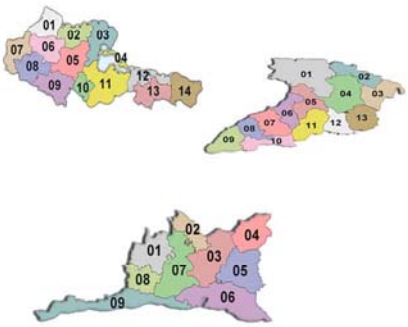
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas
Facultad de Construcciones
Maestría en Edificaciones Sustentables

Tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Edificaciones Sustentables

# Título:
# Sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción, en talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat"



Autor: Arq. Mario Orestes Prado Martínez
Tutor: Dr. Ing. Heriberto Expósito Santana

Curso
2010-2011

# ÍNDICE

**Introducción**……..……1

**Capítulo I**, Estado del arte sobre el monitoreo de la producción de los Ecomateriales y los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales……8

**1.1-** Breve reseña histórica de los Ecomateriales. Su surgimiento y desarrollo…….8

**1.1.1-** Ecomateriales más difundidos a nivel internacional……..…9

**1.2-** El Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) en el desarrollo de los Ecomateriales…….…10

**1.2.1-** Los inicios del Centro……..10

**1.2.2-** Desarrollo, crecimiento y ejecución de proyectos de colaboración……..…11

**1.3-** El proyecto "Apoyo al Hábitat" como implementador de los talleres de Ecomateriales...12

**1.3.1-** Aprobación y arranque del proyecto……..…12

**1.3.2-** Tres años de ejecución del Proyecto……..13

**1.3.3-** Estructura organizativa del proyecto "Apoyo al Hábitat"……15

**1.4-** Monitoreo de proyectos……..…16

**1.4.1-** Monitoreo financiero……..17

**1.4.2-** Monitoreo administrativo……..…17

**1.4.3-** Generalidades e influencia en la toma de decisiones……..…..18

**1.5-** Características y definiciones de sistemas de información……..19

**1.5.1-** Determinación de los requerimientos para la elaboración del sistema de información……..19

**1.5.2 -** Implementación de un sistema de información……...19

**1.5.3-** Importancia de los sistemas de información……20

**1.5.4-** Características de los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones……20

**Conclusiones parciales**……..…..24

**Capítulo II**, Análisis de la estructura organizativa, flujo de información y decisiones de las entidades que participan en el proyecto "Apoyo al Hábitat"……25

**2.1-** Responsabilidades de las entidades participantes en el PAH, según términos de referencia……...…25

**2.2-** Análisis del esquema de organización y funcionamiento del PAH……..…31

**2.3-** Análisis del monitoreo en los talleres de Ecomateriales del PAH……32
**2.3.1-** Esquema de monitoreo del PAH……..32
**2.3.2-** Registros utilizados para la recolección de datos e informaciones……..33
**2.4-** Análisis de las necesidades y tratamiento de la información de las entidades que participan en el PAH……..35
**2.4.1-** Talleres de Ecomateriales y entidades a las que pertenecen……36
**2.4.2-** Unidades municipales Inversionistas de la vivienda……38
**2.5-** Diagramas de organización y flujo de información del PAH……39
**2.5.1-** Características a tener en cuenta para la confección de diagramas……..40
**2.5.2-** Utilización de Microsoft Office Vicio como herramienta para la elaboración de los diagramas……..40
**2.5.3-** Diagrama de organización general PAH……41
**Conclusiones parciales**……42

**Capítulo III**, Definición y elaboración del sistema y flujo de información para el proyecto "Apoyo al Hábitat"……43
**3.1-** Diagrama de flujo básico del PAH……43
**3.2-** Elaboración de los registros para el funcionamiento del sistema de información……43
**3.2.1-** Registros del Subsistema Primario……44
**3.2.1.1-** Registros del Taller de Ecomateriales……44
**3.2.1.2-** Registros de la entidad municipal a la que pertenece el taller……45
**3.2.1.3-** Registros en las unidades municipales inversionistas de la vivienda……48
**3.2.2-** Registros del Subsistema Medio……48
**3.2.2.1-** Registros en la entidad provincial a la que pertenecen los talleres y UNAICC provinciales……49
**3.2.3-** Registros del Subsistema Final o de Cierre. Registros CIDEM……50
**3.3-**Diagrama final de organización y flujo de información del PAH……52
**3.4-** Valoración de la propuesta por especialistas……..52
**Conclusiones parciales**……55

**Conclusiones generales**……56

**Recomendaciones**……57

**Bibliografía**……..58

**Anexos**……..61

# RESUMEN

El presente trabajo investigativo realiza un análisis de los esquemas organizativos y de dirección del proyecto “Apoyo al Hábitat”. Analiza de forma crítica el flujo de información de acuerdo con el contexto y la época en que se realizó, propone lineamientos que permitan elaborar un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción, en talleres de Ecomateriales, de dicho proyecto, que se puede adaptar a los cambios contextuales. El sistema elaborado permite realizar una recolección efectiva de datos, para hacer el procesamiento de los mismos, y que puedan ser revisados y evaluados, lo que se convierte en una herramienta eficaz para la validación de los resultados del proyecto, la toma de decisiones y el análisis de datos para futuras investigaciones. La metodología aplicada responde al análisis e interpretación de los problemas existentes, con la utilización de métodos del nivel teórico: histórico-lógico y el analítico-sintético, así como los del nivel empírico: la observación y la medición, que permitieron, en una primera etapa, la investigación sobre temas relacionados con el objeto de estudio y en un segundo momento, realizar un análisis del proyecto y trabajo de campo en los talleres pertenecientes al mismo. Se utilizaron además métodos estadísticos-matemáticos, la escala de Likert y las series cronológicas. Finalmente, se elaboró como propuesta un sistema de información; se utilizó el criterio de especialistas como fuente de valoración.

