

DT N° 5
TECNOLOGIA EN VIVIENDA SOCIAL

Por: Letelier, Sofía



017464

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - U. DE CHILE

Decano : Gastón Etcheverry Orthous

INSTITUTO DE LA VIVIENDA

Director : Edwin Haramoto Nishikimoto

PROGRAMA DE INVESTIGACION

"VIVIENDA SOCIAL : UNA HIPOTESIS DE ACCION"

EQUIPO DE INVESTIGACION:

COORDINADOR : Edwin Haramoto Nishikimoto

**INVESTIGADORES
PERMANENTES**

: Pamela Chiang Miranda
Leopoldo Prat Vargas
María I. Pavez Reyes
Rubén Sepúlveda Ocampo

**INVESTIGADORES
COLABORADORES**

: Sofía Letelier Parga
Marcela Pizzi Kirschbaum
Juan Martínez Mesquida

DIBUJANTE : Olga Velasco López

SECRETARIA : Ximena Astorga Vargas

Editado Por: Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile
Santiago Chile, Noviembre 1984.
Diseño Portada: Bernabe Navarro

NOTAS INTRODUCTORIAS

Mediante el presente documento de trabajo se pretende mostrar los avances logrados en una etapa intermedia del estudio sobre Tecnología en Vivienda Social que se encuentra inserto en el programa de investigación, VIVIENDA SOCIAL, UNA HIPOTESIS DE ACCION.

Dicho proyecto que se inició en Abril de 1983 y cuyo término está previsto para fines de 1985, tiene como objetivo general contribuir a la obtención de una mayor eficiencia en la acción habitacional social mediante una comprensión del fenómeno sustentada en conocimientos solidamente fundados y con la elaboración de modelos y métodos cuya aplicación conduzcan a descubrir nuevas alternativas de solución.

Como hipótesis central de trabajo se sostiene que un conjunto numeroso de medidas y acciones específicas coherentemente relacionadas en tópicos sensibles del fenómeno habitacional de sostenida y gradual aplicación, aún dentro de contextos limitados e invariables, permite mejorar satisfactoriamente los resultados en la Vivienda Social, produciendo efectos mayores que los que podrían lograrse mediante la introducción de grandes cambios en los niveles generales del contexto que históricamente se han demostrado muy difíciles de realizar.

Dentro de la metodología de trabajo en la que se complementan los conceptos de método y tipología, es decir, entre modelos conceptuales y modelos físicos (*) se ha subdividido la problemática de investigación en cuatro campos de estudio cuyas temáticas son el financiamiento, el diseño, la tecnología y el proceso de participación habitacional, que cubren algunos de los aspectos más relevantes de la vivienda social, sin poder abordar por el momento otros temas de igual interés.

Según las etapas y plazos establecidos en el avance de la investigación se han completado la formulación conceptual y sistemática de la hipótesis con una explicación mediante un ejemplo; y la selección, ordenación y descripción de las alternativas habitacionales utilizadas en el país acompañadas de cuadros de síntesis comparativas y su clasificación en tipologías en aquellos casos en que los resultados intermedios los han permitido.

El conjunto de los estudios ha sido publicado en una serie de documentos de trabajo, que para su mejor comprensión deben ser visualizados en su totalidad, pero a su vez al estar separados en fascículos permiten una mayor flexibilidad y facilidad en su lectura y revisión.

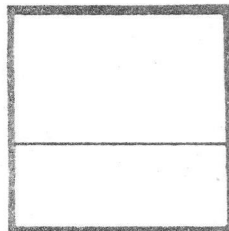
La serie de documentos incluye:

- DT N° 1 Diseño Habitacional : Unidades
- DT N° 2 Diseño Habitacional : Conjuntos
- DT N° 3 Diseño Habitacional : Tipologías
- DT N° 4 Vivienda Social : Una Hipótesis de Acción
- DT N° 5 Tecnología en Vivienda Social
- DT N° 6 Proceso de Participación en Vivienda Social.

EDWIN HARAMOTO
Coordinador del Proyecto

(*) Ver Revista AUCA N°39, "Un sistema de información en vivienda".

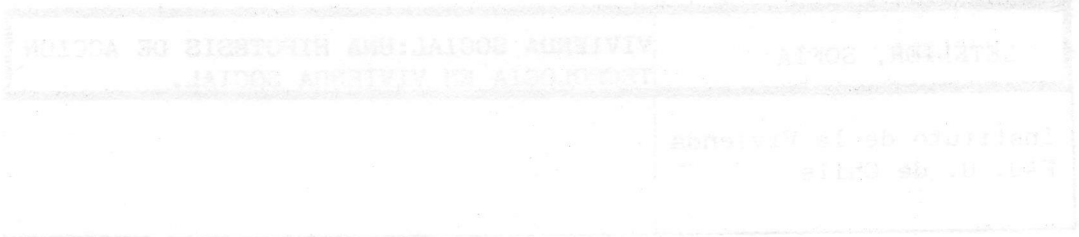
LETELIER, SOFIA	VIVIENDA SOCIAL:UNA HIPOTESIS DE ACCION TECNOLOGIA EN VIVIENDA SOCIAL.
Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile	



TECNOLOGIA EN VIVIENDA SOCIAL

El presente documento de trabajo tiene como objetivo mostrar los aspectos desarrollados en el estudio sobre la Tecnología en Vivienda Social, que se encuentran insertos en el proyecto de investigación, VIVIENDA SOCIAL: UNA HIPOTESIS DE ACCION. Este estudio se ha desarrollado conjuntamente a otros que abarcan los campos del financiamiento habitacional, el diseño habitacional; conjuntos y unidades, y los procesos de participación.

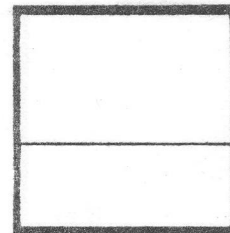
Como metodología de trabajo se ha utilizado la desarrollada como tesis para un M. Phil en la Universidad de Newcastle Upon Tyne, por E. Haramoto N. coordinador de dicho proyecto de investigación, consistente en un sistema que complementa los conceptos de método y tipología, es decir, modelos conceptuales y modelos físicos; la relación consecuente entre ambos modelos permite evaluar las soluciones que son apropiadas para cada problema en particular (ver AUCA N° 39, "Un sistema de información en vivienda).



INDICE

A.-	TECNOLOGIA EN VIVIENDA SOCIAL	PAGINA
1.-	Enfoque General	7
2.-	Las Tecnologías Alternativas	10
3.-	La Tecnología Tradicional Aplicada en Chile.	10
4.-	Los Costos	11
5.-	Proceso de Transformación Tecnoló gica.	25
6.-	Revisión del Modelo Inicial de Costos	35
7.-	Alternativas en una Postura Apro- piada.	35
B.-	ANEXOS COMPLEMENTARIOS RESUMIDOS	41
C.-	BIBLIOGRAFIA	69

LETELIER P., SOFIA	TECNOLOGIA EN VIVIENDA SOCIAL
Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile Octubre 1984.	



1.- ENFOQUE GENERAL

Esta investigación ha enfocado inicialmente el problema de la Tecnología para la Vivienda, no como un compendio descriptivo o analítico de la experiencia chilena, o como una recopilación de posibilidades, sino más bien intenta, - a la luz del hecho cierto de que existe un enorme déficit difícil de satisfacer con los procedimientos y modalidades de distribución en operación - esclarecer los factores o variables que inciden en la decisión sobre la tecnología.

Se partió del supuesto de que la tecnología tradicional no tiene posibilidades de cubrir la totalidad del déficit, lo que determinó revisar las proposiciones nacionales y extranjeras sobre tecnologías alternativas, no convencionales "apropiadas" (llamadas también blandas). Visualizar el problema tecnológico inserto en una realidad socio-económica más amplia, es una consideración adecuada al hecho de que la accesibilidad a la vivienda, y por ende a una determinada tecnología, está limitada por los precarios ingresos, por un lado, y por la restringida capacidad de producción, por otro.

Las tecnologías alternativas revierten éstas y otras situaciones limitantes, transformándolas en condiciones positivas para generar más que procedimientos constructivos, un PROCESO TECNOLÓGICO que abarca las transformaciones de los materiales hacia un producto ad-hoc, pero reformulando desde los orígenes o fuentes de posibles materiales y herramientas, hasta el rol del usuario, generación de empleo y posterior uso y manejo de la vivienda, incluso atendiendo paralelamente una preocupación ecológica.

Se postula aquí que considerar la tecnología como un PROCESO DE TRANSFORMACION DEL MATERIAL comprometido con los agentes y condiciones de la transformación en todas sus etapas, puede facilitar una aproximación validera a la hipótesis general de esta investigación.

Cuadro N° 1

Sirvió como punto de partida, una tabulación que ordenaba de manera global los SISTEMAS CONSTRUCTIVOS, y que estaba elaborado par - cialmente hasta la columna D.5 (las columnas indican instancias de decisión).

Se completaron los datos desde la columna D.1, tanto en los aspectos de Factores como de Recursos, con conceptos que influyen en una concepción más extensa de la tecnología para la vivienda, y posteriormente demarcar, en una columna D.6, el rango de opciones e implicancias en una tecnología alternativa apropiada.

LETELIER, SOFIA

MODELO PARCIAL "TOMA DECISIONES"

(para la Tecnología) en Habitat artificial.

A base de original alumnos dirigidos por E. Haramoto.

Interpretación y modificación, para tecnología apropiada.

Cuadro N°1

DATOS		D1	D2	D3	D4	D5	D6			
qué	cuánto	factores		uso de recursos	grado	alternativas	modalidad en tecnología apropiada			
RECURSOS	Materiales	Provisión	valor neto	valor insumos	TRADICIONAL	ARTESANAL	primitiva	espontaneidad		
		Producción	fletes					de desechos		
		Elaboración	almacenaje	uso intensivo mano de obra		RACIONALIZACION	adaptación	in-situ m/o no especializ. herram. sencillas	in-situ m/o no especializ. herram. sencillas	
		Selección	valor herramienta						diseño	
	Tecnológicos	Produc. Técnica	valor herramienta	valor proceso	Capital	PREFABRICACION PARCIAL	tradicional	reuso racional de "no incorporables"	aprovechamiento	
		Produc. Herram.	tiempo construc.						mat.	facilidad de armado
		Mantenimiento	manejo	leyes sociales					comp.	facilidad traslado.
	Humanos	Provisión	salarios	valor proceso	Mano de Obra	PREFABRICACION INTEGRAL	uso de equipo	industria intermed. integr. social.	reduc. tiempo	
		Mano de Obra	salarios						honorarios	precortado
		Administración	salarios						leyes sociales	componentes
FACTORES (DETERMINANTES)	Usuario	Aspiraciones	nivel, tipo aporte	Capital	PREFABRICADO	todos los componentes	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.		
		Necesidades	participación						accesibilidad	
	Financiero	Nivel Ingresos	origen capital	Institución canal	Capital	INDUSTRIALIZACION	"mobile home"	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.	
		Pol. Habitacional	forma amortización							disponib. terrenos
	Medio	Sist. Financiero	tamaño predios	concepto de vivienda	Capital	AUTOMATIZACION	extrusion	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.	
		Organización	disponib. terrenos							etapas de soluc.
	Diseño	Localización	nivel de solución	nivel de perma nencia.	Capital	AUTOMATIZACION	extrusion	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.	
		Servicios	etapas de soluc.							condición higiene
	Normas	Infraestructura	condición higiene	nivel de perma nencia.	Capital	AUTOMATIZACION	extrusion	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.	
		Tecnología	condición seguridad.							condición seguridad.
Normas	Standares	condición seguridad.	nivel de perma nencia.	Capital	AUTOMATIZACION	extrusion	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.		
	Tipología	nivel de perma nencia.							condición seguridad.	
Normas	Nivel confort	nivel de perma nencia.	nivel de perma nencia.	Capital	AUTOMATIZACION	extrusion	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.		
	Sup. Mínimas	condición seguridad.							condición seguridad.	
Normas	Grado de solidez	condición seguridad.	nivel de perma nencia.	Capital	AUTOMATIZACION	extrusion	industria intermed. integr. social.	industria intermed. integr. social.		
	Grado de solidez	condición seguridad.							condición seguridad.	

2.- LAS TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS. (Revisión de las posturas).

Las tecnologías alternativas para los países en desarrollo, son definidas por Schumacher como "intermedias" (entre la tecnología indígena y "high-tec") y apropiadas para adaptarse a las condiciones de manera global. Se extrajo y adaptó de sus proposiciones lo esencial que pudiera servir de parámetro al enfoque tecnológico de esta investigación, complementándolo con opiniones coincidentes de otros autores. (anexos "a" al "k", al final).

Se puede concluir que estas posturas propenden a:

- 1.- Multiplicar la gama de posibilidades de materiales
- 2.- Diseñar procedimientos que utilicen mucha mano de obra.
- 3.- Repensar la tecnología en función de herramientas simples y de fácil mantenimiento.
- 4.- Proponer procesos lo más independientes de aquellos factores económicos que puedan afectarles.
- 5.- Involucrar al interesado en una mayor participación
- 6.- Aplicarse a pequeña escala, según el caso.
- 7.- Evitar lo burocrático con acciones más directas
- 8.- Mantener y sintetizar la información
- 9.- La labor del profesional y el técnico constantes en el proceso y en la información.

3.- LA TECNOLOGIA TRADICIONAL APLICADA EN CHILE.

En el período que se abarca en esta investigación, la gama de tipologías tecnológicas que se ha utilizado en Chile, en forma masiva para vivienda social, ha sido reducida, resumiéndose a no más de cinco:

- 1.- Albañilería de bloques de cemento reforzada en hormigón armado, con sistema constructivo tradicional. (Ej.: Población Germán Riesco).
- 2.- Albañilería de ladrillos reforzada en hormigón armado; construcción en sistema tradicional. (Ej.: tipo 104; 132A ; RM8).
- 3.- Albañilería de ladrillo reforzada y combinada con paneles: sistema mixto, tradicional y prefabricado (Ej.: vivienda 651).
- 4.- Paneles de hormigón liviano o de asbesto cemento, con marcos de madera, "sistema prefabricado" (operación 20.000/70).
- 5.- Albañilería de ladrillo prensado y hueco, armado y con cadena hormigón armado; sistema tradicional (Ej.: RM80-3; RM1 y RM6).

Estas tipologías no agotan toda la experiencia, pero si bien se han intentado otras soluciones tecnológicas, o ha sido a nivel experimental, o no han sido significativas.

En los últimos años se nota una mayor inercia en la búsqueda tecnológica, al parecer debido a que la mayor proporción de la ganancia se genera en la modalidad de gestión o sobre los gastos indirectos - como se apreciará en el cuadro siguiente - lo que ha inducido a no innovar en los costos directos que es donde incide la tecnología.

4.- LOS COSTOS.

Con la tecnología tradicional y la organización actual de la producción de viviendas sociales en Chile, (1980, 81, 82) se da una cierta proporción entre los componentes del precio de llegada al usuario, y que fue de interés analizar a partir principalmente de datos tabulados por el Profesor Sergio Gómez (Cuadro N°2). Dichos datos se graficaron en el Cuadro N°3, donde aparece la variación hipotética entre la construcción de 1 vivienda, o de 500 a 1000.

Llama la atención el encarecimiento que se observa debido a algunos componentes de costos que se ubican en las bandas IV y V del gráfico. Ellos corresponden a la modalidad de organización y distribución vigentes representando alrededor de un 50%.

Bandas	Costos
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII

Cuadro N° 3

Expresa los componentes de costos en seis bandas horizontales.

I.- Costo del Terreno: II.- Costo del EDIFICIO (como hecho material): III.- Gastos de obra y contrato; IV.- Honorarios (sub-bandas); V.- Gastos indirectos; VI.- Utilidad y varios.

El costo de materiales se ve incrementado (en la banda II) con pagos legales y costos del proceso hasta constituir el denominado Costo - Directo que, como hecho tangible, le hemos asignado un valor de 100 (%).- Dicho costo aumenta hasta un 210% en la oferta de venta para el caso de la construcción de 1 casa, o a un 193% para conjuntos de viviendas repetidas entre 500 a 1000 unidades.

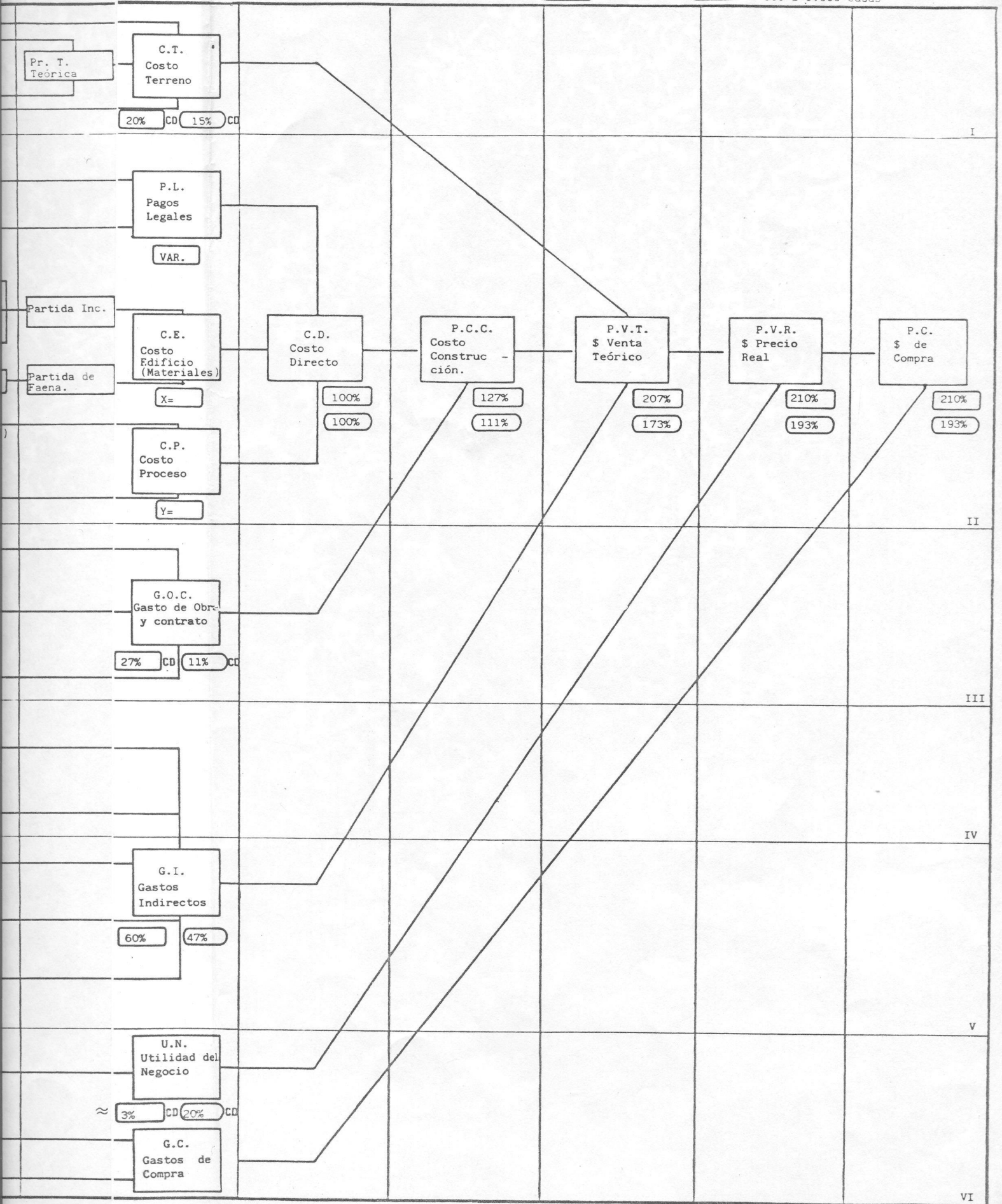
Instituto de la Vivienda
FAU. U. de Chile

