

PROYECTO 4. MATERIALES, COMPONENTES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA VIVIENDAS DE BAJO COSTO EN VENEZUELA

Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela (UCV). Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura (IFA), Universidad del Zulia (LUZ) Centro de Investigaciones de la Vivienda en la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad de Los Andes (ULA). Coordinación de Arquitectura, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET)

Milena Sosa G., Alberto Lover (Coord.) Ignacio de Oteiza, Emigdio Araujo, Ernique Orozco.

RESUMEN

El presente trabajo es el primero de una serie de artículos referidos al Proyecto 4 del CONAVI, y en él se reflejan, a manera de introducción, las consideraciones generales del mismo, se exponen los objetivos y el alcance del proyecto, así como la conformación de los equipos de trabajo, se hace una descripción de las principales consideraciones que se tuvieron en cuenta en la concepción de la investigación, el enfoque y la metodología seguida durante la misma y finalmente se detalla el contenido de los instrumentos creados para la recolección de la información (planillas de encuestas) y para el procesamiento de la misma (base de datos). Los resultados de las encuestas realizadas y el diagnóstico de la situación de cada estado se irán publicando paulatinamente en artículos posteriores.

ABSTRACT

This work is the first of a series of articles presented as the result of Project 4 of CONAVI (National Council for Housing), it shows, as an introduction, the general considerations and objectives of the projects, as well as the guidelines on conforming the work-groups; a description is made on the research basis, the focus and methodology followed during this research. Finally, the contents of the instruments (surveys) created for the compilation of information are described and processed in a Data Base. The results of this survey and a pre-diagnose of each state's situation will be published gradually in future articles.

INTRODUCCIÓN

La vivienda de bajo costo (VBC) ha sido estudiada desde las distintas vertientes que la conforman. Uno de los elementos que estos estudios han permitido establecer es que con sólo una gestión global del sector de la construcción que vaya desde la producción de los materiales hasta la gestión urbana se puede formular una política efectiva del hábitat.

Ello plantea la necesidad de conocer con cierto grado de precisión, diversos datos relacionados con el sector de la construcción en el país, entre ellos saber con qué tipo de materiales cuenta cada región, cuáles son los más adecuados a utilizarse en determinado momento o región de Venezuela, qué capacidad instalada o potencial de producción existe en cada región. De hecho, algunos planes masivos y públicos de vivienda han tropezado con importantes escollos por no contar con información sobre las capacidades del sector de la construcción para producir determinados materiales o componentes especificados en los proyectos, situación que ha llevado a la necesidad de importar algún material o componente que se ha agotado o que sencillamente la industria nacional no produce, aun cuando cuenta con opciones para sustituirlos por otros de origen nacional.

Como respuesta al problema del déficit de viviendas para la población de más bajos ingresos, se requiere conocer las potencialidades de las industrias vinculadas a la construcción, por lo cual el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI) en su rol de ente rector de las políticas nacionales de vivienda, propuso llevar a cabo algunas líneas de investigación de orden prioritario. Uno de los proyectos propuestos es el denominado "Materiales, Componentes y Técnicas de Construcción para la Vivienda de Bajo Costo",

Nota: El trabajo aquí presentado estuvo bajo la responsabilidad de Alberto Lovera (UCV), la primera versión (1998) se elaboró bajo la coordinación de Milena Sosa G. (UCV). Ambas versiones han sido el resultado del equipo de trabajo UCV/LUZ/ULA/UNET.

DESCRIPTORES:

Vivienda de bajo costo; Materiales de construcción; Componentes constructivos; Construcción de viviendas; Sistemas constructivos; Venezuela

identificado como Proyecto 4, el cual está enmarcado en una investigación nacional relativa a la producción de viviendas de bajo costo, cuya finalidad primordial es la producción de soluciones habitacionales que favorezcan la calidad de vida de sectores de la población de menores ingresos.

En las primeras etapas de estudio se procedió a realizar una encuesta de productos y empresas fabricantes de materiales y componentes, a partir de la cual se pudo crear un directorio de productos y empresas fabricantes de materiales y componentes constructivos en cada uno de los estados del país que cubrió la investigación (falta por levantar la información del área metropolitana de Caracas, y de los estados Guárico, Amazonas y Vargas, que se aspira llevar a cabo a la brevedad posible, cuando se disponga de los recursos necesarios). Con los resultados obtenidos se contó con los insumos necesarios para la evaluación preliminar de las capacidades y potencialidades regionales en el campo de la producción habitacional, lo cual permite a su vez identificar las pistas para posteriores investigaciones relacionadas con el tema. En etapas posteriores se desea lograr la vinculación entre los sectores industriales de la construcción, los organismos públicos competentes e institutos de investigación de manera de proporcionar una gestión integral del sector construcción.

El proceso mismo de investigación llevó a limitar el alcance a productos y empresas fabricantes de materiales y componentes, dejando el tópico de las técnicas constructivas para fases posteriores, pues aunque se hizo un levantamiento parcial de las mismas, las empresas encuestadas (productoras de insumos) sólo permiten identificar muy parcialmente el universo de las técnicas, que pueden inventariarse de manera más exhaustiva en las empresas constructoras propiamente dichas, las cuales estaban fuera del alcance de esta investigación, pues requeriría una investigación similar, pero orientada a este tipo de empresas, asunto que debería estar en la agenda de investigación en el futuro cercano para completar una visión integral de la capacidad de producción de vivienda y el inventario de las técnicas disponibles.

En vista de que la tarea propuesta debía cubrir todo el territorio nacional, para que se pudiera lograr una visión global de la situación del país fue necesario comprometer a diferentes grupos locales relacionados con el tema en varias regiones de Venezuela. Consistente con la orientación del proyecto que busca el refuerzo de las capacidades locales, se planteó su ejecución coordinada entre los distintos equipos, aunque con un enfoque y una metodología comunes. Para ello se seleccionaron equipos de investigación con experticia en este tema de cuatro universidades públicas. Fueron escogidos el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela (UCV), el

Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura (IFA) de la Universidad del Zulia (LUZ), el Centro de Investigaciones de la Vivienda en la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad de Los Andes (ULA) y un Equipo de Investigación adscrito a la Coordinación de Arquitectura, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Cada uno de estos equipos ha sido el responsable del levantamiento de la información y del análisis de un conjunto de entidades regionales, en principio las de su propia región, a las que se sumaron posteriormente otros estados que por no contar en los mismos con centros de investigación consolidados en el campo de la construcción, fueron asumidos por los equipos originalmente escogidos.

Se acordó que los informes contendrían, además del resultado de la información levantada sobre productos y empresas, un prediagnóstico de cada una de las entidades indicadas.

El prediagnóstico comprende las tareas de Identificar las capacidades y restricciones para la producción y suministro de materiales y componentes de construcción para vivienda de bajo costo, a través de la información existente y mediante visitas y entrevistas en la región.

En cuanto a: plantas industriales de producción de materiales básicos: acero, cemento, bloques, materiales de plomería y eléctricos, materiales para techos, otros materiales básicos. Plantas de producción industrial de componentes. Elaborar un directorio preliminar de empresas productoras de materias primas, materiales y componentes. Directorio de centros de investigación, desarrollo y de ensayo de materiales, públicos y privados

Una vez culminado este trabajo permitirá pasar a la siguiente etapa referida al diagnóstico, de cada una de las regiones.

Este estudio tiene entre otras virtudes la de que el CONAVI y los centros de investigación cuenten con un inventario nacional de empresas productoras de materiales y componentes de construcción para vivienda de bajo costo, que puede ser consultado por diferentes organismos públicos, tales como el INAVI, los Institutos Regionales de Vivienda (INREVI), los Institutos Municipales de Vivienda (IMUNVI) o privados como las Cámaras de la Construcción e Inmobiliaria, empresas consultoras y constructoras de vivienda. Siendo primordial la actualización permanente de esta información, dado el dinamismo de la industria de la construcción.

Uno de los aspectos más importantes que se logra, es el de crear redes nacionales de investigación y desarrollo de institutos o grupos de investigadores, que bajo una misma metodología, complementaran y colaboraran evitando solapar acciones o repetir errores ya detectados en las diferentes regiones.

Para su desarrollo, una de las tareas que mayor dedicación en tiempo y esfuerzo requirió, fue la de coordinar

los diferentes grupos que participan en la realización del prediagnóstico, dada la necesidad de establecer una misma metodología así como de un cronograma de trabajo común para obtener los resultados esperados, pudiéndose comparar las diferentes regiones que se analizaron en las diversas fases del Proyecto 4.

