extendiendo a controlar lotes en terrenos adyacentes a vías existentes - antes de 1951. El trámite contempla primero un "Plano Preliminar" que se estudia respecto al diseño de vías y acomodo de lotes, y las posibilidades de servir adecuadamente el nuevo desarrollo con las instalaciones de utilidad pública existentes; existe un término de un año entre la aprobación del "Preliminar" y la presentación de planos de construcción (que debe aprobar el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública) para que el "Preliminar" no caduque.

Los Artículos 9, 10, 11, 12, y 13, permiten a la Municipalidad no extender licencias de urbanización en las áreas o lotes de marcadas deficiencias físicas, sociales o económicas, o por falta de servicios públicos adecuados, o por falta de planos reguladores. No se aplican sistemáticamente.

Las normas para diseño de vías (Artículos 20 a 38) no pueden aplicarse óptimamente más que en los casos de urbanizaciones grandes propuestas por empresarios adinerados que pueden realizar los estudios de topografía a cabalidad; la falta de un plano verdadero del Cantón Central con todo el detalle topográfico pertinente y sus redes de triangulación y puntos de control impide en el caso de urbanizaciones pequeñas referirlas a sistemas lógicos de vías públicas que equivalgan a planos reguladores locales; ha habido exceso de calles sin salida (cul-de-sac) aprobadas para salir del paso (Urbanización Echeverría Villafranca en Hatillo, en proceso de expropiación por el INVU).-

Las normas de lotificación (Artículos 39-40-41) fallan por el sistema nacional de Registro de Propiedad. El Artículo 40, Inciso 1, especifica tamaño mínimo de lotes residenciales (10 metros de frente a la vía pública; 120 metros cuadrados de superficie mínima en casos muy calificados); también se indica que en los lotes existentes a Enero, 1951 no se permitirán alteraciones que vayan contra esta norma. En la práctica se han seguido haciendo subdivisiones casi imposibles de detener - debido a que el Registro de la Propiedad no está obligado a acatar la

reglamentación municipal, ni ha querido buscar la cooperación solicitada de no suscribir operaciones de venta y traspaso de lotes que burlen esa disposición. El argumento de que la municipalidad puede negar permisos de construcción en lotes no reglamentarios no se ha podido llevar a la práctica. En el ambiente municipal priva la opinión de que esa norma de los 10 metros de frente es irreal aunque deseable; aún en las "urbanizaciones nuevas" ocurre con frecuencia que en un lote de 10 mts. de frente se solicita permiso para construir una casa de habitación y luego el propietario la divide por un tabique interior y logra dos casas.

Se está procediendo ahora a un análisis estadístico de lotes residenciales para averiguar la aplicabilidad racional de las especificaciones de tamaño de lotes.

El Artículo 40 falla en su poca elaboración; una sola norma no puede especificarse, ni dejarla separada de indicaciones relativas al acomodo de la estructura en el lote reglamentario.

El Artículo 41 especifica la obligatoriedad de reservar un 5% del área bruta a urbanizar como "parque". En las urbanizaciones pequeñas, estos lotes resultan excesivamente exigüos; se tiene pensado incluirlos conjuntamente por lotes residenciales en desarrollos futuros y reunir una área de mayores dimensiones que sirva a conjuntos urbanos más extensos. La norma falla en ser única como si sólo desarrollos residenciales de un tipo fueran a ocurrir.

El Artículo 67 permite que entidades públicas encargadas de programas de vivienda de interés social se aparten de las especificaciones reglamentarias y dicten sus propias normas. Viene ocurriendo que muchos propietarios alegan que si el INVU puede hacer "aceras" (no vías vehiculares) de tres metros de ancho entre lotes ellos están en el mismo derecho de hacerlas. A esos propietarios no hace convencimiento mostrarles el porcentaje de áreas libres que la Institución deja en sus ciudadelas.

Finalizando: El Reglamento ha servido en el caso de urbanizaciones de categoría; sus exigencias de construcción de vías obligan a desarrollos caros; los especuladores en el mercado de vivienda pobre han seguido haciendo lo acostumbrado; el Barrio Sagrada Familia ocurrió antes del Reglamento (1945 - 48); el Barrio Martínez y Meléndez en Base Ancho comenzó a establecerse en 1951 y todavía sigue con fuerza, favorecidos por la Cañería de los Barrios del Sur.

La falta de un Reglamento de Zonificación ayuda a la falla del de Urbanización; el presente Reglamento debe modificar su articulado tratando de adaptarse a los diversos tipos de desarrollos residenciales que cabe esperar, fijando normas de construcción, diseño vial, porcentajes de áreas libres, tamaño de lotes, distintos para cada caso. El Departamento de Urbanismo del ECVU ha propuesto esos cambios de acuerdo con el funcionario municipal respectivo; la Municipalidad no ha mostrado urgencia en pronunciarse.

