

ESTRUCTURA METÁLICA PORTANTE PARA VIVIENDA, UN SISTEMA ABIERTO DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA¹

Ebroul Huertas Gómez²

INTRODUCCIÓN

Esta ponencia es una síntesis del resultado de la investigación "Estructura portante para vivienda. Un sistema abierto de integración tecnológica", Presentada en representación de la Fundación Foro Nacional por Colombia de Medellín, al concurso nacional "Convocatoria Simesa 50 años: Diseño y tecnología para un mejor hábitat popular". Este trabajo fue realizado por la Economista Rosa Maria Rodríguez y los Arquitectos, Ebroul Huertas y Nury Gallego y obtuvo "El premio especial" otorgado por el jurado internacional del concurso.

El prototipo de experimentación está en proceso ajuste; una vez terminada la etapa de ensayos de laboratorio se construirá una unidad de demostración en Lérída Tolima, con el grupo precooperativo Cootrametal, con la intención de demostrar que esta tecnología es posible de producir y ser apropiada en cualquier medio. El sistema incorpora la prefabricación liviana como base para dinamizar procesos de industrialización abierta y el soporte metálico modulado sirve de estructurador para la integración de los subsistemas complementarios como sistema abierto de integración tecnológica.

¹ Ponencia presentada en el Foro Hábitat Popular y Tecnología: Desarrollo tecnológico para los asentamientos humanos, desarrollado en Pereira, Colombia del 11 al 14 de Octubre de 1988

² Arquitecto, Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín

Esta tecnología busca vitalizar procesos de autoproducción o autoconstrucción individual o colectiva (ayuda mutua) de organizaciones populares y generar una nueva línea de producción de fácil incorporación por los artesanos de la metalistería en sus talleres pequeños y medianos. En esta búsqueda se evaluaron positivamente las posibilidades de organizar parte de la capacidad productiva instalada de los metalisteros, sus condiciones y potencialidades de producción en Medellín y Lérida del soporte estructural metálico.

ANTECEDENTES

El trabajo partió del estudio de experiencias de construcción de vivienda en estructuras metálicas de diferentes países y regiones, para adecuarlas y desarrollarlas con la producción de un prototipo adaptable a nuestras condiciones locales. El sistema recoge fundamentalmente aportes de diferentes sistemas de prefabricación liviana en estructura metálica, con algunas variaciones y complementaciones en los cálculos estructurales, buscando su producción abierta en pequeños talleres artesanales.

Los sistemas estudiados fueron:

- El sistema Trama, desarrollado por el arquitecto Fermin Estrella y aplicado en Argentina y Méjico, por el grupo Cevour.
- Los sistemas utilizados por las firmas Batimetal y la sociedad Batinorme de Bélgica.
- El sistema Acomal, Belga, desarrollado por la empresa de construcción Aconal, S.A. de Malinas.
- El sistema Acesco de Barranquilla

Estos sistemas manejan concepciones similares sin embargo, la base del trabajo lo constituye el sistema Trama, del cual existe un magnifico libro "Arquitectura de sistemas" de Fermin Estrella, ediciones Cevour de Méjico. 1984.

PLANTEAMIENTOS TEÓRICOS Y OBJETIVOS

La innovación tecnológica no significa necesariamente nuevas invenciones, puede darse con una correcta adecuación y apropiación de tecnologías desarrolladas e implementadas con éxito en otras regiones. No se parte de cero, por ello se hicieron los estudios preliminares de prototipos que incorporaban acertadamente los requisitos y ventajas que se buscaban, para confrontarlos con la realidad en la cual trabajan los metalisteros y establecer la prefactibilidad de su concreción en un modelo experimental; con el cual se aspira a corregir imprecisiones y detalles. Se diseñó un prototipo que permitiera demostrar ventajas comparativas cualitativas y potencialidades para la arquitectura de desarrollo progresivo (característica de la vivienda de los sectores populares), que pudiese ser utilizado en procesos de auto-construcción individual y colectiva, y que mirando al futuro fuese una opción adicional en nuestro medio, de fácil adaptación a necesidades culturales y económicas del usuario.

El objetivo general es la estructuración de un sistema de producción de vivienda, cuyos principales componentes son: La tecnología propuesta coordinación entre los productores de sus partes, los encargados de ensamblar los diferentes subsistemas, la comunidad usuaria y los técnicos asesores que conformarían un servicio nacional de asesoría tecnológica a las organizaciones de vivienda, conformando una base productiva que integra y permite la especialización de los talleres y el mejoramiento consecuente de la calidad mediante la capacitación y la asesoría en la producción.

La propuesta es una alternativa complementaria a la producción tradicional los talleres disponiéndose así, de una capacidad instalada que puede atender la demanda de partes del subsistema de estructura metálica portante en el momento que se necesite. Fortaleciéndose la autonomía de las organizaciones de vivienda al no depender de una sola fábrica. Obviamente el cómo garantizar una demanda significativa y continua tiene que vencer los obstáculos propios de un proceso nuevo, en un medio cultural que considera con justa razón la

vivienda como su único patrimonio y con lo cual aspiran a la solidez, fortaleza y apariencia que da el bloque y el concreto que se han constituido en un patrón cultural tecnológico.

Cualquier innovación tecnológica para abrirse campo, debe investigar los sistemas en funcionamiento que pretende innovar para superar con éxito los puntos críticos dentro de la estructura funcional de la producción, previendo su desarrollo futuro y evolución. No se trata de cambiar todo sino de buscar eficiencia y eficacia en la autoproducción de la vivienda, trabajando sobre aspectos cualitativos y cuantitativos de los procesos de la arquitectura popular progresiva; buscando una nueva alternativa que enriquezca el mercado y permita mayores opciones en la selección de una decisión tecnológica para construir vivienda.