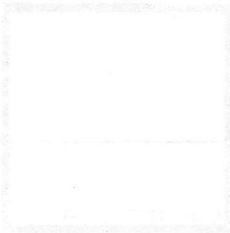
Componentes de Costos

<p>m² terreno</p> <p>N° Lotes</p> <p>Nivel Consolidac.</p>	<p>Loteo</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Redes Vias</p>	<p>Servicios Localización</p> <p>P.U.T.</p> <p>Infraestructuras</p>	<p>Transferencia terreno</p> <p>Costo Casco</p> <p>Costo Urbanización</p> <p>Costo Gestión</p>	<p>Pr. T. Teórica</p> <p>C.T. Costo Terreno</p> <p>20% CD 15%</p>
<p>Comuna</p> <p>Institución</p>		<p>Permiso</p> <p>Aprob. Municipal</p> <p>Aportes</p> <p>Empalmes</p> <p>Aprobaciones Serv.</p>	<p>Derechos</p> <p>Conecciones</p>	<p>P.L. Pagos Legales</p> <p>VAR.</p>
<p>m²</p> <p>N° Casas</p> <p>Nivel Soluc.</p> <p>N° y Tipo m/o</p> <p>N° y Tipo Herramientas</p>	<p>Tipología</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Tecnología</p> <p>Tiempo</p> <p>Disponibilidad</p> <p>Uso del Capital</p>	<p>Cantidad de materiales</p> <p>P. U. Mat. Comp.</p> <p>Standard de Calidad</p> <p>Grado Especialización</p> <p>P. U. H/Día Día/Maq.</p> <p>Grado de Mecanización</p>	<p>47% X Obra Gruesa</p> <p>20% X Instalaciones</p> <p>28% X Terminaciones</p> <p>4% X Inst. Faenas</p> <p>Obra Complem.</p> <p>Salario m/o + herramientas menores (con leyes sociales)</p>	<p>Partida Inc.</p> <p>C.E. Costo Edificio (Materiales)</p> <p>Partida de Faena.</p> <p>X=</p> <p>C.P. Costo Proceso</p> <p>Y=</p>
<p>Condiciones Obra</p>		<p>Seguros</p> <p>Garantías</p> <p>Personal Obra</p> <p>Transportes</p> <p>Energía</p>	<p>5% Jornales varios e Imprevistos</p> <p>K</p> <p>20% Gastos de obra y contrato</p> <p>6% Gastos Oficina Central</p> <p>2% 5%</p>	<p>G.O.C. Gasto de Obra y contrato</p> <p>27% CD 11%</p>
		<p>15% Constructor</p> <p>5,5% Arquitecto</p> <p>8,5%</p> <p>3,8%</p> <p>3,6% Calculistas e</p> <p>1,4% Instaladores</p>	<p>28% Honorarios Profesionales</p> <p>10,5%</p> <p>0% Gastos de Promoción</p> <p>3,6%</p>	
<p>Materiales de Sociedades</p> <p>Impuestos fijos</p>		<p>(en 8 meses).....</p> <p>3,6% Comisión de ventas</p> <p>5%</p> <p>1,6% "De Empresa"</p> <p>1,3%</p>	<p>10% Interés de Capital</p> <p>15%</p> <p>17% Honorarios Empresa</p> <p>14%</p> <p>5% "Legales"</p> <p>4,3%</p>	<p>G.I. Gastos Indirectos</p> <p>60% 47%</p>
		<p>3% a 60% de P.V.T.</p> <p>Publicidad</p> <p>Comercialización</p> <p>Administración del negocio</p>	<p>Utilidad (-)</p> <p>Gestión</p> <p>"De transferencia"</p> <p>"Interés del préstamo"</p>	<p>U.N. Utilidad Negocio</p> <p>3% CD 20%</p> <p>G.C. Gastos de Compra</p>

Cuadro N°3

☐ = 1 casa ○ = 500 a 1.000 casas

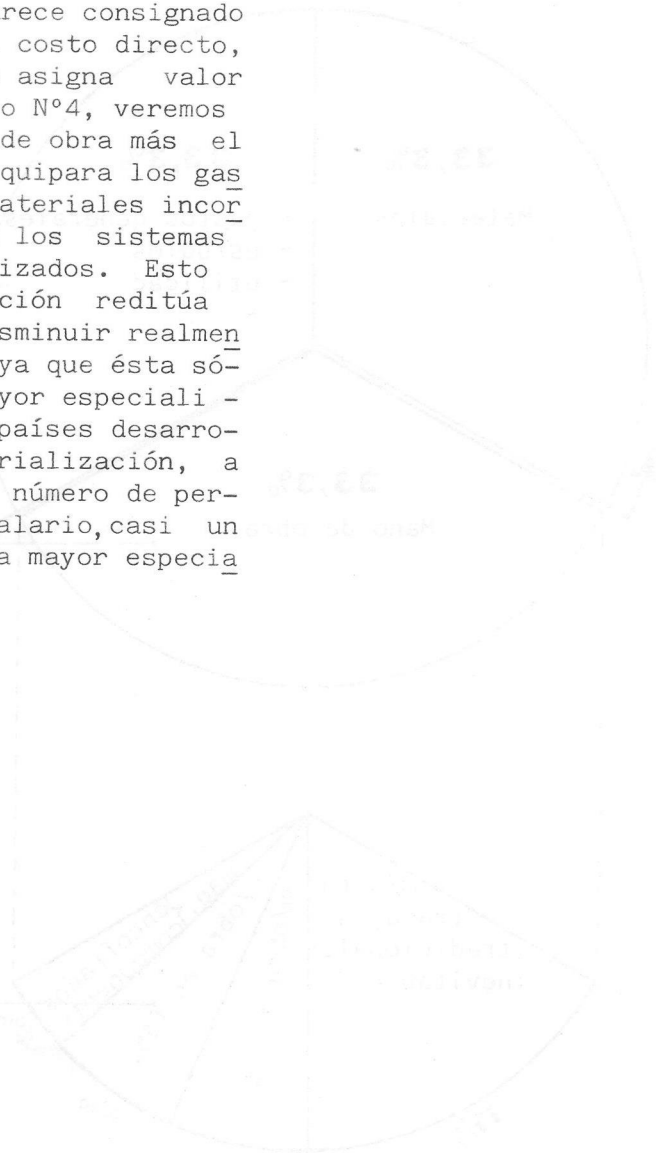




Y BOTÓN DE REESTRUCTURACIÓN DIRECCIÓN GENERAL		SECRETARÍA DE ECONOMÍA	
DIRECCIÓN GENERAL DE ECONOMÍA INDUSTRIAL Y FINANCIERA		DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA	

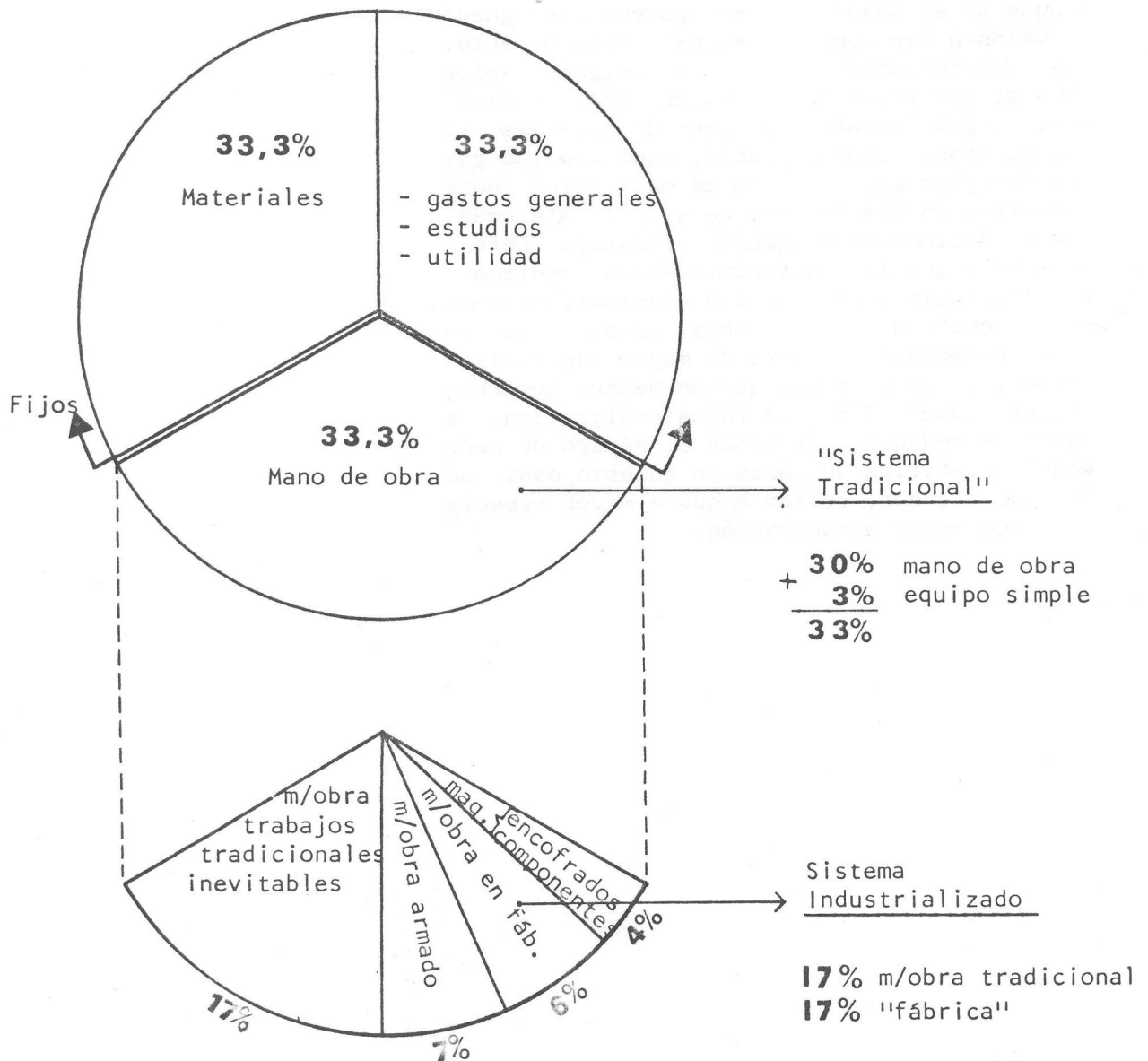
Cuadro N° 4

Aunque en el Cuadro N°3 no aparece consignado un valor a los componentes del costo directo, que como conjunto el modelo le asigna valor 100, si nos referimos al Cuadro N°4, veremos que, según Cilento, la mano de obra más el equipo simple indispensable, equipara los gastos directos por concepto de materiales incorporables, independientes de si los sistemas son tradicionales o industrializados. Esto se debe a que la industrialización reditúa en eficiencia y calidad sin disminuir realmente el costo de mano de obra, ya que ésta sólo se reemplaza por otra de mayor especialización, a tal extremo, que en países desarrollados (Cuadro N°5), la industrialización, a pesar de reducir a la mitad el número de personal, significa un costo en salario, casi un 50% más elevado, debido a que a mayor especialización mejor remuneración.



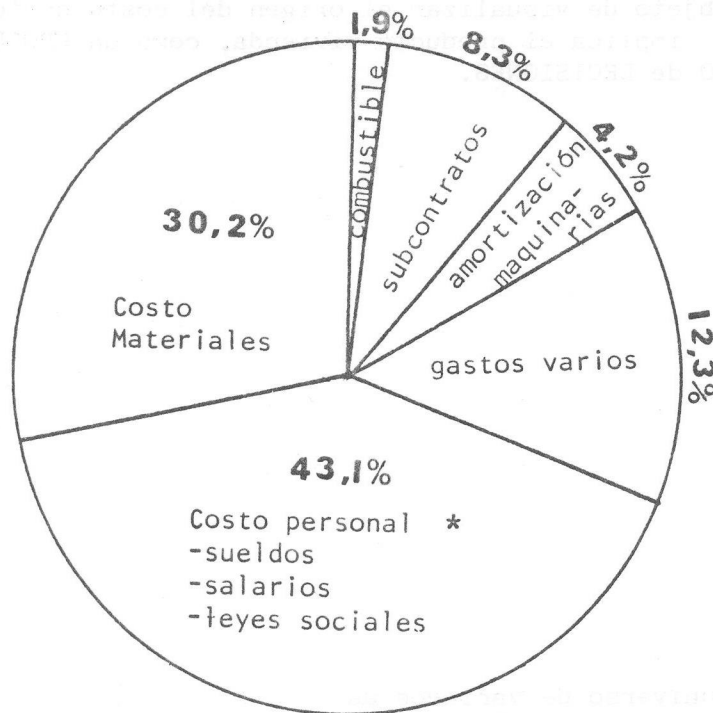
A. CILENTO, H. HERNANDEZ	REPARTICION DE COSTOS Y PROPOSICION GENERAL.
En Ponencia a Seminario sobre Prefabricación MINVU - OEA Junio 1972. CHILE	Incidencia y composición de mano de obra en sistemas distintos.

Cuadro N°4



Jacob, Sven	DESARROLLO DE LA CONSTRUCCION INDUSTRIAL EN LA R.F.A.
Seminario: Industrialización.... I.P.U./CORFO/CORVI 1974	- Repartición de Costos (proporción) en construcción industrializada. (Alemania)

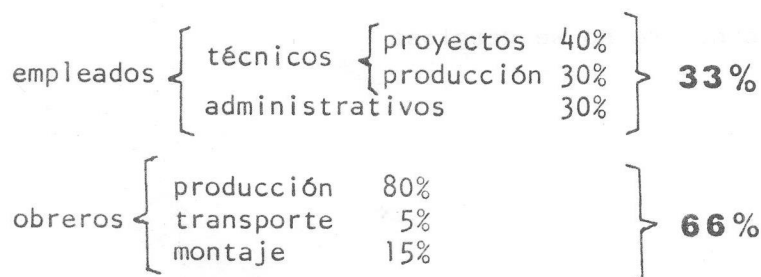
Cuadro N°5



* No baja el "costo de personal" puesto que la industrialización hace disminuir a la mitad el número de obreros en relación al N° de empleados, (tradic.= 20:1; Industrial.= 10:1), que perciben sueldos más altos.

- Los costos reales de la vivienda industrializada son más caros aunque de mayor calidad.

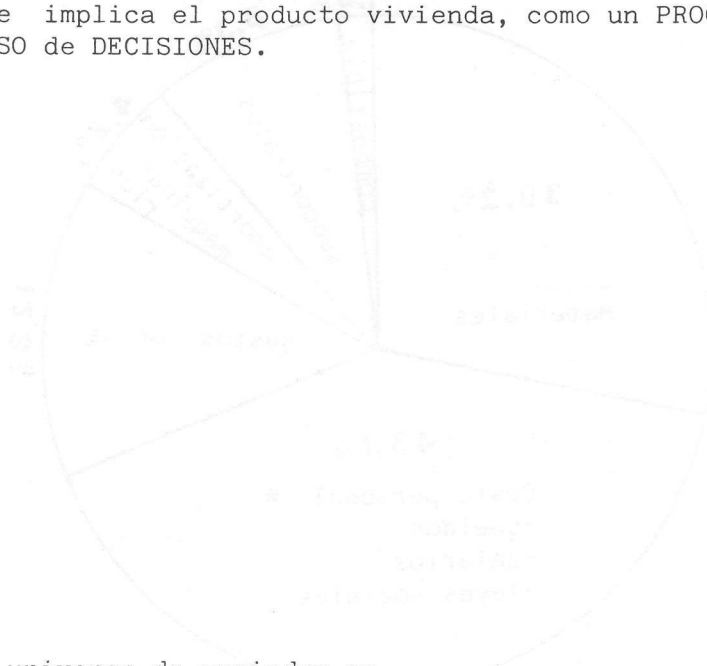
ESTRUCTURA Ocupacional en la fábrica:



Cuadro N°s. 4 y 5

El N° 4 muestra que en países latinoamericanos el cambio de sistema no altera la composición general de costos; en tanto que en países altamente industrializados (N° 5), si bien disminuye el costo Directo, aumenta el costo en personal.

A objeto de aclarar la relación de las variables se integró información dispersa pero complementaria resumida. Se propone en el Cuadro N°6 un diagrama que, sin porcentajes, relaciona los diversos componentes del costo que debieran considerarse, y las interrelaciones que se dan en los procedimientos tradicionales, a objeto de visualizar el origen del costo de todo el complejo tecnológico que implica el producto vivienda, como un PROCESO de TRANSFORMACION y PROCESO de DECISIONES.



Cuadro N° 6.

Intenta relacionar el universo de variados aspectos que determinan (Col. VI) los factores más generales del costo (Col. VII), y que están en función de decisiones concretas que aparecen en la columna V.

Hay varias líneas secuenciales de decisiones que desembocan en costos, de las cuales se destacan (con línea gruesa), el PROCESO de TRANSFORMACION de los MATERIALES y el PROCESO de las HERRAMIENTAS y EQUIPOS.

El costo del recurso financiero no se desglosa en este gráfico.