La coordinación para la realización del trabajo con una misma metodología, una de las fortalezas de estudio, ha permitido conocer lo que en el tema de la vivienda realiza cada uno de los grupos de investigación que ha participado en este Proyecto 4. Determinar en qué área tienen fortalezas y debilidades cada una de las regiones y en qué temas prioritarios o de interés se debe seguir investigando a nivel de cada uno de los grupos.

En vista que se trabajó a dos niveles de análisis, uno más teórico cuya esencia en sí fue la determinación conceptual de los parámetros del estudio, para que en un segundo nivel, absolutamente ligado al anterior, se aplicaran los parámetros determinados ya en las distintas regiones. Se decidió realizar un informe general en donde se compilara la información básica y general del estudio. En éste se presenta el enfoque del estudio, el proceso seguido así como de los diferentes instrumentos tanto metodológicos como informáticos desarrollados. Este texto, desarrollado con base en la información aportada por los cuatro grupos iniciales del estudio, permite que cualquier equipo de investigación diferente a los iniciales pueda utilizarlo como instrumento teórico y metodológico para realización del diagnóstico de una nueva región o estado.

Asimismo se acordó la realización, por parte de cada grupo de investigación participante, de un informe específico de los estados objeto de estudio. En este informe se presentaría una somera caracterización del contexto económico-social para después presentar el objeto básico del estudio, es decir, el prediagnóstico. Allí se presenta en una primera instancia un listado de las empresas productoras de materiales así como el resultado de los cruces de las variables que permiten elaborar el prediagnóstico.

1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PREDIAGNÓSTICO

1.1. Enfoque de estudio

El desarrollo de la producción de la vivienda de bajo costo (VBC) comprende un conjunto de acciones que giran en función de la producción misma, tales como son los siguientes: el diseño de las viviendas, la distribución y utilización de los materiales, de las técnicas de colocación, la formación del personal obrero, la construcción propiamente dicha, la participación de las comunidades, etc. Todos y cada uno de estos factores deben ser tomados en cuenta a objeto de realizar obras adecuadas en el ámbito social,

técnico y económico.

Estas premisas han sido ya comprendidas tanto por los organismos internacionales así como por aquellos nacionales responsables de la producción de la VBC. En Venezuela, bajo este enfoque integral se han formulado dos programas anteriores al presente Proyecto 4.

El más antiguo, denominado "Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción y Comercialización de Materiales y Componentes para la Habitación Popular" (PROMAT), fue desarrollado por un equipo coordinado por el arquitecto Henrique Hernández y fue concebido como una propuesta del medio académico al Estado ante el grave problema habitacional que confrontan las poblaciones de menores recursos económicos.

El PROMAT (Hernández, 1985) se basa en utilizar la capacidad de negociación y financiera de los distintos programas del Estado, con el objeto de promover e incentivar la innovación en la producción de materiales y componentes mediante dos conjuntos de acciones integradas:

- Las orientadas a mejorar los mecanismos de distribución y comercialización mediante instrumentos de una logística industrial.
- Las orientadas a mejorar la calidad de las viviendas mediante mecanismos de promoción industrial.

Para estas acciones se han definido diversos planes entre los que podemos citar: el Plan para la Racionalización del Inventario de Insumos, el Plan para la Racionalización de la Distribución de Materiales, el Plan de Apoyo a las funciones Comerciales de Materiales, el Plan de Innovaciones Tecnológicas, y otros. Es importante resaltar que estos distintos planes pueden ser desarrollados de manera independiente, sin embargo, entre ellos existen jerarquías e interrelaciones funcionales que deben ser respetadas.

Como se puede notar, el PROMAT fue diseñado con el objeto de incidir en la producción y usos de los materiales y componentes constructivos promoviendo un proceso en donde se articulan los distintos estadios del desarrollo tecnológico: la creación, la aplicación, la difusión y la evaluación.

La evolución natural a través del tiempo del Programa PROMAT, así como los cambios originados por la descentralización han inducido la concepción de un segundo proyecto, se trata del "Programa Experimental de Gestión Habitacional Local" conocido como PEGHAL, diseñado por la Asociación para la Investigación en Vivienda Leopoldo Martínez Olavarría (ALEMO) promovido por el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI).

Al igual que el PROMAT, el PEGHAL incide sobre la vivienda de bajo costo bajo un enfoque global:

“...propone un enfoque integral a la gestión habitacional con la participación comunitaria, donde se articulan las distintas fases de gestión: los organismos locales de vivienda, organizando y apoyando las comunidades mediante programas de asistencia técnica, programas de créditos y programas de comercialización de los materiales” (ALEMO, 1995:2).

El programa está basado principalmente en la siguiente premisa:

“El éxito de la gestión habitacional depende de una buena articulación entre los distintos niveles de responsabilidades: los condominios, las Asociaciones Comunitarias de Vivienda (OCV) y las autoridades locales” (ALEMO, 1995:4).

En relación con el PROMAT, el PEGHAL involucra directamente los investigadores con la comunidad, así como con la gestión local y los procesos de producción del hábitat popular, principalmente en lo que se refiere a la autogestión y a la progresividad de la vivienda.

En el mismo orden de ideas, el Proyecto 4 del CONAVI planteado por la Gerencia de Investigación, conjuntamente con el Comité de Investigación del CONAVI, pretende aplicar este concepto global comenzando por el establecimiento de un directorio de empresas constructivas, materiales y componentes existentes actualmente en diferentes regiones del país.

Este tipo de programas permiten desarrollar estrategias de ofertas adaptadas a las exigencias de los contratistas regionales, en particular a la de las colectividades locales; esto debido a que en las nuevas relaciones estructurales se han convertido en “clientes privilegiados”. Para responder mejor a las exigencias de prestación de servicio completo ellos proponen otros productos, nuevas formas de mercado, condiciones para un mejor funcionamiento y rendimiento de conjunto formado por el proyecto, la construcción y la puesta en funcionamiento.

Así mismo, se permite establecer las potencialidades regionales en cuanto a las materias primas existentes, a los factores de producción medianamente utilizados o de aquellas otras materias primas consideradas como desechos de otros procesos productivos.

Este análisis podría determinar vías efectivas de acción que contribuirían a producir más y mejores viviendas adaptadas al contexto regional específico para las cuales fueron concebidas.

1.2. OBJETIVOS DEL PREDIAGNÓSTICO

El prediagnóstico ha planteado los siguientes objetivos generales y específicos que deben ser alcanzados en el proyecto de investigación planteado.

1.2.1. Objetivos generales

- Apoyar el proceso de descentralización, den-

tro de una estrategia que permita reforzar las capacidades locales para la producción de viviendas.

- Evaluar las capacidades y potencialidades regionales para la producción y mejoramiento de materiales y componentes para la producción de viviendas de bajo costo (VBC).
- Incentivar la producción en pequeña y mediana escala de materiales, componentes y viviendas, que aprovechen al máximo los recursos existentes en el ámbito regional y local.
- Promover la investigación y desarrollo de nuevos materiales y componentes, nuevos usos y mejoramiento de materiales así como de componentes tradicionales.
- Promover la implantación de un sistema para la calificación (o certificación) de técnicas constructivas, materiales y componentes.
- Crear un módulo dentro del Sistema de Información y Difusión en Vivienda sobre materiales y componentes constructivos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un inventario de los materiales y componentes constructivos disponibles regional y localmente para la producción de VBC.
- Creación de directorios regionales de productos, empresas, instituciones relacionadas con la producción, investigación, evaluación, distribución, representación de materiales, componentes y técnicas constructivas para VBC. Alimentar al Sistema de Información en Vivienda y al Sistema Nacional de Asistencia Técnica.

1.2.3. Objetivos generales regionales

Como se puede observar, ello conlleva a la elaboración de prediagnósticos específicos en los distintos estados del país, a través de los diferentes institutos de investigación relacionados con la construcción existentes en las universidades del país. En este sentido, se suscita un marco general de investigación en el ámbito regional resumido en los objetivos generales que a continuación se enumeran:

- Establecer un balance de los materiales de construcción utilizados para las viviendas de bajo costo en cada entidad regional.
- Definición de una metodología que proporcione un conocimiento más adecuado de los materiales y técnicas de origen local y regional, sean tradicionales o no.
- Promover la utilización de materiales de construcción locales y regionales.
- Estimular el desarrollo de la producción de materiales tradicionales y de las industrias de

construcción locales y regionales.