Con esta propuesta se busca humanizar y potenciar la autoconstrucción e iniciar un proceso creativo e innovador de participación: productores, ensambladores, técnicos asesores y comunidad. Participación y crecimiento comunitario, tanto a nivel de la organización como de su cualificación técnica.

La necesidad de introducir criterios cualitativos al diseñar la vivienda y el barrio como hecho urbano, físico y social, permite contribuir al debate entre calidad y cantidad de viviendas construidas, lo que plantea transformar las concepciones con las cuales se maneja institucional y profesionalmente los diseños arquitectónicos y urbanos, incorporando en ellos el reto que formula la solución progresiva de vivienda desarrollada por los sectores populares en la necesaria producción por partes cuando los recursos no alcanzan para acceder a una vivienda completa y terminada.

Las tecnologías de desarrollo progresivo generan una arquitectura progresiva que implica un cambio de concepción en el diseño de la arquitectura como objeto acabado, implica una concepción de la arquitectura y la tecnología como sistemas integrados entre sí y con lo social y lo urbano. Esta progresividad obliga a ampliar las concepciones del diseño arquitectónico, tecnológico y

urbano más allá de lo simple estético-formal, como condición de calidad y más allá de la arquitectura precarizada de lo mínimo como condición de eficiencia en el manejo de los recursos para vivienda. Implica, sin pérdida y destrucción de recursos, adecuar las tecnologías con las cuales se produce el espacio, para responder a los problemas de crecimiento, de flexibilidad, de variedad formal, de transformaciones en el tiempo que son incoherentes al desarrollo progresivo arquitectónico y urbano. Son procesos en los cuales ya no se diseña un objeto final sino un sistema de producción de objetos que varía en el tiempo y cuya estética final depende de los recursos y decisión del usuario. Arquitectura liviana y flexible para el futuro, apropiada también para las condiciones de urbanización en fuertes pendientes.

Se cree necesaria una conceptualización diferente del enfoque calidad versus cantidad de vivienda construida. El déficit debe ser caracterizado más allá del dato cuantitativo como diferentes situaciones de calidad habitacional, para poder programar las acciones en forma clara y diferenciada; la política de incremento del stock habitacional con lotes mínimos con o sin servicios no resuelve el déficit cualitativo de vivienda, este implica situaciones de calidad diferencial y muchas veces las respuestas institucionales que se dan ayudan a incrementar el deterioro urbano por el bajo desarrollo potencial que ofrecen esas casas construidas con materiales baratos de segunda, de mala calidad, en lotes mínimos, en barrios periféricos sin infraestructura y servicios sociales.

El crecimiento de los déficit habitacionales, la eficiencia y eficacia o no de las políticas y de las acciones que lo frenan momentáneamente, hay que estudiarlas con detenimiento, reflexionando sobre el por qué de su crecimiento permanente, para ubicar las limitaciones del desarrollo tecnológico.

Porque la tecnología tiene sus límites propios al contexto en el cual se aplica. Es difícil, si no hay cambios en las causas que generan la pobreza, que la tecnología y su innovación lleguen a los sectores populares pauperizados. La tecnología es un elemento más de todas esas condicionantes estructurales: Es

fácil observar por un lado, el crecimiento de los déficit cuantitativos y cualitativos de vivienda y servicios acompañados por otro lado, de sofisticados desarrollos técnicos y de superávit espacial de infraestructura y servicios en exóticas viviendas y conjuntos cerrados para la minoría pudiente del país.

El deterioro de la calidad de vida del conjunto de la población que se observa en la misma situación de violencia que se vive, está indicando problemas muy complejos que sobrepasan un actuar en la tecnología e implica ausencia de canalizaciones por el estado y por el sector privado de políticas, de recursos y acciones necesarias correspondientes a la gravedad de la situación. Por más ingenio que se disponga en el desarrollo de tecnologías para sobrevivir en las condiciones presentes, no es posible resolver eficazmente problemas que son síntomas, como es la carencia y la mala calidad habitacional. La solución esta en otro nivel, en el nivel de las causas que originan la carencia. Por esto, cualquier acción en vivienda popular y por consiguiente en la base tecnológica para su producción debe ser inscrita en dos niveles de acción: en lo que causa la pobreza y en su efecto, la carencia o las malas condiciones de calidad habitacional de los pobres, ya que la calidad de la situación de la vivienda entendida como hábitat y no simple techo, es para muchos resultado de variables que están por fuera del control del poblador.

Hay que construir muchas viviendas, pero hay que actuar en las causas que generan esas condiciones inhumanas para muchos y que tienen que ver aspectos de la estructura de las relaciones sociales y económicas, con la dependencia, con la inequitativa distribución de la riqueza y del poder. Por esto hay que actuar sobre la base productiva del sector de la producción de la vivienda popular, diseñando mecanismos en forma tal, que incorporen a los usuarios y democraticen el control decisorio de esta producción: ligando vivienda y producción, diseñando sistemas tecnológicos que potencien la organización y el desarrollo progresivo no solo de la vivienda, sino de los propios usuarios, que genere empleo y más importante, que democraticen la producción y las utilidades evitando la especulación y centralización en pocas

manos del dominio de las tecnologías, en la medida que esto se haga. Se está efectivamente actuando en el problema de la carencia de vivienda y en algunas de las causas que la originan.

Son múltiples los factores que están produciendo el acelerado crecimiento del hábitat de la pobreza, áreas pauperizadas que están creciendo en proporción cada vez mayor en relación al área urbana y en densidad poblacional, y que se quiera o no están conduciendo a la confrontación, a la guerra, lo cual implica que es necesario transformar los enfoques de las acciones y las políticas referidas al hábitat popular y por consiguiente a la base tecnológica de su producción y esto significa que sectorialmente no es posible la solución tanta diversidad de problemas. En esto tienen que estar unificados los intereses del Estado, de los sectores populares, de los movimientos sociales de vivienda, del sector privado, de los organismos no gubernamentales que actúan en el hábitat, es decir de toda la sociedad en su conjunto.