**Palabras claves: Ecomateriales, Monitoreo, Sistema de Información.**

# INTRODUCCIÓN

El mundo del siglo XXI se ha caracterizado en gran medida por las secuelas del llamado desarrollo moderno al estilo occidental. Las grandes desigualdades sociales, la violencia llevada al extremo y los impactos ecológicos en algunos casos irreversibles, son los signos de los nuevos tiempos, en especial para los países en vía de desarrollo. Entre las prioridades más acuciantes está la de garantizar condiciones adecuadas de hábitat para cada ser humano, problema con soluciones cada vez más alejadas de las amplias mayorías de personas con bajos niveles de ingresos, que viven alrededor de las grandes ciudades del Tercer Mundo.

En estas condiciones se impone la necesidad de establecer nuevos paradigmas para el desarrollo como condición ineludible para la supervivencia de la especia humana. El crecimiento armonioso y equilibrado en los aspectos económico, ecológico y social, bajo nuevos esquemas de producción será uno de los aspectos de mayor importancia para la industria en las actuales condiciones y esto tendrá repercusión en todos los campos del desarrollo social.

Las crecientes y urgentes necesidades de vivienda y los conocidos problemas de la producción tradicional de materiales de construcción, gran consumidora de energía y potencial contaminador del medio ambiente, hacen prácticamente imposible siquiera satisfacer una pequeña porción de la demanda total, a partir de los esquemas tradicionales de producción y gestión.

La solución al complejo problema de la vivienda trasciende, hoy día, las fronteras nacionales de los países, las diferencias políticas e ideológicas e incluso las estrategia regionales de desarrollo. La Cumbre para el Hábitat II sentó pautas para el manejo global de este problema, desde un enfoque de sostenibilidad.

Cualquier estrategia para el desarrollo sostenible del hábitat debe comprender no sólo la construcción de viviendas, sino la generación de empleos, la provisión de servicios de salud, educación y las soluciones urbanísticas que brinden un marco adecuado para la armónica realización de todas las actividades antes mencionadas, para la vida sana y creativa del hombre. ( Bancrofft R. 1996)

En este sentido, el desarrollo del ambiente construido se convierte de hecho en la primera etapa del desarrollo comunitario sostenible, ya que crea las condiciones para un desarrollo armónico de la comunidad que se asienta. Esta etapa incluye la creación de condiciones

locales para la producción de materiales y tecnologías de construcción, convenientemente adaptadas a las condiciones regionales específicas.

La producción de Ecomateriales es condición básica para iniciar con criterio de sostenibilidad cualquier proyecto de este tipo, ya que permite crear bases locales para eliminar dependencias externas del suministro de materiales básicos de construcción. Esta producción propicia, colateralmente, la posibilidad de generar un considerable número de nuevos empleos y de aprovechar variados recursos locales, algunos de ellos potenciales contaminantes.

La Industria de materiales de construcción no está ajena a estos problemas. En las últimas décadas han surgido una gran cantidad de materiales nuevos que sustituyen total o parcialmente a los materiales tradicionales o mejoran substancialmente sus propiedades, pero los altos costos de los nuevos productos no los hacen siempre accesibles, sobre todo en los programas de construcción social.

La producción de materiales de construcción cada vez se concentra más en los países desarrollados, con la excepción de algunos renglones, como el cemento Portland, que se producen en países en vías de desarrollo, pero controlados generalmente, por grandes monopolios internacionales. La globalización de los mercados hace inviables las iniciativas locales de producción de materiales, principalmente por problemas de tecnología, costos y competitividad.

En contraposición con esta situación surgen los llamados “Ecomateriales”, que son materiales de construcción similares a los tradicionales, pero son producidos en condiciones bien diferentes.

La denominación de "Ecomateriales" proviene del hecho de que se trata de productos ecológica y económicamente más adecuados, que los productos convencionales. Los Ecomateriales buscan contribuir a evitar los impactos negativos anteriormente descritos en lo social, lo tecnológico, lo ecológico-ambiental y lo económico.

Los Ecomateriales cumplen con los principios en los que se basa el desarrollo de la llamada tecnología apropiada, la cual considera:

- La materia prima, materiales y componentes.
- El equipamiento e instalaciones para producir y construir.
- Los métodos, procedimientos y técnicas de producción.

A los aspectos tecnológicos antes enunciados, se suman los aspectos ecológicos, económicos y socioculturales de la producción, en este caso de Ecomateriales de construcción.

Los principios en que se basa la tecnología, aplicables a la producción de Ecomateriales son los siguientes:

- Utilizar recursos y materia prima local
- Producir a pequeña, o a lo sumo, mediana escala.
- Tener un bajo consumo de energía.
- Tener facilidad de mantenimiento y bajos costos de este.
- Tener la mayor autonomía posible de operación.
- Posibilitar el traslado y reuso de las instalaciones productivas.
- Tener bajos costos de inversión y una rápida recuperación de esta.
- Permitir la comercialización local o cercana al lugar de producción.
- Utilizar eficientemente los conocimientos científicos en los procesos productivos.
- Permitir un control básico para garantizar la calidad de lo producido.
- Tener baja capacidad de producción de ruidos y desechos.
- No producen daño o enfermedades profesionales a la fuerza de trabajo.
- Facilitar la autoconstrucción.
- Utilizar fuerza de trabajo de baja calificación preferentemente local.

Los Ecomateriales son producidos generalmente en pequeños talleres, que emplean de forma intensiva mano de obra. Su producción se realiza con bajos costos de inversión, y se utilizan recursos de la localidad, generalmente son residuos de la producción industrial, lo que incide favorablemente en la disminución de los costos por transporte y la descontaminación ambiental. Significan un fuerte estímulo al desarrollo local, a la creación de nuevos empleos, y a la creación de una conciencia ambientalista entre la población.

En el trabajo con Ecomateriales, se trata de descubrir la materia prima existente en el lugar y combinarla con tecnologías conocidas, si fuese posible de la misma región, a veces transfiriendo conocimientos de un lugar a otro, inclusive de un continente a otro. No obstante, esto nunca puede reducirse a una receta; tiene que ser una combinación creativa que tome en cuenta factores técnicos, sociales y económicos. A menudo es evidente la solución, pero a veces requiere un análisis intensivo de alguna materia prima para definir su utilidad.

Los Ecomateriales se combinan con tecnologías tradicionales como son mampostería de piedra, adobe y ladrillo, quema eficiente de ladrillos de barro, quema de cal en hornos pequeños y también en la construcción de techos de bóvedas, pues se considera importante la investigación y el desarrollo de nuevos productos basándose en conocimientos antiguos.

