COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE PREFABRICACION DE VIVIENDAS

(Copenhague, 13 de agosto a lo. de septiembre de 1967)

RESUMEN DEL INFORME SOBRE LA INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION Y CUESTIONARIO RESUMIDO 1/

por H.H. van Herwerden, Experto Asociado en Materiales y Sistemas de Construcción

Introducción

1.1 Del 13 al 26 de agosto de 1967 se realizará en Copenhague un Seminario Latinoamericano sobre Prefabricación de Viviendas. El propósito de este Seminario, expresado por el Comité de Vivienda, Construcción y Planificación en el documento E/C.6/52/Add.3 del 20 de junio de 1966, es intercambiar experiencias y llegar a conclusiones respecto a la formulación y ejecución de políticas que afectan al desarrollo de la prefabricación en la industria de la construcción.

1.2 Las expresiones "industrialización de la construcción", "prefabricación de la vivienda" o "industria de la construcción" son muy confusas y algunos puntos deben exponerse con más claridad.

1.3 En este trabajo la "industrialización de la construcción" es "la producción masiva de construcciones o elementos para la construcción haciendo uso adecuado de métodos científicos".

1.4 La "industria de la construcción" se define internacionalmente como "la industria que se ocupa de la construcción, reparación y demolición de edificios, carreteras, calles y alcantarillas; de la obra gruesa de alcantarillado y de las tuberías matrices de agua, de los lechos de vía férreas, vías férreas, etc."

1/ Este informe no ha sido sometido a la consideración de la Comisión Económica para América Latina ni de la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, que no comparten necesariamente las opiniones.

/1.5 La

1.5 La prefabricación de la vivienda puede dividirse en prefabricación parcial y prefabricación total.

1.6 Por prefabricación parcial se entiende "la producción de elementos separados en la industria de la construcción".

1.7 Por prefabricación total de la construcción se entiende "la manufactura de elementos separados con el fin de armarlos en una vivienda o un conjunto de viviendas".

1.8 La prefabricación en la industria constructora incluye la prefabricación parcial y total, y es parte de la industrialización de esta industria.

1.9 La industrialización en la construcción no tiene el mismo carácter que en la industria automotriz, puesto que probablemente nunca se podrán copiar en la primera los métodos de producción de la segunda. La industria automotriz fabrica un gran número de productos absolutamente idénticos. En la industria de la construcción existe el sistema de subcontratistas para el montaje de las partes prefabricadas. Por lo tanto, la industria de la construcción se basa en la estandarización y en la coordinación modular.

1.10 Como se expresa en el propósito del Seminario, la reunión tratará el tema de las políticas que afectan al desarrollo de la industria de la construcción.

1.11 Para lograr una producción masiva adecuada es indispensable observar las condiciones sociales, económicas, políticas y técnicas del país que está industrializando la construcción.

1.12 En muchos países en vías de desarrollo el ritmo actual de construcción es el de sólo dos viviendas urbanas por cada 1 000 habitantes, por lo lento de su crecimiento económico e industrial y por lo precario de su tecnología en materia de construcción. Se ha establecido una meta cuantitativa anual para el desarrollo urbano y de la vivienda en las regiones en desarrollo del mundo: la construcción de 10 viviendas por cada 1 000 habitantes con el fin de satisfacer las necesidades corrientes de habitación (Comité de Vivienda, Construcción y Planificación). Esto subraya la necesidad de estudiar e interpretar con cuidado las condiciones sociales, económicas, políticas y técnicas que rodean a la industria de la construcción en los países latinoamericanos.

/1.13 Se

1.13 Se podría adaptar el proceso de construcción a la producción en gran escala y reducir eventualmente el costo de la construcción seleccionando normas adecuadas y coordinando las dimensiones de los materiales, de los elementos arquitectónicos y estructurales y los tipos de construcción.

1.14 Para facilitar el mejoramiento de la eficiencia, los cambios estructurales de importancia que se introduzcan en la organización de la industria deben ir unidos a la transferencia de una tecnología mas avanzada; los resultados de la investigación científica efectuada en un lugar deben adaptarse a las condiciones económicas, sociales, políticas, culturales y tecnológicas del nuevo medio donde se aplicarán, antes de ser transferidos a él.

1.15 Por todas estas razones, la industrialización de la construcción debe esbozarse en el marco siguiente:

2. La estructura básica del país
   - a) Condiciones sociales
   - b) Condiciones económicas
   - c) Condiciones políticas

3. Educación y capacitación
   - a) Universidades
   - b) Los trabajadores y la educación
   - c) Las instituciones gubernamentales y la educación
   - d) Las instituciones privadas y la educación
   - e) Documentación

4. El conocimiento básico y su aplicación
   - a) Diseño racional
     - i) diseño de edificios
     - ii) diseño urbano
     - iii) diseño del proceso de construcción
   - b) Uso económico de materiales
   - c) Selección de materiales
   - d) Coordinación modular
   - e) Estandarización y tipificación

/5. Investigación

5. Investigación
   a) Investigación básica
   b) Investigación funcional
   c) Investigación de materiales
   d) Investigación técnica
   e) Investigación de diseños
   f) Estudio de mercados
6. Aplicación de las investigaciones
7. Calidad
   a) Calidad y nivel de calidad
   b) Ensayos de laboratorio y en la fábrica
   c) Ensayos prácticos (?)
8. Planificación
   a) Planificación del desarrollo
   b) Planificación del medio físico
   c) Planificación económica y social
9. Programación
   a) Principios generales
   b) Necesidades
10. Producción
   a) Principios de producción
   b) El producto mecánico y la automatización (?)
   c) La maquinaria de producción
   d) Materiales de construcción
   e) Instalaciones para la construcción
   f) Prefabricación parcial y total
   g) El contratista y la obra
11. Conservación
   a) Organización
   b) Conservación de la construcción
   c) Reparaciones relacionadas con la conservación

/Estructura básica

Estructura básica del país

2.1 La crisis de la vivienda es parte de la crisis social y económica que afectan a las naciones subdesarrolladas. Para resolver este problema es indispensable que los nacimientos guarden relación con la baja mortalidad de la época moderna. En líneas generales, se estima que en América Latina es necesario reconstruir 70 por ciento de las viviendas urbanas. En un informe de las Naciones Unidas sobre los problemas sociales de la urbanización en las regiones económicamente subdesarrolladas se hace hincapié en estos puntos. El problema de la vivienda no puede resolverse concentrándose simplemente en la construcción de casas; la rapidez del crecimiento urbano puede anular los programas de vivienda más ambiciosos.