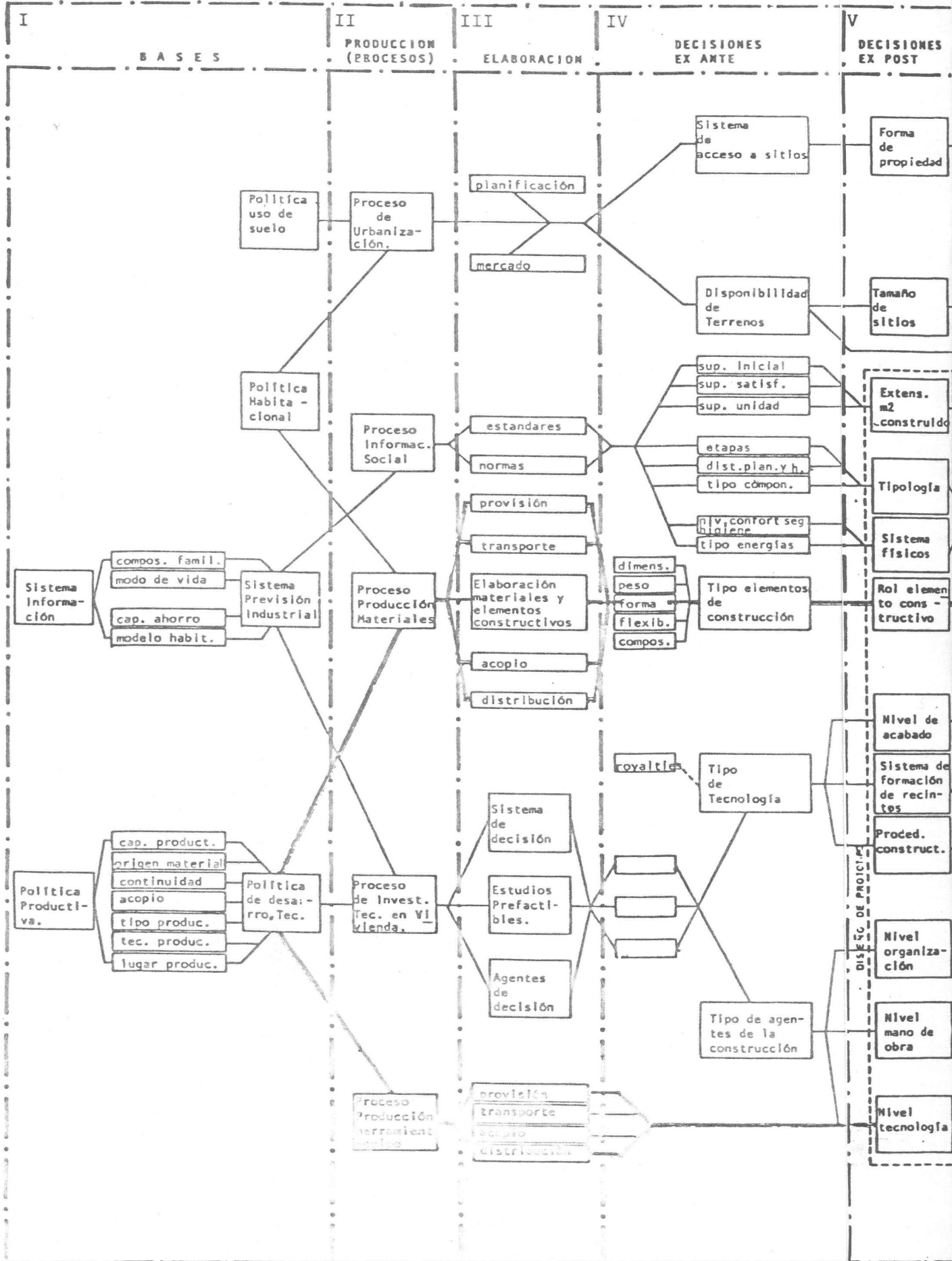
LETELIER, SOFIA

PROCESO TECNOLÓGICO EN VIVIENDA SOCIAL

Instituto de la Vivienda
FAU. U. de Chile

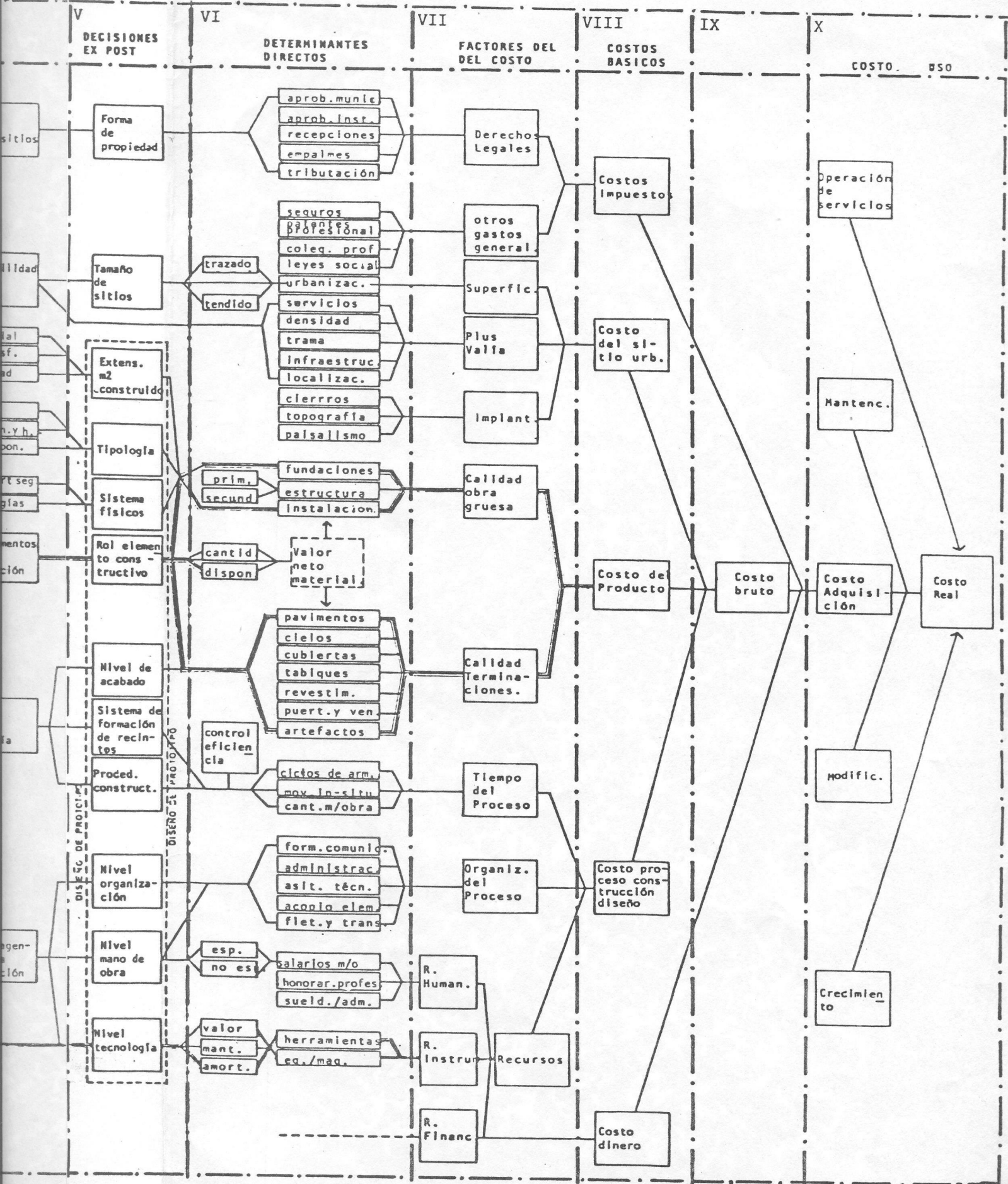
El origen del costo desde el proceso
de transformación de los materiales.

Cuadro N°6



DISEÑO DE PROYECTO

Cuadro N°6



Esta manera de relacionar variables se confirma como válida al graficarse los conceptos vertidos por Wakely, P. y que da un diagrama coincidente (Cuadro - N°7).

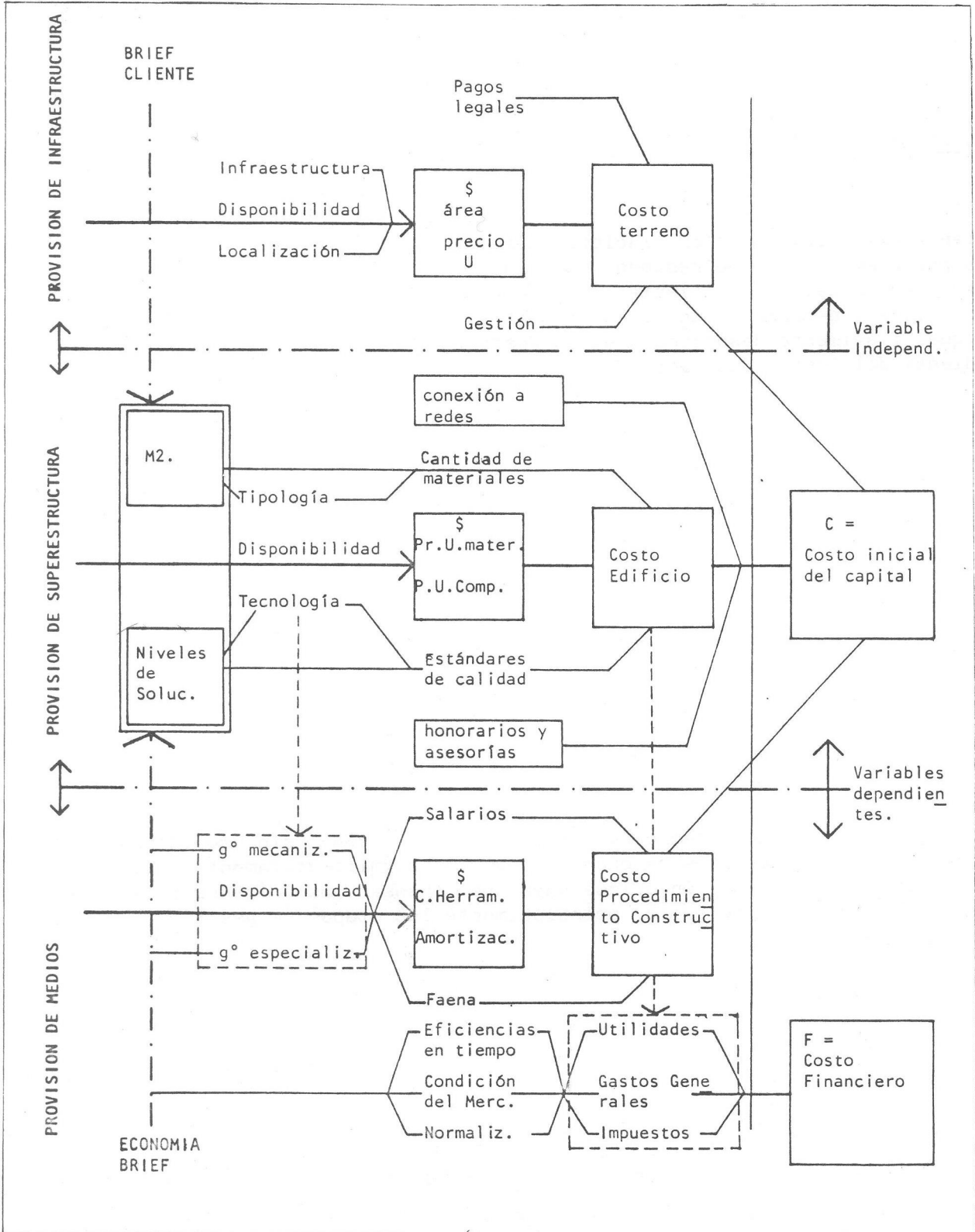
Cuadro N° 7

Se intenta graficar las interrelaciones descritas por Wakely y que se resumen en que dos "imputs" (necesidades del cliente y condiciones económicas) determinan un nivel de solución que, finalmente desembocará en un Costo dependiente del costo financiero.

Dentro de la gama de tecnologías tradicionales, con o sin uso intensivo de capital, los componentes de costo no varían significativamente. Si se quiere alterar esta situación quizás haya que repensar los orígenes y la totalidad del proceso tecnológico, principalmente las etapas de gestión.

LETELIER, SOFIA	PROCESO TECNOLÓGICO EN VIVIENDA SOCIAL
En base a: Wakely, P.	Graficación de interrelación de factores que determinan el costo de un edificio.

Cuadro N°7



5.- PROCESO DE TRANSFORMACION TECNOLOGICA.

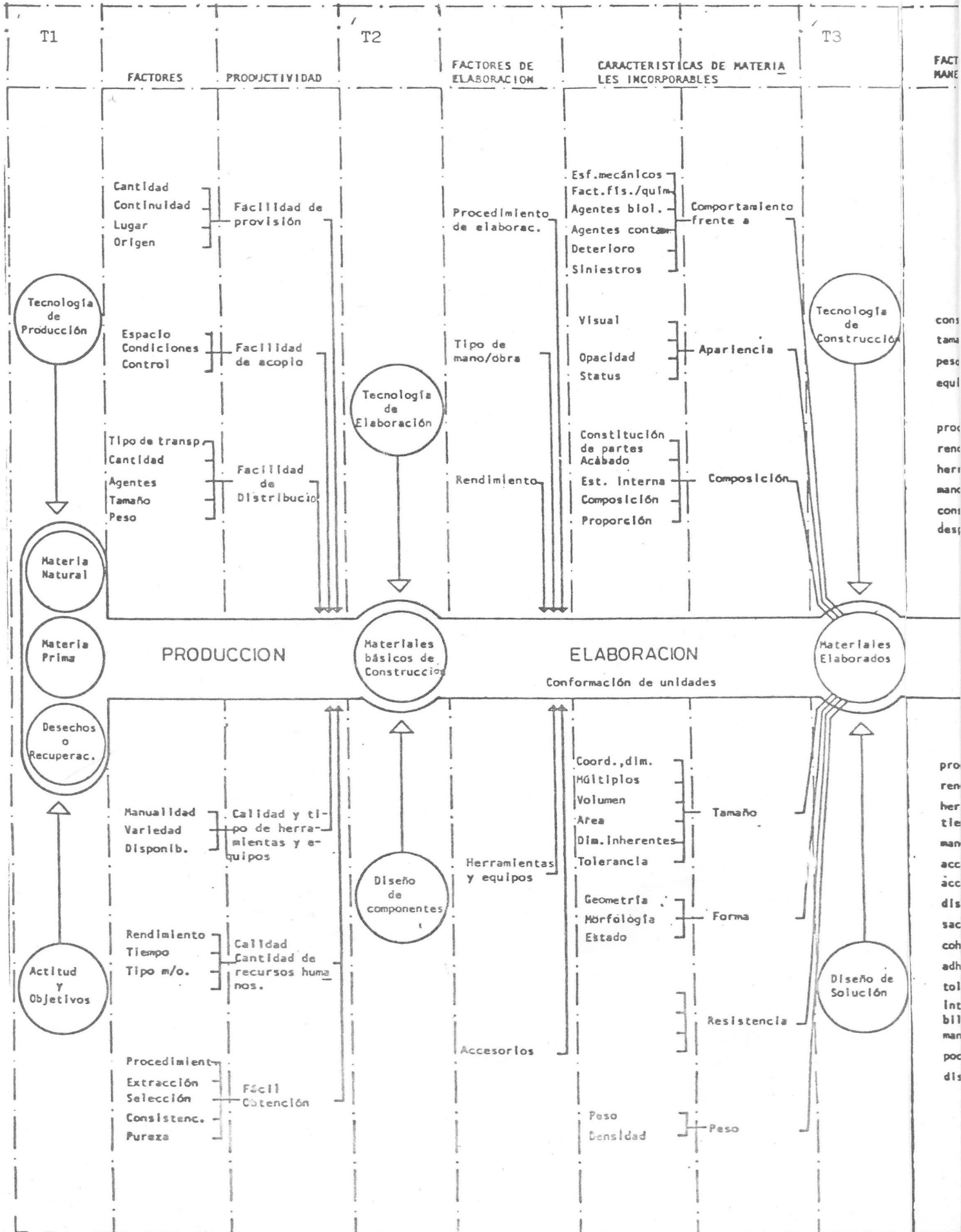
Se adaptó los conceptos que debe reunir la vivienda participativa y "alternativa" para diseñar un gráfico en que estuviese el PROCESO DE TRANSFORMACION referido a las características y factores de cada etapa, determinadas éstas por el momento en que se combinan una particular tecnología (de producción, de construcción, de armado, etc.) con un particular diseño (de producto, de proceso de componentes, etc.). Se graficó a partir de un eje central progresivo, en Cuadro N°8 (una tecnología apropiada).

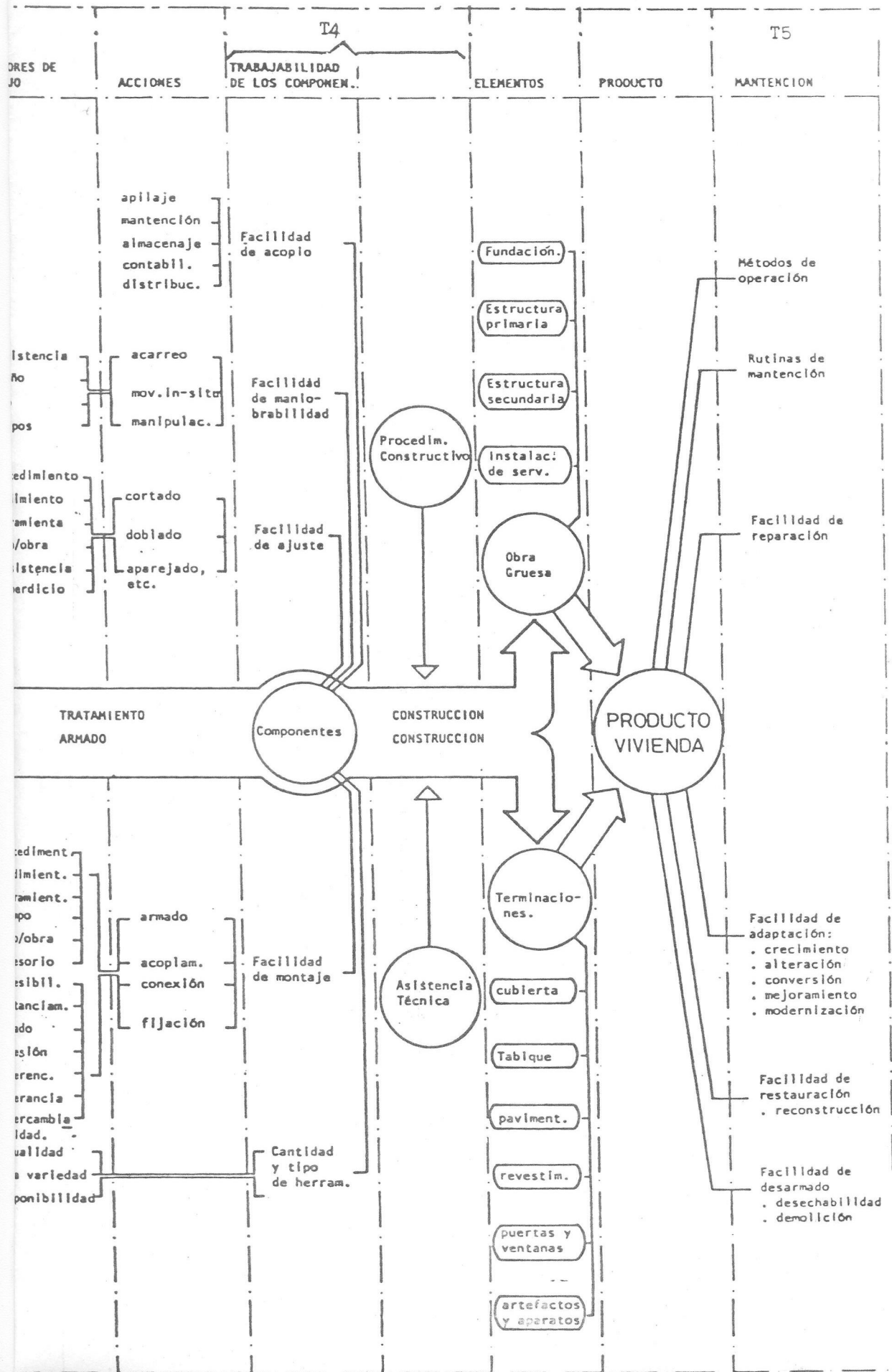
Cuadro N° 8

Al incorporar las condiciones de las tipologías blandas o apropiadas, solamente en la línea del PROCESO DE TRANSFORMACION hacia el PRODUCTO VIVIENDA, se ve que hay otros factores a considerar que alteran y enriquecen lo expuesto en Cuadro N°6.

Las decisiones ahora deberán ajustarse a las alternativas expuestas en la línea central, donde se expresa que la vivienda puede ser producto de un proceso complejo en que se superponen hasta cinco instancias tecnológicas, si se llega a la total industrialización, o pueden haber soluciones intermedias.

Las columnas verticales expresan, en cada instancia, los factores y características que deben manejarse para llegar a la etapa siguiente, hasta alcanzar las características de mantención que suponen las tecnologías apropiadas.





Seguidamente, combinando este proceso de producción y sus etapas con los diferentes "estados físicos" en que los diversos materiales pueden "originar" vivienda, se logró ordenar una serie de sistemas conocidos de viviendas alternativas (analizadas y expuestas en el Documento D.D. N°23).

Este Cuadro N°9, al combinarlo con una tipología de Servicios Húmedos, permite precisar aún más dicho ordenamiento.

El sistema de acotamiento por variables que lo complementa permite una descripción sintética de los sistemas, de acuerdo a las variables principales del proceso.

Cuadro N° 9.

En la línea central de este Cuadro se graficó las alternativas del ESTADO FISICO de Materiales en el momento en que se originan soluciones de viviendas, desde los menos elaborados (material a granel) hasta la vivienda producida como objeto industrial. En cada situación de "Estado Físico" se ha buscado un ejemplo de sistema conocido, refiriéndolo además al tipo de "Servicios Internos" (Baño y Cocina) que cada sistema propone.

Cada sistema tiene ciertas características que se grafican en las 6 variables, expresadas en forma de cotas.

LETELIER, SOFIA	PROCESO TECNOLÓGICO EN VIVIENDA SOCIAL
Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile	Proceso - Estado Físico del Material-Sistemas.

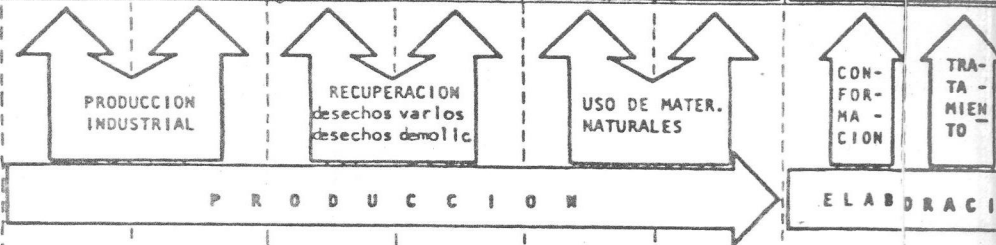
Cuadro N°9



Construidos artesanal y separadamente, por actividad.			Viviendas espontáneas o 'callampas'	VIVIENDA con aprovechamiento racional del desecho.	VIVIENDA de adobes o suelo cemento.	VIV. de ('S. Gonzalez - quinchas - cañas - piedras, varas, etc	VIV. construidas tradicionalmente y artesanalmente.
Construidos artesanal y separadamente como una unidad.							
Construidos tradicionalmente e incorporados simultáneamente.							
Moldeados con la vivienda e incorporados.	VIVIENDA EXTRUIDA O MOLDEADA	Sistema 'muros gruesos'					
Formados de comp. standar, por actividad y progresivos.							
Acoplados como 'unidad', conectable a redes.							
Provistos, Integr. y sólo conectados a redes.							