El desarrollo de los Ecomateriales ha ido en constante aumento y ya se cuenta con una red a nivel internacional que se encarga de la trasmisión y diseminación de tecnologías y prácticas.

En Cuba el puntero en este sentido ha sido el Centro de Investigación y Desarrollo de las Estructuras y los Materiales (CIDEM), principalmente con el desarrollo del proyecto “Apoyo al Hábitat”, aunque durante su desarrollo se han manejado y manejan otros proyectos con características similares. El centro ha desarrollado investigaciones en el campo del desarrollo de los Ecomateriales, así como aspectos tecnológico, productivo y mitigación de desastres.

Unido a esto y como un aspecto muy importante, se comenzaron a realizar investigaciones sobre el monitoreo de la producción, la organización de la misma y su valoración económica, inicialmente de una forma muy elemental y fue tomando envergadura día tras día. A pesar de que existen trabajos realizados en estas ramas, no se han podido implementar en su totalidad los resultados alcanzados y es evidente que no se cuenta con una base de informaciones que sirva de apoyo para la comprobación y/o aplicación de estos trabajos, en cuanto a los resultados reales del desarrollo del proyecto “Apoyo al Hábitat”, teniendo en cuenta los aspectos medibles de costo, plazo y calidad, unido al hecho de no contar, el proyecto, con una base de datos actualizada que sirva de consulta para los especialistas y directivos.

Esto evidencia que el proceso de toma de decisiones de los directores y especialistas que participan en él, se vea condicionado a la obtención de resultados mediante mediciones y recogidas de datos en el terreno, lo cual implica uso excesivo de tiempo y recursos que se podrían dedicar a las funcione reales a las cuales responden. De aquí la necesidad de la elaboración de un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales, pertenecientes al proyecto antes mencionado.

Dado que la toma individual de decisiones no es un proceso simple, y que se encuentra condicionado por metas, características sicológicas y marcos de referencia de quien toma las decisiones, el sistema debe ser diseñado de forma tal que brinde un verdadero apoyo a la toma de decisiones, proporcionando diferentes opciones para utilizar la información y evaluarla, según los estilos personales y adicionalmente modificándose conforme a los cambios contextuales.

Por lo antes expuesto, se plantea el siguiente ***problema científico***:
¿Será posible elaborar un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat"?

Para dar solución al problema científico se exponen las siguientes ***interrogantes científicas***:
**1-** ¿Cómo establecer el marco teórico que sustenta la elaboración de un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat"?
**2-** ¿Cómo funciona el flujo de información dentro de la estructura organizativa del proyecto "Apoyo al Hábitat" en la actualidad?
**3-** ¿Cómo elaborar un sistema de información que permita la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en los talleres de Ecomateriales en el proyecto "Apoyo al Hábitat"?

**4-** ¿Cómo evaluar la pertinencia y la efectividad del sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat"?

Siendo el ***objeto de estudio***: El monitoreo de la producción de Ecomateriales y el ***campo de aplicación***: El sistema de información para el monitoreo de la producción de Ecomateriales en el proyecto "Apoyo al Hábitat".

Como ***objetivo general*** se propone:
Elaborar un sistema de información para la recolección y análisis de datos que permita la toma de decisiones en el monitoreo de la producción de los talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat".

Para el logro de este objetivo general se tienen los siguientes ***objetivos específicos***:
**1-** Búsqueda y revisión de bibliografía sobre las temáticas de Ecomateriales, monitoreo y sistema de información, lo cual permita establecer el marco teórico que sustenta la investigación.
**2-** Estudiar el funcionamiento del flujo de información dentro de la estructura organizativa del proyecto "Apoyo al Hábitat" que incluya todos los actores que en él participan.

**3-** Elaborar un sistema de información que permita la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en los talleres de Ecomateriales en el proyecto “Apoyo al Hábitat”.

**4-** Valorar la pertinencia y efectividad del sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales del proyecto “Apoyo al Hábitat” a través del criterio de especialistas.

La ***novedad científica*** radica en la elaboración de un sistema de información, con enfoque integral, en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales, de forma tal que se garantizará la efectiva recolección y análisis de datos, por parte de los especialistas, permitiendo esto un control efectivo y la toma de decisiones para garantizar el correcto desarrollo del proyecto “Apoyo al Hábitat”.

En cuanto a los ***aportes*** se tiene, en el ***orden teórico***, el estudio realizado sobre la producción de los Ecomateriales, principalmente sus aspectos organizativos, de control y flujo de información. En el ***orden práctico***, una propuesta elaborada, según el criterio de especialistas, de un sistema de información en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales del proyecto “Apoyo al Hábitat”.

Se utilizaron ***métodos*** del ***nivel teórico*** como: el histórico – lógico, para obtener datos históricos y referencias actuales en el ámbito nacional e internacional, relacionados con la temática de investigación proyectada. El ***analítico – sintético,*** durante la evaluación inicial del problema de investigación. Los del nivel empírico como: la observación, la medición en el transcurso del levantamiento o trabajo de campo para recolectar los datos necesarios, se empleó el criterio de especialistas, de gran significación para la valoración de la propuesta de solución al problema científico, además de métodos **estadísticos-matemáticos** con el uso de tablas, gráficos y series cronológicas, así como la escala de LIkert para el análisis de la encuesta aplicada a los especialistas.

**Resultados esperados:** Obtener información sobre la producción de los Ecomateriales en el proyecto “Apoyo al Hábitat”, desde su formación. Elaborar una propuesta de sistema de información.

Con los resultados de otras investigaciones realizadas y el criterio de los especialistas en la materia, se podrá elaborar un sistema de información de la producción en talleres de Ecomateriales de forma tal que se logre realizar una efectiva recolección y análisis de los

datos, logrando con esto, una toma de decisiones dentro del marco del proyecto, además de contar con informaciones y/o datos que son de gran utilidad para su uso en futuras investigaciones y el desarrollo por parte de los especialistas.