En el peor de los casos y sin pretender análisis científico exhaustivo la Municipalidad debe definir zonas de estricta aplicación del Reglamento, y otras "zonas pobres" donde los fraccionamientos puedan realizarse sin las fuertes exigencias de construcción que exigen altas erogaciones iniciales, salvándose la distribución de vías, lotes, espacios libres, más ventajosa. Esto, porque aunque el Reglamento y las leyes facultan al Municipio a detener desarrollos defectuosos, en el ambiente institucional esa medida se considera inhumana.

FORMAS DE CONSTRUCCION "NO CODIFICADAS" QUE EMPLEA LA OFICINA DE REVISION DE PLANOS DE LA SECCION DE SANEAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA DEL MINISTERIO SALUBRIDAD PUBLICA.-

Lo que sigue es un comentario sobre cada uno de los puntos que aparecen en la hoja de revisión (CHECKING LIST) de esa oficina:

Nombre:

Dirección:

Encargado de la Construcción:

Según ley No. 1714 de 9 de Diciembre de 1953, que reforma el Artículo 33 de la Ley de Construcciones No. 833 del 2 de Noviembre de 1949.-

Residencial

Comercial

Industrial

Urbano

Rural : Esta lista sirve mas que nada para efectos estadísticos sencillos porque no existe codificación de especificaciones constructivas distintas para cada una de esas categorías.

Documento público que indique dimensiones del lote:

Sirve primordialmente para comprobar que el solicitante de revisión de planos es realmente el propietario del lote y no un invasor, parásito o "squater".

Croquis de ubicación del edificio en el lote:

Sirve para comprobar el ajuste a las especificaciones de medianería contempladas en el Código Civil.

Ventilación e Iluminación Directas:

Dormitorios:

OBLIGATORIAS

Daños:

OBLIGATORIAS si el edificio es residencial; no obligatorias en edificios comerciales e industriales que provean sistemas de ventilación forzada e iluminación artificial suficientes.

Otros:

Cocinas y pasillos a juicio del ingeniero o revisor de planos.

Dimensiones, escalas:

Suficientes cotas deben aparecer en el plano que permitan entender sus dimensiones sin necesidad de escala o regla graduada.

Dibujo:

Gran cantidad de planos los hacen aficionados y muchos de ellos son desastrosos e incomprensibles; esta condición se ha puesto sin pretender belleza, ni siquiera acabado. No hay tamaños standard.

Detalles:

Deben aparecer en el plano. Elevaciones o fachadas. Secciones estructurales. Cortes transversal y longitudinal. Plantas. Localización.

Dimensiones deficientes:

Dormitorios:

Si el edificio sólo tiene un dormitorio, este no podrá tener menos de DOCE METROS CUADRADOS de superficie. Cuando hay dos o más dormitorios "de la familia" cada uno puede tener un mínimo de NUEVE METROS CUADRADOS de superficie.

Dormitorio de servicio:

Se supone que es el usado por la sirviente de la casa y solo para una persona; puede tener un mínimo de SEIS METROS CUADRADOS con CINCUENTA DECIMETROS CUADRADOS de superficie, siempre y cuando haya uno sólo en el edificio.

Otros:

Pasillos, cocinas. Anchuras que permitan "moverse" a dos personas sin que una tenga que estacionarse con la espalda a la pared.

Distancia piso a cielo:

Aunque en la hoja aparece como mínima la altura de 2.80 mts., se aceptan 2.60 mts. en lugares situados a 500 o menos metros sobre el nivel del mar, y 2.50 metros en sitios de altura sobre el nivel del mar superior a los 500 metros.

Baño:

Los mínimos se consideran de 2.00 metros x 1.20 mts. o 2.00 mts. x 0.90 mts., dependiendo de la colocación del inodoro, ducha, lavatorio, y una puerta que abra hacia el interior del baño. Dimensión suficiente como para "que no haya que brincarse los aparatos para utilizarlos."

Patios de luz:

Si el edificio es de una planta, las dimensiones del patio de luz mínimo, en el suelo y sin considerar efectos de aleros ni de tapias o paredes vecinas muy altas, no puede ser menor de 1.50 metros x 2.00 metros; la dimensión que rige es la de 1.50 metros. Si el edificio es de varias plantas las dimensiones mínimas del patio de luz son de 2.00 metros x 3.00 metros, sin considerar el efecto de aleros y tapias altas.

Sistema Sanitario

En lo relativo a cloacas se siguen las especificaciones del "Reglamento de Instalaciones Interiores y Conexiones de Cloacas", Acuerdo No. 47, Cartera de Gobernación, de 18 de Junio de 1925.

Ceniceros:

Uno en cada aparato que produce agua sucia pero no fecal.