ESTADO FÍSICO DE 'INCORPORABLES'

MATERIAL BASICO	MATERIAL CON FORMA	COMO MATERIAL BASICO	COMO MATERIAL CON FORMA	COMO MATERIAL BASICO	COMO MATERIAL CON FORMA	UNIDADES PARA CONSTRUCC.	MATERIAL TRATADO
-----------------	--------------------	----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------------	--------------------------	------------------

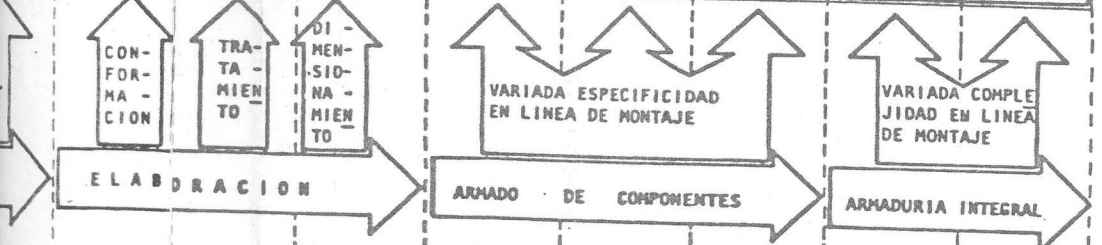


Dimensiones	Dimensionamiento Condicionado		Dimensionamiento in situ
Diseño	Diseño del equipo (variable)	Diseño de combinaciones y uniones	Diseño General o parcial arquitectónico
No Incorporables	Sólo eq. de extrusión	mínimo de herramientas y de mínimo costo y compl.	herramientas y eq. tradicionales
Terreno	Total dependencia del trabajo in situ		(var)
Transporte	Transporte especial	Transporte informal y precario	transporte convencional
H./obra de construc.	No requiere mano de obra especializada		Mínima especial

Cuadro N°9

quinchas cañas piedras, varas, etc	VIV. construidas tradicionalmente y artesanalmente			Viv. progresiva					
	Viv. Regionalizadas			VIV. RE - FABRICADA completa Kit-fijo o semi-fijo					
		para sist. 'aportable' kit cobijable		(sist. 'UNNE - UNO' Kit de encofrados específicos para moldeo in-situ					
							Vivienda modular Kit de recintos		
								Cápsula o Habitación	

UNIDADES PARA CONSTRUCC.	MATERIAL TRATADO	MATERIAL PRE-CORTADO	COMPONENTES SUELTOS	COMPONENT. DE TODA LA VIVIENDA	COMPONENTES DE MOLDAJES	DE RECINTOS COMPLETOS	DE VIV. COMPLETA
--------------------------	------------------	----------------------	---------------------	--------------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------



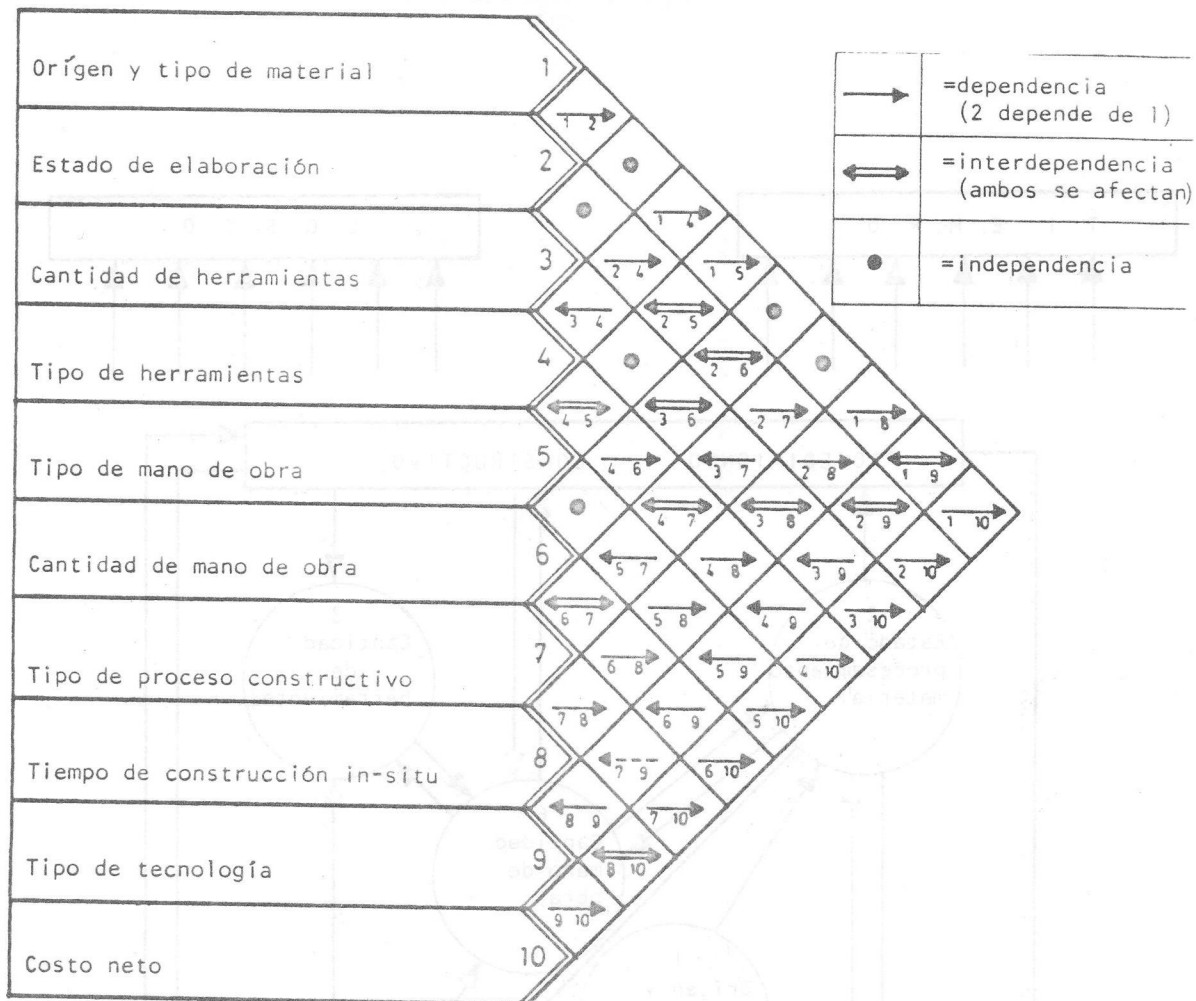
	Coordinación dimensional obligada		Dimensiones fijas
Diseño general o parcial arquitectónico	Diseño específico de procedimiento y partes		ad-hoc
herramientas y equipo tradicional (variable)	Herramientas tradicionales para copiamiento necesidad de 'fábrica' extra-sitio		
transporte convencional	mayor independencia del trabajo in-situ		
Mínima especialización	(variable)	m/o muy especial	(variable)

c/u de las alternativas se da en 2 opciones:

- a) con instalaciones tradicionales y conectadas a redes y suministros públicos.
- b) con instalación ad-hoc individual -con energías y suministros no convencionales y autosuficientes.

LETELIER, SOFIA	MATRIZ DE SENTIDO DE LA DEPENDENCIA ENTRE VARIABLES.
Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile Marzo 1983.	- Selección de 10 Variables Significativas del Proceso de Construcción.

Cuadro N°10



Como conclusión:

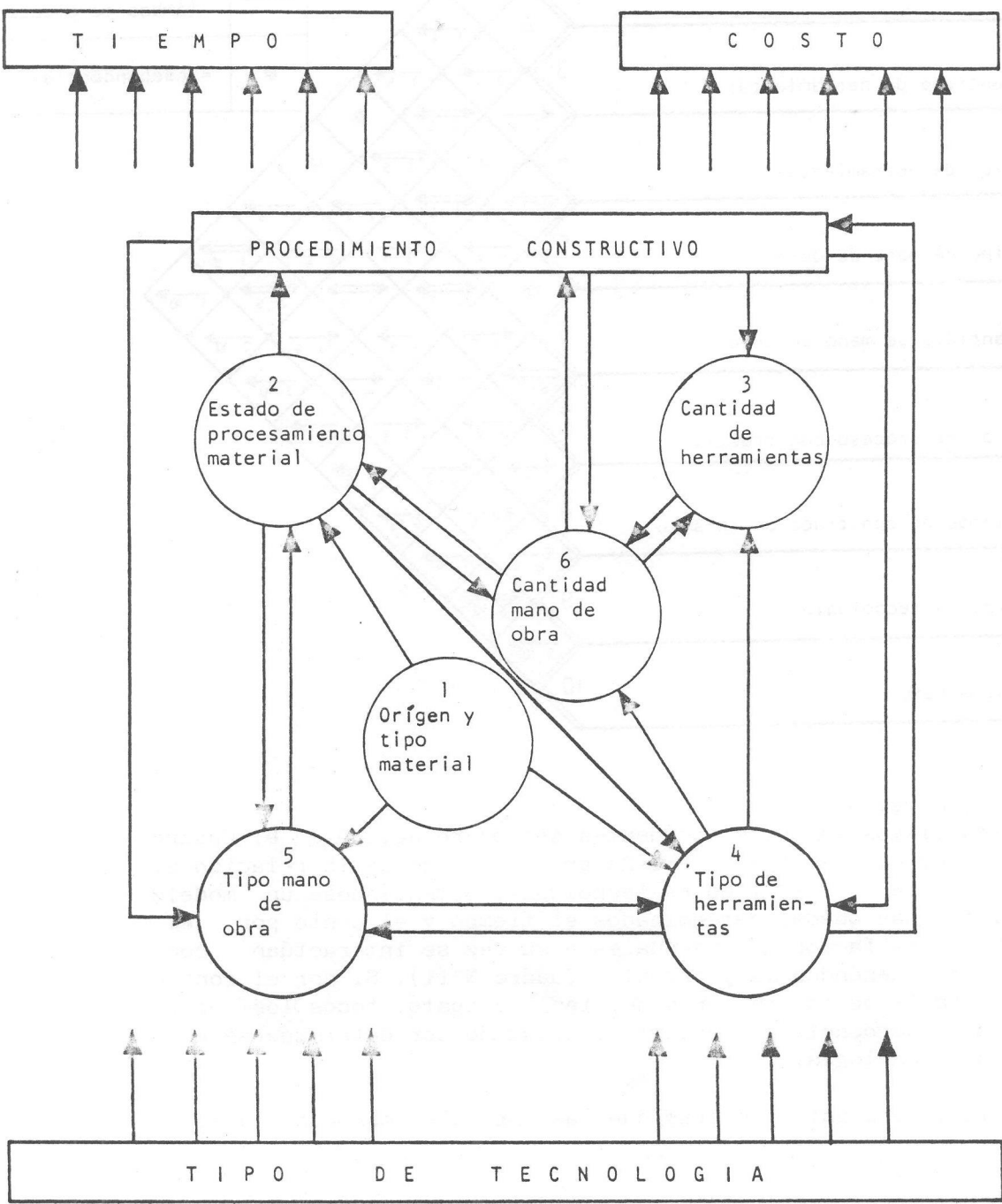
A estos mismos aspectos incidentes se los relacionó en el Cuadro N°10 en pares, a objeto de señalar el sentido de la relación si se considera fijo el tipo de tecnología, obteniéndose un modelo gráfico donde quedan determinados el tiempo y el costo por el resto de los factores, los cuales a su vez se interactúan con una cierta dependencia y orden. (Cuadro N°11). Si por el contrario se parte de los factores de tiempo y costo, todos los sentidos de dependencia se invierten, quedando por determinarse el tipo de tecnología.

Resulta interesante observar que las variables más conectadas son:

- el estado de elaboración o precesamiento del material.
- el tipo de herramientas a usar.
- el tipo de proceso constructivo.

LETELIER, SOFIA	MODELO GRAFICO DE DEPENDENCIA DE VARIABLES.
Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile. 1983.	- Implicaciones de las decisiones que se tomen en cualquier punto .

Cuadro N°11



6.- REVISION DEL MODELO INICIAL DE COSTOS.

A la luz de las consideraciones expuestas y los gráficos de los cuadros precedentes, se puede advertir que los costos que se manejaron en Chile "80,81", no reflejan una preocupación centrada en barajar aspectos cruciales de la tecnología o de la innovación en la producción de viviendas. Esto refleja más bien la producción de viviendas como un negocio, no entrega un análisis acabado de los costos de la tecnología propiamente tal, es decir de las variables que aquí se han considerado.

Esto llevó a intentar una metodología propuesta e implementada por el Profesor Juan Martínez, que consiste en una ordenación matricial con datos reales extractados de 4 ó 5 modelos construidos, para llegar a un cálculo exhaustivo de los costos de distintas alternativas de viviendas, lo que implica distintas tecnologías y diseños planimétricos. Esto nos permite operar con un gran número de datos y encontrar diversas relaciones entre ellos, trabajando con la proporción incidente de todas las partidas en un metro (ml. o m2) hipotético de construcción.

Será un instrumento útil de determinación de estrategia de diseño.

7.- ALTERNATIVAS EN UNA POSTURA APROPIADA.

Como una manera de aplicar lo investigado, se intentó diseñar un conjunto de pasos tecnológicos alternativos en una proposición concreta, dentro de una postura "blanda o apropiada" y para viviendas progresivas.

Se eligió la tabulación de estrategias aplicadas por Cilento para edificios industrializados en altura y que previamente se adaptó para una tecnología precaria. (Cuadro N°12).

La proposición, Cuadro N°13, se dividió en:

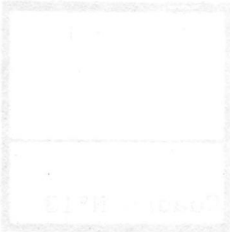
- 1.- Terreno y urbanización, que incluye la tecnología de definición del lote y el proceso constructivo de la urbanización.
- 2.- Servicios Húmedos, que incluye según la tipología, la tecnología constructiva, sistema de suministros, y proceso constructivo.
- 3.- Recintos Habitables Iniciales, que abarca la concepción, tanto de la ubicación del recinto, como de paramentos, techumbres, y su progresivo crecimiento, al igual que su proceso constructivo.

S. Letelier (a base de (METODOLOGIA PARA DEFINIR ESTRATEGIAS)
A. Cilento/H. Hernández) CUADRO MORFOLOGICO N° 1 (Plantas Prod.)

Ponencias Seminario sobre Prefabricación en altura. MINVU - OEA Chile, Junio 1972 "Interpretación y Adaptación para Tecnología apropiada". por S. Letelier 1983

Cuadro N°12

Elementos a considerar		ALTERNATIVAS				
A	Origen mater.básicos	Desechos	Reuso	Industrial		
B	Tipo de Plantas produc.	familiar	Cooperativa	gran esc.		
C	Técnica de producción	artesanal	racionaliz.	prefab.p.	mecanizada	
D	Nivel de mano de obra	no espec.	especializ.			
E	Unidades de construc.	'a granel'	elementos	component.	unidades completas	
F	Rol de los elementos	estruct.	no estruct.	integrales		
G	Constitución de elem.	homogéneos masivos	compuestos masivos	homogéneos c/ huecos	compuetos c/huecos	
H	Formación de recintos	x clavado	x ensamble	moldeo	estrusión	por pega
J	Peso de elementos	(h.20 kg.) manual ind.	h.200 kg). man.en grup.	(h.500 kg). c/eq.simp.	(2 ton.) eq. complm.	
I	Flexibilidad del sist.	por combin. de elem.	por adapt. en módulos	por cambios de moldes	por adapt. de moldaj.	
K	Transporte	elab.y arma do insta.	transporte manual com.	transp. mo toriz. comp.		
L	Ciclo de armado	por partid horizont.	por recin. acoplables	totalidad simultán.		
M	Proceso de armado	con herram. simples	por calce manual	con herram. de precis.		
N	Movil. de elem. in-situ	manual	carretillas	cadena humana	huinchas	
O	Montaje	s/andamios manual	manual con andamios	eq. simple s/andamios	eq. simple c/andamios	
P	Estructura	muro port. perimetral	muros port. interiores	estruct. y rellenos		
Q	Tipo fundaciones	sólo radier	fundación corrida	poyos		
R	Acabado	mat.visto y resuelto	c/revestim. otro mater.	'coating'		
S	Totalidad	separac. muros/tech	continuid. muros/techo			
T						
		E S T R A T E G I A				



Cuadro N° 13.

Es un intento de consignar un ejemplo integral para viviendas unifamiliares de tipo progresivo con un nivel apropiado y lo más precario posible.

Se desarrollaron tres aspectos en que cada item aparece a su vez con tres supuestas alternativas de solución:

- 1.- Terreno y Urbanización, desglosado en la provisión de infraestructura, definición y delimitación de los lotes y el proceso constructivo.
- 2.- Servicios Húmedos: desglosado en tipologías, sistemas de la red de agua; definición o delimitación material (físico) y proceso constructivo.
- 3.- Recintos habitables iniciales: el concepto o tipología de generación del recinto; la definición o delimitación material y proceso constructivo.

Estos tres aspectos se consideran un buen punto de partida para que la familia habite, ya que supera el concepto de "Lote y Servicios".

En el proceso constructivo de cada aspecto se contempla desde la administración del proceso hasta las alternativas de mano de obra.

LETELIER, SOFIA	TECNOLOGIA EN VIVIENDA SOCIAL
Instituto de la Vivienda FAU. U. de Chile Octubre, 1984.	Cuadro N° 13 Alternativa de tecnología Blanda: Viviendas Unifamiliares Progresivas.

Cuadro N°13

1.- CUADRO N° 13/1 TERRENO Y URBANIZACION

		A	B	C	
INFRAESTRUCTURA	Calzada - vereda	Sin distinción entre calzada y vereda 1° etapa: consolidación y suelo cemento. 2° etapa: carpeta asfáltica	Sin distinción entre calzada y veredas. Bolón de 'limpia' partido, hincado sobre maicillo	Veredas de suelo cemento Calzadas: simple apisonado	
	Provisión de fluidos por redes	electricidad	Conexión y pago fijo mens.	Conexión y medidor	
		agua	Pilón cada 2 o más casas Tambor de acopio por casa	Aducción y una sola llave pago fijo mensual	Aducción, medidor y red mínima.
	alcantar.-	Letrinas sobre acequiación tapado/con agua corr.	Un colect. por fondos de sitios. Un f/P cada n casas	Colector por calle con F/P cada n/casas	
DEFINICIÓN DE LOTES	Cierros de sitios	Se entrega solo con delimitación precaria. (postes y alambrado, tabla estacas)	Se entrega un muro conlindante sólido + fondo (adobes, sacos rellenos s.c. etc.)	Se entrega con 3 muros sólidos. (idem).	
	Cimientos de cierros	Sin cimientos de hierro en ningún muro	Pares de pastelones hincados rellenos de s/cem. (30 prof., 20 sobre nivel)	Cimiento corrido y s.s. de bloques de cemento rellenos de mortero pobre.	
	Materiales de cierros sólidos y de carga	Adobes con machones	Sacos confec. con desechos rellenos de suelo cemento con espárragos fe Ø 6 de despunte. Se riega hecho.	Bloques de cemento reforzados o armados	
PROCESO CONSTRUCTIVO I	Administración del proceso I	Municipios Asesoría SERVIU Planificación SERVIU	Comunidad organizada Asesoría Municipal Planificación SERVIU	Sólo SERVIU	
	Adquisición de mat. incorporables.	a granel o industrial.	-	Proporcionados inicialmente por el estado	Adquiridos x cooperativas
		de desechos	Acopio x c/familia	Acopio y selec. Municipal	Acopio y selec. x el grupo
	Herramientas y equipos no incorporables	Herramientas simples y en cantidad, de propiedad del municipio	-	-	5
	Transporte de materiales	Proporcionado x Municipio	-	Formación cooperativa de pequeña empresa.	
	Acopio y distribución acarreo	Centralizado en un sólo punto de población. Manual o carretillas	-	-	6
	m/de obra de armado	Comunidad organizada con turnos de horarios	Cuadrillas Municipales (PEM)	Contratación x cooperativa de cuadrillas de apoyo	
m/de obra de elaboración y conformación de unidades	Cuadrillas especializadas de la Comunidad	Fábrica Municipal	Formación cooperativa de empresa artesanal		

©BSEERVACIONES:

- 1.- F.P. = Fosa y Pozo
- 2.- S.C. = Suelo Cemento
- 3.- S.S. = Sobrecimiento
- 4.- Pueden servir de pareo, dejando previsto el adosamiento.
- 5.- Proposición calculada por rotación (palos, chuzos, carretillas, rodillos, baldes).
- 6.- Subsidio por acción directa.