La tesis está ***estructurada*** en tres capítulos de la siguiente manera:

En el ***Capítulo I***: **Estado del arte sobre el monitoreo de la producción de los Ecomateriales y los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales**, se hace un estudio a partir de una revisión bibliográfica actualizada del tema, identificando los principales conceptos y definiciones que sustentan esta investigación, los cuales son: Ecomateriales, monitoreo y sistema de información, además de hacer un análisis de los Ecomateriales, a partir de su surgimiento y posterior desarrollo insertados en la producción a escala local.

En el ***Capítulo II:*** **Análisis de la estructura organizativa, flujo de información y decisiones de las entidades que participan en el proyecto "Apoyo al Hábitat",** se realiza un estudio y análisis crítico del funcionamiento del proyecto "Apoyo al Hábitat", donde se enfatiza principalmente en las cuestiones de organización, flujo y sistemas de información implementados en la actualidad, teniendo en cuenta todas las entidades que participan en el mismo, el grado de responsabilidad de cada una de ellas y las condiciones específicas en que se desarrollan estos aspectos, según el contexto analizado.

*En el* ***Capítulo III:*** **Definición y elaboración del sistema y flujo de información para el proyecto "Apoyo al Hábitat"**, se expone la propuesta de un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de Ecomateriales, del proyecto "Apoyo al Hábitat", donde se explica el funcionamiento del mismo, así como sus características específicas.

Se ofrece además un conjunto de conclusiones relativas al funcionamiento del sistema elaborado, por último y como colofón del trabajo realizado, se brindan recomendaciones que permitirán darle continuación a este estudio.

# CAPÍTULO I

# Estado del arte sobre el monitoreo de la producción de los ecomateriales y los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en talleres de ecomateriales

En este capítulo se realiza un análisis de los aspectos teóricos más importantes a conocer para el desarrollo del presente trabajo investigativo, se manejan conceptos y experiencias relacionadas con los ecomateriales, el desarrollo del CIDEM y el proyecto "Apoyo al Hábitat". Además, se tratan los términos monitoreo y sistema de información desde un enfoque integral, que permite realizar un análisis concatenado de los aspectos tratados.

## 1.1- Breve reseña histórica de los Ecomateriales. Su surgimiento y desarrollo

La palabra Ecomateriales fue creada por ***EcoSur*** en 1991 para denominar los materiales viables económica y ecológicamente. Los ecomateriales promueven el uso de tecnologías tradicionales con la utilización de materiales locales, nuevas interpretaciones y desarrollos.

En dicho año se celebró el primer seminario latinoamericano de Tejas de Micro Concreto (TMC), realizado en la República Dominicana, veinte productores de tejas de micro-concreto de once países, crearon la Red Latinoamericana de TMC (Latin American MCR Network) y confiaron su coordinación al Grupo Sofonías. Hubo, en este sentido, un consenso internacional y una visión común por resolver problemas del hábitat humano. Se dieron directivas para trabajar en red, acordaron compartir información, contactos entre productores, intercambio de especialidades, elaboración de controles y normas de calidad, investigaciones aplicadas, educación y mercadeo, así como el desarrollo de equipos al alcance de los latinoamericanos.

Mientras que el centro original de la Red era TMC, durante la reunión de planificación en Ecuador en 1996, los coordinadores notaron que su interés iba más allá de las tejas, para abarcar el Habitat total. Por lo tanto, la Red expandió su alcance al incluir otras tecnologías y

se acordó utilizar la palabra "ecomateriales" para definir los materiales de construcción que son ecológicamente y económicamente viables.

El desarrollo de los ecomateriales se ha esparcido a nivel internacional a un ritmo vertiginoso. Se reportan otras experiencias en latinoamérica, como es el caso de República Dominicana, donde se inició el primer Taller de Ecomateriales no cubano con el auspicio de la ONG “Grupo Sofonias”, esta experiencia, comenzada en diciembre del 1996, ha brindado buenos resultados.

Hay experiencias positivas del montaje de un Taller de Ecomateriales en Bogotá, República de Colombia, con el auspicio de la Federación Nacional de Vivienda Popular (FENAVIP), también con una operación reciente, pero exitosa. Nicaragua ha sido uno de los países con mayor crecimiento en la producción de ecomateriales. En este país se han desarrollado ya varias urbanizaciones con el uso de los ecomateriales, Malacatoya, Villa Hermosa y Diriamba, son algunos de los ejemplos.

A nivel continental la Red ECOsur dedica esfuerzos a divulgar las experiencias positivas en el desarrollo y producción de Ecomateriales, a través de la organización de seminarios internacionales y el apoyo financiero de proyectos de investigación + desarrollo en este campo.

En los últimos tiempo la red se encuentra implementando dos talleres integrales de producción de ecomateriales en Haití, Liancurt y Jacmel serán las localidades beneficiadas con el inicio del los trabajos con el objetivo de mitigar el desastre ocurrido en ese país en el 2010.

### 1.1.1- Ecomateriales más difundidos a nivel internacional

El concepto “ecomateriales” permite englobar una variada gama de materiales de construcción de origen y uso disímiles. No obstante, las mayores experiencias internacionales se reportan en la fabricación de tejas de microhormigón, cementos puzolánicos, bloques y ladrillos de adobe.

El cemento puzolánico CP-40, por ejemplo, es un aglomerante obtenido al mezclar y moler finamente cal con puzolana. Se ha demostrado que puede sustituir hasta un 40% del peso de cemento Portland en la producción de bloques huecos de hormigón, sin que se afecten sus propiedades físico-mecánicas. El proceso consume aproximadamente 2.8 MJ/kg de energía, en comparación con los 5 a 7 MJ/kg que requiere el cemento Pórtland ordinario.

Las tejas de microhormigón (TMC) son finas láminas de hormigón moldeadas de forma curva. Específicamente la romana, de dimensiones 250x500 mm y espesor de 8 mm, es la más difundida en Cuba e internacionalmente. Esta tecnología fue transferida y posteriormente mejorada por el Centro de Estudios de Construcción y Arquitectura Tropical (CECAT) del Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE).

El material que la forma, el microhormigón, es un mortero estructural de arena y cemento con características especiales, que a diferencia de los morteros ordinarios, brinda alta resistencia a la compresión y flexión. Posee mejores índices de comportamiento térmico que el asbesto cemento, y un excelente comportamiento a la intemperie. Su fabricación requiere mucha menos energía que cualquier otro material de techo disponible en el mercado, por ejemplo, 5 a 8 veces menos que los de zinc galvanizado.