Preguntas

2.2 Porciento de las unidades existentes que necesitan ser reconstruídas.

2.3 Número total de nuevas viviendas que se necesitan, y porciento del total existente de viviendas.

2.4 Meta anual de construcción de viviendas por cada 1 000 habitantes.

2.5 Tasa actual de construcción por cada 1 000 habitantes.

Condiciones sociales

2.6 En general, se cree que la industrialización de la construcción es indeseable desde el punto de vista social, porque no ocupa a los trabajadores subempleados y distribuye el empleo entre los estratos sociales y económicos más altos de la población.

2.7 Al utilizar métodos con gran densidad de mano de obra será preciso aprovechar cabalmente las oportunidades de utilizar materiales de origen local.

2.8 La industrialización permite utilizar trabajadores no calificados y controlar mejor la fuerza de trabajo y la productividad.

2.9 Al industrializar la construcción se reducen los plazos de construcción y se eleva la capacidad de producción, lo que permite mejorar con más rapidez la estructura social.

2.10 A veces el mejoramiento de la vivienda se posterga por la estructura social y cultural del país. La población no desea vivir en sus nuevas casas.

/Preguntas

Preguntas

2.11 Porcentaje de mano de obra subempleada.

2.12 Porcentaje de la mano de obra que trabaja en la industria de la construcción.

2.13 Porcentaje que trabaja en la construcción tradicional, que utiliza gran densidad de mano de obra.

2.14 Porcentaje en que se reduce el tiempo de construcción al industrializarse ésta.

2.15 Porcentaje en que se reducen los trabajadores calificados y los profesionales por la industrialización de la construcción.

2.16 Porcentaje en que se eleva la capacidad de producción al industrializarse la construcción.

2.17 Ejemplos y consecuencias del atraso en la construcción de viviendas debido a la estructura social y cultural del país.

Condiciones económicas

2.18 Se estima generalmente que la estructura económica de los países no industrializados limita la introducción de la vivienda prefabricada, por escasez de capital, de divisas, de trabajadores calificados, por la abundancia de mano de obra y lo bajo de sus salarios, y por la necesidad de una tecnología avanzada y de grandes inversiones en equipos.

2.19 A menos que las familias de ingresos bajos ahorren, no pueden invertir en viviendas privadas ni pagar alquileres más alto por viviendas mejores.

2.20 Los ingresos corrientes por habitante en América Latina son extremadamente bajos. (El promedio latinoamericano es de 298 dólares; el de los Estados Unidos de América, de 2 791 dólares, y el de Europa occidental, de 917 dólares.)

2.21 Para resolver el problema de la vivienda en América Latina se necesitaría un gasto astronómico; por lo tanto, es recomendable desplegar gran cautela al invertir en vivienda, la que debe programarse y planificarse adecuadamente.

/2.22 La

2.22 La relación entre las necesidades de capital y el producto bruto anual (coeficiente capital-producto, que es análogo al coeficiente capital-rotación) puede ser aproximadamente de 3 a 1; las inversiones en vivienda pueden tener necesidades de capital relativamente altas de aproximadamente 15, 20 o 25 por 1, pero cabe considerar que en cambio la necesidad de reposición de viviendas es baja. La rotación de capital en vivienda es más lenta que en la industria y más rápida que en las inversiones en infraestructura (en servicios de salud y educación, por ejemplo).

2.23 Para evitar los efectos inflacionarios de las inversiones en construcción, es preciso coordinar las inversiones en vivienda que derivan de las políticas monetarias y económicas.

2.24 La inflación que experimentan los países latinoamericanos está influyendo directamente en la industrialización de la construcción. La inflación afecta a la estructura básica de la economía; reduce el comercio internacional del país y deteriora su estructura productiva; y al modificar la estructura del ingreso, eleva la necesidad de productos industriales de bajo costo, y especialmente de casas prefabricadas.

2.25 La construcción representa entre 50 y 60 por ciento de la formación bruta de capital interno en muchos países, y un porcentaje aún mayor en los países cuyo producto interno bruto por habitante es de 200 dólares o menos.

2.26 El avance de la industria de la construcción podría verse obstaculizado por la falta de financiamiento a largo plazo de las actividades de construcción.

2.27 La ubicación de nuevas industrias en países en vías de desarrollo es uno de los aspectos principales de las políticas del gobierno; es preciso considerar con detenimiento, tanto desde el punto de vista económico como del técnico, lo que se refiere a los materiales y elementos para la construcción.

2.28 Un sistema adecuado de transportes debería servir a las regiones aisladas de la mayoría de los países en desarrollo. Es difícil hablar de industrias subregionales si no existen comunicaciones interterritoriales, o si las que existen son decididamente antieconómicas.

/Preguntas

Preguntas

2.29 Suma anual que el gobierno puede destinar al programa de vivienda.

2.30 Suma anual que el gobierno está invirtiendo en el programa de vivienda.

2.31 Suma anual que el sector privado puede destinar al programa de vivienda.

2.32 Suma anual que el sector privado está invirtiendo en el programa de vivienda.

2.33 El sector privado está más interesado en la prefabricación parcial y total de viviendas que en la construcción tradicional. ¿Por qué?

2.34 Suma necesaria para alcanzar la meta anual de construcción de viviendas para satisfacer las necesidades corrientes de vivienda.

2.35 Alquiler que pueden pagar los distintos niveles de la población, expresados en porcentajes y en dólares de los Estados Unidos por mes.

2.36 Ingreso anual corriente por habitante del país.

2.37 Inversión en:

- edificios residenciales
- edificios no residenciales
- ingeniería civil,

expresada en dólares de los Estados Unidos y como porciento de la suma total invertida en el sector de la construcción.

2.38 Coeficiente de las necesidades de capital de la vivienda comparado con el de la agricultura, la industria y la infraestructura.

2.39 Medidas para evitar los efectos inflacionarios de las inversiones en construcción.

2.40 Forma en que la inflación afecta a la estructura básica del país y a la industrialización de la construcción; la estructura productiva del país y la industrialización de la construcción; la estructura del ingreso y la industrialización de la construcción.

2.41 Porcentajes de inflación anual en 1960-66.

2.42 Porcentaje que representa la construcción en la formación interna bruta de capital.

2.43 Fuentes de financiamiento a largo plazo para la industria de la construcción del país.

/2.44 Política

2.44 Política del gobierno respecto a la ubicación de nuevas industrias.

2.45 Porciento de la población y de la superficie del país que es accesible a través de un sistema adecuado de transportes.

Condiciones políticas

2.46 La existencia continuada de programas a largo plazo de vivienda y desarrollo urbano da a la demanda la estabilidad y continuidad que permiten planear el desarrollo y mejoramiento de la industria de la construcción.