CUADRO N°13/2 SERVICIOS HUMEDOS

		A		B		C		
TIPOLOGIAS	Grado de Inducción a la planimetría	Ubicados respecto de infraestructura, sin definir el resto.		Ubicación definitiva de futura planimetría.		Ubicación respecto de muros colidantes sólidos.		
	Tipo de recintos o unidades de acción.	nec. fisiol.	Un excusado (letrina o WC)		1 WC.		1 WC	
		bañarse			1 receptáculo de cemento		1 receptáculo	
		lavarse			1 lavadero ext.		1 lavatorio Int.	
		lavar plat.	1 lavadero ext.		(multiluso)		1 lavaplatos Int.	
		lavar ropa					1 lavadero ext.	
Integración prevista		Totalmente aislado		Adosado a viv., acceso ext.		Totalmente incorporado		
SISTEMA PARA AGUA	Uso de Agua	Reuso de agua hacia estanque WC; hacia riego		Agua servida a alcantarillado				
	Redes	Mangueras plásticas móviles		Tuberías convencionales, fijas.		-		
	N° de llaves	2 llaves con rosca en lavaderos Con orificios en muros para pasar manguera		1 llave por artefacto y/o temperatura		-		
	Calentamiento agua	Por sistema pasivo E.S.		Por alcohol (u otro)		Previsión de futuro calefont		
MATERIAL	Armado	Artesanal x actividad		Artesanal completo		Componentes x actividad		
	Muros y estructuras	Sólo autoportantes (+ cubierta propia)		Solidez para recibir otras cargas		Estructura independiente y tapas.		
	Mat. predominante	Unidades elaborados o desechos (adobes, bloques s/c, sacos rellenos)		Madera y planchas		Estructura de tarros y tapas		
	Sistemas	Hiladas		Estructura y tapas		Paneles estructurales		
	Dimensiones	Sin coordinación dimensional		Coordinado respecto de los materiales		Coordinado respecto del uso y artefacto.		
	Puertas y Ventanas	Unidades elaboradas "puerta-ventanas"		Unidades informales de desechos.		-		
	Cimientos	Pares de pastelones hincados rellenos de s./cem. o m/p		Poyos de tubos c/c, rellenos s/c, con vigas pino estruct.		Cimiento corrido con s.s. bloques rellenos de m/p.		
	Techumbre	Sist. Gral.	Envigado inclin.	Bóveda	Cerchas + costaneras o planchas rígidas		panel - techo	cables y con trapeso
		Cielo	Sin cielo		Con cielo agregado		Con cielo incorporado	
	Material	Estructural	Varas - unidades apilables		Tablas de desechos	Planchas imperm. duct.	Cables plásticos	
		de cielo	Polietileno clavado		Planchas de desechos		Arpillera plástica tensada	
	Cubierta	Tejuelas de desecho		Planchas industriales		Polietileno		
	Pisos	Radier y cemento aplanado		Entablado con separación				
	PROCESO CONSTRUCTIVO II	Administración del Proceso	Adm. y asesoría técnica Municipal.		Administración Comunitaria Asesoría Municipal		Todo - SERVIU	
Adquisición de materiales incorporables		á granel o indust.	Proporcionados por el Estado y pagaderos a L.P.		Adquiridos por Cooperativas		Adquiridos por familias	
		desechos	Acopio y selección x familia		Acopio y selec. Municipal		Acopio y selec. por el grupo organizado .	
Herramientas y Equipos no incorporables		Herramientas simples y en cantidad de propiedad del Municipio.		-		-		
Transporte del material		Proporcionado x Municipios		-		Formación de empresa Coop.		
Acopio, distribución y acarreo		Acopio centralizado Manual o carretillas		Acopio en cada lote Acarreo en transporte		-		
m/obra de armado		Familia sola	Cuadrillas Municipales (PEM)		Comunidad organizada con turnos	Contratación Coop de cuadrillas		
m/obra de elaboración		La misma familia	Fábrica Municipal		Cuadrilla selec. del grupo	Formación Coop. de empresa artesanal.		

OBSERVACIONES

- 1.- Concebidas como de primera etapa.
- 2.- Cualquier alternativa a la vista.
- 3.- C/C = Cemento comprimido.
- 4.- M/P = Mortero pobre.

- 5.- Aislante = solo se sugiere aserrín.
- 6.- L/P = Largo Plazo.
- 7.- (redes, de fluidos no deben demandar m/obra especial.

CUADRO N° 13/3 RECINTOS HABITACIONALES INICIALES

CONCEPTO		A		B		C		
Relación a elementos existentes:	muros colindantes	Adosamiento a un muro existente		Aprovechar un ángulo		adosamientos a 3 muros		
	serv. húmed.	Apoyo y límite parcial		Aislado		Relacionado		
	techumbre	Aguas distintas en contacto		Continuidad de aguas		-		
DEFINICION MATERIAL	Muros no colindantes		Autoportantes y distintos de muros colindantes		Continuidad con muros colindantes.		Estructuras independientes y tapas.	
	Material predominante		Unidades elaboradas o desechos (adobes, bloques, sacos rellenos)		Maderas y planchas o entablados.		Estruct. de 'tarros' y tapas	
	Sistema constructivo		Hiladas		Estructura y tapas(o revestimientos).		Bastidores y tapas (paneles estructurales)	
	Flexibilidad		Ubicación definitiva de muros		Previsto correr muro			
	Dimensiones		Sin coordinación dimensional		Coordinado respecto de los materiales		Coordinado respecto del uso y mobiliario	
	Puertas-ventanas	Puertas	Puerta seccionada con ventana		Bastidor + tapas de desechos		Puertas convencionales	
		Ventanas	Celosía estruct. con plástico		Unidades Informales de desechos.		Muros botellas; tubos=ventil.	
	Cimientos		Pares de pastelones hincados rellenos m/p.		Poyos de tubos c/c, rellenos s/c; vigas pino estruct. Cuadrícula		Cimiento corrido con s.s. de bloques rellenos m/p.	
	Pisos		Afinado de s/c sobre consolidado de s/c		Entablado sobre cadenetas		Radier afinado, sobre ripio	
	Techumbre	flexible	Pendientes y aguas previstas para crecer.		Pendientes y aguas independientes al crecimiento			
		Sistema	Envolgado inclinado	Bóvedas	Cerchas	Tijerales	'Panel-techo' (plano o con inclinación, incorporada)	
	Material	Estruct.	varas	unid. apilables	Planchas dúctiles	tablas de desechos	madera estructural	entramados o losetas desecho
		De cielo	polietileno clavado		planchas de desechos		Arpillera plástica tensada	
	Cubierta		Tejuelas de desechos		planchas Industriales		Polietileno	Tejas de arcilla
Divisiones Interiores		Por mobiliario fijo (estático o por giro)		Paneles móviles modulares	Pan. Fijos ad-hoc	Misma solución Exterior	Cortinas	
PROCESO CONSTRUCTIVO III	Administración del proceso III		Familiar con asesoría Municipal		Cooperativa con asesoría Institucional		Municipal	
	Adquisición de material incorporable	Granel o Industriales	Independiente según posib.		Cooperativa		Proporcionado por SERVIU Pagaderos Largo Plazo	
		Desechos	Acopio y selec. x familia		Acopio y selec. x el grupo		Acopio y selec. Municipal	
	Herram. y equipos no incorp.		De propiedad familiar		De propiedad Cooperativa		De propiedad Municipal se asignan a familias.	
	Transporte del Material		Independiente según posib.		Proporcionado por Municipio		Pequeña empresa Cooperativa	
	Acopio, distribución y acarreo		Acopio en cada lote		Acopio cooperativo, acarreo según posibilidades			
	m/obra de armado		Familia según posibilidades		Grupos organiz. de vecinos		Cuadrilla de apoyo contratados por cooperativa	
	m/obra de elaboración		Cuadrillas seleccionadas de la comunidad		Fábrica Municipal		Formación Cooperativa de empresa artesanal.	
Modalidad de asesoría técnica		Por manual ilustrado		Por construcción y exhibición de prototipos alternativos.		Por visita técnica periódica		

OBSERVACIONES

- 1.- (No se Contempla vivienda aislada)
- 2.- (Uniones para continuidad, horquillas amarras de alambre, alambrón o cordel plástico).
- 3.- (Debe lograrse continuidad con cimientos existentes)
- 4.- (Alturas de muros col., deben preverse adosamientos)
- 5.- Aislante: Aserrín
- 6.-)Para procesos II y III).

B.- Anexos Complementarios Resumidos
Tecnología Apropriada.

Varios Autores

Schumacher, E.F.	"Small is beautiful"	SCHUMACHER, E.F.
Ed. ABACUS, Londres 1976 (1ra Ed. 1973)	- Definición de Tecnología intermedia (Resumen de Sofía Letelier)	Ed. ABACUS, (1ra Ed. 1973)
		Anexo a

1.- La TECNOLOGIA INTERMEDIA está a medio camino entre la tecnología indígena (o popular) y la tecnología sofisticada ("high-Tec").

- Implica la combinación del conocimiento popular y el altamente tecnificado.
- Requiere del uso de herramientas simples, de mantenimiento sencillo y directo en condiciones locales.
- Supone una organización que promueva la autogestión con apoyo técnico.

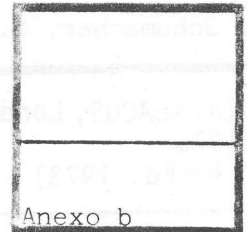
2.- Posibilidad: - simplificar y multiplicar los componentes de la tecnología popular haciendo que utilice mucha mano de obra.

- Diseñar METODOS DE AUTOAYUDA, (enseñar, más que dar).
- Entregar SISTEMAS DE ORGANIZACION.
- Manejar SISTEMAS DE INFORMACION.

Es necesario que la implementación esté fuera del aparato gubernamental y apoyada por una INFRAESTRUCTURA INTELECTUAL (que incluya Administradores, Gestores, Comunicadores) para mantener: INFORMACION DE LA INFORMACION,

"KNOW-HOW" del "Know-How".

Schumacher, E. F.	"Small is beautiful"
Ed. Abacus, Londres 1976 (1ra. Ed. 1973)	- Fundamentación para tecnología intermedia. - Principios para problemas de marginalidad (Resumen S. Letelier).



1.- Enfoque de Producción: el capital,* recursos, patrones de consumo y organización del trabajo deben adecuarse para asegurar la PERMANENCIA y SOBREVIVENCIA.

* Considerando que las fuentes del Capital (naturaleza, hombre, - combustibles), son irremplazables, los métodos de producción - deben tender a considerarlos, utilizarlos para generar más recursos y no permitir que dañen, enfocados a una TECNOLOGIA "pequeña", "blanda", no violenta y PARTICIPATIVA, tanto en el manejo como en la propiedad.

2.- Actitud: debe repensarse el concepto de "LO SUFICIENTE" para redefinir el nivel de confort apropiado, ajeno a los patrones a que se aspira por efectos de demostración.

La actitud actual de escapismo, espera de "milagros", envidia de lo que se aspira, en un medio de expansión de necesidades, cultivo del consumo y dependencia de fuerzas externas, debe ser reemplazada por:

- aspirar a lo más permanente, con objetivos a largo plazo.
- evitar actitudes predatoras y tender a la autosuficiencia.
- reducir el número de necesidades hacia otra forma de vida.

3.- La Tecnología: debe tender a "lo orgánico", redefiniendo el concepto de PROGRESO.

3.1. Métodos baratos accesibles a todos, donde exista una relación entre COSTOS e INGRESOS.

3.2. Métodos posibles de aplicar en pequeña escala, que no alteren aquellos factores que no son manejados.

3.3. Métodos compatibles con la creatividad individual, ya que SE PERVIERTE el hombre que no participa en las decisiones que le afectan, debiendo incentivarse las relaciones de familia y de trabajo que son las que cohesionan la sociedad.

4.- Economía: No debe descartarse lo "antieconómico" si tiene otros beneficios como ser, sociales, éticos, estéticos, ecológicos, etc.

4.1. Debe considerarse el costo de consumir los bienes primarios naturales, con responsabilidad sobre los efectos futuros.

- 4.2. No debe descuidarse la calidad en la cantidad.
- 4.3. Debe considerarse al HOMBRE más como un elaborador (convertidor), que como un productor.
- 4.4. Cubrir la inactividad es PRIORITARIO a perfeccionar, tendiendo a producir trabajo, aún sin capital.

5.- Procesos de Producción: darse donde la gente está y ser tan baratos que abarquen un gran número de personas.

- 5.1. Deben ser simples en PRODUCCION, ORGANIZACION, MATERIA PRIMA, ABASTECIMIENTO y FINANCIAMIENTO.
- 5.2. Deben ser locales, con materiales locales y apropiados al lugar, (aprovechando Tecnología intermedia con regionalización).

Proposición: (en este orden).

- 1°.- Producción de más materiales básicos de construcción antes que elegir sistemas.
- 2°.- Definir políticas de uso del suelo.
- 3°.- Definición de tipologías adecuadas.
- 4°.- Selección de tecnologías posibles.

Mc. Killop, Andrew	"Why soft Technology"
(basado en R. Clarke) Methuen Pamphlets London 1977	- Comparación entre Tecnología imperante y Tecnología "Blanda". (adaptación S. Letelier).

Anexo c

Tecnología "Dura"

- . Mucha energía (convencional)
- . Poca información
- . Uso intensivo de recursos
- . El hombre sabio
- . Concentración Urbana (sub-urb)
- . Centralismo
Burocrático
- . Economía en expansión
- . Progreso y cambio
- . Mucho transporte
- . Sistemas de alto riesgo
- . División compleja del trabajo
- . Dualidad entre trabajo y Descanso
- . Economía del dinero
- . Familia nuclear
- . Competencia y stressamiento
- . Elitista
- . Cultura agroindustrial
- . Vulnerabilidad, interdependencia.
- . Contaminante
- . Materialista
- . Alienante, sin objetivos
- . "Lo grande es mejor"

Tecnología 'Blanda'

- . Poco consumo de energía (convencional)
- . Mucha información al usuario
- . Uso extensivo de recursos
- . La naturaleza sabia
- . Rural, poca densidad
- . Descentralismo
No burocrático
- . Economía estable
- . Supervivencia, permanencia
- . Mínimo transporte
- . Bajo riesgo
- . Mínima división del trabajo
- . Continuidad cultural de la actividad
- . Distribución por otras vías
- . Familia o grupos extensos
- . Cooperatividad no stressante
- . Generalista
- . Comunidades poliactivas
- . Seguridad, autosuficiencia
- . No contaminante
- . Énfasis en los valores
- . Orientado al binomio comunidad/ naturaleza.
- . "Lo pequeño es hermoso".

Enteman (et-alt.)	"Alternatives Technology - Possibilities and Limitations".
En "The politics of Technology" Boyle, G	- Ampliación de los conceptos de Schumacher sobre Tecnologías Alternativas en el mundo sub-desarrollado.

Anexo d

(Resumen: S. Letelier).

1.- Implicancias:

Las TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS son un desafío social y económico para el sistema establecido, por cuanto significa poner en crisis los valores sustentados, determinando un NUEVO SISTEMA DE PRIORIDADES.

- Debe tomarse en cuenta la reacción del resto del sistema (económico y político) y su poder,

2.- Características:

- No es aplicable a los standares del consumo, por lo que es necesario DEFINIR un STANDARD deseado, apropiado a cada caso.
- Es necesario REORGANIZAR el trabajo de manera opuesta a las "Líneas de Producción" para que el sistema sea ENTENDIDO.
- El sistema debe INTEGRAR SOCIALMENTE, distintos sectores.-
- Se necesita repensar qué se necesita, ya que el objetivo no es sólo aumentar el N° de productos.

3.- Principios:

Las tecnologías alternativas deben:

- ser una respuesta ecológica
- implicar aumento de plazas laborales
- respetar las iniciativas individuales y las decisiones tomadas colectivamente.
- basarse en una producción lo más autosuficiente.

Congdon, R.I	Introduction to appropriate technology
Rodale Press, P.A. Emaus 1977	- Principios básicos. - Algunos inconvenientes. (Resumen: S. Letelier).

Anexo e

1.- Principios básicos:

- La vivienda apropiada debe volver a los 4 principios simples que se dan en la caverna primitiva: moderar las temperaturas, mínimo costo de construcción y mantención, condiciones higiénicas y seguridad.

2.- Problemas:

- La depreciación rápida cuando se USA MATERIAL NO CONVENCIONAL.
- Los materiales de desechos actúan sobre la psicología del individuo, obstaculizando la tendencia al MANTENIMIENTO DEL HABITAT.
- Cuando los materiales SON MUY ARTICULADOS, afectan la HIGIENE, dificultan la limpieza y favorecen la proliferación de insectos y gérmenes.

3.- Diseño:

El técnico debe proponer un mejoramiento del material y un SISTEMA de organización, dejando MUCHO DEL DISEÑO al individuo.

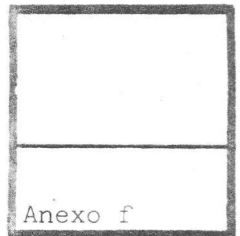
4.- Producción:

- Herramientas y Procesos deben ser de mantenimiento y control local.
- Materiales en lo posible locales, con energía locales; si es necesaria la dependencia exterior, debe ser decisión del grupo.

5.- Condiciones: LA TECNOLOGIA debe ser FLEXIBLE a los cambios.

- Investigación y acción en continuidad
- Proponer ítemes que la mayoría pueda costear
- Debe proveer plazas de trabajo
- Debe competir en buenas condiciones o evitar toda competencia.
- Prevenir la culturización externa (el dominio de imágenes).
- Buscar el consenso ecológico.
- Debe basarse en procesos en lo posible completos
- Ser constantemente innovadora
- No ser sólo local, sino responder a niveles más amplios.

Bravo, Luis	Casas Experimentales CORVI
Instituto de la Vivienda Fac. de Arquitectura U. Católica, 1965	- Factores y criterios de evaluación - Definición de condiciones óptimas (Resumen de Sofia Letelier).



1.- NORMATIVA.

- Se debe REESTUDIAR las sobrecargas máximas exigidas, ya que por ser "Sobreprotectoras" encarecen los costos.
- Propone el uso de cartas EDAFOLOGICAS del terreno (Sub-suelo) a fin de afinar los cálculos y ampliar el coeficiente sísmico "C".

2.- HUMEDAD.

- 2.1. Desde el Exterior: El ideal es muro doble o muro esponja con aire interior y mucha superficie de evaporación (más alto al sur);
 - proveer aireación en zona inferior para drenar la humedad.
- 2.2. "de construcción": diferencial de temperatura rompe el sello exterior; para este efecto el revestimiento no debe ser impermeable; cuando se quiere secar un muro hay que enfriar y NÓ calefaccionar.
- 2.3. "de condensación": debe haber adecuada ventilación y proveer una superficie interior de baja capacitancia térmica.

La ventilación debe ser constante pero LENTA, cerca de las esquin^{as}, a la altura de dinteles y pisos y también en muros interiores.

Se recomienda materiales de poca absorción y fácil mantenimiento.

3.- AISLACION TERMICA: (principios: prevenir transmisión, condensación y trabajo estructural).

- 3.1. perímetros: simples. minimizar muros exteriores para menor pérdida.
 - . aislar diferenciando según orientación.
 - . utilizar principios físicos (conducción, convección, radiación).
- 3.2. interiores: revestimiento interior independiente de la estructura, de baja capacidad térmica (rápido calentamiento) y baja conductividad.
 - evitar las renovaciones rápidas de aire y corrientes.
 - evitar la condensación que enfría el aire y los paramentos.