Las TMC son capaces de resistir cargas directas de flexión de más de 50 kgs sin romperse. Son materiales con mejores índices de comportamiento térmico comparados con las soluciones de asbesto cemento, y tienen excelente comportamiento ante la acción del intemperismo. Su colocación se realiza sobre estructuras de madera o hierro, de forma totalmente artesanal.

La construcción con adobe es una de las tecnologías más antiguas de las que se tienen referencia. Esta tecnología ha sido ampliamente difundida en los países, principalmente, del centro-norte de África y América del Sur. El material combina su bajo costo con el confort térmico que proporciona, en especial en las condiciones del trópico húmedo.

## 1.2- El Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) en el desarrollo de los ecomateriales

### 1.2.1- Los inicios del Centro

Septiembre de 1992 marcó una de las épocas más difíciles en la Historia de Cuba. Se hablaba de "opción cero" es decir, cero combustible, cero comercio exterior. El Socialismo en el este de Europa se había derrumbado. En este momento, la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV) decide crear el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM), con la misión de encauzar las investigaciones en la rama de las construcciones.

Desde sus inicios el CIDEM tuvo entre sus metas brindar servicios concretos, que contribuyeran a solucionar problemas que afectaban a la sociedad cubana. Sus principales

investigadores tenían como antecedente el trabajo en complejos proyectos de diseño y construcción de estructuras, como gigantescas antenas parabólicas, esterocelosías, edificios altos, cimentaciones especiales; todos estos objetos de obra dejaron de construirse con la crisis económica.

En las nuevas condiciones cada cual tuvo que repensar su perfil, y ver de qué forma podría hacerlo. Al principio no fue un proceso simple, y mucho menos voluntario; había que mantener las conquistas sociales, entre ellas la vivienda, y había que hacerlo sin cemento, sin acero, y rápido además. El país decidió descentralizarse y hacer un llamado a la creatividad en las soluciones locales de vivienda. El resultado no se hizo esperar: en 1994 se construyeron más de 59,000 viviendas, cifra récord en la historia cubana reciente.

CIDEM se logró insertar en este masivo movimiento, y puso todo su esfuerzo y conocimiento en función de este programa, con el apoyo de varios ministerios e instituciones locales. Fueron épocas de sacrificios personales, de mala alimentación, de continuos viajes en autos maltrechos, sin neumáticos y con poca gasolina. En esta dura etapa se creó la base filosófica y material de lo que sería el trabajo principal del CIDEM, y su compromiso con la práctica.

### 1.2.2- Desarrollo, crecimiento y ejecución de proyectos de colaboración

El centro fue ganando prestigio en el país, principalmente, por los aportes que se realizaron en el campo de la investigación de estructuras y materiales alternativos. El gobierno ante el inminente desarrollo del centro, mostró interés en los trabajos realizados, y comenzaron así los trabajos conjuntos.

El trabajo con los ministerios tenía como desventaja que, en su premura para resolver los urgentes problemas, muchas veces violaban etapas en el proceso de escalado de una tecnología, lo que llevó a muchos fracasos, que a finales de 1996 provocaron un retroceso de lo logrado, porque la calidad de los materiales y construcciones no era la adecuada.

En este momento viene la primera ayuda desde Europa, Suiza, con experiencias increíbles de proyectos exitosos. En aquella época CIDEM trabajaba como hijo adoptivo del Centro de Estudios de Construcciones y Arquitectura Tropical (CECAT), en la Habana, sumergido completamente en montar el programa de viviendas de bajo costo en el país.

El trabajo en proyectos permitió montar prototipos exitosos de tecnologías, sin necesidad de tener que hacer concesiones en el escalado. Paralelamente se logró montar un sistema de comercialización de las nuevas tecnologías, que internacionalizó el trabajo del CIDEM, y

brindó vías de financiamiento. Se logró establecer contactos con partners estratégicos en Alemania y Canadá, a través de los que se pudo acceder a información científica relevante, y comenzar trabajos de investigación fundamentales.

Pronto se vieron los primeros éxitos: los primeros tres talleres de ecomateriales montados en la provincia Villa Clara contribuyeron a restaurar los daños del devastador huracán "Lili" en 1997. Casi de forma paralela se montaron varios talleres en Centroamérica con resultados similares. En 1998 se funda la Red Latinoamericana para el Hábitat Sostenible, EcoSur, que incluye a CIDEM entre sus principales consultores.

Los proyectos relacionados con el huracán "Mitch" en Centroamérica marcaron el punto de madurez de CIDEM; los arquitectos se vincularon con programas sociales, y se concibieron los primeros proyectos integrales de hábitat en Malacatoya y La Betania, entre 1999-2001. En Cuba, se lanza el proyecto "De los desechos a las casas" (2000-2005), que incluye a nuevos municipios y se replica este concepto. Este fue el primer proyecto cubano laureado internacionalmente que benefició, en total, a unas 2,500 familias.

La clave del éxito fue mantener el trabajo en todos los frentes abiertos: en la investigación, se profundizó en la investigación fundamental, usando modernas técnicas experimentales; se mantuvo y amplió la fabricación y comercialización de maquinarias, así como las asesorías nacionales e internacionales; y se concretó un ambicioso programa de alianzas con instituciones en la práctica, vinculado directamente a las comunidades.

El empeño de un colectivo de trabajadores en estos años, ha sido ampliamente reconocido. El Sistema de la Ciencia Cubana le ha entregado los premios de más categoría. Internacionalmente ha recibido el reconocimiento de la sección Hábitat de las Naciones Unidas, en especial el Premio Mundial del Hábitat en 2007. La nueva generación de jóvenes que se ha integrado a CIDEM tiene el reto de continuar con el trabajo sin perder el vínculo con la comunidad, que es en última instancia quién merece todo este esfuerzo.

## 1.3- El proyecto "Apoyo al Hábitat" como implementador de los talleres de ecomateriales

### 1.3.1- Aprobación y arranque del proyecto

La Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba, en sesión ordinaria del año 2005, trazó una estrategia de largo alcance y envergadura, destinada a la revitalización

de los programas habitacionales, teniendo en cuenta el déficit de viviendas existente en el país y el grado de deterioro del fondo habitacional existente.