EL DISEÑO DE VIVIENDA Y LAS TECNOLOGÍAS DE DESARROLLOS PROGRESIVOS Y PARTICIPATIVOS

En cualquier parte el stock habitacional es transformado periódicamente. Se destruye para construir cuando pierde vigencia el uso y hay nuevas necesidades, pero tumbar para construir requiere de muchos recursos. Solo los que tienen para invertir pueden darse el lujo de demoler edificaciones existentes para densificar y captar el nuevo potencial de renta del sector valorizado; pero para un poblador de un barrio popular, demoler la mitad de su vivienda que le fue entregada en un piso, con materiales que no resisten un crecimiento vertical, para poder construir un segundo piso, es un absoluto despropósito.

Por estas razones, importa desarrollar tecnologías que se adecúen a este proceso de transformación permanente: crecimientos, adaptaciones modificaciones, subdivisiones, permitiendo pasar de las demoliciones a pérdida

a un proceso de planificación del desarrollo progresivo, de previsión de transformaciones y ampliaciones con tecnologías que se puedan reutilizar, que sean económicas también a mediano y largo plazo, a esto apunta esta propuesta de Sistema Abierto de Integración Tecnológica.

Al estudiar la producción de vivienda popular por las tecnologías de autoconstrucción individual o colectiva (desarrollo progresivo), aparecen múltiples procesos, materiales, combinaciones ejecutadas por los usuarios que definen etapas de acuerdo a la lógica de sus ingresos y ahorros, a la necesidad sentida de complementar el ingreso construyendo para arrendar y a las expectativas de un mejor vivir, por el cual hace esfuerzos para mejorar sus condiciones y su confort. La arquitectura comercial para vivienda popular no incluye estas realidades.

La arquitectura progresiva construida por las instituciones oficiales esta conceptualizada y justificada como la arquitectura de lo mínimo en área y calidad que se tornan máximas, que responden a un sentido de eficiencia a corto plazo pero que traslada costos no contabilizados al usuario, responde a la inversión pero no a las necesidades de quienes la demandan; no se adecúa ni a su capacidad de ahorro ni a la progresividad que puede ser autopotenciada.

La arquitectura institucional ofrecida como vivienda mínima es rígida, adaptable pero a elevados costos, sin mucha potencialidad de transformación y crecimiento por la minimización de áreas de lote y las especificaciones los materiales; lo barato sale caro.

Estos enfoques o este responder a intereses diferentes a los de los usuarios, formulan una gran pregunta a la arquitectura de obra acabada, como objeto único, frente a las necesidades cambiantes, donde lo que importa es como soportar esa variabilidad, diseñando sistemas para producir modelos diferentes y no un único modelo de edificación. Por esto, es importante comprender los procesos de autoconstrucción para buscar puntos de falla

sistema en operación, deseconomías y limitaciones para actuar. Por ejemplo: la lentitud para el poblamiento inicial de algunos programas de vivienda por ayuda mutua. El sistema propuesto de soporte metálico permite acelerar el poblamiento de los lotes, economizando transporte, arriendo, disponiendo de más tiempo en la construcción, ayudando a consolidar la organización.

Una tecnología no puede aislarse del contexto de su aplicación ni del proceso que intenta innovar o mejorar; aquí adquieren mayor sentido los criterios cualitativos como la recuperación de los elementos, la facilidad de ensamblaje del soporte metálico estructural. La recuperación de partes en un 100% permite armar rápidamente viviendas provisionales o definitivas con el de acelerar el poblamiento. Estas ventajas comparativas son las que hay presentar de manera educativa como complemento a la exigencia de una mayor calidad en lo que se produce y a una nueva forma de considerar los costos iniciales y la absorción de las deseconomías de lo barato inicial.

PROPUESTA DE SISTEMA ABIERTO DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA

El sistema es adecuado a nuestras posibilidades de desarrollo, ya que no es necesario para la innovación de este prototipo de vivienda de prefabricación liviana en estructura metálica, el montaje de una fábrica para producirlo, en razón a la existencia de una capacidad de producción dispersa en pequeños talleres artesanales y porque se requiere previamente la aceptación a nivel cultural del producto. A través de su implementación experimental, se quiere recoger el conocimiento y la experiencia del medio en el trabajo del acero en la construcción, para abrir una nueva línea de producción fundamentalmente para los pequeños productores artesanos y para comunidades autoconstrutoras organizadas en empresas comunitarias las cuales, a través de un proceso de asesoría, pueden competir en ese mercado, evitando el acaparamiento, la centralización del control y la especulación.

La propuesta en sus diferentes subsistemas trabaja con materiales, productos y tecnologías simples que ocuparán la capacidad productiva ociosa de los pequeños talleres de metalistería. Es un mecano sencillo de armar que no requiere mano de obra especializada ni grúas o herramientas complicadas. Por lo liviano y dimensión corta de sus componentes, puede organizarse en paquetes para su transporte en pequeños camiones. Las diferentes alternativas de los componentes de los subsistemas permitan acomodarse a distintas regiones, climas, gustos y presupuestos. Su flexibilidad permite al usuario la modificación del espacio construido, sin demoliciones que ocasionen pérdida y desperdicio de materiales, ya que la recuperabilidad de sus componentes permiten que las paredes puedan ser cambiadas de sitio ampliando o conformando nuevos lugares. Su versatilidad al incorporar diferentes alternativas da la opción de escoger calidades de acuerdo a la capacidad de inversión, esfuerzo, estímulos y criterios estéticos del propietario de la casa.