- Estimular e intensificar la investigación sobre los productos para mejorar sus cualidades en función de las necesidades de utilización y de aplicaciones finales.
- Reforzar las relaciones entre los institutos de investigación y las industrias de materiales de construcción a objeto de reducir la brecha existente entre las investigaciones y sus aplicaciones.
- Establecer una cooperación efectiva entre las organizaciones especializadas, los institutos de investigación, los laboratorios de ensayos de materiales, las comunidades y personas interesadas en el desarrollo de materiales, componentes y técnicas constructivas para la vivienda de bajo costo.

2. CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS GENERALES

Con el objeto de alcanzar los resultados esperados definidos en los objetivos del estudio y en vista que era realizado por diferentes personas e instituciones, se requirió la definición y establecimiento de una misma metodología así como de un cronograma de trabajo común. Siendo evidente la dificultad de alcanzar el consenso, se llegó a un acuerdo en el cual con base en parámetros generales definidos a priori, se debería acometer el trabajo regional.

Esta coordinación, una de las fortalezas de estudio, ha permitido durante la realización de la investigación desarrollar instrumentos específicos empleando diferentes términos técnicos bajo una misma acepción así como el desarrollo de instrumentos metodológicos específicos para captar la información de campo.

2.1. Determinación de términos de referencia

El proyecto se fundamenta en una serie de parámetros, tanto de términos técnicos como de actores participantes en el mismo, que constituyen el marco referencial para la posterior elaboración de las planillas de recolección de información y el análisis de los resultados obtenidos.

2.1.1. Glosario específico

A continuación se presenta el significado preciso de los términos que se emplearan corrientemente durante el desarrollo de la investigación.

- **Material de construcción natural:** Es aquel material de construcción que se utiliza tal y como es obtenido del medio ambiente. Ejemplo: piedra, paja, madera, etc.
- **Material amorfo:** Materia prima que se presenta tal cual es obtenida sin forma pre-

determinada.

- **Material de construcción local:** Todo material de construcción producido localmente, a partir de materias primas y por medio de técnicas locales o importadas.
- **Material de construcción tradicional:** Producto de un conocimiento ancestral que con el paso de los años no ha sufrido transformaciones o éstas son muy pocas. Estos materiales varían de acuerdo con las culturas y regiones geográficas.
- **Material de construcción corriente:** Material local, tradicional o no, producido industrialmente que exige una colocación específica y que es utilizado de manera totalmente ordinaria. Ejemplos: ladrillos, láminas metálicas, etc.
- **Material de construcción compuesto:** Éstos son productos mixtos en los que las propiedades específicas de los diversos materiales que los constituyen se asocian para dar una respuesta técnica global.
- **Material de desecho:** Todo residuo de un proceso de producción, de transformación o de utilización; todo bien mueble abandonado o que su poseedor destine al abandono; toda sustancia, material o producto que no pueda reinsertarse dentro de un circuito de producción es un desecho.
- **Productos de la construcción:** Son aquellos constituyentes que permiten la realización física de la obra constructiva. Éstos se han clasificado como materiales simples, semiproductos y componentes.
- **Materiales simples:** Productos constructivos naturales o fabricados por la industria que no han experimentado ninguna operación para darle forma y que se presentan con un aspecto granular, pulverulento o viscoso. Ejemplos: áridos, cemento y otros.
- **Semiproductos:** Productos constructivos que ha recibido una forma más susceptible de ser empleado en la construcción, comúnmente unido a otros productos, como son: bloques, ladrillos, láminas, etc.
- **Producto acabado (o componente):** Aquel que ya ha recibido una forma tal que puede ser incorporado directamente a la construcción de una obra, así mismo se conoce como componente constructivo.
- **Familia de productos de la construcción:** Se entiende la clasificación que permite agrupar a los productos constructivos en función de su material básico constituyente.

- **Sistema:** Conjunto de componentes que aseguran una función específica dentro de la edificación. Ejemplos: sistema estructural, etc.
- **Progresividad:** Proceso por medio del cual la vivienda pasa de un núcleo inicial a conformar, por agregación de componentes constructivos, los espacios requeridos para la parcial o completa satisfacción de las actividades del grupo familiar.
- **Consolidación:** Proceso por medio del cual los componentes constructivos de una vivienda precaria se van transformando, sea por adición de piezas a los materiales iniciales o bien por la incorporación de nuevos materiales constructivos con mejores respuestas técnicas, hasta alcanzar satisfacer en una gran parte o totalmente las exigencias de habitabilidad de sus ocupantes.
- **Producción artesanal:** Proceso de producción donde predomina claramente el peso de la mano obra como oficios independientes y con baja escala de producción.
- **Producción semiindustrializada (o manufacturera):** Proceso de producción donde la organización de la producción está determinada por la organización de la mano de obra (su habilidad, pericia y capacidad).
- **Producción industrializada:** Proceso de producción donde predomina claramente el peso de los equipos sobre la mano obra y donde la maquinaria es el centro de la organización de la producción.
- **Mano de obra calificada:** Fuerza de trabajo que cuenta por adiestramiento o por práctica consuetudinaria las habilidades de determinados procesos o subprocesos de trabajo sin requerir una intensa supervisión.
- **Mano de obra no calificada:** Fuerza de trabajo que realiza labores rutinarias de apoyo a la producción sin contar con saberes específicos de procesos o subprocesos de trabajo, o que para realizar las fases clave del proceso de producción requiere de una intensa supervisión.

2.1.2. Noción de familia de materiales.

Criterios de selección y clasificación

En vista de la necesidad de clasificar los materiales y componentes constructivos para su posterior evaluación, se decidió realizarlo en función de su material básico constituyente, es decir, con base en la familia a la cual pertenecen.

Esta clasificación se corresponde con la divi-

sión que se establece en la mayoría de la bibliografía que se dedica al estudio de los materiales de construcción y con los criterios que se manejan en la práctica productiva, a la vez que ofrece la ventaja de agrupar los productos con similitud de propiedades, procesos de obtención y usos potenciales.

A partir de estos criterios se definieron 15 familias, entre las que destacan principalmente la familia de los productos en acero, la de los aglomerantes, de los agregados, de arcilla, etc.

2.1.3. Preclasificación de los materiales y técnicas constructivas

En el cuadro 1 se presenta una preclasificación de los materiales y componentes de la construcción de acuerdo con la agrupación por familia en función de su material básico.

Al término de estudio este cuadro podrá ser completado en función de la información recolectada en campo así como del análisis de los resultados.

Notas: La familia de productos se debe escribir exactamente como está en la primera columna de la tabla, utilizando mayúscula en la primera letra y siempre en singular.

El nombre del producto se debe escribir como aparece en las columnas 2, 3 ó 4, según sea el caso, utilizando mayúscula en la primera letra y siempre en singular, realizando además las siguientes modificaciones:

A los materiales simples de las familias; Aditivo, Concreto, Pintura, Resina y Vidrio se les colocará el nombre de la familia a que pertenece antes del nombre del producto en sí, a la vez que la primera letra deja de ser mayúscula. Ej. Aditivo plastificante, Concreto premezclado, Pintura emulsionada, Resina epóxica, Vidrio plano.

A los semicomponentes y Componentes de las familias; Acero, Aluminio, Arcilla, Cobre, Concreto, Fibro-cemento, Hierro, Madera, Plástico y Vidrio se le añadirá al final la preposición **de** y el nombre de la familia a que pertenece en minúscula. Ej. Barra de acero, Perfil de aluminio, Bloque de arcilla, Tubo de cobre, Elemento prefabricado de concreto, Teja de fibrocemento, Conexión de hierro, Puerta de madera, Panel de plástico, Ventana de vidrio.

En el caso del Bloque de arcilla se incluyen en esta categoría de producto el ladrillo y todos los tipos de bloques huecos como los llamados tabelón, platabanda, etc., los cuales serían variantes del producto Bloque de arcilla.

2.1.4 Determinación de actores

Históricamente el contexto de la vivienda de interés social ha sido reglamentado y ampliamente dirigido por el Estado (Sosa: 1995:4).