Tal meta sólo podría alcanzarse si se combinan adecuadamente las políticas y sistemas de gestión centralizados, con la iniciativa local y la participación popular en los diferentes territorios. Es por ello, que habría de recurrirse al acelerado desarrollo, evaluación e introducción local de tecnologías y soluciones constructivas apropiadas; así como a la producción local y descentralizada de materiales de construcción, los cuales reúnan requisitos de sostenibilidad y prevención de desastres.

Por tal motivo se aprueba en el año 2007 el proyecto de cooperación "Tecnologías y materiales apropiados para la construcción, rehabilitación y renovación de viviendas bajo criterios de sostenibilidad y prevención de desastres", que tiene como título operativo el de "Apoyo al Hábitat", el cual cuenta con financiamiento de la Agencia Suiza de Cooperación para el Desarrollo (COSUDE) y de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI-CIDA), abarcando diversas provincias en todo el territorio nacional, con el Centro de Investigaciones y Desarrollo de las Estructuras y los Materiales (CIDEM) de la Facultad de Construcciones, en la Universidad Central "Marta Abreu", de Las Villas como institución responsable.

Se comenzó de manera inmediata a trabajar en los talleres ya diseminados por el país, y año tras año se creció de una forma acelerada hacia la creación de nuevas capacidades productivas como respuesta al déficit existente en el país, en cuanto a la producción de materiales de construcción.

### 1.3.2- Tres años de ejecución del Proyecto

Durante estos años de ejecución del proyecto, el país fue azotado por tres potentes huracanes. Ante esta situación, demostró ser una alternativa viable para enfrentar el desastre, lo que motivó que se sumara a él la cooperación internacional. Como resultado, crecieron los fondos disponibles y se extendió el área de acción del proyecto, que ya hoy abarcaba 33 municipios (Tabla 1.1) de los 165 conque cuenta el país. El equipo de trabajo tuvo que dedicar significativos esfuerzos para crear rápidamente nuevos talleres, lo que provocó el atraso de las actividades previstas e implicó realizarlas en el tiempo que resta para la ejecución del proyecto. Este esfuerzo fue decisivo en los territorios beneficiados, donde la producción de materiales lograda con el proyecto ha sido la vía fundamental conque han contado los gobiernos para enfrentar la recuperación.

El proyecto hace una contribución efectiva en las áreas donde interviene, mediante la reconstrucción y reparación de viviendas afectadas por desastres o deterioro natural. La pérdida de la vivienda influye notablemente en la vulnerabilidad y empobrecimiento de las familias, afecta especialmente a mujeres, niños y ancianos, por lo que las acciones del proyecto contribuyen también a la eliminación de la pobreza y a la equidad de géneros.

**Tabla 1.1**, Talleres de producción de ecomateriales existentes en Cuba, en funcionamiento hasta el año 2009. (Tomada de, Términos de Referencia PAH, Olivera A., 2007)

| No. | Lugar | Año | Organismo |
|---|---|---|---|
| 1 | Sagua la Grande, Villa Clara | 1999 | Sistema de la vivienda |
| 2 | Caibarien, Villa Clara | 1999 | Sistema de la vivienda |
| 3 | Quemado de Güines, Villa Clara | 2002 | Sistema de la vivienda |
| 4 | Camajuaní, Villa Clara | 2002 | Sistema de la vivienda |
| 5 | Santa Clara, Villa Clara | 2002 | Sistema de la vivienda |
| 6 | Manicaragua, Villa Clara | 2005 | Sistema de la vivienda |
| 7 | Encrucijada, Villa Clara | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 8 | Ranchuelo, Villa Clara | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 9 | Yaguajay, Sancti Spíritus | 2003 | Sistema de la vivienda |
| 10 | Fomento, Sancti Spíritus | 2005 | Sistema de la vivienda |
| 11 | Jatibonico, Sancti Spíritus | 2008 | Sistema de la vivienda |
| 12 | Taguasco, Sancti Spíritus | 2008 | Sistema de la vivienda |
| 13 | Mella, Santiago de Cuba | 2004 | MINAZ |
| 14 | Contramaestre, Santiago de Cuba | 2004 | Sistema de la vivienda |
| 15 | Palma Soriano, Santiago de Cuba | 2008 | Sistema de la vivienda |
| 16 | Songo La Maya, Santiago de Cuba | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 17 | Holguín, Holguín | 2005 | ECCPP |
| 18 | Banes, Holguín | 2008 | Sistema de la vivienda |
| 19 | Gibara, Holguín | 2008 | ECCPP |
| 20 | Antilla, Holguín | 2008 | ECCPP |
| 21 | Sagua de Tánamo, Holguín | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 22 | Rafael Freire, Holguín | 2009 | ECCPP |
| 23 | Cueto, Holguín | 2009 | ECCPP |
| 24 | Baguano, Holguín | 2009 | ECCPP |
| 25 | Calixto García, Holguín | 2009 | ECCPP |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26 | Yara, Granma | 2008 | Sistema de la vivienda |
| 27 | Bayamo, Granma | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 28 | Medialuna, Granma | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 29 | La Palma, Pinar del Río | 2008 | MINAG |
| 30 | San Cristóbal, Pinar del Río | 2008 | MINAG |
| 31 | Bahía Honda, Pinar del Río | 2008 | Sistema de la vivienda |
| 32 | Viñales, Pinar del Río | 2009 | Sistema de la vivienda |
| 33 | Los Palacios, Pinar del Río | 2009 | Sistema de la vivienda |

Aunque el proyecto plantea una estrategia diferente a la que predomina oficialmente, crece el reconocimiento al mismo, por parte de las autoridades e instituciones nacionales como la Asamblea Nacional del Poder Popular, el INV, el MES, el MINAGRI y el MINAZ. Es reconocido como una estrategia complementaria en la solución del problema habitacional y mucho más, a escala de los gobiernos locales.

En el 2010 se observaron avances en el proyecto, dado por el apoyo que brindaron las instituciones estatales, por lo que se decide crear, con el apoyo financiero del gobierno nacional, 14 talleres nuevos. Esta decisión constituye un gran reto para el equipo de trabajo del proyecto, pues con 33 talleres, el trabajo y las informaciones generadas tiene un volumen significativo, para la fecha en que estén los 47 talleres a plena capacidad, la información aumentará.