En casas de 1 piso la mayor proporción de pérdida es por el techo y ventanas.

En casas de 2 o 3 pisos la mayor pérdida, (en proporción) es por los muros.

- 4.- AISLACION ACUSTICA: la "atenuancia" es insoslayable en viviendas mínimas.
 - los revestimientos interiores deben ser blandos y porosos.
 - Muro medianero, estucado o con aire intermedio (min. 8 cm)
- 5.- RESISTENCIA AL FUEGO: estructuras y paneles que no propaguen (1 hora resistencia mín.)
 - muros huecos: deben tener "rompe fuegos".
 - medianeros: mínimo 6 hrs. de retardo.
 - muros combustibles: a 1,50 m de la calle y 3 m del vecino.
- 6.- ROEDORES E INSECTOS: eliminar "albergues": subsuelo húmedo, juntas abiertas o entretecho accesibles.
 - Diseñar los espacios para facilitar la limpieza y sol en camas.
- 7.- DURABILIDAD Y MANTENCION: la viv. debe ser definitiva. "Obra gruesa habitable" en una primera etapa y por autoconstrucción.
 - El gasto de mantención no debe ser excesivo en relación al costo de inversión.

(En Inglaterra 4% del costo al año; sería 10.000 en viv. básica/83.

En Chile: 0,7% en estrato proletario alto).

"Vivienda de emergencia deben ser "para emergencias": (durar 1 ó 2 años), hacerlas más sólidas las hace permener con su reducida eficacia".

Wakely, P. (et Al).	Urban Housing Strategies.
Ed. Pitman, Bath, (Inglat.) 1976.	- Herramientas metodológicas útiles al proceso habitacional. (Resumen S. Letelier).

Anexo g

I.- ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS.

Proceso visto como un ciclo continuo.

- 1° Paso: Convertir las demandas de grupos en un set de instrucciones.
Objetivas: una serie de especificaciones de qué debe buscar u obtenerse con cada acción (pero no cómo).
- 2° Paso: Clasificar los cursos alternativos de cada acción para resolver cada demanda (por ej.: desde la seguridad de la propiedad, hasta la provisión de agua).
- 3° Paso: Combinar las sub-soluciones con proposiciones y evaluarlas de acuerdo a recursos (políticos, legislativos, financieros, administrativos, técnicos y operacionales), desde niveles nacionales a individuales.

El problema se debe plantear desde los siguientes parámetros de costo:

- infraestructura.
- materiales.
- construcción.
- mantenimiento.
- administración.
- legales.
- financiamiento.

Componentes de costo de:

II.- METODOLOGIAS.

Presenta herramientas y técnicas metodológicas relevantes al Proceso Habitacional, implementando cada una de las etapas en un proceso orientado al usuario.

Las técnicas están ordenadas respecto de cuatro niveles:

a) Análisis - b) Identificación - c) Estrategias - d) Evaluación.

- 1.- Método de Proyección: ábaco de datos para relacionar número de viviendas, hogares, número de mujeres y población.
- 2.- Técnica para combinar los componentes del costo del capital, el ingreso y las condiciones de pago para establecer la factibilidad de pago.
 - 2.1.- C= costo inicial del capital.
 - terreno + pagos legales, profesionales, gestión.
 - el edificio.
 - honorarios y asesorías.
 - conexión a redes.

- El costo del terreno depende del área requerida y del costo unitario; (se puede tomar como variable independiente).

- El costo del edificio tiene los siguientes factores:

- cantidad de materiales.
- precio unitario materiales.
- precio unitario componentes.

y está afectado por:

- tipo de edificio o construcción.
- estándares de calidad.
- tecnología usada.
- dependencia de "importaciones".

2.2.- La relación de salarios y productividad del procedimiento constructivo está afectada por:

- la tecnología.
- grado de mecanización.
- grado de especialización de mano de obra.
- objetivos sociales. (?)

2.3.- La utilidad y del empresario está afectado por:

- eficiencia.
- condiciones del mercado.
- normativa.

2.4.- Impuestos y costo financiero está afectado por:

- políticas gubernamentales.
- condiciones del mercado.

* El costo del material y el costo del procedimiento crecen dependiendo de la superficie pero no en proporción directa.

* Utilidades y gastos generales dependen de los materiales y mano de obra.

3.- BRIEF: Minuta del cliente. Se deben incluir aquí la provisión de servicios domésticos (individual o comunal) y la disponibilidad de agua, alcantarillado, electricidad, eliminación de basuras; y las demandas por mejoramiento de estos servicios.

4.- Intervención tecnológica: relaciona el origen de la provisión, los recursos y los medios.

	<u>recursos tecnológicos</u>	<u>medios constructivos</u>
Provisión de Infraestructura. (Institucional).	- disponibilidad de medios constructivos. - tiempo.	- herramientas. - obreros no especializados. - especializados.
Provisión de Superestructura. (Institucional).	- flexibilidad. - crecimiento.	

5.- Planificación de Estrategias: consiste en determinar todas las series de acciones que se requieren para alcanzar los objetivos, definiendo quienes realizarán cada una de esas acciones, cómo y en qué orden.

5.1.- Asegurar que estén todas las acciones requeridas.

5.2.- Asignarles trabajos o roles a los agentes que se incluyen.

5.3.- Chequear las normas o leyes que son requisitos o restricciones.

Procedimiento:

- 5.4.- Llenar el "Banco de Ideas", matriz de columnas y niveles (a).
- 5.5.- Identificar todas las acciones que se relacionan.(a.1)
- 5.6.- Para cada una revisar si hay prerequisites y transferirlas a la "carta" (b) que es más precisa.
- 5.7.- Llenar las consecuencias de cada una.
- 5.8.- Trazar flechas de interacción (con sentido) y numerar las acciones en el orden que deben darse (c).
- 5.9.- Reordenar en la secuencia de tiempo (d).
(Diagrama de flujo).

ESQUEMA BASICO

		Field of operation					
		Political	Legislative	Financial	Administrative	Technical	Executive
Level of operation	National regional						
	Metropolitan						
	District						
	Community						
	Household						

Fig. Matrix of levels and fields of operation
Each element in the matrix is an organization, institution or individual whose role is identified by the level and field in which they operate.

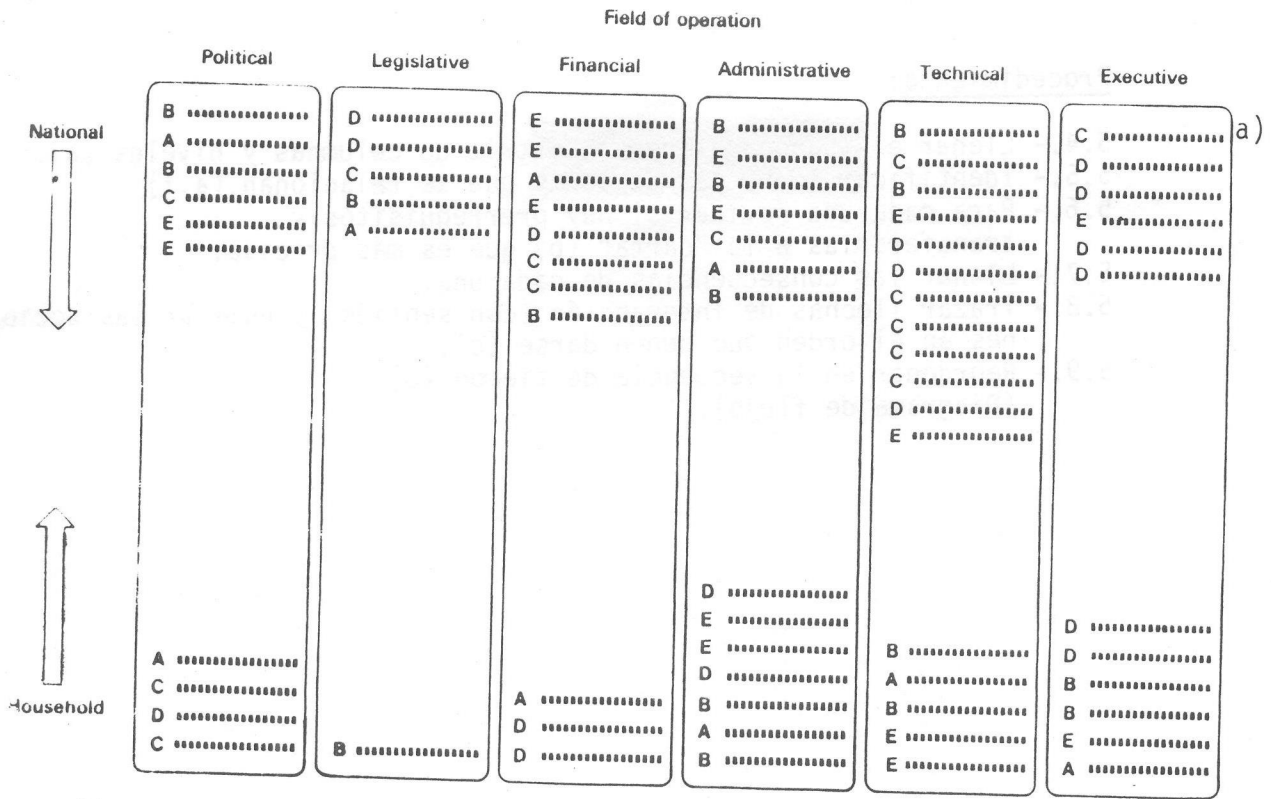


Fig. Ideas Bank
Annotate comparable ideas with the same prefix. Transfer all ideas comparable to one concept on to its own Ideas Bank.

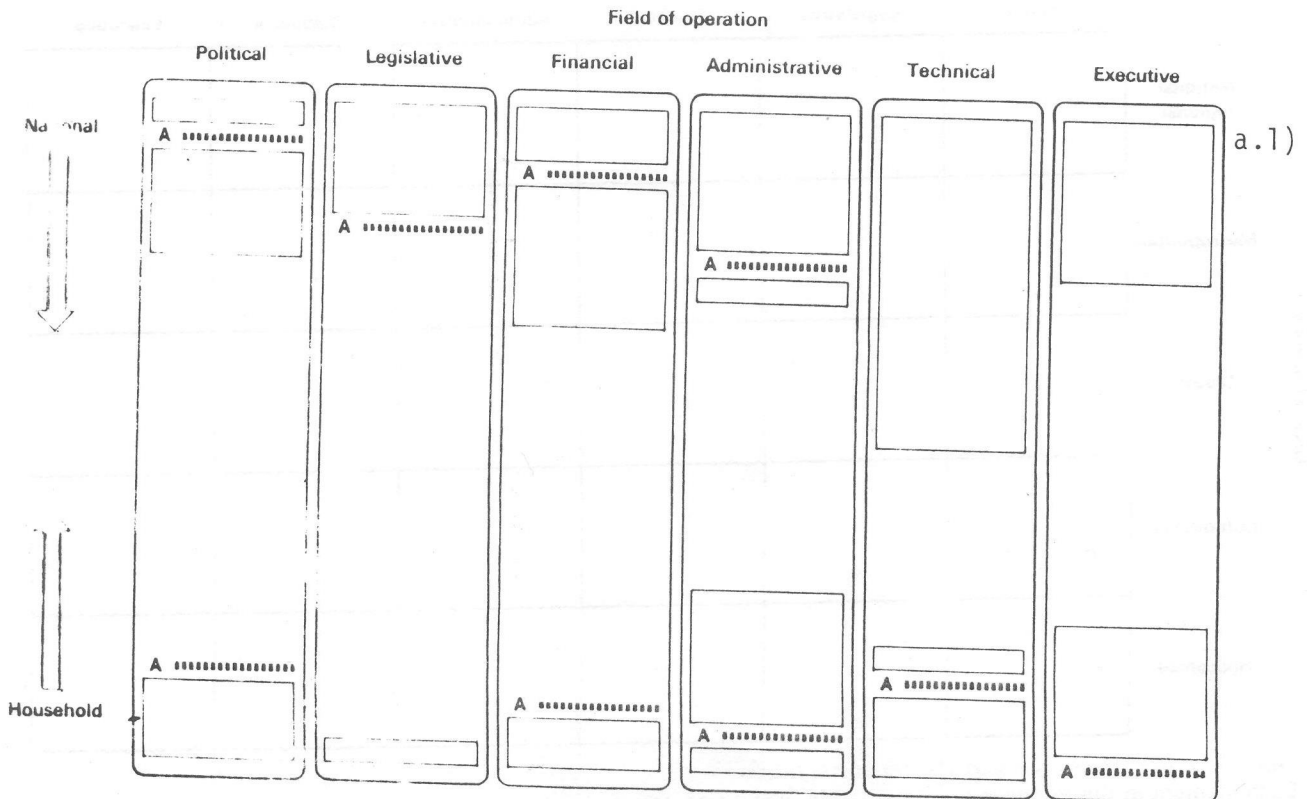


Fig. Ideas Bank
Transfer all ideas comparable to one concept on to its own Ideas Bank.

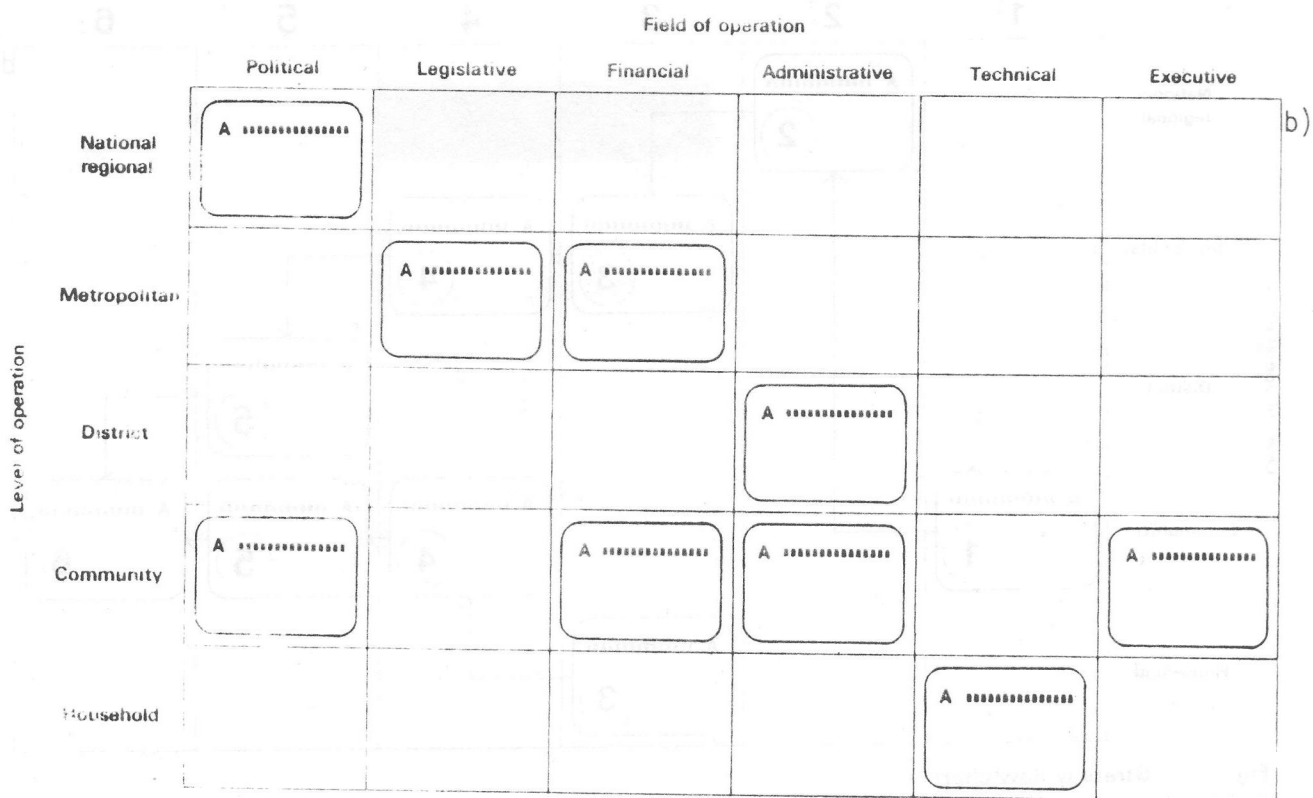


Fig. Strategy planning chart
Transfer ideas on to Strategy planning chart at relevant level of operation.

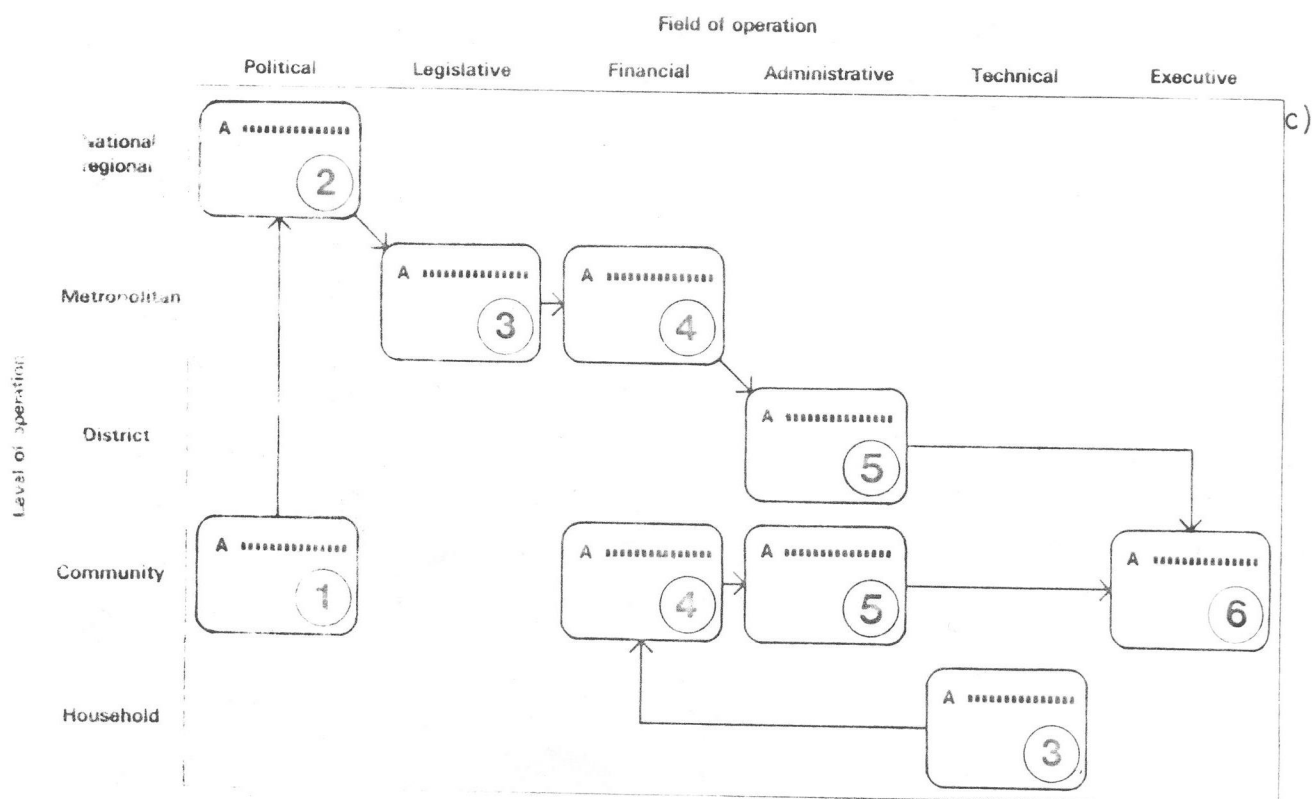


Fig. Strategy planning chart
Fill in prerequisites and consequences, number boxes sequentially and link them with arrows.