En el marco actual, basado en los cambios generados por la descentralización, se evidencia que el éxito a nivel económico de un programa de construcción de interés social dependerá en alto grado del esfuerzo aportado por el Estado para establecer una organización eficaz en donde los actores interesados tengan, por razones

CUADRO 1
PRECLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN POR FAMILIAS

FAMILIAS		PRODUCTOS	
Materiales simples		Semiproductos	Componentes
Acero		Alambre, Alambión, Barra lisa, Cabilla, Cajetón, Clavo, Conexión, Grapa, Grifería, Lámina, Lámina galvanizada, Llave, Malla, Marco de puerta, Marco de ventana, Perfil, Perno, Plancha, Pletina, Rejilla, Tornillo, Tubería eléctrica, Tubería hidráulica, Tubería sanitaria, Tubo ornamental, Tubular estructural, Válvula	Cerca, Cercha, Columna, Ducto, Escalera, Estructura tridimensional, Losa, Luminaria, Pieza sanitaria, Puerta, Reja, Tablero, Ventana, Viga, Vigüeta.
Aditivo	Acelerador, Adhesivo, Antidesgrasante, Colorante, Expansivo, Hidrófugo, Impermeabilizante, Plastificante, Retardador.		
Aglomerante	Asfalto, Yeso, Cal, Cal hidratada, Cemento blanco, Cemento gris, Pego Blanco, Pego Gris.		
Aglomerado		Lámina asfáltica, Lámina de fibra mineral, Lámina de fibra de vidrio, Lámina de poliéster, Lámina de yeso.	Cielo raso, Panel de yeso.
Agregado pétreo	Aliven, Arena, Arrocillo, Canto rodado, Granito, Grava, Mármol, Piedra picada, Polvo de piedra, Rajón, Relleno.	Bloque, Escalón, Loseta, Piedra, Plancha, Tope.	
Aluminio		Alambre, Conexión, Lámina, Malla, Marco de puerta, Marco de ventana, Perfil, Pletina, Rejilla, Tubo.	Luminaria, Panel, Puerta, Reja, Ventana.
Arcilla		Baldosa, Bloque, Gres, Mosaico, Porcelana, Rodapié, Tabilla, Teja.	Pieza sanitaria.
Cobre		Alambre, Cable, Conexión, Conector, Grifería, Terminales, Tubo, Válvula.	
Concreto	Pre-mezclado.	Adoquín, Baldosa, Bloque, Bloque de aliven, Mosaico, Poste, Rodapié, Teja, Tope, Tubo.	Batea, Cercha, Columna, Escalera, Estantillo, Losa, Nervio, Panel, Pérgola, Pilote, Tanque de agua, Tanquilla, Viga, Vigüeta.
Fibro-cemento		Plancha, Teja.	Panel, Tanque de agua, Panel, Puerta, Ventana.
Hierro		Bisagra, Cerradura, Conexión, Grifería, Llave, Marco, Tubo, Válvula.	
Madera	Aserrín, Rola.	Aglomerado, Contraenchapado, Cuartón, Lámina, Listón, Machiembreado, Marco de puerta, Marco de ventana, Parquet, Rodapié, Tabla, Tablero, Tablilla, Tablón, Tope.	Cercha, Closet, Columna, Estantillo, Losa, Panel, Poste, Puerta, Ventana, Viga, Vigüeta.
Pintura	Aceite, Aluminio, Anodizado, Anticalina, Anticorrosiva, Antifuego, Barniz, Caucho, Emulsionada, Esmalte, Impermeabilizante, Laca, Sellador, Texturizada, Vinil.		
Plástico		Lámina, Perfil, Rodapié, Rollo, Tubería de gas, Tubería eléctrica, Tubería hidráulica, Tubería sanitaria.	Gabinete, Panel, Puerta, Tanque de agua, Ventana.
Resina	Epóxica, Fenólica.		
Vidrio	Fibra de vidrio, Plano.	Bloque, Espejo, Vidrio escarchado.	Panel, Puerta, Ventana.

FUENTE: Elaboración propia.

que pueden ser diversas, intereses convergentes, positivos, o al menos neutros. Por lo tanto, se hace necesario incidir en la producción de la vivienda a través de las relaciones establecidas entre los actores involucrados, no solamente en sus aspectos técnicos sino en aquellos vinculados con su funcionamiento y estructura.

Los actores que intervienen en la producción de la vivienda son bastantes numerosos: entre ellos, se puede citar al contratista o cliente profesional, al usuario o cliente particular, la comunidad, el constructor del sector formal o informal, el arquitecto, los ingenieros, los fabricantes y proveedores de materiales de construcción, los negociantes de los mismos, los banqueros y financiadores, los administradores y los prestadores de servicios públicos.

Asimismo, estos mismos actores son los clientes potenciales a los cuales va dirigido el proyecto, en particular, su principal producto como lo es el directorio de empresas fabricantes de materiales y componentes de

construcción para viviendas de bajo costo, ya que dicho directorio podría constituirse en una herramienta fundamental de consulta.

Ante esta evidencia, se hizo necesario la selección de los actores que tuviesen de alguna manera injerencia en el proceso de producción de viviendas de bajo costo, bien sea en términos de participación directa en la construcción, planificación, financiamiento o investigación del mismo. Ello, con el objeto de identificar las posibles áreas de interés en cada caso, basado en el criterio de los objetivos o funciones de las empresas y entes en general.

A tal efecto se elaboró un listado de posibles actores-clientes con base en una primera clasificación: en públicos y privados. Así mismo, se definió su interés dentro del universo de información proporcionada por los instrumentos metodológicos diseñados.

Los actores públicos identificados se listan a continuación:

CUADRO 2
IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES E INTERESES (SECTOR PÚBLICO)

CLIENTES PÚBLICOS	INSTRUMENTOS		
	Empresa	Productos	Técnicas
ORGANISMOS NACIONALES	Cantidad de Empresas. Ubicación Geográfica. Años de Funcionamiento. Tenencia de RIF Vínculos con Universidad o Centros de investigación. Área de la Parcela. Condición de la Planta Física. Disponibilidad de Servicios de Red. Valor de los Activos. Fuente de Financiamiento. Capacidad de Producción Instalada. Capacidad de Producción Actual. Producción de Residuos. Origen de la Tecnología. Cantidad de Empleos Actuales. Cantidad de Empleos Potenciales. Calificación del Personal. Ciudadanía del Personal. Documentos Adicionales.	Cantidad de Productos General. Cantidad de Productos/familia Variantes/producto. Clasificación Materias primas y lugar de origen. Destino en la edificación. Tipo de producción. Calificación personal obrero. Estructura de costos. Volúmen de producción. Existencia de patente y lugar de origen. Existencia de control de calidad y lugar Existencia de Normas Covenin y otras Existencia de Certificación de Calidad Volúmen de ventas. Condiciones de venta. Tipo de cliente. Mercado de destino y modo de transporte.	Cantidad de técnicas. Años de aplicación. Existencia de patente y lugar de origen. Grado de industrialización. Amplitud de la técnica. Material básico y uso en la construcción. Nivel de desarrollo. Lugar de producción de la técnica. Aplicación de la técnica. Exigencias para el montaje, Permite modificación de cerramientos, Permite Incorporación de instalaciones y accesorios, Permite crecimiento Capacitación de mano de obra Aplicación de control de calidad y ente ejecutor. Adecuación a las normas. Volúmen de producción ejecutado. Capacidad de producción. Producción actual. Promoción de la técnica
ORGANISMOS PUBLICOS DESCENTRALIZADOS	Cantidad de Empresas. Ubicación Geográfica. Años de Funcionamiento. Tenencia de RIF. Área de la Parcela. Condición de la Planta Física. Disponibilidad de Servicios de Red. Valor de los Activos. Capacidad de Producción Instalada. Capacidad de Producción Actual. Cantidad de Empleos Actuales. Cantidad de Empleos Potenciales. Calificación del Personal. Ciudadanía del personal.	Cantidad de Productos General. Cantidad de Productos/familia Variantes/producto. Materias primas y lugar de origen. Destino en la edificación. Tipo de producción. Calificación personal obrero. Volúmen de producción. Existencia de control de calidad y lugar. Existencia de patente y lugar de origen. Existencia de Normas Covenin y otras. Volúmen de ventas. Condiciones de venta.	Cantidad de técnicas. Años de aplicación. Existencia de patente y lugar de origen. Grado de industrialización. Amplitud de la técnica. Material básico y uso en la construcción. Nivel de desarrollo. Lugar de producción de la técnica. Aplicación de la técnica. Exigencias para el montaje, Permite modificación de cerramientos, Permite Incorporación de instalaciones y accesorios, Permite crecimiento. Capacitación de mano de obra. Aplicación de control de calidad y ente ejecutor. Adecuación a las normas. Volúmen de producción ejecutado. Capacidad de producción. Producción actual. Promoción de la técnica
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Cantidad de Empresas. Ubicación Geográfica. Vínculos con Universidad o Centros de investigación. Área de la Parcela. Condición de la Planta Física. Disponibilidad de Servicios de Red. Capacidad de Producción Instalada. Capacidad de Producción Actual. Producción de Residuos. Origen de la Tecnología. Cantidad de Empleos Actuales. Cantidad de Empleos Potenciales. Calificación del Personal. Ciudadanía del Personal. Documentos Adicionales	Cantidad de Productos General. Cantidad de Productos/familia Variantes/producto. Clasificación. Materias primas y lugar de origen. Destino en la edificación. Tipo de producción. Calificación personal obrero. Estructura de costos. Volúmen de producción. Existencia de patente y lugar de origen. Existencia de control de calidad y lugar Aplicación de Normas Covenin u otras. Existencia de Certificación de Calidad. Volúmen de ventas. Condiciones de venta. Tipo de cliente. Mercado de destino y modo de transporte .	Cantidad de técnicas. Años de aplicación. Existencia de patente y lugar de origen. Grado de industrialización. Amplitud de la técnica. Material básico y uso en la construcción. Nivel de desarrollo. Lugar de producción de la técnica. Aplicación de la técnica. Exigencias para el montaje. Permite modificación de cerramientos. Permite Incorporación de instalaciones y accesorios. Permite crecimiento Capacitación de mano de obra Existencia de control de calidad y ente ejecutor Existencia de normas. Volúmen de producción ejecutado. Capacidad de producción. Producción actual. Promoción de la técnica