2.47 El primer paso es la formulación de una clara política de construcción a largo plazo en el marco de las políticas generales de gobierno.

2.48 Con frecuencia las políticas de vivienda están determinadas por consideraciones políticas, más que por consideraciones sociales o económicas.

2.49 No es aconsejable construir asentamientos lejos de los lugares de empleo.

2.50 Es preciso contar con normas mínimas adecuadas de vivienda, con ordenanzas de construcción, y servicios de transporte para las personas y las mercaderías. Debe disponerse de energía y agua en cantidades suficientes.

2.51 La sola acción de las autoridades no puede hacer habitable una región. Para ello se necesita la cooperación de la industria, la comunidad y los individuos.

2.52 Los programas gubernamentales deben analizar el número de años-hombre que ocupa el programa de vivienda y los años-hombres que se necesitan. Habrá que elegir los métodos de construcción que permitan eliminar el déficit de vivienda.

2.53 El gobierno tiene que dar normas claras para la administración de los proyectos que se inicien, su ejecución y su conservación.

Preguntas

2.54 Número de cambios en la política de vivienda en los últimos diez años.

2.55 Estabilidad de las directrices políticas, estructurales y de vivienda que rigen actualmente.

2.56 Formulación general de la política a largo plazo sobre construcción.

2.57 Número de asentamientos construídos lejos de lugares de empleo, y sus resultados.

/2.58 Formulación

2.58 Formulación general de las normas mínimas para la vivienda y de las nuevas ordenanzas de construcción.

2.59 Formulación general del plan por el cual el gobierno colabora con la industria de la construcción, los constructores privados y los individuos.

2.60 Número de años-hombre por año en los programas de vivienda de 1960-66.

2.61 Número de años-hombre necesarios para eliminar el déficit de vivienda.

2.62 Métodos de construcción elegidos para eliminar el problema de vivienda.

2.63 Porciento de los proyectos cuya administración asegura su puesta en marcha, ejecución y conservación.

Educación

3.1 Uno de los problemas básicos al industrializar la construcción está vinculado al conocimiento de esta materia, su trasmisión y su aplicación.

3.2 Instituciones educativas (universidades, centros de capacitación obrera, entidades gubernamentales y privadas) que transmiten este conocimiento.

3.3 La enseñanza de la arquitectura todavía se basa con frecuencia en el concepto de que ella es ante todo una expresión artística, más que una forma racional de diseñar, planificar y programar.

3.4 La barrera del idioma es también un problema. Muchas de las publicaciones sobre construcción y diseño modernos están escritas en idiomas extranjeros. Esto significa que los centros de enseñanza necesitan servicios de traducción competentes para publicar documentos en el idioma del país. Además se necesitan centros de documentación adecuados y accesesibles donde pueda guardarse y transmitirse todo el conocimiento acumulado.

3.5 El avance de la educación exige cuantiosas inversiones nacionales, cuyo rendimiento se hace sentir a largo plazo; pero aún así es imprescindible invertir en educación para que un país pueda desarrollarse.

Universidades

3.6 Las universidades se hallan entre los centros educativos más importantes de un país. Son los instrumentos de transmisión del conocimiento. Los conocimientos que las facultades pertinentes impartan sobre la industrialización de la construcción contribuirá en gran medida a impulsar esta actividad.

3.7 Los arquitectos, constructores y otros especialistas deben saber saber aplicar los conocimientos básicos de industrialización. Los estudiantes deben ser adiestrados para trabajar en equipo.

/Los trabajadores

Los trabajadores y la educación

3.8 Los trabajadores necesitan capacitación para trabajar con eficiencia que permita reducir las horas de trabajo necesarias para ejecutar cada proyecto. Debe adiestrárseles para emplear distintos materiales y para trabajar en equipo. La selección de los miembros de las cuadrillas estará determinada por el método de construcción que se ponga en práctica.

3.9 La industrialización permite emplear a la mayoría de los trabajadores en labores que efectúan bajo techo, con lo cual se superan los problemas climáticos.

3.10 La necesidad de trabajadores no calificados dependerá del grado de mecanización.

3.11 Será preciso crear centros nacionales de capacitación obrera para que el progreso de la construcción se traduzca también en la formación y perfeccionamiento de trabajadores calificados.

Las instituciones gubernamentales y la educación

3.12 Los gobiernos tienen que organizar centros nacionales de capacitación obrera, centros especializados de capacitación y centros de documentación.

Las instituciones privadas y la educación

3.13 En general, para las organizaciones privadas es más fácil centrarse en los aspectos concretos de la industrialización de la construcción.

Documentación

3.14 Registrar el conocimiento en documentos es una de las fases más importantes de la transmisión del conocimiento. En su mayoría, los centros de documentación se hallan vinculados a los centros de enseñanza e investigación.

Preguntas

3.15 Número de universidades, centros de capacitación obrera, instituciones gubernamentales o privadas que son centros de enseñanza en materia de construcción; descripción breve de las características de los programas de enseñanza y del título que se obtiene al terminar los estudios.

3.16 ¿La enseñanza de la arquitectura y de la construcción se basan en una programación económica y funcional, es decir, en un método racional de diseño? ¿Se enseña el conocimiento básico de la industrialización de la construcción?

/3.17 Número

3.17 Número y necesidad de centros de traducción. Idiomas de trabajo necesarios.

3.18 Inversiones gubernamentales en las diversas instituciones de enseñanza, su monto y porcentaje que representan del presupuesto total del gobierno.

3.19 Carácter de la enseñanza que se imparte en las universidades en materia de industrialización de la construcción.

3.20 Número de arquitectos, diseñadores urbanos y constructores que se especializan en el país en la construcción industrializada.

3.21 Número anual de arquitectos, diseñadores urbanos y constructores que están terminando sus estudios universitarios como especialistas en prefabricación; nivel de sus títulos.

3.22 Descripción de los estudios sociales de vivienda que se efectúan en las universides.

3.23 Descripción de los estudios acerca del trabajo en equipo efectuados en las universidades.

3.24 Carácter de la enseñanza de los obreros en relación con la eficiencia en el trabajo, métodos y trabajo en equipo.

3.25 Porciento de obreros que trabajan en labores bajo techo y labores al aire libre en la industria de la construcción.

3.26 Necesidad de obreros no calificados y calificados en la industria de la construcción (en porcentajes) y mano de obra que trabaja en la construcción industrializada. Indicar su número.

3.27 Obreros calificados y no calificados en la industria de la construcción, en cantidades y porcentajes.

3.28 Forma en que el gobierno estimula los programas de enseñanza que se refieren a la industrialización de la construcción.

3.29 Número y naturaleza de los centros de documentación del país. Bibliografía de las publicaciones existentes sobre la industrialización de la construcción, en el idioma del país y en idiomas extranjeros.