Diámetro y Clase de Material:

Se utiliza la tabla "Formas de Diseño para Saneamiento Urbano y Rural" del Ministerio de Salubridad Pública que fueron calculadas a base de las recomendaciones del libro de Ehlers Steel

Ventilación:

Ver Artículo IV del Reglamento 1975.

Tanque Séptico:

Ver hoja de especificaciones preparada por el Ministerio de Salubridad Pública.

Cajas de Registro:

Ver Artículos V, IX, del Reglamento 1925.

Gradientes de las Tuberías:

2% mínimo - Artículo IV Reglamento 1925.

Detalles:

Otros:

Se han puesto para permitir al ingeniero o revisor todos los detalles que se estimen pertinentes.

Sistema de Agua Potable:

Sorprende que mientras para el sistema colector de aguas negras hay 8 puntos a chequear, el sistema de agua potable sólo apunta un renglón. Se tiene cuidado de que no ocurran conexiones cruzadas entre los sistemas de aguas negras y potables, o interconexiones en el sistema de agua potable, o depósitos en los edificios contaminados.

---

A continuación se adjunta la Hoja de Revisión del Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Salubridad Pública y el Reglamento de Instalaciones interiores y Conexiones de Cloacas del Departamento de Ingeniería de la Municipalidad de San José.

MINISTERIO DE SALUBRIDAD PUBLICA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA  
SECCION DE SANEAMIENTO - REVISION DE PLANOS

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Encargado de la construcción: \_\_\_\_\_

Residencial       Comercial       Industrial       Urbano       Rural

Falta de un documento público que indique las dimensiones del lote (Certificación del Registro, Plano Catastrado, Escritura)

Falta croquis de ubicación del edificio en el lote, con dimensiones.

Falta de ventilación e iluminación directa

Dormitorios       Baños       Otros

Faltan dimensiones, escalas

Dibujo ininteligible

Faltan detalles

Elevaciones o fachadas

Plantas

Secciones estructurales

Localización

Corte transversal y longitudinal

Dimensiones deficientes

Dormitorios menores de 9 m<sup>2</sup>

Piso a cielo menos 2.80 m.

Dormitorio servicio menor de 6.5 m<sup>2</sup>

Baños de dimensiones reducidas

Otros

Patios de luz

Menores de 1.50 x 2.00 m. para una sola planta

Menores de 2.00 x 3.00 m. para varias plantas

Sistema sanitario deficiente

Falta o mala colocación de ceniceros

Cajas de registro

Diámetro y clase de material

Gradientes inapropiados o sin indicar

Ventilación inadecuada o sin indicar

Detalles constructivos

Falta croquis ubicación del tanque séptico y drenajes en el lote, con dimensiones

Otros

Sistema de agua potable, deficiente o no mostrado

Falta firma o V<sup>o</sup> B<sup>o</sup> de Ingeniero Civil Incorporado

Falta firma de Maestro de Obras Autorizado

Rechazado \_\_\_\_\_

Aprobado \_\_\_\_\_

"REGLAMENTO DE INSTALACIONES INTERIORES Y CONEXIONES DE CLOACAS

I.-- Deberá establecerse una oficina técnica, bajo las órdenes del señor Ingeniero de la Comisión con personal apto y suficiente para dirigir e inspeccionar todas las instalaciones exteriores e interiores, públicas o privadas, que se ejecuten, haciendo cumplir el presente Reglamento.

II.-- No se permitirá instalación alguna sin que antes sea aprobado por la oficina técnica, previo examen del lugar, el plano detallado que ha de acompañar toda solicitud.

III.-- Las personas que quieran ocuparse de instalaciones de cloacas deben inscribirse en la oficina técnica, comprobando su capacidad en virtud de examen y su buena conducta por medio de la información que al efecto se levante, y pagarán cinco colones (\$5.00) anuales por derecho de matrícula. El Ingeniero de la Comisión extenderá los certificados y llevará un libro donde consten los servicios de cada cual y las quejas que contra ellos se presenten. Será cancelada su patente a todo instalador que deje de pagar los derechos de matrícula o haya quejas justificadas contra su capacidad o buena conducta.

IV.- Como regla general las instalaciones se harán con tubo de barro vitrificado, hierro fundido u otro material de calidad aprobada por la oficina técnica y en ningún caso se permitirá el uso de tubos o cañíos de concreto, cemento o cemento armado, ladrillo u otro material susceptible de corrosión. Los tubos de instalaciones interiores se colocarán en gradiente mínima de dos por ciento, en líneas rectas que terminarán dentro de la propiedad por un tubo de ventilación de dos y medio centímetros de diámetro por lo menos, situados a no menos de dos metros del predio vecino y con altura que sobrepase un metro o más sobre el techo próximo. El tubo ventilador podrá ser de hierro fundido asfaltado o de acero o hierro dulce galvanizado, con juntas apropiadas que no permitan el escape de gases. El extremo superior del tubo de ventilación debe ser recto, sin sombrero ni obstrucciones o curvas de ninguna clase y cubierto con un cedazo de un milímetro de malla.