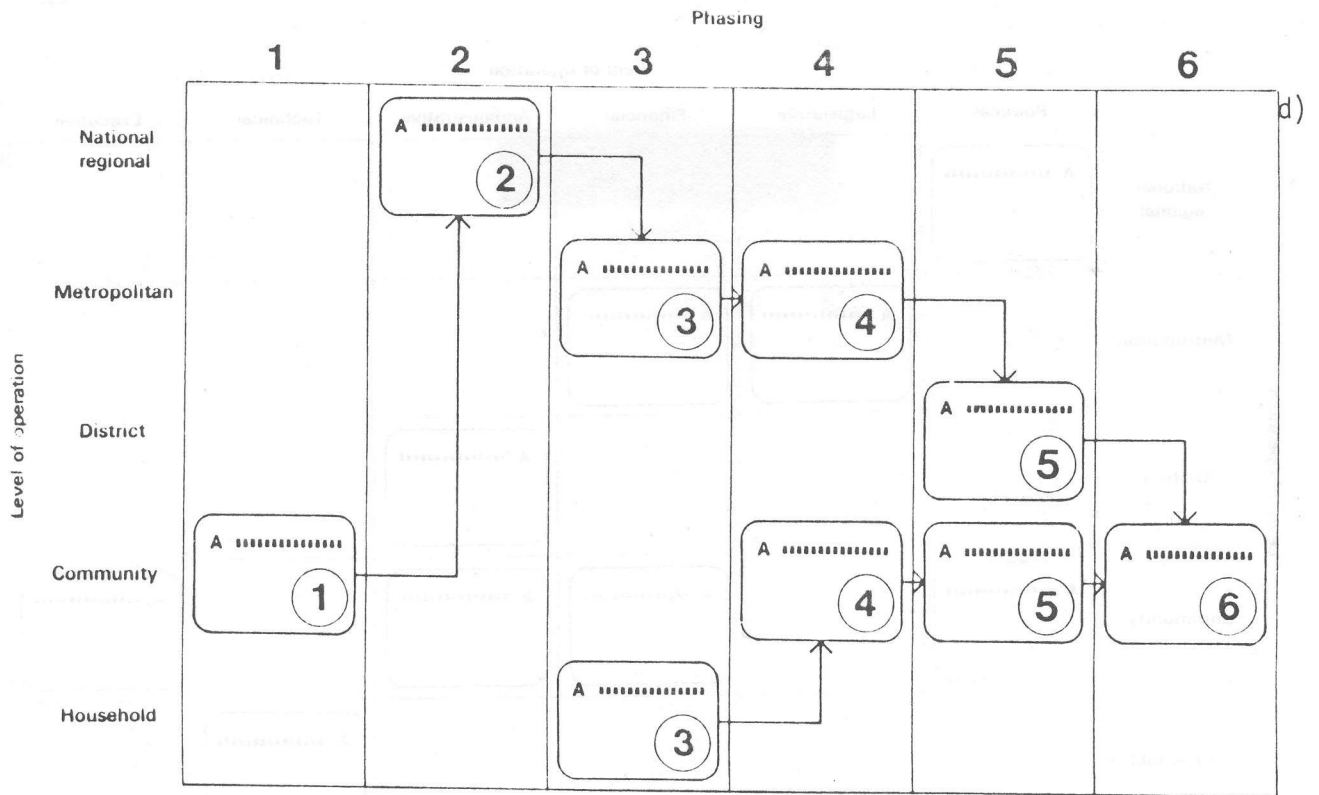
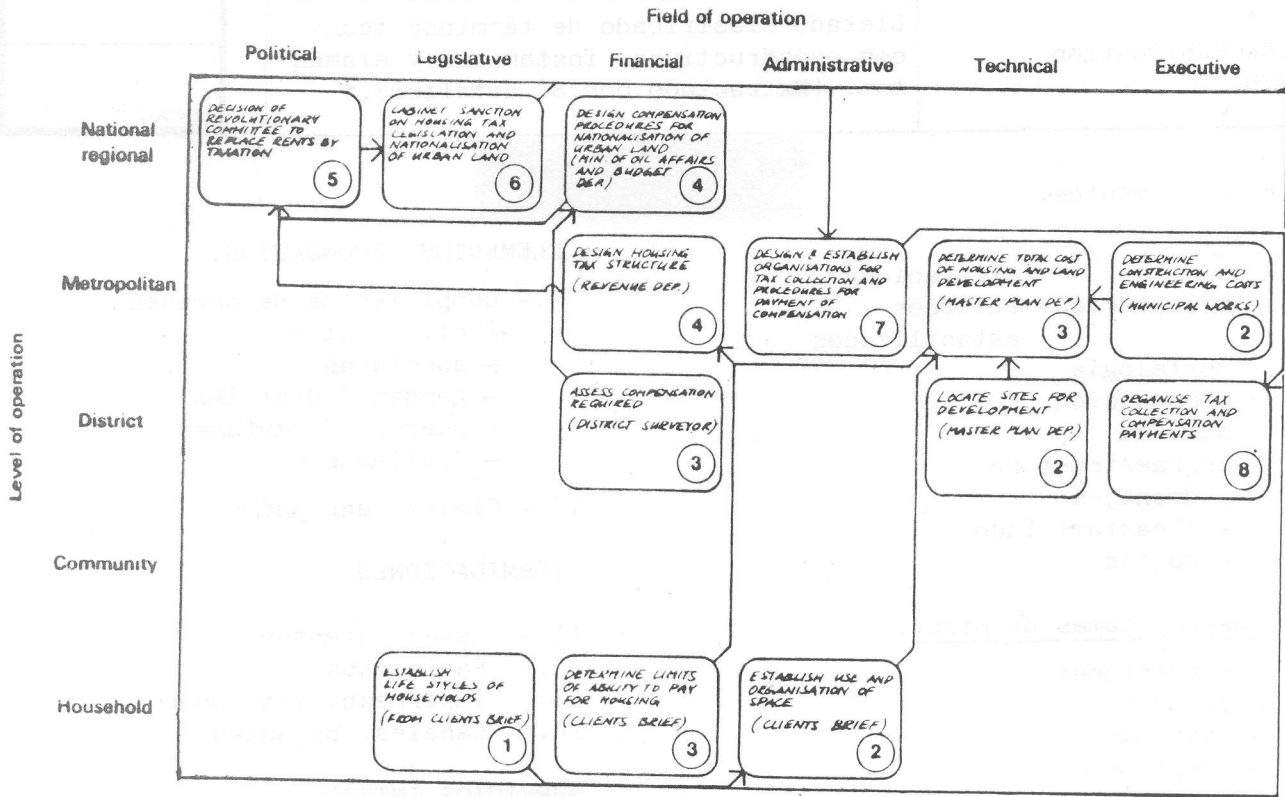
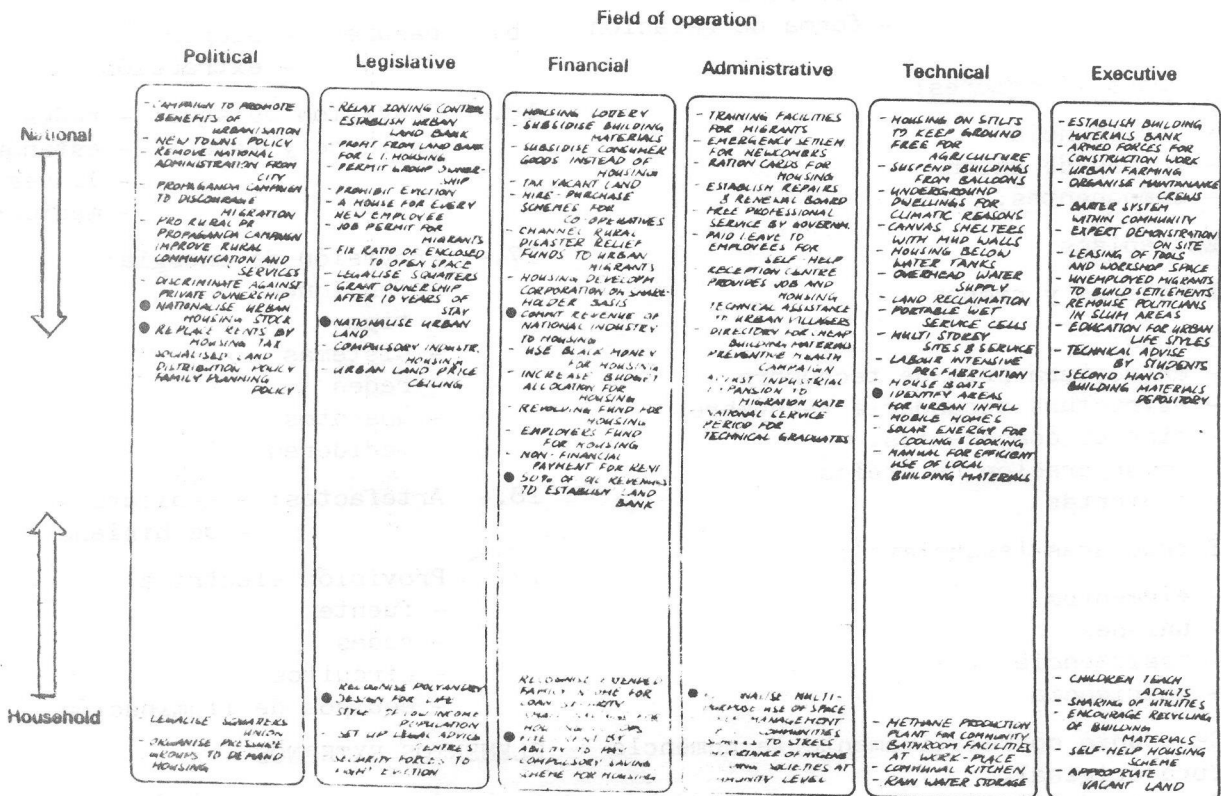


Fig. Strategy flow chart

Box 3 at Household level has considerable float time and could be started any time between stages 1 and 3.



Strategy planning chart



Ideas Bank

RAY-JONES, ALAN CLEGG, DAVID	C.I/S.F.B. CONSTRUCTION INDEXING MANUAL.
RIBA Publication 1976.	Listado clasificado de términos técnicos constructivos, instancias y elementos. (Extractado por S. Letelier).*

Anexo h

TABLA 1= Elementos.

<p>1.- <u>Terreno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - excavaciones - preparación: rellenos estabilizados - morfología - composición - humedad - infraestructura: <ul style="list-style-type: none"> - drenajes - alcantarillado - ductos <p>2.- <u>Bases y camas de pisos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - fundaciones - veredas - radieres - terrazas: <p>ELEMENTOS PRIMARIOS</p> <p>3.- <u>Paredes, Exteriores, carcaza:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - aislac. a humedad - aislac. térmica - resistencia - partes componentes - acabados - forma de relación <p>4.- <u>Paredes interiores:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - resistencia - formas de unión - componentes. <p>5.- Entrepisos</p> <p>6.- Escaleras y rampas</p> <p>7.- Techos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - estructura prim. de techumbre - estructura secundaria techumbre - tipo de componentes. - incorporación de cielos - cubiertas <p>8.- Estructuras (esqueleto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementos - uniones - resistencia - apariencia <p>(* - Se adoptó correlativamente la nomenclatura original. - Se extrae sólo lo aplicable a vivienda social).</p>	<p>ELEMENTOS SECUNDARIOS.</p> <p>9.- Complementos de paredes: (int. y ext.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - aberturas - gambas / dinteles - puertas / ventanas - "rellenos" <p>10.- Cielos "agregados"</p> <p>TERMINACIONES</p> <p>11.- Revestimientos</p> <p>12.- Pavimentos</p> <p>13.- Impermeabilizaciones</p> <p>14.- Canales, bajantes</p> <p>SERVICIOS INTERNOS</p> <p>15.- Eliminación.</p> <p>a) alcantarillado: - redes - instalación (tendido) - ventilación - cámaras - drenajes aguas lluvias.</p> <p>b) basuras: - acopio - extracción</p> <p>16.- Provisión de agua: - redes caliente y fría - estanques - llaves - medidores</p> <p>17.- Provisión de energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> - funciones - tipo - sistemas - redes - aparatos - medidores <p>18.- Artefactos: - sanitarios - de higiene</p> <p>19.- Provisión eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fuente - redes - circuitos - equipos de iluminación <p>ELEMENTOS EXTERNOS</p> <p>20.- Cierros: - colindantes (tipo) - rejas - puerta exterior</p> <p>21.- Sendas.</p>
--	---

TABLA 2= Acciones de Construcción según "forma" de material

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A.- Demoliciones B.- Excavaciones C.- Emparejamiento relleno D.- Mezclados E.- Moldeo de elementos in-situ. F.- Aparejados: <ul style="list-style-type: none"> - Albañilerías, sillerías - Pavimentos con unidades - revestimientos unidades G.- Montajes (calce de unidades mayores). H.- Carpintería y trabajo de barras: <ul style="list-style-type: none"> - Estructurales - No estructurales - Molduras, juntas, etc. | <ul style="list-style-type: none"> I.- Gasfitería: <ul style="list-style-type: none"> - Tuberías enterradas - Tuberías aéreas - Tuberías en muros - Ductos - Inst. artefactos J.- Enfierraduras K.- Cableados y alambrados L.- Hojalaterías M.- Impermeabilización N.- Tejar, Inst. de cubiertas O.- Estucados P.- Pinturas o barnizados |
|---|--|

TABLA 3= Materiales (no se resume aquí)

TABLA 4= Actividades y requerimientos.

A.- ADMINISTRACION DEL PROCESO

1.- Organización de proyecto y trabajo.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Administración y manejo: <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos, políticas - Toma de decisiones - Relaciones humanas - Códigos éticos - Competencias 1.2.- Comunicación: <ul style="list-style-type: none"> - Investigación - Información Terminología - Disseminación Medios de com. - Evaluación Intercambio Almacenaje Documentación 1.3.- Preparación de antecedentes Tecnológicos: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación - Reproducción, ilustración - Publicación 1.4.- Relaciones públicas: <ul style="list-style-type: none"> - Contactos - Publicidad 1.5.- Procedimientos de control: <ul style="list-style-type: none"> - Legislación - Normas - Permisos y patentes - Recomendaciones - Certificaciones de aprobación 1.6.- Agentes <ul style="list-style-type: none"> 1.6.1.- Organizaciones e Instituciones que participan: <ul style="list-style-type: none"> - Estatales - Comerciales - Asociaciones Gremiales - Sindicatos - Cámaras - Org. Comunitarias - Org. Municipales - Org. Privadas. | <ul style="list-style-type: none"> 1.6.2.- Condiciones de Personal: <ul style="list-style-type: none"> - Preparación anterior - Especialización - Roles 1.6.3.- Clientes 1.6.4.- Industrias de elaboración. 1.6.5.- Equipos de proyecto: <ul style="list-style-type: none"> - Gestores - Técnicos - Diseñadores, arqts. - Planificadores - Ingenieros. 1.6.6.- Equipos de construcción: <ul style="list-style-type: none"> - Empresas de negocio - Cuadrillas 1.7.- Preparación <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1.- Entrenamiento: <ul style="list-style-type: none"> - De obreros - De personal 1.7.2.- Investigación: <ul style="list-style-type: none"> - Sociológica - Tecnológica - De mercado 1.7.3.- Proceso de estandarización y racionalización. 1.7.4.- Evaluación. |
|---|---|

TABLA 4 Continuación

2.- Financiamiento

- 2.1.- Recurso económico:
 - Capital
 - Financ. proyecto y oficina
 - Contabilidad
 - Medios para alcanzar el presupuesto.
- 2.2.- Control:
 - Procedimiento de control
 - Legislación sobre financiamiento
 - Impuestos
- 2.3.- Utilidades:
 - Expectativas
 - Ponderación efectiva del proceso
- 2.4.- Entradas:
 - Ganancias
 - Dividendos, etc.
- 2.5.- Costos indirectos:
 - Honorarios extras
 - Pensiones
 - Perfeccionamientos
 - Almacenaje
 - Impresos
 - Arriendos
 - Depreciaciones
 - Cartera impaga
- 2.6.- Costos directos:
 - Personal fijo
 - Salarios m/obra
 - Materiales
 - Instalación de faenas

3.- Diseño /Planificación Física

- 3.1.- Diseño:
 - Investigación
 - Planificación
 - Presupuestos
- Planificación:
 - Encuestas
 - Supuestos
 - Esquemas
 - Detalles
 - Produc. de Información
- 3.2.- Establ. de metodología:
 - De planificación
 - De diseño
 - De obtención de Recursos
- 3.3.- Prepar. del Proyecto:
 - Reuniones
 - Clasificación del material
 - Elaboración de ideas
- 3.4.- Controles y aprobación
- 3.5.- Brief, (minuta) de aspiraciones del cliente.
- 3.6.- Investigación del terreno

- 3.7.- Dibujos
- 3.8.- Especificaciones
- 3.9.- Cartas de Avance

4.- Costos

- 4.1.- Metodología:
 - De planificación
 - De control de costos
- 4.2.- Preparación de documentación:
 - Presupuesto
 - Planif. recursos
 - Contratos
- 4.3.- Controles que afectan la planificación
- 4.4.- Estimación y cuantificaciones.
- 4.5.- Análisis de costos
- 4.6.- Análisis de fluctuaciones.

5.- Control de Producción y Avance

- 5.1.- Requerimientos de recursos en tiempo.
- 5.2.- Control:
 - De manufactura in-situ
 - De procedimientos
- 5.3.- Estudios de rendimiento Efecto de retraso.
- 5.4.- Incentivos
- 5.5.- Técnicas de programación

6.- Adquisiciones y entregas

- 6.1.- Organización y control de compras.
- 6.2.- Control de importaciones
- 6.3.- Estudio de mercado
- 6.4.- Recepción de órdenes
- 6.5.- Control de stock
- 6.6.- Distribución y entrega

7.- Control de Calidad

- 7.1.- Control:
 - Organización
 - Inspección
 - Procedimientos de control
 - Chequeos
- 7.2.- Legislación que afectan la inspección.
- 7.3.- Equipos de supervisión
- 7.4.- Arbitraciones y Seguros

TABLA 4 Continuación

B.- OPERACIONES

- 1.- Planta de Construcción
 - 1.1.- Protección del Sitio:
 - Cierros
 - Luz
 - Fuerza
 - Puerta
 - 1.2.- Ropa de trabajo:
 - 1.3.- Preparación:
 - Desmalezado
 - Emparejado
 - Conexión de agua
 - Prep. de descarga
 - 1.4.- Instalación:
 - Maquinarias
 - Moldajes
 - Plantillas
 - 1.5.- Construcción:
 - Letrinas
 - Bodegas
 - Oficina provis.
 - 1.6.- Acopio: de herramientas manuales de material básico

C.- OPERACION DE CONSTRUCCION

- 1.- Transporte
- 2.- Descarga:
 - Almacenaje
 - Contabilidad
 - Entregas
- 3.- Movimientos in-situ y manipulación
- 4.- Conformación de "unidades": (Cambio de forma inicial)
 - Con desperdicio
 - Sin desperdicio
- 5.- Tratamiento:
 - Mojado
 - Pintado
 - Cortado, etc.
- 6.- Montaje:
 - Armados
 - Fijaciones
 - Vertidos
 - Instalación
 - Etc.
- 7.- Finalización:
 - Detalles
 - Limpieza.