Conocimiento básico y su aplicación

Diseño racional.

Diseño para la construcción.

/4.1 Es

4.1 Es necesario elaborar métodos nuevos y más racionales de diseño para poder incorporar con la mayor eficiencia posible todos los elementos que influyen en los diseños. Actualmente el diseño debe ser económico y funcional. Durante largo tiempo la construcción se basó sólo en la experiencia, con lo que dependió demasiado de la capacidad personal del arquitecto y se impidió un progreso sistemático. Al diseñar por los métodos convencionales lo que se hace es tratar de llegar a una solución adecuada.

4.2 El método racional y analítico de diseño tiene la ventaja de determinar la disposición espacial más eficiente y de señalar el sistema más funcional y económico de construcción.

4.3 La aplicación de los métodos racionales de diseño tiene que efectuarse en equipo (con la colaboración del arquitecto, el constructor y los expertos).

4.4 Será preciso registrar claramente los datos a través del análisis, usando por ejemplo, un esquema de operaciones, programa de necesidades, esquema de relaciones, resumen de informaciones especiales relativos a las operaciones, etc.

4.5 Por lo general, en el diseño para la construcción deben considerarse tres puntos: la eficiencia funcional, el aspecto estético y el aspecto económico.

Diseño urbano

4.6 El diseño urbano debe propender a una estructura armoniosa con relaciones racionales entre los diversos objetos, como la vegetación y los edificios públicos.

4.7 El diseño urbano racional necesita de análisis sociológicos; de análisis de la relación entre las viviendas y los servicios públicos y centros de recreación; de análisis de tráfico y análisis sanitarios; de análisis de la situación de las industrias; en resumen necesita también de análisis funcionales y económicos.

4.8 Uno de los rubros más caros de la ejecución de proyectos para el desarrollo urbano y regional en las economías con empresa privada es la adquisición de tierras.

4.9 El diseño de una ciudad no sólo afecta al costo de construcción, sino también a los costos de conservación.

/4.10 La

4.10 La planificación de la densidad de ocupación a menudo es necesaria por razones de índole económica, como costo del terreno, de los materiales de construcción, de las carreteras, del saneamiento y del transporte.

4.11 Muchos de los sistemas de prefabricación no permiten una adecuada planificación de la densidad de ocupación. La "casa prefabricada" como unidad es más barata que la tradicional; pero desde el punto de vista de la planificación urbana puede resultar más cara.

4.12 Las demandas urbanas están influyendo indirectamente en la industrialización de los materiales y elementos de construcción y de las unidades habitacionales. Por lo tanto, no es posible desarrollar la construcción industrializada sin incorporar las demandas urbanas.

El diseño para la construcción

4.13 El diseño es principalmente un esquema de formas y un análisis de aspectos económicos, sociales y otros que se incorporan en él. El diseño para la construcción, además de incluir los cálculos pertinentes, debe señalar un método de construcción.

4.14 Las ventajas que presenta el diseño moderno para la construcción reside en que mediante cálculos es posible hacer un análisis más preciso de las tendencias actuales y futuras de la construcción, y analizar también las cantidades de materiales necesarios para construir en forma económica.

4.15 Se considera adecuada la construcción que se justifica desde el punto de vista económico.

4.16 Los factores económicos están vinculados a los costos de materiales, la producción, el transporte, el montaje y los costos capitalizados de conservación.

4.17 Cada rubro del diseño para la construcción influye a su modo en la producción modular, estandarizada, masiva, etc. Para industrializar la construcción, por lo tanto, es preciso esbozar adecuadamente el diseño al que se ceñirá la construcción.

Uso económico del material

4.18 Las construcción más económica en cuanto a materiales es la que con menos materiales proporciona el máximo de solidez (?), siempre que esa solidez no encubra una insuficiencia de materiales.

/4.19 Para

4.19 Para la construcción industrializada se necesitan elementos y unidades económicos en materiales.

Coordinación modular

4.21 La coordinación modular depende de la incorporación de los factores analizados en los distintos métodos de diseño, y de las posibilidades de producción de las fábricas.

4.22 Es preciso coordinar los distintos elementos de la construcción industrializada en un sistema orgánico de dimensiones que armoniza todos los elementos de construcción: incluso las instalaciones, los elementos secundarios de conexión, las puertas y las ventanas tienen que formar parte de una estructura dimensional, llegándose así a una coordinación completa de dimensiones dentro de la industria constructora.

4.23 Módulo de materiales

El módulo de materiales se ajusta a las materias primas, las posibilidades de producción, las características de los solares, las posibilidades de aplicación técnica, la situación del mercado y las condiciones económicas. Cabe señalar que algunas de las máquinas importadas se fabricaron considerando las dimensiones que se utilizan en el país de origen, lo que puede crear problemas en los países latinoamericanos.

4.24 Módulo de propiedades

El módulo de propiedades está vinculado a las propiedades estáticas, a la producción técnica y a las condiciones económicas de la materia prima. (Por ejemplo, de la aplicación de un exceso de materia prima pueden resultar pérdidas estáticas).

4.25 Módulo geométrico

El módulo geométrico incluye la incorporación de un elemento único en la concepción total de la planificación modular.

4.26 Módulo de movimiento

El módulo de movimiento está determinado por el transporte, el almacenamiento y el montaje en la obra, y por los movimientos y transporte de los elementos en la fábrica.

/4.27 Módulo

4.27 Módulo de construcción

El módulo de construcción está relacionado con todos los elementos portadores y todos los elementos estáticos, mecánicos o dinámicos de la construcción, tanto directos como indirectos.

4.28 Módulos de elementos

El módulo de elementos incluye las dimensiones de todos aquellos elementos determinados por la diversidad de planos especiales.

4.29 Módulo de conexión

El módulo de conexión considera la posición de todos los puntos de conexión relacionados con la construcción portadora y los elementos de relleno.

4.30 Módulo de componentes

El módulo de componentes incluye las proporciones de los elementos que están incluidos en el módulo de construcción y en módulo de elementos (escalas, etc.).

4.31 Módulo de tolerancia

El módulo de tolerancia incluye las desviaciones dimensionales de los puntos de conexión, causadas por inexactitudes.

4.32 Módulo de instalaciones

El módulo de instalaciones incluye las dimensiones de las tuberías, respiraderos, etc., en relación con el sistema total de dimensiones del edificio.

4.33 Módulo de accesorios

Incluye todas las dimensiones y proporciones de los elementos no construidos que no son parte de la construcción y que deben ajustarse a las dimensiones del edificio (cocinas, baños, etc.).