Este mecano de módulos espaciales flexibles de doble altura se complementa con un módulo integral de servicios que agrupa los diferentes aparatos que son de ubicación permanente por los flujos de entradas y salidas de agua, dejando libre la localización de la escalera que puede prefabricarse en diferentes materiales, El sistema permite construir diferentes tipos espacios y edificios, de fácil adaptación a terrenos inclinados, por ser una arquitectura liviana de fácil cimentación en zapatas aisladas que respetaría el terreno. Las herramientas necesarias son las normales en construcción tradicional y la estructura portante, antisísmica, independiente de los muros, permite, con ciertas restricciones, gran variedad de cerramientos y acabados tradicionales, prefabricados o desechos como lonas, cartones embreados, plásticos para casos de atención de emergencias.

Sin minimizar el argumento que plantea como limitante para la aplicación de columnas metálicas en vivienda, su costo mayor y su independencia de los cerramientos, cuando se compara con los costos menores de un muro portante y divisorio a la vez en bloque de concreto, hay que sopesar estas diferencias

de costo con otras ventajas comparativas para la vivienda de desarrollo progresivo que ofrece la estructura metálica: facilidad de armado, flexibilidad espacial, recuperación del material, limpieza de la tecnología, rapidez constructiva, que resultan claves cuando se va a ampliar y modificar el núcleo inicial de la casa.

Es necesario continuar el estudio de tipificación de los elementos de los subsistemas y de la articulación entre sí para una coordinación modular más exacta. Sin embargo solo en la medida que el sistema se desarrolle podrá generar la integración de partes con un mayor grado de normalización. En nuestro medio la coordinación modular apenas comienza a ser estudiada por algunos productores y es un largo camino para recorrer.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE COMPONENTES

El sistema abierto de integración tecnológica es un sistema constructivo de prefabricación liviana, cuyas características responden a las necesidades de la arquitectura liviana progresiva. Como sistema de tecnología abierta de desarrollo progresivo integra diferentes componentes tradicionales o prefabricados existentes en el mercado o de fácil producción, en obra o en talleres.

Es una arquitectura modular adaptable que intenta competir en calidad, tiempos y costos finales con las tecnologías tradicionales, por su fácil ensamblaje y por su potencialidad al ofrecer diferentes modelos con los mismos elementos constructivos, y diferentes alternativas de ensamblaje tales como: vivienda unifamiliar y bifamiliar, taller-vivienda de 1, 2, ó 3 pisos en terrenos planos o inclinados. Vivienda de emergencia definitiva o temporal, refugios provisionales y campamentos. Equipamentos sociales como casas comunales, culturales, puestos de salud, escuelas. Por sus características es muy apropiado para programas de reordenamiento urbano en zonas de invasión y en terrenos pendientes.

Dada la variedad de posibilidades, se presenta (en las diapositivas) un modelo de núcleo inicial experimental sobre el cual se estudia el conjunto de alternativas de desarrollo progresivo y de costos. Una selección final de áreas y de materiales se hará de acuerdo a criterios de eficiencia, eficacia, tiempos de obra, calidad ambiental, costos, liviandad, adaptabilidad, etc. El introducir estos criterios es incorporar en la decisión aspectos cualitativos y cuantitativos en relación, para no caer en el error de tomar la decisión por lo "más barato" sin preocuparse por su calidad. En este sentido la propuesta cumple un papel educativo con el usuario al introducir el análisis necesario para seleccionar la mejor opción de acuerdo al interés, capacidad y voluntad de inversión tanto del usuario individual como de su organización.

Este **sistema abierto de Integración tecnológica** está integrado por 11 subsistemas componentes (ver dibujos anexos, esta parte será ampliada en mas detalle durante la presentación que se hará en diapositivas) y se relaciona íntimamente con el sistema de agrupamiento de las unidades de vivienda o sistema urbano.

Estos subsistemas son:

***Subsistema de soporte estructural modular en acero.** Es el subsistema estructurante y ordenador.

***Subsistema de cimentación.** Con dos variantes: vigas o zapatas aisladas

***Subsistema de cubierta.** Con dos variantes: planas o inclinadas

***Subsistema de entresijos.** Con dos variantes: a nivel del terreno o elevados (placas)

***Subsistema de cerramientos y divisiones.** Con tres variantes: medianerías, a la interperie, o en interiores (tradicionales o paneles prefabricados)

***Subsistema de puertas, ventanas y vanos.** Tradicionales o como elementos incorporados de paneles prefabricados.

***Subsistema de marcos y complementarios.** De acuerdo con alternativas seleccionadas de cerramientos

***Subsistema de escalera.** (Circulación vertical), con tres variantes de materiales: metálica, madera y concreto, prefabricadas o vaciadas en situ

***Subsistema de módulo integral de servicios.**

***Subsistema de conexiones domiciliarias internas.** Con tres tipos básicos: energía, agua potable, aguas negras y opcional las conexiones de comunicación (teléfono y TV.)

***Subsistema de equipamientos y mobiliarios.** (Se incorporará en el futuro para el estudio de coordinación modular del mobiliario y por su potencialidad de producción en empresas comunitarias)

El procedimiento

Se presenta como ejemplo (dibujo anexo) el procedimiento para el módulo básico experimental. Se parte de la existencia del Equipo Técnico Asesor de Foro para el apoyo al proceso. En general tiene dos fases:

Fase I: Construcción del Módulo básico

***Preliminares:**

- Limpieza del terreno, trazados y excavaciones
- Construcción de cimentación, fijación y nivelación de anclajes de soportes de las columnas.

***Armado de la estructura, ensamblaje en seco:**

- Transporte de la estructura al sitio
- Colocación y nivelación de los soportes de las columnas
- Colocación columnas y vigas secuencialmente en primer y segundo piso, nivelación y plomado
- Amarres de vigas de techo
- Colocación de marcos de ensamble.

***Armado de techos:**

- Colocación de tensores provisionales (recuperables de acuerdo al cerramiento)
- Colocación de vigas de techo de acuerdo a la opción y alternativa seleccionada de cubierta.