D.- COMPOSICION / FACTORES

- 1.- Factores constituyentes:
 - De partes
 - De acabados
 Estructura interna
 Composición y proposición

- 2.- Factores de producción:
 - Métodos
 - M/obra
 - Productividad
 - Instrumentos
- 3.- Factores de elaboración:
 - Procedimientos
 - m/obra
 - Rendimientos
 - Instrumentos
 - Fijaciones
- 4.- Factores de montajes:
 - Manualidad
 - Peso, tiempo
 - Flexibilidad
 - Instrumentos
- 5.- Factores de fijación:
 - Accesorios
 - Tipo de juntas
 - Accesibilidad
 - m/obra
 - Instrumentos

6.- Factores de accesorios

E.- FORMA Y TAMAÑO

- 1.- Geometría y morfología
- 2.- Tamaño:
 - Coordinación, múltiplos
 - Volumetría
 - Area
 - Dimensiones inherentes

3.- Peso y densidad

4.- Tolerancia

F.- APARIENCIA

- 1.- Visible:
 - Escala
 - Forma
 - Dimensión
 - Estilo
- 2.- Color y textura
- 3.- Opacidad
- 4.- Otros factores sensoriales

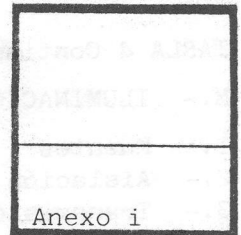
TABLA 4 Continuación

- G.- MEDIO AMBIENTE
- 1.- Natural:
 - Meteorológicos:- Clima
 - Precipitaciones
 - Temperatura
 - Vientos
 - Luminosidad
 - Humedad
 - Topográfico
 - Geológico
 - Ecológico
 - Vegetación
 - 2.- Modificado:
 - Sombras
 - Ciclones por altura
 - Ruidos
 - Tráfico
 - Smog
 - 3.- Atracciones y Vistas
 - 4.- Servicios Urbanos
- H.- MECANICA
- 1.- Factores:
 - Mecánicos de las estructuras
 - Estáticos de las estructuras
 - Mecánica de suelos
 - Mecánica de fluidos
 - Mecánica del viento
 - 2.- Resistencia a las deformaciones
 - 3.- Pisos y fuerzas de diferentes componentes
 - 4.- Fuerzas de oposición:
 - Adhesión
 - Deslizamiento
 - Fricción
 - Roca
 - 5.- Factores de vibración
 - 6.- Factores de deformaciones
- I.- SINIESTROS
- 1.- Fuentes de: - Fuego
 - Inundaciones
 - 2.- Sismos
 - 3.- Tipos de protección
 - Materiales, estruct.
 - Prevenciones
 - Controles
 - Escapes
 - 4.- Tipos de reacción
 - 5.- Estándares, normativa, legislación
 - 6.- Tipos de efectos.
- J.- COMPORTAMIENTOS INTRINSECOS
- 1.- Frente A:
 - Fluidos
 - Gases y vapores
 - Líquidos
 - Sólidos
 - 2.- Factores físicos y químicos
 - 3.- Cambios frente a agentes biológicos.
 - 4.- Factores contaminantes
 - 5.- Deterioro
- K.- CALEFACCION
- 1.- Tipo de fuentes
 - 2.- Aislaciones y protecciones
 - 3.- Transferencias térmicas:
 - Transmisión
 - Conducción
 - Conexión
 - Radiación
 - Absorción
 - Emisión
 - 4.- Capacitancia de materiales y conductividad.
 - 5.- Pérdidas y ganancias de calor
 - 6.- Umbrales de confort
- L.- ENERGIAS
- 1.- Energía Kinética (tipos):
 - Humana
 - De fluidos
 - Eléctrica
 - Neumática
 - Eólica
 - Solar
 - 2.- Demanda de energia
 - 3.- "Inputs" para energia:
 - Combustibles
 - Fuentes
 - Consumos
 - 4.- "Oup puts":
 - Capacidad
 - Fuerza efectiva
 - 5.- Conversión
 - 6.- Control y Detección
 - 7.- Efectos laterales, compatibilidad y durabilidad.

TABLA 4 Continuación

M.- ILUMINACION	7.- Ajustabilidad
1.- Fuentes	Habilidad de aceptar (otras unidades accesorias):
2.- Aislación y protecciones	- Adaptabilidad
3.- Transmisión:	- Tolerancia
- Difusión	- Intercambiabilidad
- Transparencia	8.- Facilidad manejo:
- Absorción	- Limpiado
- Emisión	- Mantenición
4.- Reflexión, polarización, refracción	- Desarmado
5.- Brillo y luminosidad, resplandor	- Desechabilidad
6.- Indices lumínicos por actividad	P.- MANTENIMIENTO Y OPERACION
7.- Flujo e intensidad	1.- Métodos de operación
N.- SONIDO	2.- Rutinas de mantención y limpieza.
1.- Factores acústicos	3.- Facilidad de reparación
2.- Fuentes	4.- Facilidad de adaptación:
3.- Aislación y protección	- Alteración
4.- Transmisión:	- Modificación
- Vibración	- Conversión
- Impactos	5.- Facilidad de restauración:
- Resistencia	- Reconstrucción
- Absorción	- Renovación
- Moderación	- Reposición
5.- Reflexión	- Mejoramiento
6.- Ganancia o pérdida	- Modernización
7.- Indices de confort acústico	- Rehabilitación
8.- Mediciones	Q.- FACTORES ECONOMICOS-COMERCIALES
0.- FACTORES DE TRABAJABILIDAD.	1.- Disponibilidad de finanzas
1.- Facilidad de acopio:	2.- Costos y precios
- Amontonamiento	3.- Costo inicial del capital:
- apilaje	- Precios de compra
- mantención	- Condiciones compra.garantías
2.- Facilidad de acarreo	- Precios de construc_ formas de ción pago.
3.- Facilidad de maniobrabilidad	- Condición cons - trucción
4.- Facilidad de cortado	4.- Costos intermedios o agregados
5.- Facilidad de doblaje	5.- Beneficios y utilidades
6.- Facilidad de acoplamiento:	6.- Eficiencia económica
- Armado	7.- Factores de aprovisionamiento:
- Conexión	- Fuentes de insumos
- Fijación	- Disponibilidad
Determinada por:	- Capacidad de provisión
- Consistencia	- Programas de provisión
- Distanciamiento	- Procesos de despacho
- Secado	- Proceso de pedidos
- Cohesión	- Formas de pedido
- Adherencia	8.- Factores de Servicio:
	- Contratos
	- Asistencia técnica
	- Servicios de diseño y construcción.

Bravo, Luis	"Viviendas Industrializadas".
Cartillas de Difusión. 'SODIMAC'. (S.f.).	- Descripción y análisis de sistemas experimentales en Chile. - (Extracción de soluciones y resumen de Sofía Letelier).



"Valorización de la racionalización de sistemas tradicionales". (L.Br.).

Se han extractado soluciones diversas para 3 partidas fundamentales:

- fundaciones.
- muros exteriores.
- techumbre.

A.- FUNDACIONES.

- 1.- Cimiento corrido; radier simultáneo; sobrecimiento tradicional.
- 2.- Sólo sobrecimiento armado con radier reforzado.
- 3.- Cimiento corrido; sobrecimiento de bloques de hormigón rellenos de mortero; emplantillado sobre relleno de ripio.
- 4.- Pollos de hormigón armado; sobrecimientos de hormigón prefabricados.
- 5.- Cimientos en zapata con sobrecimiento solidario armado; radier.
- 6.- Pollos de hormigón, con vigas de pino estructural.

B.- MUROS EXTERIORES: Paneles.

- 1.- Estructura de madera acoplados por vástago; revestimiento de planchas rígidas; relleno de paja perpendicular a planchas; exterior: machihembre; módulo = 1.22.
- 2.- Estructura de madera con acoplamiento en vástago de cholguán; revestimiento interior entablado; exterior machihembrado vertical; antepechos: "internit" mód. 1,22.
- 3.- Estructura de madera con arriostramiento en flanche metálico diagonal; relleno de paja a granel; machihembre de pino con fieltro al exterior; mód.= no hay.
- 4.- Planchas de poliestireno y cemento; armadura A.C.M.A.; mód.= 97 cm. (revestimiento no está incluido).
- 5.- Estructura de madera; relleno "aislán"; revestimiento exterior: "permanit"; interior: "volcanita"; módulo= 1:20.
- 6.- Placas horizontales (perfil I) en hormigón vibrado; volcanita interior; pilares cabezales con muescas para unión; mód.= variable.
- 7.- Ladrillo máquina "canteado" entre cadenas perfil "U"; mód.= no hay.
- 8.- Pie derechos álamo 2", ranuras alternadas; cholguán impermeable ambas caras; mód.= no hay.

C.1.- TECHUMBRES: Cerchas.

- 1.- Cerchas de roble; tapacán= olivillo; costaneras de roble; cubierta de pizarreño con aislante "aislapol" (1 cm.); cielo: volcanita.
- 2.- Cerchas "doble pino"; fijaciones: zuncho fe; costaneras: pino; cubierta de pizarreño con aislapol; cielo: machihembre.
- 3.- Cerchas de pino; costaneras de pino; tejuela pizarreño; cielos de masisa.

4.- Cerchas de pino; costaneras de pino; planchas pizarreño; aislamiento de aislán; cielo de volcanita con atiesadores de pino.

C.2.- TECHUMBRE: (Otras soluciones).

5.- Vigas de fe (doble "U"); viguetas de pino; "muchachos de pino"; costaneras de pino; planchas de pizarreño; aislante de aislapol; cielos de volcanita. (Forros cortafuego de internit).

6.- Panel-techo con viga central (maestra) "armada" en madera; alma de tablas perpendiculares; cubierta fe galvanizado; aislante = aislán; cielo de internit.

7.- Envigado de vigas "armadas" y simples en madera de altura secuencial; cubierta fe, galvanizado; aislante = aislapol; cielo: volcanita.

8.- Plano reticulado de "vigas-costaneras" inclinado (resto convencional).

9.- Panel-techo de fe galvanizado y "steel panel", en sandwich con cartón corrugado y aislapol.



Agentes Naturaleza		Fenómeno Físico	Efectos Positivos	Efectos Negativos	Incidencia en Dis.	Construcción
elemento	efecto					
Aire	<ul style="list-style-type: none"> viento movimiento ruido 	<ul style="list-style-type: none"> energía eólica corrientes trans. temper. termosifón evaporación envejecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ventilación secado rápido fuerza motriz atenuar temperat. efecto invernadero 	<ul style="list-style-type: none"> empuje destrucción cierre brusco de batientes ruido infiltración 	<ul style="list-style-type: none"> en emplazamiento en trama en altura en tamaño fenestración en disposición fenestración 	
Agua	<ul style="list-style-type: none"> lluvia humedad provisión 	<ul style="list-style-type: none"> gravedad capilaridad cambio temperat presión capacitancia 	<ul style="list-style-type: none"> estabilizador térmico refleja vapor U.V. buen aislante almacén de calor higiene 	<ul style="list-style-type: none"> peso destrucción oxidación goteras 	<ul style="list-style-type: none"> pendientes drenajes y bajan calidad superficial calidad juntas nivelación altura de almac. uso deseado 	
Sol	<ul style="list-style-type: none"> luz rayos U.V calor rayos infra-rojo 	<ul style="list-style-type: none"> fototropía ondas cortas y largas rayonamiento aceleración part. fotosíntesis 	<ul style="list-style-type: none"> factor de visión acción germicida antirraquitico sube temperatura fuerza eléctrica facilita veget. 	<ul style="list-style-type: none"> deslumbramiento fatiga visual dilatación de materiales desintegr. moléculas de plástico insolación 	<ul style="list-style-type: none"> emplazamiento orientación tamaño fenestración protecciones tipo de utilizac. tipo de sistemas calidad de mater. 	
Sub-suelo	<ul style="list-style-type: none"> sustentación fuerza telúrica base cultivo 	<ul style="list-style-type: none"> resistencia capacitancia radiación emitancia sismos erosión 	<ul style="list-style-type: none"> efecto estético almacén térmico 	<ul style="list-style-type: none"> polvo asentamientos salitración humedad empuje corrosión y pudrición 	<ul style="list-style-type: none"> según tasa de trabajo tipo de fundac. tipo de material uso deseado acondic. como almacén 	
Animales e Insectos	<ul style="list-style-type: none"> deposiciones calor guano carbón alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> temperatura energía fertilización control ácido 	<ul style="list-style-type: none"> alimento fertilizantes fuerza motriz producción de gases 	<ul style="list-style-type: none"> gasto extra infecciones por depos. suciedad infecciones por parásitos olores 	<ul style="list-style-type: none"> área a construir sistema de limp. emplazamiento uso del guano almacenaje 	
Vegetales	<ul style="list-style-type: none"> cultivos podas 	<ul style="list-style-type: none"> sombra control clima energías (gas, leña) 	<ul style="list-style-type: none"> efecto invernadero alimento producción de gases estabilizador térmico valor constructivo valor espacial 	<ul style="list-style-type: none"> acción de raíces acción de humedad 	<ul style="list-style-type: none"> adaptación a arquitectura uso de podas y hojas almacenaje 	

Irradiación

LETELIER, SOFIA	SECTOR CONSTRUCCION / FASES. ELEMENTOS A CONSTRUIR
Basado en Cuadros E. Haramoto s.f.	Modificación e Interpretación. Building Sector (Industry) National Construction.

Anexo k

FASES	SECTOR PRODUCCION		SECTOR CONSTRUCCION		SECTOR USUARIO
	Producción de Materia prima <ul style="list-style-type: none"> . origen . provisión . continuidad . acopio 	Transformación en mat. construcción <ul style="list-style-type: none"> . fábrica . #/obra . acopio . distribución 	Diseño de prototipo <ul style="list-style-type: none"> . investigación . tecnología . proyectos . manuales . asesores . sist. informes 	Construcción de partes <ul style="list-style-type: none"> . tolerancia . flexibilidad . no desperdicio 	Montaje <ul style="list-style-type: none"> . precisión . adaptabilidad . facilidad . liviandad . #/obra . asesoría
	Transporte? →	Transporte? →	Transporte? →		

ELEMENTOS A CONSIDERAR	INSUMOS BASICOS	PROCESO CONSTRUCTIVO	PRODUCTO			
	Materiales de Construcción <ul style="list-style-type: none"> . tipo y cantidad . continuidad . tipo de herra. Distribución <ul style="list-style-type: none"> . provisión . lugar de produc. . transporte Acopio <ul style="list-style-type: none"> . durabilidad . condiciones . espacio COSTO <ul style="list-style-type: none"> . costo inicial . #/obra extra . #/obra elaborac. . amort. "fáb" . amort. "máq" . costo transp. 	Equipos y Herramientas <ul style="list-style-type: none"> . tipo y cantidad . disponibilidad . accesibilidad Duración <ul style="list-style-type: none"> . calidad . número de usos Mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> . obt. de repuest Acopio <ul style="list-style-type: none"> . condiciones COSTO <ul style="list-style-type: none"> . costo inicial . costo mantenc. . durabilidad 	Procedimiento Constructivo <ul style="list-style-type: none"> . incidencia . #/obra . incidencia equi . po auxiliar . etapas . manejo material Mano de Obra <ul style="list-style-type: none"> . cantidad . calidad . estabilidad lab. . leyes sociales TECNOLOGIA <ul style="list-style-type: none"> . tipo materiales . variedad . componentes . tamaño y peso . nivel de confort deseado . ensamblaje . flexibilidad . adaptabilidad . tipo de herra . tipo de asesor. COSTO <ul style="list-style-type: none"> . de transportes . de herramientas . de mano de obra . "royalties" . asesoría 	Agentes de Construcción <ul style="list-style-type: none"> . sector financ. . acción estatal . industr. constr. . obreros constr. . acción directa . col. prof. . prof. y técnic. TOMA DECISION <ul style="list-style-type: none"> . individuo . comunidad org. . prof. y técn. . estado (polit) INFORMACION <ul style="list-style-type: none"> . factibilidad . proced. locales . forma de vida . disponibilidad . recursos . diseminac. inf. CAPITAL <ul style="list-style-type: none"> . uso del capit. . financiamiento . amortización . utilidades COSTO <ul style="list-style-type: none"> . organización . honorarios . financiero . diseminac. inf 	Sitio <ul style="list-style-type: none"> . localización . tamaño . servicios . infraestructura . calidad terreno . topografía . consolidación Subestructura <ul style="list-style-type: none"> . tipo fundación . cantidad ESTRUCTURA <ul style="list-style-type: none"> . tipo primario . tipo secundario . calidad TERMINACION <ul style="list-style-type: none"> . tipo y calidad . proceso . tiempo de incor . poración . tipo #/obra INSTALACION <ul style="list-style-type: none"> . energía tipo . sist. físicos . cant. infraestr. . calidad . artefactos COSTO <ul style="list-style-type: none"> . del sitio . de fundación . de materiales . de montaje . de instalación 	Impuestos. <ul style="list-style-type: none"> . aprobaciones . empalmes . derechos . tributación EXTENSION <ul style="list-style-type: none"> . sup. inicial . sup. final . sup. unidades TIPOLOGIA <ul style="list-style-type: none"> . tipo recintos . standar dim. . distr. recintos . etapas crecim. . tipo componen. MANTENICION <ul style="list-style-type: none"> . comportamiento ag. atmosférico . operación serv. CRECIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> . modulación . accesibilidad compon. MODIFIC. <ul style="list-style-type: none"> . flexibilidad . facilidad COSTO <ul style="list-style-type: none"> . legales . mantenimiento . transformación
	INCORPORABLES	NO INCORPORABLES	CONSTRUCCION	ORGANIZACION Y DISEÑO	ADQUISICION	USO
	RECURSOS MATERIALES		RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS Y KNOW HOW			

C.- Bibliografía

VIVIENDA SOCIAL UNA HIPOTESIS DE ACCION
BIBLIOGRAFIA SOBRE PROCESO TECNOLÓGICO

Allen, Edward, Ed.

La Casa "Otra"

La autoconstrucción según el M.I.T.

Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1970.

Boyle, G. , Elliott, D. and Roy, R., Ed.

The Politics of Technology.

Longman in association with The Open University Press, New York 1977.

Bravo, Luis

"Revestimientos Plásticos: Muros"

Cartillas de Difusión N° 17, 19, 20, 21, 27.

Subserie 1902 - 1900

SODIMAC, Depto. Técnico, Chile, s/f.

Bravo, Luis

"Revestimientos Plásticos : Muros"

Cartillas de Difusión N° 28

Serie 1000 : Revestimientos Cielos y Aislantes

Sub Serie 1004: Plásticos y Papel.

SODIMAC Depto., Técnico , Chile, s/f.

Clarke, Robin.

Technological Self - Sufficiency.

Faber & Faber Limited , 3 Queen Square, London, 1976

Congdon, R.J. Ed. (trece autores).

Appropriate Technology.

Toward a Simpler Life - Style.

Rodace Press, Emmaus, P.A. USA. 1977

Departamento de Planificación Habitacional

I.P.U. Universidad Católica de Chile

Seminario : Industrialización de la Construcción Habitacional en Chile.

Fathy, Hassan

Architecture for the Poor.

An Experiment in Rural Egypt.

The University of Chicago Press, Chicago and London, 1973.

Kern, Ken

La Casa Autoconstruída.

Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona 1979.

(Construcción Alternativa Tecnología y Arquitectura).

Koenigsberger, OH., Ingersoll, T.G., Mayhew, Alan y Szobolay, S.V.

Manual of Tropical Housing and Building.

Part one: Climatic design

Longman Group Limited, London, 1973

Mac - Killop, Andrew

Why Soft Technology?

Alternative Solutions to energy crisis.

Ed. Methuen Pamphlts, Methuen, London, 1975.

National Building Agency

Housing Association Maintenance Training.

Part I - House construction for non technical people.

The National Building Agency, NBA House, 7 Arundel Street, London WC2R 3DZ, 1980.

Ed. IPU, Departamento de Planificación Habitacional. Universidad Católica de Chile, Noviembre 1974.

Pawley, Martin

Garbage Housing.

Architectural Press Ltd. 1975.

Schumacher, E.F.

Small is Beautiful

A Study of Economics as if People Mattered.

ABACUS ed., London, 1974.

Vale, Brenda and Robert.

The Autonomous House

Design and planning for self - sufficiency.

Thames and Hudson - London, 1975.

Wakely, Patrick I., Shmetzer. H., y Mumttaz, B.K.

Urban Housing Strategies

Education and Realization

Pitman Publishing Ltd. 1976.

OTROS TITULOS:

AUCA, Revista Arquitectura, Urbanismo, Construcción, Arte, .
Prefabricación en Chile.

AUCA N°4, AUCA, Santiago, Junio - Julio 1966.

Batrast, Peter E.; Butler, David A.

Building Cost Control Techniques and Economics.

William Heinemann Ltd., London 1973

Bravo Heitmann, Luis; Jacob Schmidt,

Calificación de Viviendas Industrializadas 1962 - 1973.

Departamento de Urbanismo y Vivienda, Universidad Católica de Chile, Santiago.

s/f. (Tres volúmenes).

CA. Revista Oficial del Colegio de Arquitectos de Chile,
Tecnología y Arquitectura.

CA N° 24, CA, Santiago, Agosto 1979.

(*) Mayor información sobre Bibliografías en Documento N°7 "Bibliografía sobre Vivienda Social".