4.34 Módulo de planificación o módulo básico

El módulo de planificación es la unidad dimensional sobre la cual se basa toda la planificación modular. Se le llama también módulo básico. En general, se estima que en los países que utilizan el sistema métrico, el módulo básico M es igual a 10 centímetros.

4.35 Multimódulos

Los multimódulos son múltiplos del módulo básico y coordinan las dimensiones modulares m x M. Internacionalmente se aceptan los multimódulos 3M y 6M(m>1) y los elementos modulares reductores $m/4 = 2.5$

/Juntas y

Juntas y conexiones

4.36 El montaje de los elementos estandarizados para una producción racional en gran escala plantea el problema de las juntas y conexiones, que tiene aspectos teóricos y prácticos. En él influyen las exigencias de carácter estético, técnico y funcional, y las propiedades de los materiales (problemas de gastos).

4.37 De gran importancia es el montaje en la obra misma. El movimiento de los elementos y el equipo empleado en la obra y en la fábrica determinan las características del ensamblado. Los análisis del movimiento de los elementos tienen esencial importancia.

Estandarización y tipificación

4.38 La coordinación modular es la base de la estandarización. Los nuevos análisis de dimensiones, que están llevando a reducir los estándares tradicionales, han hecho surgir nuevos tamaños dentro de la industria de la construcción, y por consiguiente, nuevos estándares.

4.39 En los nuevos productos estándares influyen el diseño y la construcción factores sociológicos, económicos y de mercado, la aparición de nuevos materiales, las posibilidades de producccción y transporte y las normas de calidad.

4.40 La creación de nuevos productos estándares debe efectuarse con minuciosidad extrema, pues cualquier defecto en él puede producir errores múltiples en el proceso de producción, con resultados económicos desastrosos.

4.41 Es imprescindible tipificar los distintos elementos estádares para su empleo económico y funcional en los diversos sectores de la industria de la construcción.

Preguntas

4.42 ¿Se enseñan en las universidades los métodos racionales de diseño utilizados por los arquitectos del país?

4.43 Composición de los equipos de trabajo que ejecutan los proyectos de viviendas. (Diseño de construcciones y diseño urbano.) ¿Se desarrolla normalmente la ejecución de los proyectos en que colaboran equipos?

/4.44 Demandas

4.44 Demandas urbanas que influyen en la industrialización de la construcción (materiales, productos y casas prefabricadas).

4.45 Políticas a que se ajusta la adquisición de tierra.

4.46 Costo de un solar por metro cuadrado para los proyectos sociales de vivienda, y porcentaje que representa el costo del solar en el costo total de la vivienda.

4.47 Porcentaje de los proyectos sociales de construcción de vivienda que cuenta con caminos pavimentados, obras sanitarias e instalaciones eléctricas.

4.48 ¿Están incorporados en los costos totales de desarrollo urbano los costos de mantenimiento de la planificación urbana? Costos de mantenimiento expresados como porcentaje del costo total de desarrollo urbano. ¿Quién se ocupa del mantenimiento?

4.49 Porcentaje de proyectos de densidad en la totalidad de la planificación del desarrollo urbano.

4.50 Porcentaje de arquitectos que usan métodos modernos de diseño. ¿Se enseñan tales métodos en las facultades de arquitectura?

4.51 Descripción del programa de trabajo de los constructores en la universidad.

4.52 Factores que influyen en las decisiones sobre el material que se usará (selección del material).

4.53 Situación de la coordinación modular en el país, en cuanto a la forma en que se usa cada módulo mencionado (dimensión, etc.).

4.54 Problemas que plantea la importación de maquinaria (cantidad de pérdidas económicas, etc.).

4.55 Descripción de los factores de unión y conexión.

4.56 Descripción del análisis de movimiento en la fábrica y en el solar.

4.57 Porcentaje de los productos industriales estandarizados de construcción.

4.58 Forma en que la estandarización es afectada por los factores sociológicos, económicos, de mercado, de producción, de transporte y de calidad.

4.59 Porcentaje de los productos industriales de construcción tipificados.

/Investigación

Investigación

5.1 Para crear nuevos productos industriales se necesita investigar. Los institutos de investigación se integran con un gran complejo de expertos, instrumentos y maquinaria. Se necesitan inversiones en gran escala para producir una renta en lo económico y en lo funcional. Los institutos de investigación que se dedican a la industrialización de la construcción deben basarse en una investigación desarrollada simultáneamente con la investigación básica.

5.2 En general, se debe hacer investigación acerca de lo siguiente:

1) Problemas básicos
2) Materiales
3) Producción
4) Coordinación modular
5) Estática
6) Producto
7) Medio
8) Higiene
9) Instalación
10) Organización
11) Estadística
12) Sociología
13) Psicología
14) Planificación
15) Funciones
16) Mercado
17) Diseño
18) Administración
19) Consumo
20) Pedagogía
21) Clima
22) Trabajo
23) Decisiones u operación
24) Investigación cualitativa

5.3 La educación del análisis de estos temas de investigación formará el marco de las posibilidades de desarrollo y el contexto para fijar las utilidades objetivas. La utilidad de tal instituto de investigación depende en un grado importante de la forma en que los expertos del grupo colaboren entre sí. Hay dos grupos de especialistas que se dedican a la investigación:

a) los expertos en cuestiones específicas
b) los expertos en cuestiones interrelacionadas.

5.4 La investigación básica incluye la investigación de los problemas básicos de la industrialización de un país.

5.5 La investigación del mercado incluye la evaluación de la necesidad de los productos industriales. La venta de los productos manufacturados es uno de los principales problemas del desarrollo industrial de un país.

/5.6 Un

5.6 Un mercado permanente es influenciado no sólo por el precio al por menor sino también por la calidad y solidez de los productos. La operación efectiva de una producción industrial tiene que guardar equilibrio con el producto de los planes individuales. En su mayor parte, los factores de mercado tienen carácter económico y técnico, debido a la limitaciones impuestas por la escala reducida de la influencia general del mercado y a la gran extensión de los territorios que no tienen un servicio adecuado de transporte terrestre de ningún tipo. En este sentido es muy importante la ubicación de las industrias. En el momento actual, la mayor parte de las industrias relacionadas con la industrialización de la construcción tienen que circunscribirse a la vecindad de los grandes centros urbanos, y no ejercen influencia directa sobre los distritos alejados del país.

5.7 El hecho de que las industrias de la construcción tengan que circunscribirse a las principales zonas urbanas en donde tienen mercado y facilidades de transporte abre muchas posibilidades. En países como Uruguay, Argentina, Chile, Venezuela y México el 50 por ciento de la población vive en ciudades de más de 100 000 habitantes. El futuro crecimiento de la población urbana será 2 a 3 veces mayor que en las zonas rurales.