***Armado del módulo integral de servicios y conexiones:**

-Colocación de las instalaciones de alcantarillado, aguas negras y lluvias, acueducto y energía de acuerdo a la opción seleccionada.

***Armado de pisos y cerramientos, primera fase:**

-Armado de entepiso del primer piso, de acuerdo a la opción seleccionada

-Armado de cerramientos medianeros según alternativa seleccionada

***Trabajos para la entrega del módulo:**

-Asesoría o selección de cerramientos de fachada y protección a la interperie.

Este ítem puede incluirse en esta fase.

-Limpieza y botada de escombros

-Entrega del módulo.

Los anteriores trabajos pueden realizarse por contrato, por autoconstrucción individual o por trabajo colectivo (ayuda mutua). En los sistemas estudiados se han logrado rendimientos entre 100 Y 150 M2 de ensamblaje de estructuras en un día, con cuatro personas sin experiencia ni equipos especiales.

Fase 2: Desarrollo progresivo del módulo.

El usuario organizado, una vez terminada la unidad básica, puede seleccionar el camino más indicado de acuerdo a sus prioridades y alternativas escogidas, procediendo con el grupo de apoyo a realizar la planeación y programación del desarrollo en talleres participativos. En caso de autoconstructores individuales y dispersos, el mismo equipo asesor podrá asesorar agrupando a los usuarios de acuerdo a una zonificación operativa y buscando el trabajo en equipo con otros grupos asesores afines, por ejemplo: Codevi, Fedevivienda, Construyamos, cenpavi, etc. aprovechando su experiencia y capacidad instalada. Lo importante a resaltar es que la tecnología se quiere implementar como instrumento educativo y organizativo a través de la continuidad de los procesos de planeación y programación participativa, tanto con los artesanos productores como con los autoconstructores usuarios, formando redes de apoyo que acompañen la organización, garanticen la calidad de la edificación y eviten la centralización y monopolio de la tecnología.