Fuente: Elaboración propia.

- Organismos nacionales: MINDUR, MSAS, Ministerio de Industria y Comercio, Ministerio de la Familia, INAVI, CONAVI, FONDUR, Centro Simón Bolívar, PDVSA y filiales, Institutos de Previsión Social (IPASME), Fondo de Inversión Social de Venezuela, Banco Central de Venezuela, Oficina Central de Estadística e Informática, etc.
- Organismos públicos descentralizados: gobernaciones, municipalidades e Institutos Regionales y Municipales de Vivienda (INREVIS e INMUVIS).
- Instituciones educativas: institutos de educación superior y de investigación.
- Fundaciones: FUNDABARRIOS, FUNDACOMUN
En relación con los actores-clientes privados, éstos se agruparon en tres grupos a saber:
- Personas jurídicas: Colegio de Ingenieros de Venezuela, instituciones financieras (bancos hipotecarios y entidades de ahorro y préstamo), fundaciones, cámaras inmobiliarias y de la construcción.
- Personas naturales: profesionales indepen-

dientes (ingenieros, arquitectos, constructores y afines), particulares.

- Asociaciones no gubernamentales: organizaciones no gubernamentales nacionales y regionales, comunidades organizadas.

En los cuadros 2 y 3 se presenta un resumen de los actores-clientes involucrados en la producción de viviendas de bajo costo y sus respectivas materias de interés, estas últimas clasificadas en función de los diferentes instrumentos de recolección de información empleados en el estudio (Planilla de Empresa, Producto y Técnicas Constructivas).

2.2. HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Siendo un recurso fundamental para la realización del proyecto, el disponer de las herramientas necesarias para la recolección de la información, se elaboró un formato común de encuesta, contentiva de la siguiente información:

- Identificación general de las empresas: Su

CUADRO 3
IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES E INTERESES (SECTOR PRIVADO)

CLIENTES PRIVADOS	INSTRUMENTOS		
	Empresa	Productos	Técnicas
PERSONAS JURIDICAS	Cantidad de Empresas. Ubicación Geográfica. Años de Funcionamiento. Tenencia de RIF. Vínculos con Universidad o Centros de investigación. Area de la Parcela. Valor de los Activos. Fuente de Financiamiento. Capacidad de Producción Instalada. Capacidad de Producción Actual. Origen de la Tecnología. Cantidad de Empleos Actuales. Cantidad de Empleos Potenciales. Calificación del Personal. Ciudadanía del Personal. Documentos Adicionales	Cantidad de Productos General. Cantidad de Productos/familia Variantes/producto. Clasificación Materias primas y lugar de origen. Destino en la edificación. Tipo de producción. Calificación personal obrero. Estructura de costos. Volumen de producción. Existencia de patente y lugar de origen. Existencia de control de calidad y lugar. Aplicación de Normas COVENIN u otras. Existencia de Certificación de Calidad Volumen de ventas. Condiciones de venta. Tipo de cliente. Mercado de destino y modo de transporte.	Cantidad de técnicas. Años de aplicación. Existencia de patente y lugar de origen. Grado de industrialización. Amplitud de la técnica. Material básico y uso en la construcción. Nivel de desarrollo. Lugar de producción de la técnica. Aplicación de la técnica. Exigencias para el montaje, Permite modificación de cerramientos, Permite incorporación de instalaciones y accesorios, Permite crecimiento Capacitación de mano de obra. Aplicación de control de calidad y ente ejecutor. Aplicación de normas. Volumen de producción ejecutado. Capacidad de producción. Producción actual. Promoción de la técnica.
ASOCIACIONES NO GUBERNAMENTALES	Cantidad de Empresas Ubicación Geográfica Vínculos con Universidad o Centros de investigación Capacidad de Producción Actual Producción de Residuos	Cantidad de Productos General Variantes/producto Destino en la edificación Volumen de producción Condiciones de venta	Cantidad de técnica. Años de aplicación. Existencia de patente y lugar de origen. Grado de industrialización. Amplitud de la técnica. Material básico y uso en la construcción. Nivel de desarrollo. Lugar de producción de la técnica. Aplicación de la técnica. Exigencias para el montaje, Permite modificación de cerramientos, Permite incorporación de instalaciones y accesorios, Permite crecimiento. Capacitación de mano de obra. Aplicación de control de calidad y ente ejecutor. Aplicación de normas. Volumen de producción ejecutado. Capacidad de producción. Producción actual. Promoción de la técnica.
PERSONAS NATURALES	Cantidad de Empresas. Ubicación Geográfica. Documentos Adicionales.	Cantidad de Productos General Variantes/producto. Destino en la edificación. Volumen de producción. Aplicación de normas COVENIN u otras. Existencia de certificación de calidad. Condiciones de venta.	Cantidad de técnicas. Amplitud de la técnica. Material básico y uso en la construcción. Nivel de desarrollo. Lugar de producción de la técnica. Aplicación de la técnica. Exigencias para el montaje, Permite modificación de cerramientos, Permite incorporación de instalaciones y accesorios, Permite crecimiento Capacitación de mano de obra. Capacidad de producción. Producción actual. Promoción de la técnica.

Fuente: Elaboración propia.

denominación y localización, representación legal y composición de capital.

- Servicios industriales y obras de infraestructura: características de las plantas físicas y de los servicios e instalaciones existentes.
- Producción: Características generales del proceso productivo de la empresa en cuanto a insumos y recursos necesarios, proceso y tecnología utilizada e identificación y características particulares del producto elaborado, comercialización de lo producido.

Se definen de esta forma, tres registros diferentes clasificados en función de los datos a conocer, denominados:

- A) Registro de empresa
- B) Registro de producto
- C) Registro de técnicas constructivas

Los registros planteados se fundamentan en la importancia tanto de un contenido mínimo necesario de la información a recolectar, como del desarrollo y estructuración del mismo; considerando los siguientes aspectos:

- Facilidad, tanto de la recopilación de la información, como del manejo y comprensión del contenido del registro; involucrados en este punto los protagonistas del instrumento a utilizar, es decir, encuestador y encuestado.
- Rapidez en la ejecución del llenado del registro.
- Relación directa con el sistema informático a utilizar para el diseño automatización de la base de datos en el presente trabajo, Sistema en Microsoft Access 7.0 para Windows 95.
- Obtención de los niveles de información necesaria.

Es característica común de los registros una numeración, la identificación del encuestador y del transcriptor, y las fechas de realización. En la recolección de la información se consideran las siguientes alternativas: la libre respuesta, preguntas de múltiples respuestas y preguntas de selección única. Se tienen de esta forma los datos referentes a cada registro clasificados según su contenido (ver anexo 1 trabajo original CID-IDEC).