5.8 La producción en masa sólo es posible cuando existe una demanda de productos fabricados en masa. Los programas de construcción en gran escala son por lo tanto indispensables.

5.9 La continuidad de la demanda y la continuidad técnica son condiciones básicas para el desarrollo industrial de la construcción. Las condiciones de mercado determinan el período durante el cual el producto se puede fabricar y usar.

5.10 La distribución en masa supone ciertos problemas específicos, como la publicidad, el empaquetamiento, las ventas pagaderas por mes, la compra y los servicios de mantenimiento prestados después de la venta. Muchas veces conviene más invertir una parte de la fuerza económica para satisfacer estas necesidades, en lugar de dedicarla a la producción de varios productos menos esenciales.

/Preguntas

Preguntas

5.11 Explicación de los centros mencionados de investigación que desarrollan actividades en el país (capacidad, inversión verdadera, inversiones necesarias, especialistas, investigación simultánea y básica).

5.12 Porcentaje de la población que vive en zonas urbanas, y crecimiento previsto en las zonas urbanas.

5.13 Porcentaje de la población que vive en zonas rurales, y crecimiento previsto en las zonas rurales.

5.14 Los programas de construcción demuestran que se justifica el desarrollo del mercado industrial. Explique en qué forma.

5.15 Continuidad de la demanda en relación con la garantía de continuidad técnica.

5.16 Explicación sobre la distribución en masa y los problemas específicos que supone (económicos, técnicos, etc.).

Aplicación de la investigación

6.1 La labor de investigación tiene que ir seguida de un mejoramiento directo o indirecto del producto. En la industria de la construcción la coordinación es de gran importancia porque hay un complejo de factores que influyen en un producto. Esta es la razón que dificulta el mejoramiento de la investigación en la industria de la construcción. Es necesario que los prototipos lleven a la producción en serie.

Preguntas

6.2 Explicación del mejoramiento de la investigación en el país (inversiones, etc.).

Calidad y control de calidad

7.1 Muchas veces se dice que un edificio es económico porque es barato. Sin embargo, un edificio barato puede ser muy económico y muy poco funcional, Esa economía tiene que guardar relación directa con la calidad. Para un cierto nivel de calidad, se puede decir que un producto es barato, y por lo tanto económico en su uso.

7.2 Primero que todo, hay que decidir qué nivel de producto se quiere producir. En esta decisión pesan los siguientes factores: durabilidad, resistencia y economía, los beneficios de la calidad como función

/del nivel

del nivel de calidad, y el costo como función del nivel de calidad. En el caso de los productos industriales manufacturados, es importante obtener el máximo de ganancia por equivalente monetario invertido.

7.3 La calidad óptima sólo podrá obtenerse si se integran diversas decisiones en cuanto a programación, diseños, manufactura, venta y servicio de los productos; no basta con inspeccionar dichos productos.

7.4 Hay diversos métodos de ensayo para las fábricas y laboratorios. Ensayos de nivel intermedio y de nivel terminado. Los estadísticos industriales pueden señalar sistemáticamente la forma de mejorar la calidad de los productos industriales.

7.5 Se necesita crear equipos de personal dedicados al mejoramiento de la calidad; cooperarán en dichos equipos los diseñadores, técnicos e inspectores.

7.6 En algunos casos, por ejemplo en la prefabricación de casas, el producto en su totalidad se somete a prueba en la práctica. Esto tiene la desventaja que supone grandes costos en términos de tiempo y en términos de ajustes eventuales. Son los llamados ensayos vividos.

Preguntas

7.7 Descripción de los centros de calidad (capacidad, tipo de calidad, mejoras, inversiones, etc.).

7.8 Política que se sigue con respecto al nivel de calidad de los productos industriales (inclusive las unidades totalmente prefabricadas).

7.9 Métodos reales de ensayo en la industrialización de la construcción (incluyendo las unidades totalmente prefabricadas) y consecuencias económicas y técnicas.

7.10 Descripción de los equipos dedicados a mejorar la calidad.

Planificación

8.1 Hoy es posible planificar mediante el uso de métodos científicos, que están remplazando el elemento conjetural en las decisiones.

8.2 La planificación tiene que incluir la planificación del desarrollo con los aspectos materiales del desarrollo, la planificación física, la asignación de tierra para construcción de casas, sitios de trabajo, obras de recreación y servicios de transporte, y la planificación socio-económica de la construcción, inclusive los aspectos socio-económicos.

/8.3 La

8.3 La planificación comienza por identificar los objetivos y metas que se quieren alcanzar. Por lo tanto, hay que hacer un análisis de la situación verdadera y una prognosis de las necesidades futuras. Una vez cumplidas estas etapas, siempre se puede iniciar un proceso creador y la aplicación de los objetivos.

8.4 Los objetivos principales de la planificación del desarrollo son la coordinación y la distribución adecuada de la mano de obra y del capital, las materias primas y los productos semimanufacturados, las herramientas y las máquinas. Además, debe tenerse en cuenta el empleo estructural, el capital, el equilibrio tierra/comercio, los profesionales, los obreros capacitados, la estandarización de las demandas que se refieren a la construcción (un estándar mínimo adecuado de vivienda), los servicios de transporte y los servicios de energía eléctrica y de agua.

8.5 La planificación física incluye actividades como demografía (higiene, seguridad, clima, salud), el urbanismo, la agricultura, las actividades en la industria manufacturera, minera, el comercio, la recreación y el tráfico.

8.6 La planificación socio-económica comprende los aspectos sociales y económicos referidos a la construcción ("estructura básica del país").

8.7 En algunos países existe la tendencia a un aumento de los salarios, costos de materiales de construcción y prolongación del período necesario para completar un edificio que excede de lo que se justifica económicamente. Esto afectará la industrialización de la construcción desde el punto de vista económico, social y político. Muchas veces las ganancias que suponen los productos de la industrialización son excesivos.

Preguntas

8.8 Breve descripción de la planificación del desarrollo, la planificación física y la planificación socio-económica del país en lo que se refiere a construcciones, teniendo en cuenta las cuestiones antes mencionadas.

8.9 Expresión gráfica del aumento de los salarios, precios de los materiales, rentas, costos de construcción e inflación.

/8.10 Razones

8.10 Razones que explican los aumentos injustificados en los salarios, en los precios de materiales de la industria de la construcción y en el período de tiempo necesario para completar un edificio.

8.11 Explicación de las ganancias que suponen los productos industriales.

Programación

9.1 Para preparar un proyecto, se necesita un bosquejo de los elementos necesarios. La enumeración de estos elementos necesarios debe ser hecha por el dueño. Sin embargo, por otra parte, el arquitecto tiene que pedir que le den un programa de elementos necesarios de ese tipo, o debe ayudar a prepararlo.