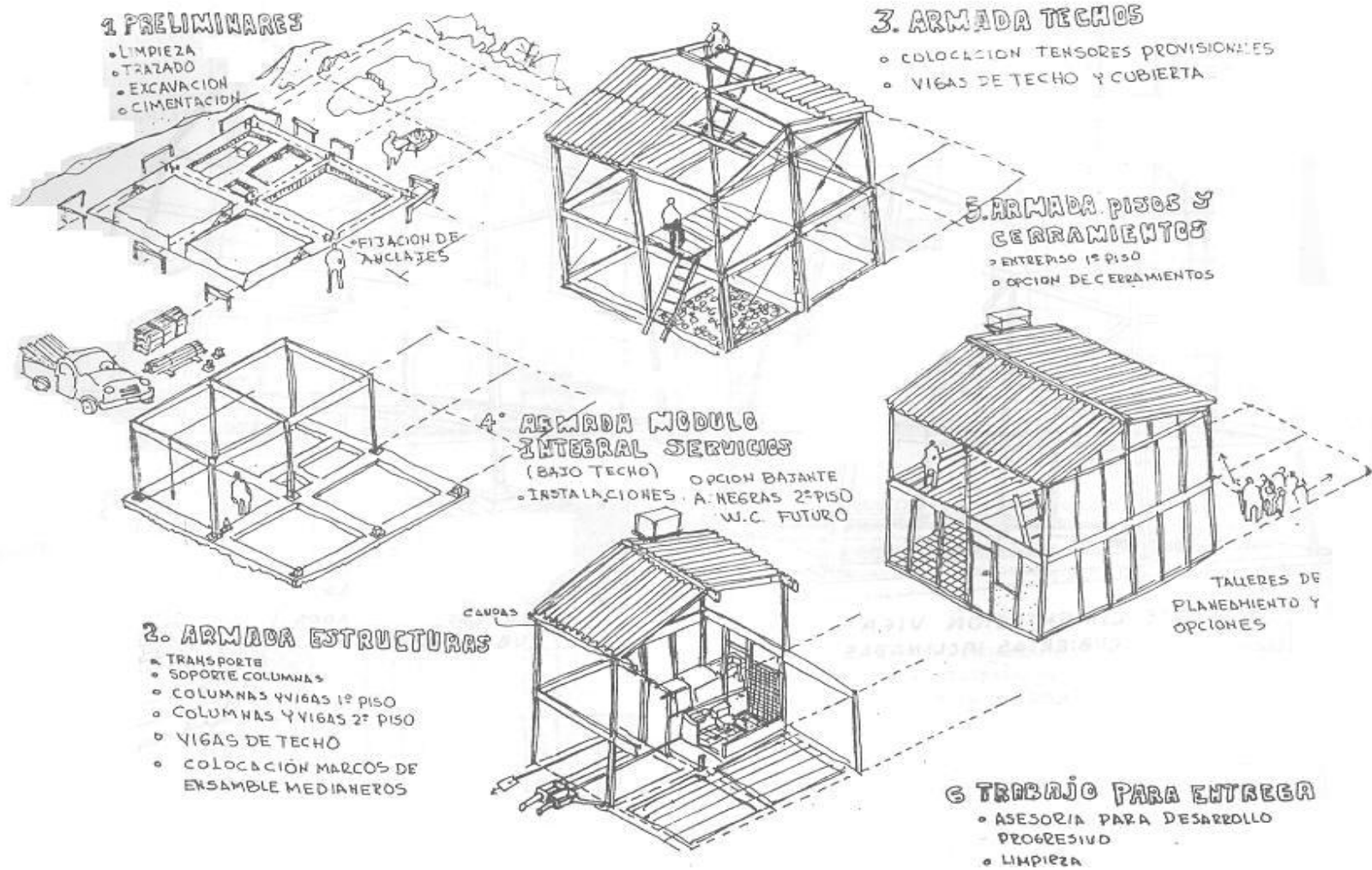
EL AGRUPAMIENTO DE LAS UNIDADES BÁSICAS

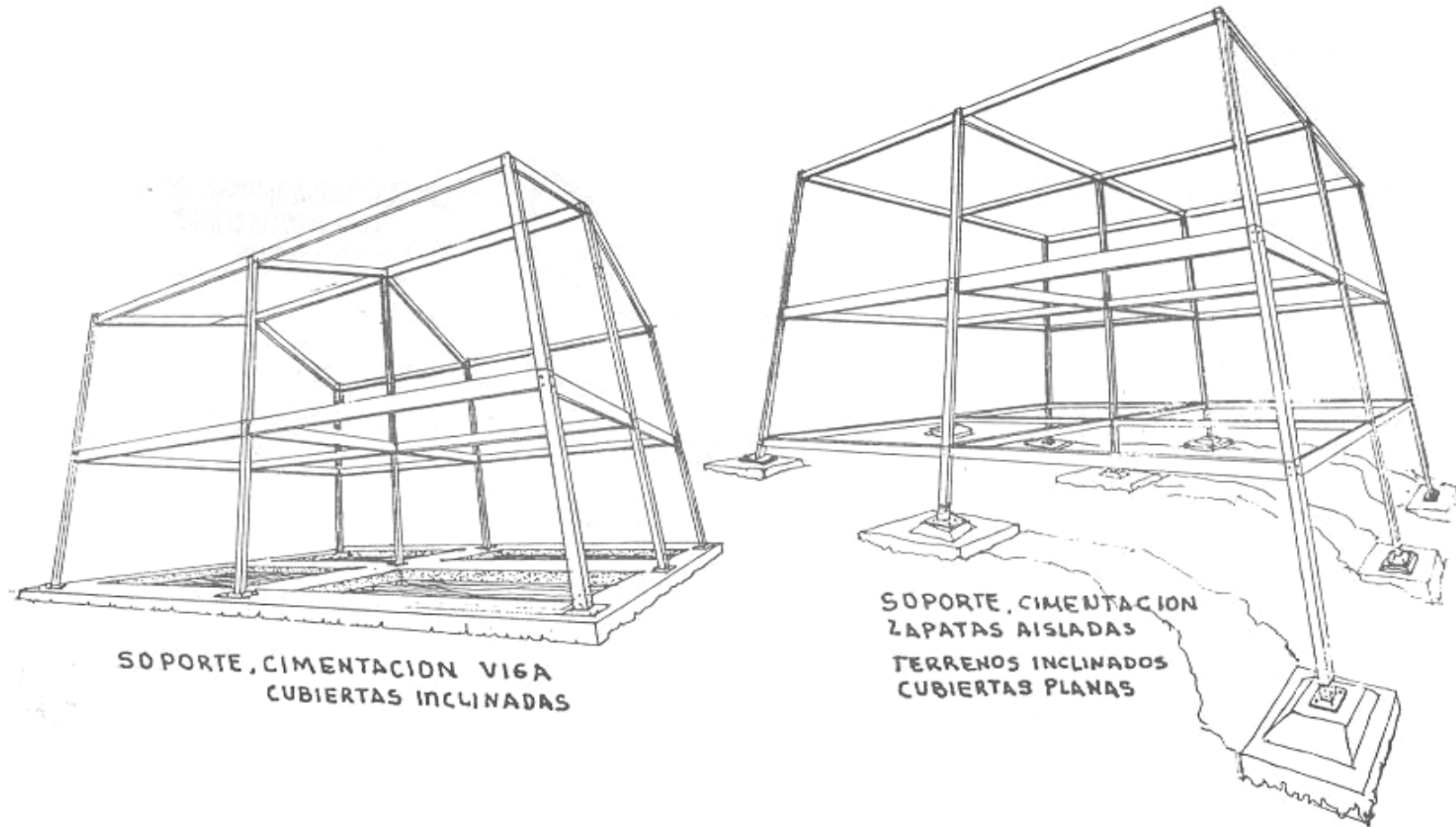
La vivienda urbana considerada como hábitat, implica visualizarla interrelacionadamente en tres niveles espaciales mediatos: En el nivel de la edificación, ámbito de la relación familiar. En el nivel de su agrupamiento, ámbito de las relaciones vecinales y En el nivel urbano, (la ciudad, lo municipal) ámbito de las relaciones sociales en general. El nivel nacional, regional e internacional obviamente están presentes en el hábitat popular, no se referencian en el momento por ser niveles espaciales no mediatos.

Dado el énfasis del Foro en la tecnología, se presenta con mayor amplitud referido a la unidad de vivienda, sin embargo se cree que al hacer la casa se hace la ciudad, no es posible aislar esta implicación en la realidad. Cuando el autoconstructor individual en su lote construye vivienda, se está integrando a la malla espacial y social existente en ese sector; asimismo cuando se construyen agrupamientos de vivienda nueva por la empresa privada, el estado o las comunidades organizadas, se esta construyendo pedazos de ciudad. Cuando se piensa en la tecnología para construir, como un saber social que produce riqueza social, el edificar un conjunto físico-espacial no puede verse como suma de casas individuales. Hay interrelaciones técnicas, físicas, sociales, culturales, económicas en ese espacio-territorio; hay unidad en urbano, hay unidad en la vida de ese ser que mora en ese hábitat urbano no se vive en la casa se vive en este mundo.