V.- Los cambios de dirección en las tuberías se harán con cajas de registro de dimensiones mínimas de cuarenta por sesenta centímetros y de tipo fijado por la oficina técnica. Las instalaciones se harán con tubos de diez centímetros de diámetro interior, debiendo colocarse cajas de registro a distancias no mayores de diez metros. Sólo para la conexión de baños y lavatorios se permitirá usar tubos de menores dimensiones, pero su tamaño mínimo será de cinco centímetros.

VI.- Los excusados inodoros, orinales y mingitorios, así como toda pieza especial de fontanería, deben ser de tipo aprobado por la oficina técnica.

VII.- Los tubos de descargue de inodoros en casas de más de un piso, para conectar los servicios de los pisos superiores, serán de hierro fundido o galvanizado del tipo usado en esta clase de conexiones.

VIII.- Las cloacas son para el servicio de aguas sucias únicamente; las aguas pluviales serán excluidas en absoluto de las conexiones y las instalaciones serán hechas de tal suerte que ellas no penetren al tubo ni siquiera por filtración.

IX.- En la acera o en un lugar apropiado muy cerca de la pared exterior adonde no puedan llegar las aguas pluviales, se instalará un sifón interceptor con boca de limpieza de tipo fijado por la oficina técnica. La boca de la limpieza será cerrada con tapón hermético, pero de quitar y poner. El sifón irá encerrado en una caja de mampostería de cuarenta centímetros de ancho por sesenta de largo si la profundidad no pasa de sesenta centímetros, y de sesenta de ancho por ochenta de largo

si la profundidad no pasa de un metro veinte centímetros. En caso de mayor profundidad, la oficina técnica fijará la norma y dimensiones de la caja. En todo caso las cajas deben llevar una tapa visible de piedra labrada, cemento reforzado o hierro que no sea liso.

X.- Solamente en líneas verticales de tubos podrán usarse uniones en forma de T. En toda otra línea se usarán uniones en forma de Y, o de forma T con curva para la boquilla de conexión (curved square). En ningún caso se podrán usar codos que hagan formar a los tubos un ángulo interior agudo.

XI.- Ningún tubo que quede descubierto podrá ser de barro; deberá ser de hierro, plomo o bronce y estará firmemente sujeto con grapas u otro medio que evite la dislocación o desarreglo de las juntas.

XII.- Al atravesar un tubo por una pared, deberá construirse un arco de mampostería o separarse en cualquier otra forma de tal manera que el tubo quede completamente libre o rodeado de tierra, para que al moverse o bajar la pared o cimiento no llegue a romperse el tubo.

XIII.- Con el objeto de que en cualquier momento sea fácil descubrir la tubería y evitar que ésta se rompa, no podrá en ningún caso montarse pared sobre ella en la dirección de su línea.

XIV.- En las conexiones de baños, lavatorios, pilas de cocina, lavaderos, etc., etc., deberá instalarse entre el tubo principal y el servicio respectivo, un sifón de cierre de agua para evitar que salgan los gases de cloaca por dichos aparatos.

XV.- No podrán en ningún caso ponerse en una sola conexión más de doce inodoros. Si el edificio necesitare instalar una cantidad mayor, deberá haber más conexiones en la proporción de los números citados.

XVI.- En las pilas de cocina u otros lugares donde se use ceniza para el lavado de trastos, deberá construirse al principio de la conexión un cenicero o depósito cubierto, de la forma y dimensiones que fije la oficina técnica.

XVII.- En las propiedades donde existan tanques de almacenamiento de agua para los servicios sanitarios deben instalarse en lugares de fácil acceso, una o más llaves de detención, con el objeto de cerrar el agua en caso de escapes o derrames por roturas o descomposición de alguno de los aparatos del servicio sanitario, lo cual facilitará al mismo tiempo toda clase de reparaciones.

XVIII.- Solamente pueden conectarse servicios sanitarios para aquellos predios situados a uno u otro lado de la vía por donde va un tubo-

municipal, y estas conexiones deben hacerse en todo caso con Y especial que haya sido colocada o se coloque con tal objeto. Sin embargo, en casos especiales se harán de conformidad con las instrucciones que dicta la oficina técnica. Ninguna conexión particular con el servicio público debe hacerse en las cajas de lavado o de inspección que existen en las calles.-