9.2 El programa básico debe comprender: el objeto, la capacidad, la financiación disponible, la ubicación, la vida económica, la fecha de entrega del edificio y las necesidades especiales que se deben satisfacer.

9.3 Los elementos necesarios se dividen en elementos funcionales, de espacio, unidades de espacio, transporte y otros elementos complementarios relativos a iluminación y protección contra el calor o el frío, instalaciones, etc.

9.4 Hay que comenzar con un bosquejo de organización de las tareas, inclusive jerarquías y diferenciación.

Preguntas

9.5 ¿Hay un bosquejo de elementos necesarios para comenzar los proyectos? ¿Quién lo prepara?

9.6 ¿Cuáles de los puntos mencionados en el programa básico suponen problemas en la práctica, y por qué?

9.7 ¿Permite la programación incorporar los elementos funcionales suplementarios y el bosquejo orgánico?

Producción

Principios de producción

10.1 Todo proceso de producción se basa en tres principios que deben aplicarse tanto cuando se trata de métodos manuales como cuando se trata de procesos sumamente industrializados, y son: resta, suma y composición o formación.

La combinación de estos tres aspectos permite obtener el producto.

/10.2 a)

10.2 a) La resta comprende la separación y eliminación de materiales. Las posibilidades de utilización y el porcentaje de pérdida del material tienen una influencia económica directa.

10.3 b) La suma comprende las conexiones orgánicas y mecánicas entre los materiales. Como ejemplo de conexión orgánica está la conexión que supone la cal.

10.4 c) La composición y formación comprende la remodelación, transformación, composición y moldeo. Para estos métodos, se necesitan máquinas especiales en la fábrica. Por ejemplo, las máquinas de prensado y el equipo de laminación. El deterioro del equipo ocurre en el período corto, y se necesita renovar la inversión.

El producto mecánico y la automatización

10.5 Los productos mecánicos encierran todos los principios fundamentales de la producción en masa, así como los atributos modulares y dimensionales. Para la manufactura de estos productos, se necesitan máquinas especiales capaces de interpretar datos dimensionales y modulares. Normalmente, la inversión necesaria para adquirir estas máquinas es muy alta.

10.6 La automatización es posible debido a la conexión y relación de las diferentes clases de maquinaria que cuentan con dispositivos automáticos para procesar los materiales necesarios en forma continua. La única razón que los edificios, los elementos de construcción y las instalaciones son económicas en la actualidad es la automatización de la producción.

10.7 Un producto en masa debe producirse en grandes series para aumentar la producción por hora-hombre en forma que se reduzcan los precios a pesar de posibles aumentos en los salarios.

10.8 Los clientes y constructores deben comprender que, por razones económicas, hay que producir repetidamente el mismo producto de construcción una vez que se ha llegado a la conclusión que es satisfactorio.

La maquinaria de producción

10.9 Lo primero que hay que hacer después de encarar el análisis teórico necesario acerca de las posibilidades de combinación de materiales y métodos de producción sería tomar una decisión acerca del tipo de

/maquinaria que

maquinaria que debería usarse en el proceso de producción. Una inversión adecuada en maquinaria es uno de los requisitos básicos para la producción. Hay tres clases de maquinaria, las estacionarias, las móviles, y las estacionarias que operan en movimiento.

Materiales de construcción

10.10 La industrialización ofrece la posibilidad de mejorar diversos materiales de construcción, es decir, materiales que ya no son útiles en las construcciones modernas, como la madera.

10.11 Antes de comenzar a importar materiales se necesita estudiar la posibilidad de usar materiales del país.

10.12 Los materiales importados para desarrollar la industria son: cemento, materiales de construcción de tierra calcinada, madera, hormigón y hormigón tensado, acero, aluminio, cobre y los materiales artificiales (termoplásticos y termoendurecidos).

10.13 La aplicación de los materiales artificiales en la industria de la construcción es tan común como el uso de materiales más tradicionales, como madera, acero y aluminio. Hay muchos sistemas nuevos de construcción que no se pueden ejecutar sin estos materiales.

Instalaciones de construcción

10.14 La incorporación de la instalación del proceso de construcción es un proceso especializado. Ella no influye en los principios de construcción ni en las técnicas de producción, sino que entra en juego la totalidad del concepto de planificación y programación. Muchas fábricas están produciendo las llamadas "combinaciones de construcción", sin percatarse de las consecuencias de la incorporación de las instalaciones. Los cambios subsiguientes son antieconómicos, antifuncionales y representan una merma en la calidad.

10.15 Hay cinco grupos de instalaciones: fuentes ligeras de energía, comunicaciones, control de la temperatura, abastecimiento de agua y elementos espaciales.

Prefabricación parcial y total

10.16 Normalmente un quinto del costo de la producción corresponde al movimiento de materiales en la etapa de la producción. La mecanización de la manipulación de materiales aumenta la productividad de los

/trabajadores en

trabajadores en 10 a 15 por ciento. La experiencia en Europa claramente indica que sólo se usó en el solar el 25 por ciento del total de horas-hombre requerida en la construcción.

10.17 La prefabricación parcial y la prefabricación total son parte indivisible del concepto total de la industrialización de la construcción.

10.18 El desarrollo de la prefabricación se puede atribuir a los siguientes factores:

10.19 Ventajas

1) Ahorro de materiales.
2) Ahorro de mano de obra (el ahorro de fuerza de trabajo en varios países no es una ventaja sino una desventaja)
3) Posibilidades de trabajo con mano de obra no especializada.
4) Disminución en las demoras en la construcción por mal tiempo.
5) Menos ausentismo por enfermedad debido a que el trabajo en la fábrica no depende del tiempo.
6) Reducciones en el plazo de construcción.
7) Reducción en la labor de terminación.
8) Reducción en los costos de terminación.
9) Mejor control de la calidad.
10) Aumento en la producción de edificios en el país

10.20 Desventajas

1) Se necesita equipo especial de grúas en el solar.
2) Los elementos necesitan mayor resistencia y flexibilidad para sobrellevar el transporte.
3) La construcción necesita ser más estable.
4) Los detalles de la construcción son más complicados.
5) Las necesidades de planificar, programar y colaborar se tornan más imprescindibles.
6) Es indispensable contar con conocimientos técnicos.
7) La calidad debe ser mayor.
8) Se necesita dedicar recursos a la investigación
9) Las inversiones son más elevadas.
10) El control por parte del gobierno adquiere más importancia, con lo que aumenta la burocracia gubernamental.
11) La producción industrial conlleva pérdidas psicológicas e higiénicas por el hecho que el consumidor no sabe exactamente qué quiere. A esto le damos el nombre de "pérdidas adaptadas".