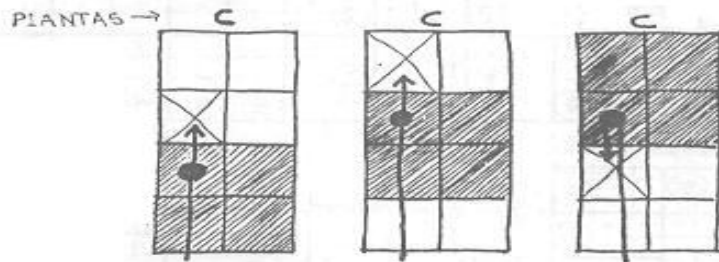
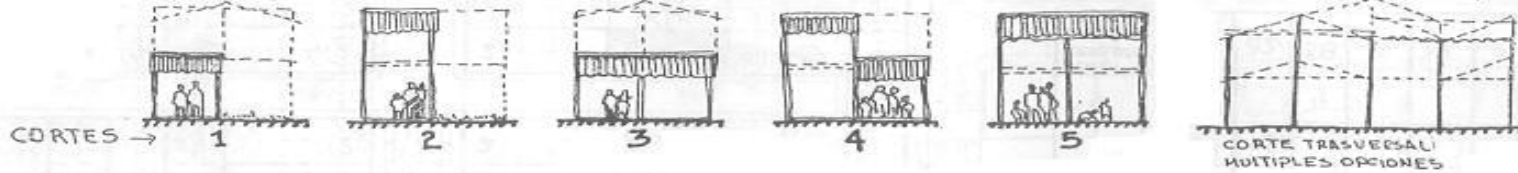
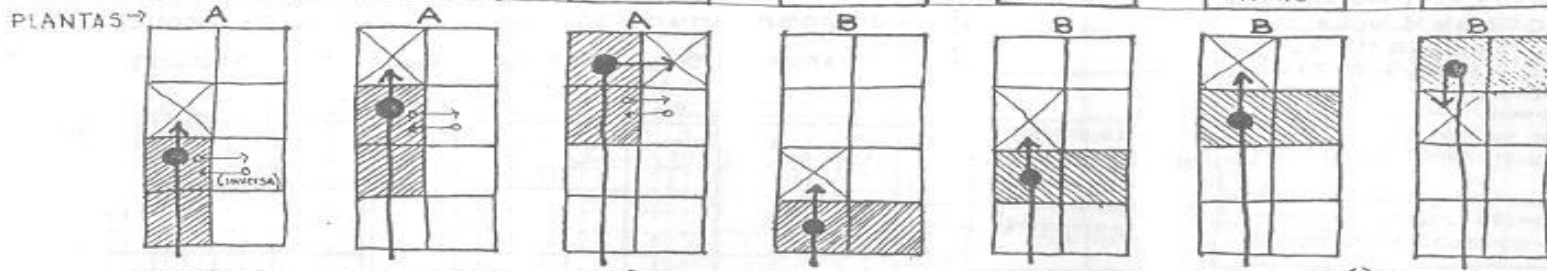
Agrupar viviendas no es agrupar montones idénticos de ladrillos y calles rentablemente; ese agrupar, a más de permitir eficientes economías de longitudes de redes, debe introducir criterios humanizantes en el espacio, por lo tanto, criterios que asuman la diversidad al permitir la identidad y potenciar el autorreconocimiento con facilitadores del encuentro. Criterios que den posibilidad a familias diferentes de viviendas diferentes, a tamaños de lotes distintos para que alberguen situaciones y potencialidades diversas, diversidad

espacial que no implica caos ni pérdida de eficiencia en la producción. Esto es posible, lo están haciendo en muchas partes y esto es lo que se intenta al proponer un sistema abierto de integración tecnológica. Responder en forma eficiente a la diversidad con eficiencia en la producción, pensando el agrupamiento como un módulo social y físico parte de un organismo urbano. Permitiendo ligar el territorio y la organización social para su administración, pensando la participación como un elemento de educación y generación de una cultura democrática. Un barrio se compone de múltiples vecindarios; es imposible conocer a todas sus personas, pero es posible mejorar cualitativamente el espacio como articulación de vecindarios y relaciones vecinales, sin costos adicionales sobre la agrupación de diseños tradicionales. A manera de ejemplo se presenta un agrupamiento celular del barrio en la misma retícula espacial de diseño de la unidad básica. Ver anexo, ejemplo de lotificación compuesto por 6 microvecindarios internos.





TIPO DE SOLUCIÓN (PLANTA/CORTE)	A-1	A-2		A-1	A-2		A-1	A-2		B-3	B-5		B-3	B-5		B-3	B-5		B-3	B-5
CARAS DE MÓDULOS EN MEDIANERÍA	2	4		2	4		3	6		2	4		2	4		2	4		4	8
LOCALIZACIÓN	FACHADA			INTERMEDIA			ATRÁS			FACHADA			INTERMEDIA FACHADA			INTERMEDIA ATRAS			ATRÁS	



DESCARTADA POR HIGIENE (-) ILUMINACIÓN (-) VENTILACIÓN (-) A PESAR DEL Nº DE CARAS MEDIANERAS

NUCLEO = 1 MÓDULO INTEGRAL DE SERVICIOS MAS 1 (UN) MÓDULO ESTRUCTURAL EN UNA O DOS ALTURAS
UNIDAD = 1 MÓDULO INTEGRAL DE SERVICIOS MAS 3 (TRES) MÓDULOS ESTRUCTURALES EN UNA O DOS ALTURAS

EL ESTUDIO DEL DESARROLLO PROGRESIVO Y LA PROGRAMACION SE REALIZAN EN TALLERES PARTICIPATIVOS CON EL USUARIO, EN LOS TALLERES SE ESTABLECEN LOS ACUERDOS BÁSICOS.

TIPO DE SOLUCIÓN (PLANTA/CORTE)	C	C4	C5		C	C4	C5		C	C4	C5
CARAS DE MÓDULO EN MEDIANERÍA	4	6	8		4	6	8		6	9	12
LOCALIZACIÓN	FACHADA				INTERMEDIA				ATRÁS		

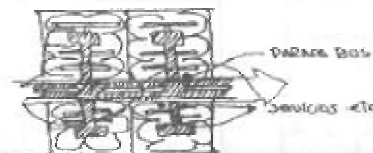
LOCALIZACIÓN DE NUCLEOS Y UNIDADES BÁSICAS
 ALTERNATIVAS DE NUCLEOS Y UNIDADES BÁSICAS



EJEMPLO DE LOTIFICACION COMPUESTO POR 6 MICROVECINDARIOS INTERNOS. SE PUEDE MODIFICAR LA TRAMA VARIANDO TAMAÑO DE LOTES.