### 1.3.3- Estructura organizativa del proyecto "Apoyo al Hábitat".

El esquema de dirección, mediante el cual se trabaja en el proyecto Hábitat, es el siguiente (Fig. 1.1):

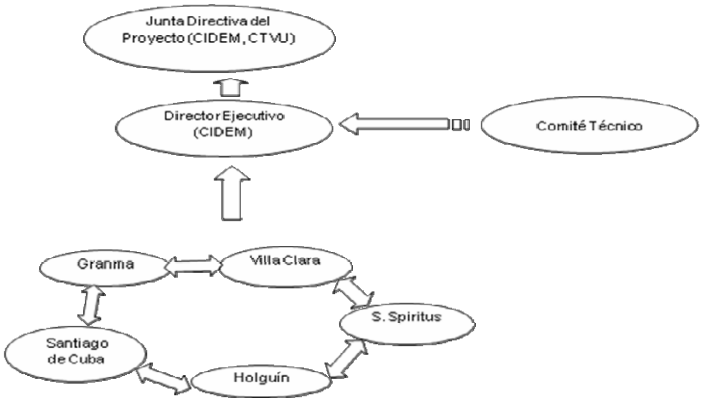



**Figura 1.1-** Estructura organizativa de PAH. (Tomada de, Términos de Referencia PAH, Olivera A., 2007)

La Junta Directiva del Proyecto es la encargada de tomar las decisiones estratégicas; es la que tiene todas las relaciones con el donante; la que elabora los informes y realiza los controles generales.

El Director Ejecutivo es el encargado de tomar las decisiones prácticas; llevar la contabilidad y el control de las tareas; facilitar las acciones inter–regionales y lleva todo el control de la ejecución del proyecto y el uso de los recursos.

El Comité Técnico es el encargado de la toma de decisiones, pero en este caso científico-técnicas; es el que realiza las evaluaciones técnicas del avance del proyecto y es el encargado de realizar actividades de capacitación, investigación y desarrollo.

Las provincias tienen la función de manejar el presupuesto y los recursos; ejecutar las acciones del proyecto; son las que tienen interacción con diferentes factores locales; son los encargados de realizar los reportes técnicos y administrativos; además de informes, evaluaciones y auditorias.

Todo esto funciona de la siguiente manera COSUDE se relacionará con la Junta Directiva del Proyecto, que estará integrada por el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM), de la Universidad Central de Las Villas, y el Centro Técnico de la Vivienda y el Urbanismo (CTVU), del Instituto Nacional de la Vivienda. Esta Junta Directiva será contraparte oficial en la ejecución del proyecto. El mismo se ejecutará simultáneamente en las provincias Villa Clara, Sanctí Spíritus, Holguín, Granma y Santiago de Cuba. La Junta Directiva realizará la coordinación global del proyecto, para lo que tiene un Director Ejecutivo, nombrado por esta, que mantendrá el contacto con las provincias. Cada provincia será responsable de la implementación de las acciones planificadas en el proyecto, para lo que tendrá su Grupo Gestor, que se ocupa de la coordinación e implementación del proyecto en la provincia, realiza los Comités de Compras, asume la responsabilidad de los gastos financieros que se realizan en su provincia, y entrega informes de la ejecución de la provincia a su delegación provincial de MINVEC.

## 1.4- Monitoreo de proyectos

Llevar a cabo un monitoreo velar por que el proyecto no se deteriore integral o parcialmente y se cumpla. Implica determinar puntos en el tiempo para hacer evaluaciones, aunque formalmente, es recomendable una evaluación continua de monitoreo.

Las áreas de monitoreo son, principalmente: Financiera y administrativa.

### 1.4.1- Monitoreo financiero

Los programas o proyectos implican el uso de insumos y recursos humanos con costos establecidos. En la fase de planeación se determina el presupuesto base del programa que incluye rubros como personal, equipos y materiales, espacios e instalaciones, viajes, entre otros. Para el control presupuestal existen herramientas financieras como los flujos de caja, ingresos y egresos mensuales.

El monitoreo financiero, al igual que otros sistemas de monitoreo puede ser analizado según su capacidad de respuesta o adaptación, por cuatro criterios centrales:

- Existencia de datos: En esta área abunda la información ya que es la más controlada y sometida a sanciones administrativas e incluso legales.
- Periodicidad: El control se expresa en ingresos y egresos con base en cuentas anuales, mensuales e incluso diarias.
- Tipos de datos: Es una información de carácter secundario, registrada con fines administrativos, centrada en el control de caja, ítem usual de todo seguimiento de presupuesto.
- Influencia en la toma de decisiones: El monitoreo financiero es muy sensible a la toma de decisiones, por la dependencia central que tiene un programa o proyecto de la disponibilidad oportuna de recursos.

### 1.4.2- Monitoreo administrativo.

Es importante evaluar el contexto institucional y las regulaciones o trámites de la organización que acoge el programa. La evaluación conlleva el cumplimiento de los criterios administrativos racionales (pasos internos) de ajuste de desempeño a la descripción del cargo, niveles de productividad aceptables o mínimos, sujeción a estatutos administrativos o de contrato. El monitoreo administrativo permite detectar las posibles necesidades de cambio organizacional.

- Existencia de datos: Los datos del monitoreo administrativo son los que generalmente registra la oficina de personal de las instituciones: descripción de cargos, cumplimiento de funciones, asistencia, tareas realizadas y evaluación de cargos.
- Periodicidad: Es continua en el control de deberes y discontinua en mediciones de autoevaluación de cargos.
- Tipos de datos: Son de carácter secundario (control de asistencia, de tareas entre otros).

### 1.4.3- Generalidades e influencia en la toma de decisiones

Los programas o proyectos son una organización formal que activa procesos interactivos que tienen una dinámica específica, no siempre bien prevista en la etapa de diseño. Hay que evaluar: Las relaciones entre quienes toman las decisiones y grupos técnicos y entre estos y el personal de apoyo. Estas relaciones se pueden analizar a través de los procesos de liderazgo, motivación y comunicación.