XIX.- Las instalaciones interiores de las cloacas deben hacerse de tal manera que conecten todas las aguas sucias procedentes de exousa - dos inodoros, baños, lavatorios, cocinas, lavaderos y cualquier otro servicio doméstico, así como los residuos de industrias, cuando estos residuos no perjudiquen, a juicio de la oficina técnica, el desarrollo de los procedimientos biológicos de purificación.- Deben excluirse solamente las aguas de riego y de lluvia, las cuales serán conducidas por cañíos separados a los desagües de las calles. Cualquier industrial que con su empresa produzca residuos tales que por su naturaleza y cantidad puedan retardar o perjudicar la purificación biológica, estará obligado a efectuar su purificación parcial o total por medios químicos u otros sistemas adecuados, de tal manera que su empresa no constituya una amenaza para la salubridad pública. Queda terminantemente prohibido arrojar en las instalaciones sanitarias cuerpos sólidos, inmundicias caseras, lodos, arenas, papeles de periódicos, restos de telas y todo otro objeto que pueda destruir el funcionamiento de las cloacas; así como también aguas que contengan materias corrosivas; explosivos, inflamables u otros que puedan destruir en cualquier forma las tuberías o dañar las conexiones.-

XX.- La oficina técnica llevará un libro con su correspondiente índice, en el cual se inscribirán los nombres de los dueños de propiedades donde se hayan hecho instalaciones de cloacas conforme lo prescribe el presente reglamento. En este libro se hará constar el dueño del predio, su situación, la fecha en que fue autorizado el uso de la instalación y cualquier otro detalle que se crea conveniente anotar. La oficina técnica expedirá un certificado de cualquier trabajo que se haga conforme lo prescrito en el presente reglamento bajo la directa inspección de la misma y en él se hará constar el permiso que se extiende al interesado para el uso de sus instalaciones.-

XXI.- En las solicitudes de permiso para las instalaciones y conexiones particulares de cloacas debe hacerse constar la fecha de la misma, el nombre del dueño o dueños de la propiedad, su situación y el hecho de

acompañarse el plano y el perfil longitudinal detallado del trabajo que se proyecta y el nombre de la persona debidamente autorizada conforme a este reglamento a cuyo cargo estará el trabajo. Previo informe de la oficina correspondiente se extenderá el permiso para la ejecución de la obra, bajo la inmediata inspección de la misma y no podrá darse comienzo al trabajo de instalaciones sin dar previo aviso a la oficina técnica.-

XXII.- Siempre que las condiciones de la construcción lo permitan, deberá colocarse al final de la tubería principal una T, de tal manera que la rama horizontal coincida con la línea general, de la tubería y quede cubierta con tapa que pueda quitarse para inspección, y limpieza, y la otra boca será convenientemente utilizada para continuar la tubería vertical de ventilación. Asimismo los tubos de ventilación, sifones, registros, etc., se colocarán siempre a la vista, a fin de que puedan ser inspeccionados y reparados con facilidad.-

XXIII.- Los tanques de agua destinados a la limpieza de los inodoros y orinales, serán de tamaño adecuado, forrados interiormente de cobre u otro material apropiado y provistos de un tubo abastecedor o de descarga, el que no tendrá menos de treinta y un milímetros de diámetro para un solo inodoro y veinticinco para un orinal. Estos tanques no se usarán para ningún otro objeto. Los inodoros y los orinales no se alimentarán en ningún caso, directamente de la cañería, sino por medio de los expresados tanques. No serán permitidos los tanques con descarga periódica ni automática y deben éstos estar provistos de su correspondiente llave de boya flotador para cerrar el tubo de la cañería automáticamente cuando estén llenos.-

También se permitirán otros aparatos mecánicos que suplan los tanques a que se refiere el párrafo anterior, siempre que reúnan las condiciones dichas o las mejoren y que sean aprobadas por la oficina técnica.

XXIV.- Todo trabajo que se ejecute conforme las disposiciones del presente Reglamento, debe permanecer descubierto hasta que la oficina técnica lo haya inspeccionado y probado en la forma que la misma disponga. No será autorizado el uso de ninguna instalación que se oculte o cubra sin llenar este requisito previo. Las personas debidamente autorizadas que se hagan cargo de una instalación deben notificar a la oficina técnica, con 24 horas de anticipación por lo menos, el día y la hora en que se van a principiar los trabajos para el envío oportuno de un inspector de su dependencia que vigile la correcta ejecución de sus instalaciones. Asimismo deben notificar a la oficina dicha cuando terminen sus trabajos de instalaciones sanitarias con el objeto de que ésta autorice la instalación de cañería.-

XXV.- Las instalaciones sanitarias deben hacerse en cuartos que reciban luz y aire directamente del exterior. En caso contrario el cuarto destinado a este objeto puede recibir luz y aire directos del techo con un tragaluz y ventanilla de ventilación, de tal manera que ambos servicios resulten eficaces.-

XXVI.- Los inspectores de cloacas que se nombren para el debido cumplimiento de este Reglamento estarán investidos con el carácter de Agentes de Policía.-

XXVII.- El propietario que ponga al servicio una instalación sanitaria sin ser aprobada por la oficina técnica, sufrirá las penas que tengan señaladas las leyes sin que esto impida que la Comisión de Cañerías y Cloacas ordene, a costa del infractor, la destrucción o enmienda de lo instalado con desobediencia de este Reglamento.-

Transitorio.- El presente Reglamento surtirá sus efectos tan pronto como sea aprobado por el Poder Ejecutivo para lo cual elevase a su superior conocimiento por medio del órgano correspondiente."

El Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, en cumplimiento de lo dispuesto por el inciso 10) del Artículo 8º de la Ley de Impuesto sobre la Renta, al ser reformada por la Ley N° 1789 del 18 de setiembre de 1954, recomienda la aplicación de las siguientes normas mínimas para las viviendas rurales, cuya construcción se lleve a cabo con el propósito de acogerse al beneficio que el referido inciso 10) establece.-

1.- Lote: El lote para cada vivienda tendrá superficie no menor de 350 m<sup>2</sup> (500 vs2.) con ancho mínimo de 12 metros. El terreno alrededor de las casas será limpiado y saneado convenientemente, eventualmente drenado.-

2.- Area Cubierta: El área cubierta se calculará a razón de 6 m<sup>2</sup>. por persona con un mínimo de todo caso de 30 m<sup>2</sup>. para cada vivienda. - Quedarán en la forma siguiente:

a) Frente. La fachada principal o frontal de la casa deberá quedar a una distancia no menor de 6 metros desde la línea de propiedad.-

b) Lados o fachadas laterales: Las paredes que no tengan ventanas o puertas podrán quedar situadas a una distancia máxima de 2 metros de la línea de propiedad.-

Las paredes con ventanas o puertas deberán quedar a una distancia no menor de 3 metros de la línea de propiedad.-

c) Porcentaje de construcción: Ninguna casa podrá ocupar más de 12% del área total del lote.-

3.- Distribución Funcional: La distribución funcional se orientará hacia la organización de la vivienda en las tres áreas esenciales (fundamentales) a saber: 1) Estar. 2) Dormir. 3) Servicios. En los dormitorios habrá separación de sexos dedicando un cuarto para los padres y los demás que sean necesarios a las restantes personas, para que las mayores de 6 años de distinto sexo tengan dormitorios separados, la superficie mínima de piso para cada dormitorio será de 6 m<sup>2</sup>. Los humos de la cocina deberán evitarse en el interior de la casa mediante la instalación de una chimenea. Las casas tendrán como necesario complemento locales que eventualmente conviniese agregar a la distribución básica de la vivienda, para guardar instrumentos de trabajo o de labranza y conservar cosechas.-

4.- Pisos, Paredes y techos: a) Los pisos serán firmes y lisos, de madera, terrapisonada, suelo cemento, loseta de barro, asfalto, cemento pulido o mosaico, con aislamiento adecuado de la humedad, y colocados

a no menos de 20 centímetros sobre el nivel del terreno exterior. En tierra bajas y sujetas a inundación los pisos deberán quedar más altos que el nivel máximo de las aguas.-

b) Las paredes serán de construcción estable, a prueba de agua e insectos perjudiciales a la salud de los habitantes; su altura mínima será de 2.20 metros en las zonas altas y medias del país, y con un promedio de altura de 2.40 (en caso de techos inclinados y techo plano), 2.60 metros en los climas calientes.-

c) Los techos serán de construcción sólida y racional; cuando la cubierta sea de lámina metálica llevarán necesariamente cielo raso de material rígido en los dormitorios.-

5.- Luz y ventilación: Todas las casas tendrán suficiente luz natural y ventilación adecuada garantizándose estas condiciones con asignarles a las ventanas de cada cuarto habitable una superficie no menor de 10 % del área de piso correspondiente y con dejar una superficie mínima de ventilación de 0.2 m<sup>2</sup>. por persona en las zonas altas y de 0.4 m<sup>2</sup>. en zonas cálidas. En los climas fríos se tomarán precauciones convenientes en la construcción de techo y paredes para que las personas dentro de las casas no sientan excesivamente los rigores de las temperaturas muy bajas.-

6.- Instalaciones: Todas las casas contarán con las instalaciones necesarias para asegurar a sus habitantes condiciones mínimas de vida sana e higiénica. Deberán disponer de agua potable a una distancia no mayor de 100 metros, y de facilidades sanitarias para la eliminación de toda clase de desechos de acuerdo con los requisitos mínimos que el Ministerio de Salubridad Pública determine. El tanque séptico deberá estar situado a una distancia no menor de un metro de la pared de la casa.-

7.- Condiciones Ambiente (Facilidades Comunes): Los sitios que se escojan para construcción de viviendas deberán seleccionarse preferentemente tomando en cuenta las condiciones topográficas, higiénicas y de salubridad del lugar, así como las facilidades comunes esenciales con que han de contar sus futuros habitantes, como escuelas, iglesias, transporte, aprovisionamiento y centros de recreación, agrupando las casas, cuando sea posible, para estimular la vida organizada de la colectividad, en armonía con los principios sociales y de planificación orgánica. En-

todo caso las viviendas que se construyan deberán quedar a una distancia prudencial de instalaciones industriales, para evitar humo, malos olores, ruidos, peligros de explosión o incendio y otros eventuales inconvenientes, y deberán colocarse contra vientos dominantes.-