2.2.1. Fichas de materiales de construcción

Las fichas de materiales de construcción se refieren a los registros de empresa y de producto. Con el primer registro se obtienen datos de la empresa relativos a seis aspectos:

1. Aspectos generales de la empresa:

- Nombre completo de la empresa y sus siglas, si las tuviese, así como tiempo de funcionamiento.
- Se contempla si la planta de producción y las oficinas administrativas se localizan en lugares diferentes, con fuente informante también distinta.
- Identificación fiscal de la empresa en cuanto a su numeración de RIF y NIT.
- Vinculación con universidades o centros de investigación, tales como pasantías profesionales, convenios, asesorías técnicas y trabajos de investigación.

2. Infraestructura y servicios:

- Información referente a superficie del terreno donde está ubicada la empresa y a la planta física utilizada.
- Información de los servicios públicos o privados existentes en la zona donde está ubicada la planta de producción.

3. Inversión y financiamiento:

- Valor de los activos con que cuenta la empresa, y en caso de haber sido financiada, el tipo de financiamiento recibido. Se recomendaba, dada la naturaleza de esta pregunta, hacerla de forma indirecta como el valor estimado de los bienes existentes propiedad de la empresa, tales como: terreno ocupado, edificaciones, equipos, maquinaria y herramientas, e inventario de materias primas y productos terminados.

4. Producción:

- Información sobre la capacidad de producción instalada y actual, con base en los medios de producción existentes utilizados, considerando una unidad de tiempo determinada.
- En caso de existir producción de desecho por defectuosa o residual, especificar su destino, tipo y cantidad relativa.
- Especificar el origen de la tecnología utilizada.

5. Personal:

- Información sobre cantidad y calificación del personal con base en una producción actual y a la máxima capacidad instalada de la empresa.

6. Documentación adicional:

- Se refiere a información acerca de la existencia y uso de catálogos, listados de precios u otros documentos similares.

El registro de producto permite obtener información de la producción específica elaborada por la

empresa referida a cuatro puntos:

1. Identificación:
 - Definir la familia a la que pertenece y nombre del producto. Tal definición se hace según la clasificación de materiales y componentes constructivos en función de sus materias primas.
 - Clasificación del producto según grado de complejidad y de aplicabilidad en la construcción en material simple, semiproducto o componente.
 - Listado de materias primas utilizadas, en relación con sus cantidades porcentuales, lugar de origen y procedencia.
 - Destino y uso del producto en la edificación.
 - Tipo de producción según el nivel de complejidad de la línea productiva, desde la producción del objeto único hasta la producción en serie.
 - Calificación del personal obrero utilizado.
 - Relación porcentual de la estructura de costos existente.
 - Información sobre el volumen actual de producción en una unidad determinada de tiempo.
2. Control de calidad del producto:
 - Información sobre patentes, controles de calidad utilizados, normas aplicadas y existencia de certificados de calidad.
3. Comercialización del producto:
 - Información sobre condiciones y volumen total de ventas, relación porcentual del tipo o tipos de clientes, unidad de medición, mercado de destino en el último año y medios de transportación utilizados para el producto.
 - En relación con el volumen de ventas referido a una unidad de tiempo, se sugería según percepción del encuestador del tipo de empresa y dinámica de la entrevista para el llenado del registro respectivo, hacer preguntas indirectas; ya que por tratarse de datos relacionados con información sobre la utilidad económica, en medianas y pequeñas empresas pueden carecer las respuestas de un nivel de confiabilidad deseado.
4. Variantes del producto:
 - Información sobre las diversas variantes del producto con base en diferentes formatos, pesos, tamaños o cualquier otra propiedad que caracterice variedades del mismo; incluyendo su identificación, descripción y valor

para la fecha de realización del registro.

2.2.2. Fichas para técnicas constructivas

Su aplicación permite obtener información de técnicas constructivas productoras de conjuntos de componentes o de edificaciones completas para viviendas de bajo costo. Contienen:

1. Identificación y características de la técnica constructiva:

- Información sobre denominación, descripción, patente de la técnica y origen de la misma.
- Información del grado de industrialización que presenta, así como de su amplitud de aplicación desde un componente hasta la edificación integral.
- Identificación de los materiales básicos o predominantes y uso en construcción de la técnica.
- Aplicabilidad de la técnica considerando tipo de vivienda a producir, su producto como componente de servicio o infraestructura a nivel urbano, mobiliario urbano u otro.
- Locales de producción utilizados, ya fuesen de instalaciones permanentes o a pie de obra.
- Clase de equipos exigidos para operaciones de montaje en obra.
- Formas de incorporación de los elementos de servicio y componentes constructivos complementarios, en los productos elaborados con la técnica en referencia.
- Información sobre las características de crecimiento o de consolidación de la técnica.
- Capacitación del recurso humano necesario.
- Información, con base en las experiencias, sobre los niveles, tanto de apropiabilidad como de aceptabilidad de la técnica, por parte de la comunidad a quien va dirigida.
- Existencia de controles de calidad utilizados en los procesos de producción e identificación de las normas de calidad aplicadas.
- Información sobre la existencia y uso de catálogos u otros documentos similares.

Para finalizar, es importante señalar la relación existente entre los registros de empresa y de producto, que se llenaban conjuntamente, con la posibilidad de que para un registro de empresa existan varios registros de productos, cada uno de los cuales tendría su numeración correspondiente.

2.2.3. Estrategias para el trabajo de campo

Se establece como estrategia para el estudio y análisis de las empresas constructoras así como de aquellas productoras de materiales de construcción, la recolección *in situ* de la información aportada por los industriales sobre los registros previamente diseñados a tal fin.

Debido a que el proyecto pretende obtener la máxima información de las empresas constructoras y fabricantes de materiales y técnicas constructivas, no se aplican los métodos estadísticos para la representación del universo a encuestar.

En este sentido, se utilizan fuentes bibliográficas regionales tales como la Metroguía Comercial, Data Construcción, Páginas Amarillas, etc. así como consultas con las Cámaras de la Construcción locales y sondeo en sitio, a fin de obtener la mayor cantidad de empresas de nuestro interés. Este tipo de información es verificado y ampliado por los encuestadores en el trabajo de campo realizado.

El criterio básico para la selección de las empresas a encuestar es con base en el tipo de productos o de técnicas más frecuentemente utilizados en la construcción de viviendas, principalmente en aquellas de bajo costo.

Adicionalmente, se toma en consideración los productos cuya participación es relevante en el proceso de construcción o sobre el costo final de dichas soluciones habitacionales. No se pretende alcanzar un nivel de desagregación mayor, por lo tanto aquellos pequeños componentes cuyo costos o empleo no sea de importancia en la vivienda de bajo costo no serán estudiados.

2.2.4. La entrevista

La entrevista se entiende como una herramienta de importancia para la recolección de información adicional a las encuestas. Por lo cual se requiere sea efectuada por un personal con una formación que le permita poseer un cierto conocimiento del sector construcción; se recomienda particularmente que sean estudiantes de carreras afines a la rama quienes desempeñen esta tarea.

Asimismo, la encuesta debe ser solicitada a un personal que esté capacitado para contestar las preguntas más específicas, como por ejemplo el presidente o encargado de la empresa, al administrador, etc.

De controlarse estos parámetros se estará seguro que la información recolectada será veraz y confiable.

2.3. Soporte informático

En esta sección del informe se explican elementos de análisis y diseño de sistemas automatizados aplicados al procesamiento de datos e información sobre empresas, productos y sus variantes, y de técnicas de construcción para viviendas de bajo costo. En detalle se abordan los criterios para la selección del programa de soporte para la automatización, la adecuación del programa

Microsoft-Access, como la herramienta de trabajo, así como las características del diseño y construcción de la aplicación para el procesamiento de la información.

2.3.1. Diseño del sistema automatizado de información

Las actividades y tareas se iniciaron a partir del momento en que los equipos de investigación de las cuatro universidades establecieron una primera versión de datos e información pertinente al estudio del proyecto. Desde la evaluación preliminar se fue perfilando la potencialidad del sistema automatizado de información, considerando que:

Se deseaba desarrollar sistemas autónomos en cada universidad pero manteniendo compatibilidad en la naturaleza y formatos de almacenamiento físico y magnético de datos, por lo que convenía establecer una propuesta principal con base en la cual los equipos establecerían sus particularidades.

Los equipos estaban conformados por profesionales con gran experiencia en el tema en cuestión, pero con poco conocimiento técnico en el análisis de sistemas y gestión de bases de datos, por lo cual la aplicación a desarrollar debía ser intuitiva, poco compleja, con bajo requerimiento en equipos de microcomputación, licencia de uso de programas de automatización y de personal para la administración del sistema y el mantenimiento de datos.