SE PUEDE MODIFICAR LA TRAMA VARIANDO TAMAÑO DE LOTES.

PLANEAMIENTO URBANO POR CLAUSTRO O RACIMOS.



LOCALIZACION (Nº)	FACTOR PARA APTAR \$/M ²	NUMERO DE LOTES EN 400 M ² Y NUMERO DE MÓDULOS de 313M ²						Total Lotes por Loc. y Cion
		M ² 54/6	M ² 32/8	M ² 81/9	M ² 90/10	M ² 108/12	M ² 162/18	
1	MÁXIMO			4			6	10
2	SEGURO CRITERIOS de JUDICIALIDAD y CALIDAD de CONSTRUCCIONES y CALIDAD de SERVICIOS				8	2	2	12
3			2					2
4			20	3				23
5			2					2
6		6	8		4			18
7		4	2		2			8
8		12						12
9	MÍNIMO 1		4					4
Total Lotes por Area/ot. variables		22	38	7	14	2	8	91

Feasibilidad de Multifamiliar 4 pisos por desarrollo programado en duplex.

EJEMPLOS DE CRITERIOS PARA CALCULAR FACTOR Y DEFECTOR = VALOR POR M²

LOCALIZACION SOBRE VIA ASPECTO SOBRE VIA CENTRAL

" VEHICULOS

" PEATONES

CERCANIA A PARQUE

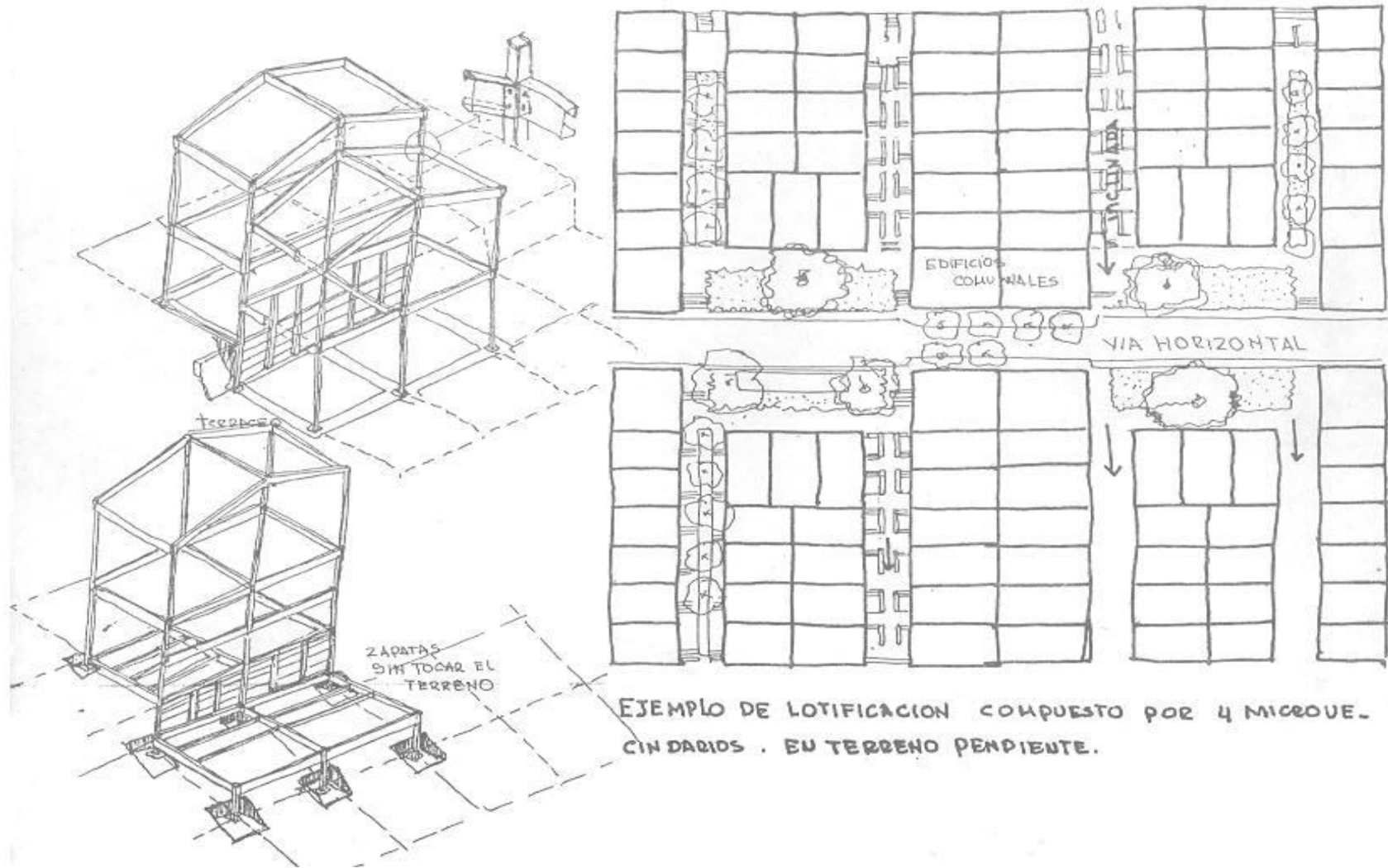
LOTE EN ESQUINA

INSTANCIA A ACCESO

FRENTE DEL LOTE AL ACCESO

CAPACIDAD DE DENSIFICACION DEL LOTE.

etc..



EJEMPLO DE LOTIFICACION COMPUESTO POR 4 MICROUE-
CINDARIOS . EN TERRENO PENDIENTE.