8.- Zonas climáticas: Para los efectos de estas normas se considerarán como zonas altas o frías aquéllas cuya elevación sea mayor de 1.500 metros sobre el nivel del mar; como zonas bajas o cálidas las de una altura menor de 700 metros; como intermedias templadas las comprendidas entre 700 y 1.500 metros de elevación sobre el nivel del mar.-

9.- Asesoramientos para los interesados: El Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo prestará asistencia técnica y facilitará planos modelos a los interesados que así lo soliciten, para hacer más expedito el cumplimiento de estas normas.-

10.- Viviendas construidas con anterioridad a la fijación de estas normas: El Instituto recomienda que el valor de las viviendas cuya construcción fue iniciada con posterioridad a la publicación de la Ley N° 1789 de 18 de setiembre de 1954, sea deducible de conformidad con el inciso 10) antes citado, aunque no reúnan las normas que aquí se fijan.-

11.- Estas normas regirán para las viviendas cuya construcción se inicie posteriormente a su publicación.-

D.- ASISTENCIA TÉCNICA INTERNACIONAL

Las ventajas que se desprenderían con la adopción de normas que rijan en unos mismos países, serían incalculables. La Asistencia Técnica-Internacional ampliaría su campo con positivo beneficio, al servir de - Coordinador en el proceso de unificación de medidas y de normalización - de materiales de construcción en Centro América y al Asesorar con estu - dios y recomendaciones a los Comités respectivos en la elaboración de - Normas, en especial en las que puedan tener carácter de Regional.-

Sería conveniente, la creación de becas para profesionales, que vayan a especializarse en la Coordinación Modular del Diseño, en nuevos sistemas constructivos y la aplicación a estos, de la Coordinación Modular.

R E C O M E N D A C I O N E S

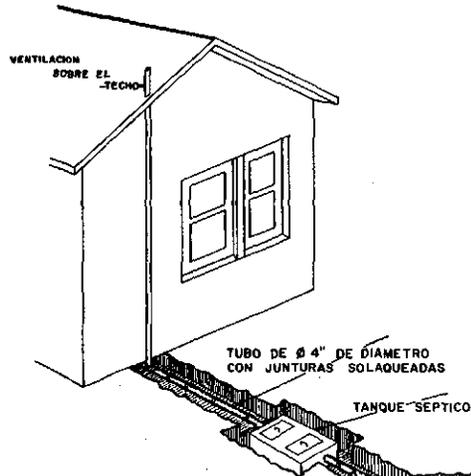
I.- Recomendar a las Universidades, que introduzcan en las Facultades de Arquitectura e Ingeniería, cursos que traten sobre Organización de Obras, Normalización de Materiales, Coordinación Modular del Diseño y Reglamentos de Construcción.-

II.- Recomendar la adopción de un Sistema de Medida único (métrico-decimal), para los materiales de construcción.-

III.- Recomendar la adopción de una Serie de números, que sirvan de base para el dimensionamiento de materiales y la Coordinación Modular del Diseño.-

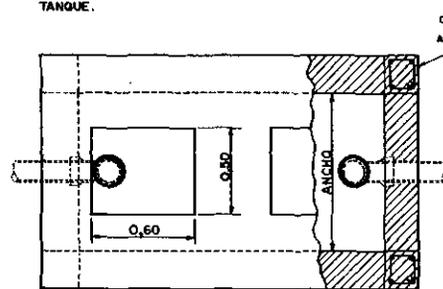
IV.- Recomendar la creación de un Sub-Comité de Normas para Materiales de Construcción (como el que sugiere en el punto A5) y la iniciación de un proceso paulatino de normalización.-

V.- Recomendar la reunión anual de representantes de los Comités de Normas de los diferentes países, para que adopten medidas para el estudio coordinado de las Normas y su aplicación.-

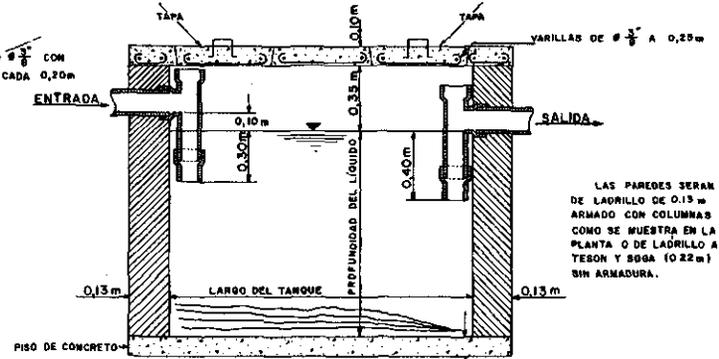


TANQUE SEPTICO Y DRENAJES - TERRENO PLANO

NOTA: CUANDO SE QUIERE DEJAR EL TANQUE ENTERRADO, PROLONGUENSE LAS TAPAS EN FORMA DE CAJA DE REGISTRO HASTA LA SUPERFICIE DEL TERRENO, PARA FACILITAR SU LOCALIZACION Y LA LIMPIEZA DEL TANQUE.