Si bien el desarrollo del sistema podría considerarse como experimental, por el gran valor de la información a manejar y ante la posibilidad de conformar una red automatizada de cobertura nacional, se exigía de un diseño con capacidades de crecimiento en escala, de lo personal a lo corporativo, no sólo por la magnitud del almacenamiento, procesamiento y la seguridad de la información, sino incluso en su compatibilidad con plataformas de equipos y programas de computación altamente capaces y confiables.

En virtud de lo expuesto, y dado el hecho de que el alcance del sistema se establecería durante su desarrollo, se observó la dificultad de definir previamente el modelo teórico integral del sistema de información, por lo que se asumió un desarrollo evolutivo e incremental, partiendo del modelo físico de datos para ir especificando la estructura conceptual global. De esta manera y siguiendo la metodología de diseño de sistemas de segunda generación (Rittel, 1983), las especificaciones definitivas del problema de diseño se determinarían en forma paralela al desarrollo de soluciones específicas al mismo.

2.3.2. Criterios para la selección del programa

En la elaboración del modelo físico del sistema, se evaluaron distintas alternativas de plataformas para la preparación de la aplicación automatizada, considerando

el estado-del-arte actual. La selección debía responder a los siguientes requerimientos:

- Interfaz gráfica amistosa.
- Operatividad en plataforma PC y Macintosh.
- Manejo intuitivo de la información.
- Uso de bases de datos relacionales basadas en registros.
- Posibilidad de manejo en redes y extranet (LAN/WAN).
- Potencialidad para incorporar información documental, sonidos, videos y animaciones.
- Compatibilidad con sistemas corporativos de bases de datos empleados por el Estado venezolano.
- Capacidad de migración de la información a nuevos sistemas.
- Bajo costo de las licencias de **software** y compatibilidad con sistemas de aplicación de oficinas.

Bajo estas consideraciones, surgieron tres sistemas alternativos que catalogamos: de base de textos y de bases de registros. En relación con el primero, se consideró al MicroISIS, denominación común del sistema CDS/ISIS, licenciado por UNESCO y de distribución gratuita a nivel nacional por el CONICIT. Resultando un sistema que funciona en equipos de computación elementales, trabajando en modo de textos segmentados con poca o ninguna capacidad para procesamiento numérico y con modalidad de listas como respuesta a consultas de información. MicroISIS presenta problemas para su aplicación en bases de datos relacionales debido a su arquitectura cerrada; igualmente, carece de posibilidades para manejo de imágenes, sonido y video, lo que restringe su capacidad de documentación a simples referencias textuales.

A pesar de que recientemente el CONICIT puso a disposición de las instituciones una versión WINISIS para el procesamiento de información bajo plataforma WINDOWS, el propio CONICIT decidió abandonar tal sistema para los procesos en su Centro de Documentación, migrando hacia una plataforma basada en Acces, Visual Basic y Visual Foxpro, desarrollada bajo la denominación de ALEJANDRIA por la empresa rental Hacer-ULA de la Universidad de Los Andes. Considerando tal plataforma en el ámbito de sistemas a base de registros, por restricciones comerciales para su uso y estando su diseño orientado al manejo bibliográfico, documental y referencial, no da opciones para las especificidades de nuestra aplicación propuesta.

En la línea de los sistemas de arquitectura abierta y con capacidad de migración, se consideró el desarrollo **ad-hoc** de un sistema de bases de datos en registros, adoptándose al Microsoft-Acces por lo intuitivo y fácil de manejar, ya que es mucho más que un lenguaje visual de

programación, con macros y ayudas contextuales para desarrolladores y usuarios, permitiendo, además, capacidades gráficas para la elaboración e impresión de las planillas de levantamiento de datos, productos impresos y para la creación de interfaces de pantallas tipo quiosco.

2.3.3. Adecuación del programa

Microsoft-Acces

Ante la alternativa de aplicación del sistema para operaciones Microsoft-Acces sobre WINDOWS-3.11 y WINDOWS'95, se inició la plataforma contemplando dos tipos de archivos de almacenamiento y tanto la base de datos como los instrumentos de levantamiento de información se diseñaron simultáneamente, bajo la modalidad de versiones sucesivas para su evaluación y validación hasta su configuración definitiva para implantación y uso.

Archivos definidos:

- a) DATOCONA.MDB. Almacenamiento de los datos en formato Acces 2.0, accesible con Windows-3.11.
- b) CONAVI.MDB. Almacenamiento del interfaz para proceso de datos y presentación de información, en formato Acces 7.0 para Windows'95.

2.3.4. Diseño y construcción de la aplicación

Una vez establecida la estructura del sistema de información, se desarrolló a lo largo de seis meses el prototipo del sistema, que entregado en versiones acumulativas a cada equipo en las universidades asociadas al proyecto, permitirá establecer a nivel nacional la plataforma estandarizada de trabajo. Queda abierta la posibilidad no sólo de incorporar a futuro explicaciones en sonido e imagen de parte de la información, sino de asociarse a sistemas de información geo-referenciales e incluso de funcionar a través de páginas web, como parte de una red de Centros de Información en Vivienda coordinada por el CONAVI.

Diseño y construcción de la base de datos (DATOCONA.MDB)

Se creó la base de datos consistente de cuatro tablas, sin campo clave en un principio y con su diccionario de datos incluido en la definición de cada campo, resumida en:

a) EMPRESA:	Código de empresa (99-99-999: Estado-Municipio-Nº correlativo) -otras variables-
b) PRODUCTO:	Código de empresa (99-99-999: Estado-Municipio-Nº correlativo) Código de Producto -otras variables-

c) VARIANTE DE PRODUCTO	Código de empresa (99-99-999: Estado-Municipio-Nº correlativo) Código de producto Código de variante -otras variables-
d) TÉCNICA CONSTRUCTIVA	Código de empresa (99-99-999: Estado-Municipio-Nº correlativo) -otras variables-

Diseño y construcción de la interfaz (CONAVI.MDB)

Se preparó un prototipo bajo diseño tipo quiosco, presentando una serie de pantallas que orientan al usuario en los procesos de introducción y consulta de información, se asumió la resolución de 800x600 pixeles para la visualización de pantallas. Se incluyen los siguientes aspectos:

a) Pantallas de presentación y comandos de ayuda. Con identificación, autoría e información introductoria, así como fichas y cuadros de ayuda contextuales, activados por la localización del cursor sobre algún texto.

b) Fichas de actualización y visualización de información. Como formularios diseñados en función del manejo en pantalla de información, en proporción apaisada, con una distribución de datos similar a las planillas impresas para el levantamiento de datos pero que en modo visualización no da autorización al usuario para modificación de datos.

Se tiene: Registro de empresas; registro de productos; registro de variantes de productos; registro de técnicas constructivas

c) Reportes impresos de registros de información. Preparados para el vaciado de la información recopilada en campo, permitiendo además la presentación de las fichas de registro "en limpio" para su impresión.

d) Accesos orientados a la administración. El desarrollo y modificación de aplicación, resulta en controles y botones para operaciones sobre la estructura de la aplicación por parte de un administrador del sistema.

2.3.5. Procesamiento de la información

Desde el inicio, en las fases de análisis y diseño, se dedicaron sesiones de trabajo para el establecimiento de los elementos de información y los instrumentos de manejo de datos, tanto para los procesos manuales en el levantamiento de datos y al final análisis y síntesis de información, detallada, agregada o consolidada según la aplicación estatal o regional, como para procesos automatizados de captura, almacenamiento y recuperación de datos y presentación de información.

La discusión y evaluación ha considerado la pertinencia y atributos campo por campo, instrumento por instrumento, manteniendo la visión de integridad de la

información preestablecida y asociada a empresas, productos y sus variantes, incluyendo los datos que pudieran requerirse para efectuar estudios de disponibilidad y características sobre tecnologías constructivas para vivienda de bajo costo. Este proceso sortea la dificultad de establecer la necesidad de información ante la incertidumbre por la infinita variedad de investigaciones sobre el tema, y por el amplio potencial de usuarios que, además del CONAVI, pudieran requerir del sistema.

A través del proceso se descartaron aspectos no relevantes, se definieron términos de utilidad en el suministro de datos, estableciendo respuestas del tipo:

a) Cuantitativa: Aquélla expresada en cantidades, traducible en campo numérico.

b) Temporal: Aquélla referida a la identificación de fechas, establecida como fecha mediana.

c) Selectiva: Aquélla de selección de opción, convertida en campo numérico y tabla de respuesta.

d) Condicional: La correspondiente al cumplimiento de condición, expresada como campo booleano.

e) Explicativa: Aquélla de descripción, generada como cadena de caracteres.