/10.21 La

10.21 La economía de la prefabricación depende de la economía relacionada con las necesidades de horas-hombre, la producción racional, el transporte eficiente de componentes prefabricados, así como la organización del solar y un proceso libre de obstáculos en el montaje.

10.22 Los productos más importantes de la prefabricación parcial son: puertas, ventanas, elementos para el piso, escaleras, elementos de chimenea, paneles, elementos de techo y las instalaciones.

10.23 Las instalaciones son las fuentes ligeras de energía, comunicación, control de la temperatura, abastecimiento de agua y elementos espaciales (equipo de cocina).

10.24 Hay varios sistemas en la prefabricación parcial y en la total:

a) sistemas de madera.
b) sistemas de acero.
c) sistemas de aluminio.
d) sistemas de elementos de arcilla (ladrillos huecos horizontales y verticales)
e) sistemas de bloques huecos (de piedra pómez, de escoria, de pedazos de ladrillo, de pedazos de deshechos básicos o pedazos de madera mineralizada), y sistema premoldeado de un piso de altura.
f) sistemas de estructuras de concreto reforzado.
g) sistemas con elementos pesados (de 1 a 10 toneladas métricas y hasta 20 metros cuadrados).

10.25 La prefabricación total de los edificios es la fase más acabada de la industrialización de la construcción, pero también la más complicada.

El contratista y el solar

10.26 El contratista erige por lo general el edificio en estrecha colaboración con el arquitecto y los expertos. Las operaciones de levantamiento del edificio se fijan mediante un convenio en que se establecen las especificaciones y se incluyen los planos. Si el contratista está bien organizado en lo que respecta a los aspectos de la construcción, ello puede reducir el tiempo necesario para la construcción y puede rebajar los costos y mejorar la calidad de la producción en la obra.

/10.27 Los

10.27 Los factores que influyen en la obra son: los materiales y elementos, que a su vez influyen en la duración de la construcción, disponibilidad de trabajadores especializados y la capacidad de soporte del suelo.

10.28 Las condiciones de entrega están sujetas a la influencia del tiempo que se tarda para hacer las entregas, el transporte y el tamaño comercial del material.

10.29 El contratista no sólo depende de los productos sino también de la calidad de los productos industriales, las obligaciones de entregar, la política comercial de la fábrica y los reglamentos financieros.

10.30 Los contratistas se especializan en las distintas construcciones:

a) contratistas de viviendas.

b) contratistas de caminos.

c) contratistas de edificios civiles, etc.

10.31 La administración comprende lo siguiente: aceptar pedidos, fijar precios, idear métodos de trabajo y funciones relacionadas con la adopción de las decisiones (llamadas funciones lineares).

10.32 La maquinaria habitual para la construcción consiste en lo siguiente: excavadoras, rascadoras, bull-dozers, grúas móviles, ascensores y camiones.

Mantenimiento del edificio

10.33 Después de terminado el proyecto de construcción, es necesario formar una organización que se ocupe de los intereses de la comunidad.

10.34 El mantenimiento del edificio no se puede descuidar.

10.35 Los aspectos de reparación y mantenimiento en la industrialización de la construcción tienen un carácter especial. Como sucede con la mayor parte de los productos industriales, las quejas de los clientes son inevitables. Es necesario contar con una organización que preste servicios y realice reparaciones, remplace partes rotas, renueve otras, elimine modelos gastados, etc. Además, es necesario dar al usuario las instrucciones necesarias para que se atenga a ciertas normas en cuanto al uso del edificio, el servicio y el mantenimiento, y para dar curso a las quejas.

/Preguntas

Preguntas

10.36 Los métodos usados en el país en cuanto a suma, resta y composición o formación.

10.37 Tipo de máquinas usadas en la industria de la construcción y en sus inversiones.
Porcentajes de la maquinaria industrial importada. Falta de maquinaria en número, tipo y cantidad.

10.38 Descripción de los procesos de producción automatizada hasta el momento, en el país.

10.39 Posibilidades de rebajar los costos a pesar de aumentos de salarios y precios.

10.40 Con cuánta frecuencia se producen los productos y unidades industriales (número y tipo). ¿Guarda relación este dato con las necesidades del mercado?

10.41 Porcentaje y monto de los productos mencionados de material que se producen en el país o que se importan.

10.42 Materiales del país que son útiles para la industria de la construcción (menciónese las razones económicas, la calidad y la cantidad).

10.43 Descripción de los materiales artificiales que se producen en el país.

10.44 Forma en que las instalaciones están incorporadas en el proceso de producción y en la prefabricación total (con mención de los distintos grupos de instalaciones).

10.45 Porcentaje de la disminución de horas-hombre en la prefabricación parcial y total. Porcentaje de materiales, salarios, instalaciones, transportes, costo del mantenimiento del solar, y costos de los servicios urbanos correspondientes al costo total de las casas totalmente prefabricadas. En general, horas-hombre invertidas en la prefabricación total y en la construcción de casas de tipo tradicional.

10.46 Explicación de las ventajas y desventajas de la prefabricación en el país (teniendo en cuenta los objetivos mencionados).

10.47 Explicación de los elementos parcialmente prefabricados, teniendo en cuenta los objetivos mencionados.

10.48 Explicación de los sistemas prefabricados, teniendo en cuenta los objetivos mencionados (número, objetivos económicos, técnicos y sociológicos).

/10.49 Explicación

10.49 Explicación de la forma en que trabajan los contratistas en el país, teniendo en cuenta los objetivos mencionados.

10.50 Facetas de la reparación y mantenimiento de la industrialización de la construcción teniendo en cuenta los objetivos mencionados.

Conclusión

11.1 El objeto de la industria de la construcción, en general, es construir más, más económicamente, con mejor calidad y menor inversión de horas-hombre. La industrialización de la construcción es como una cadena en que los eslabones están trabados entre sí, y en que ninguno debe faltar. El desarrollo comienza con los primeros pasos de los aspectos sociales, económicos y políticos y progresa hacia la prefabricación total del edificio y el mantenimiento. Lo que importa es determinar si la industrialización de la construcción, sobre todo la prefabricación, puede aplicarse hoy o en el futuro cercano, y segundo, en qué forma debe conducirse la política de desarrollo. Hay que comprender que la industrialización de la construcción será distinta para los países de América Latina, por sus particularidades sociales, económicas, políticas y tecnológicas. Por lo tanto, hay que mostrar cautela al interpretar los métodos de industrialización de la construcción que se siguen en Europa y América del Norte.