TANQUE SEPTICO PLANTA

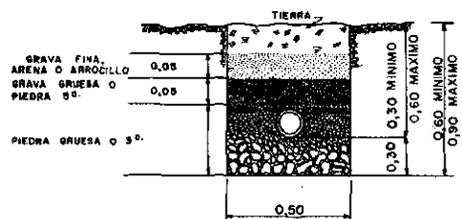


TANQUE SEPTICO SECCION LONGITUDINAL

LAS PAREDES SERAN DE LADRILLO DE 0.15 m ARMADO CON COLUMNAS COMO SE MUESTRA EN LA PLANTA O DE LADRILLO A TESON Y BOGA (0.22 m) SIN ARMADURA.

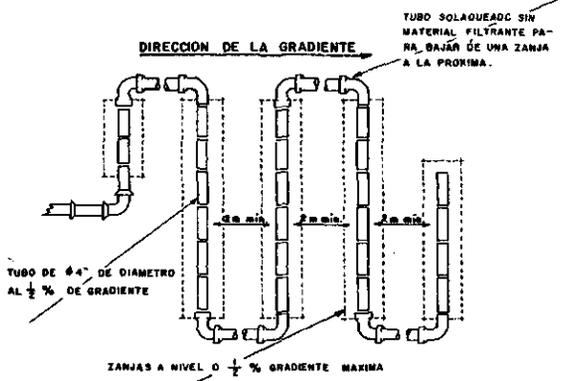
NOTA: EN CASAS DONDE SE UTILICEN LAVADORAS MECANICAS, DEBE CONSTRUIRSE EL TAMAÑO DE TANQUE SUPERIOR INMEDIATO AL CORRESPONDIENTE AL NUMERO DE PERSONAS.

Nº de personas servidas	DIMENSIONES INTERIORES			
	Ancho	Largo	Hondo de líquido	Hondo total
4 ó menos	0,75	1,50	1,00	1,35
6	0,85	1,60	1,10	1,45
8	0,90	1,80	1,20	1,55
10	0,95	1,90	1,25	1,60
12	1,05	2,10	1,30	1,65
14	1,10	2,25	1,35	1,70



DETALLE DE LOS DRENAJES

CLASE DE TERRENO	METROS/PERSONA
ARENA O GRAVA GRUESA	2,0
ARENA FINA	2,5
TIERRA O ARCILLA, SUELTA O ARENOSA	3,0
ARCILLA CON BASTANTE GRAVA O ARENA	4,0
ARCILLA CON POCA GRAVA O ARENA	5,5
ARCILLA COMPACTA, CASCAJO, ROCA, ETC.	NO DEBE USARSE



DRENAJES EN LOTES CON PENDIENTE PRONUNCIADA



DETALLE DE LOS DRENAJES

MINISTERIO DE SALUBRIDAD PUBLICA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA  
SECCION DE AGUAS POTABLES

**TANQUE SEPTICO  
Y  
CAMPO DE DRENAJES TÍPICOS**

DISEÑO: ING. EDISON RIVERA	APROBÓ: ING. A. MARTINEZ	TRABAJÓ:
DIBUJÓ: V. M. ROIG E.	APROBÓ: ING. E. RIVERA C.	FECHA: 22-10-58.
REVISÓ: ING. A. MARTINEZ	ESCALA: SIN ESCALA	HOJA / DE /

VI.- Recomendar a todos los organismos (en especial a los oficiales) a que consuman materiales de construcción, sujetos a las normas que se dicten.-

VII.- Recomendar que las normas dictadas, tengan escala Centro Americana.-

VIII.- Recomendar la revisión de los Reglamentos de Construcciones vigentes, para corregir las deficiencias actuales y estudiar nuevas reglamentaciones inexistentes y necesarias.-

#### COLABORADORES

En los estudios realizados para el presente informe, prestaron su gentil colaboración: El Comité de Normas y Asistencia Técnica, en lo referente a su organización y a las conclusiones y análisis del Punto A. ; al Ing. Fernando Marín Ch., Jefe del Departamento de Urbanismo de la Municipalidad, en la parte del Reglamento de Construcciones; los Ingenieros Gastón Sartorelli, Eduardo Corredora y Edwin Burns. Para todos y cada uno de ellos, va el reconocimiento de la Comisión N° 1.-

N° 7

tpz.