Los dos primeros tipos generaron campos de respuesta semicerrada, para datos numéricos transcribibles a los instrumentos, los dos siguientes resultaron campos de respuesta cerrada, con datos generados a través de la selección de opciones indicadas en los instrumentos. El último tipo de respuesta se estableció de modalidad abierta, como información de referencia para el tratamiento individual por registro, y susceptible de ser estadísticamente evaluada mediante un post-procesamiento.

Se analizó y dejó abierta la posibilidad de incorporar, aun cuando no estaba contemplado para este estudio, el diseño y construcción de un sexto tipo de campo para referencia a imágenes sobre catálogos de las empresas, sus productos, etc., a través de la vinculación a documentos digitalizados.

2.3.5.1. Elaboración de la información

Manteniendo presente el propósito del estudio y las implicaciones metodológicas y de tecnología para el levantamiento, manejo, almacenamiento, recuperación y presentación, se consideraron los criterios para la organización de los datos, para el manejo gráfico de los instrumentos y para el aprovechamiento final mediante consultas de información, estableciéndose como apropiados:

a) La organización de datos según los instrumentos de trabajo. Se imprimieron para su reproducción y llenado manual por los equipos de campo, preparándose tres versiones: la primera de tipo piloto, la segunda de carácter final y una tercera para correcciones en el tamaño gráfico

de los campos, contemplando:

- Encabezado, contenido de la identificación del estudio, el código por ficha y la referencia al personal y fechas de levantamiento y transcripción de datos.

- Detalle, dentro del cual la información se organiza en segmentos temáticos, de generalidades y de explicación pormenorizada.

- Pie, en el cual se incluyen observaciones finales y datos respecto al proceso de levantamiento o impresión de información.

b) El aspecto gráfico de los instrumentos de datos, con base en:

- Criterios de simplificación de textos, con identificación de las preguntas pero sin numeración de éstas.

- Criterios de distribución gráfica, enmarcando cada grupo temático de preguntas, y mediante casillas de selección a la izquierda para justificar los textos hacia las casillas.

- Criterios de valorización, mediante opciones de selección junto a sus valores correspondientes, encasillamiento de respuestas de identificación general, e instrucciones en letra cursiva.

c) Consultas de información. Además de la consulta directa a cada ficha de datos o registro en la base de datos, se prefijaron tres tipos de consultas de información, en formato de tablas por intervalos de respuesta, frecuencia absoluta y relativa o porcentual:

- Consultas simples, aquellas que corresponden a una pregunta específica dentro de una sola tabla de datos; por ejemplo, empresas por años de funcionamiento.

- Consultas cruzadas simples, aquellas referidas a preguntas sobre dos o más condiciones sobre una misma tabla de datos; por ejemplo, productos por tipo de producción con certificación de calidad.

- Consultas cruzadas dobles, aquellas que corresponden a preguntas sobre una o varias condiciones entre dos tipos de registros; por ejemplo, empresas según la clasificación de sus productos.

Esquemáticamente podría graficarse del siguiente modo:

Consulta	EMPRESA	PRODUCTO
EMPRESA	Simple/ Cruzada simple	Cruzada doble
PRODUCTO	Cruzada doble	simple / Cruzada simple

Del análisis, diseño y construcción del sistema, base o tablas de datos e interfaz de diálogo hombre-máquina, en el prototipo generado se incorpora esta serie de consultas, orientadas al análisis conclusivo respecto a la información requerida, en general común entre los equipos de investigación del proyecto, con algunas especificidades

de índole estatal o regional, que permitirá las cifras básicas comparativas del estudio de situación entre estados y regiones a nivel nacional, con las modalidades de presentación:

- En listas simples de datos
- Mediante tabulación por frecuencias, sobre consultas simples o cruzadas
- Por graficación en histogramas y diagramas de tortas

2.3.5.2. Diseño de la base de datos

En el trabajo original se presenta el diseño de la base de datos a objeto que su estructura pueda ser aprehendida por personas especialistas en el área de informática que trabajarán en los siguientes proyectos conexos al presente estudio.

3. FORTALEZAS Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La fortaleza mayor del estudio fue el trabajo en grupo. En efecto, la coordinación para la realización del trabajo por los cuatro equipos de investigación participantes bajo una misma metodología ha permitido conocer lo que en el tema de la vivienda realiza cada uno de los grupos de investigación. Determinar en que área tienen fortalezas y debilidades cada una de las regiones y en qué temas prioritarios o de interés se debe seguir investigando a nivel de cada uno de los estados.

El desarrollo de un proceso ante la necesidad de obtener los resultados planteados en los objetivos del estudio así como el trabajar con modernas tecnologías para la sistematización en la base de datos de las empresas productoras de materiales y de técnicas constructivas permitió aumentar el grado de conocimiento de la situación de la producción de los materiales de construcción en el país, conocimientos que se manejaban de manera empírica sin constatación con la realidad.

Así mismo, la realización del presente estudio conllevó limitaciones que han complejizado la obtención de los resultados esperados del mismo. En este sentido, la poca aceptación por parte de los empresarios a participar en las encuestas ha dificultado la obtención de un diagnóstico regional completo. Así mismo, mucha de la información requerida no ha podido ser obtenida ya que los empresarios la consideraban confidencial o bien era desconocida por parte de los empleados de las empresas.

RECONOCIMIENTO

La realización de un proyecto de investigación tan ambicioso como el presente requería de un ente rector que apartándose de los proyectos de investigación convencionales impulsara iniciativas innovadoras. En este

caso, el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI) entendió la importancia de la descentralización y del peso específico de las industrias regionales y locales productoras de materiales y de técnicas constructivas para el desarrollo de los planes de vivienda. A partir de allí y con el concurso de su Gerencia de Investigación, contando como asesor externo con el arquitecto. Alfredo Cilento, a quien correspondió la formulación inicial de los objetivos y estrategia de desarrollo del presente proyecto, le dio amplio respaldo. Para la realización del mismo el CONAVI se apoyó en las universidades nacionales. Le agradecemos ampliamente esa confianza depositada en los investigadores universitarios que nos ha permitido con entera libertad dar un aporte y crear un instrumento de apoyo a la política habitacional.

Igualmente agradecemos a todas las universidades que decidieron concursar, abriendo sus puertas y aportando el tiempo de sus investigadores para atender la invitación del CONAVI.

Asimismo, aprovechamos la oportunidad para dar un reconocimiento a los miembros de los equipos de trabajo, especialmente a aquellos que realizaron la investigación de campo, esencial para este estudio. Ellos trabajaron en condiciones difíciles y les tocó convencer hasta los informantes más resistentes de la importancia del proyecto.

Finalmente, las gracias muy especiales a todas las instituciones regionales y locales que nos aportaron datos valiosos y muy especialmente a aquellos empresarios que de manera voluntaria transmitieron la información estratégica para alcanzar los objetivos formulados en el estudio.

A todos ellos, mil gracias por colaborar con este esfuerzo de investigación que aspiramos sea de utilidad para optimizar la política habitacional de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

ALEMO (1995). "Programa Experimental de Gestión Habitacional Local: PEGHAL. Informe Técnico", mimeo.

CHEMILLER P. (1978). *Les évolutions technologiques dans le bâtiment, bilan et perspectives*. Editions du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, París.

ONUDI, NATIONS UNIES (1971). *L'industrialisation des pays en voies de développement: problèmes et perspectives: industrie de la construction*, Monographies de l'ONUDI sur le Développement Industriel, New York.

SOSA G. M. (1996). "La producción de la vivienda de interés social." en: *Tribuna del Investigador*, Vol. 3, Nº 1, Caracas.

VENEZUELA. "Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción y Comercialización de Materiales y Componentes para la Habitación Popular (PROMAT)" presentado en el *1er. Encuentro y Exposición Nacional de la Vivienda -Vivienda 86-*, Ponentes: Arq. Ana Brumlik, Lic. Mario Di Polo, Arq. Henrique Hernández O., Caracas, 19 al 27 de Julio de 1.986.

VENEZUELA. "Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción de Materiales y Componentes para la Habitación Popular (PROMAT)". Oficina de Estudios para el Desarrollo Urbano (MINDUR) con asesoría del Instituto del Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC, FAU, UCV). Jefe del Proyecto: Arq. Henrique Hernández O., agosto- diciembre 1986.