- Existencia de datos: Se deben hacer evaluaciones de los problemas presentados entre los grupos, especificando la frecuencia de los mismos, ya que estos retrasan la ejecución del proyecto.
- Periodicidad: No hay datos sistemáticos, aunque se debe recurrir a evaluaciones mensuales o anuales.
- Tipos de datos: La información es de tipo primario y se recoge mediante cuestionarios semi-estructurados, entrevistas dirigidas o grupales.

La sensibilidad en la toma de decisiones está dada por la relación a nivel local y la autogestión del programa. Organizacionalmente se deben compatibilizar tres instancias que implican diferentes alternativas de roles:

- Tomador de decisiones: Toma de decisiones, según la lógica administrativa, política o profesional.
- Grupo técnico: Conflicto de roles, estereotipos profesionales, estilos burocráticos Vs democráticos
- En los tomadores de decisiones pueden darse distintos tipos de liderazgo: por elección, por tradición, por imposición autoritaria.
- La comunicación es, también, de distintos tipos: Formal, expedita, difícil y abierta.

En el grupo técnico son frecuentes los conflictos ideológicos, como también los celos profesionales. El grupo técnico y su destreza profesional influyen mucho en el desarrollo y en la estrategia de intervención del proyecto.

## 1.5- Características y definiciones de sistemas de información

### 1.5.1- Determinación de los requerimientos para la elaboración del sistema de información

En esta etapa se deben comprender todas las facetas importantes de la parte del proyecto que se está estudiando. Los analistas trabajan con los empleados y administradores deben de estudiar los procesos de las entidades, para dar respuesta a las siguientes preguntas claves:

- ¿Qué es lo que se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Con qué frecuencia se presenta?
- ¿Qué tan grande es el volumen de decisiones?
- ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
- ¿Existe algún problema?
- Si existe un problema, ¿Qué tan serio es? y ¿Cuál es la causa que lo origine?

Para contestar estas preguntas, el analista de sistemas, conversa con varias personas para constatar detalles relacionados con los procesos de la empresa, sus opiniones sobre por qué ocurren los problemas, las soluciones que proponen y sus ideas para cambiar el proceso.

Es necesario elaborar cuestionarios para obtener la información, cuando no es posible entrevistarse de forma personal con los miembros de grupos grandes, dentro de la empresa. Así mismo, se requiere del estudio de manuales y reportes, la observación directa de las actividades que se realizan y en algunos casos, sus formas y los documentos para comprender mejor el proceso en su totalidad.

### 1.5.2 - Implementación de un sistema de información

Cuando en un proyecto crece la supervisión de las actividades relacionadas con él, se desarrolla hasta encontrarse lejos del alcance de un solo hombre. En ese momento se descubre que sería necesario estar en varios lugares al mismo tiempo para poder planear, dirigir, coordinar, analizar y controlar (o sea administrar) las diferentes actividades. Los enfrentamientos para resolver problemas, transferir información y verificar las realizaciones, que resultaban adecuados cuando el proyecto es pequeño, se vuelven muy numerosas y exigen mucho tiempo. En otras palabras, el administrador se encuentra sumergido en una red compleja de deberes relacionados recíprocamente, que debe cumplir. En esta situación

es cuando se debe decidir la implantación de un sistema de información, con el fin de cubrir todas las necesidades que han surgido con el crecimiento (López, B, 2006).

### 1.5.3- Importancia de los sistemas de información

En la actualidad con desarrollos tecnológicos, avances en la ciencia computacional, en la genética, en la medicina, en la astronomía, hay sin duda en todas estas y cualquier otra área un factor clave y decisivo que es: la información; Se dice que quien tiene la información, clara, concreta, segura y confiable domina a los demás en cualquiera que sea su área. Por lo tanto, los sistemas de información son para los proyectos como el sistema nervioso es para el humano; si no existieran los sistemas de información, se retrocede a la etapa primitiva, todo lo que no rodea son sistemas de información que agrupándolos nos ayudan a la toma de decisiones.

Actualmente, el desarrollo computacional y el uso indispensable de la computadora como herramienta, tanto en el trabajo como en la casa, ha hecho que los sistemas de información basados en computadoras, sean indispensables al grado de que si no los utilizan, estos serian obsoletos y no podrían realizar sus actividades.

Existen diferentes tipos de sistemas, como son:

a) Sistemas de procesamiento de transacciones.
b) Sistemas de información gerencial.
c) Sistemas de apoyo a decisiones.
d) Sistemas expertos e inteligencia artificial.
e) Sistemas de apoyo a decisiones de grupo.
f) Sistemas de apoyo a ejecutivos.

### 1.5.4- Características de los sistemas de información de apoyo a la toma de decisiones

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones son hechos de acuerdo con las características y necesidades específicas de la persona o grupo que los usa. Por lo que en la presente investigación se deben definir claramente cuáles son las personas o entes participantes de la toma de decisiones en el proyecto “Apoyo al Hábitat”.

“Un sistema de apoyo de decisiones es una de varias formas de establecer un sistema de información para una tarea clave administrativa o de organización; ciertamente, un sistema de apoyo de decisiones está hecho para una tarea administrativa o un problema específico y

su uso se limita a dicho problema o tarea. Los sistemas de apoyo de decisiones suelen ser diseñados especialmente para servir a los administradores en cualquier nivel de la organización". (Emily, M. B. 2002:24)

Este sistema es el encargado de recopilar, almacenar, procesar los datos transformados en información para la gestión y hacer fluir la misma facilitando las comunicaciones puertas adentro (indoor), permitiendo predecir el futuro o tomar decisiones sobre cuál camino seguir para hallar las soluciones correctas a los problemas creados dentro de todo proceso en la entidad.

Existen diversas definiciones sobre un sistema de información, y cada una de ellas está de cierta manera, influenciada por la filosofía en particular y por la estrategia del proyecto utilizado por aquellos que son responsables del buen desempeño del sistema de información en una situación particular.

Según A. F. King (1980), un sistema de información gerencial es un sistema que provee a los gerentes de todos los niveles y de todas las funciones, informaciones de todas las fuentes relevantes que son necesarias al gerente para tomar decisiones efectivas y oportunas en el planeamiento, dirección y control de las actividades por las cuales ellos son responsables.

Davis y Olson (1995) definen al sistema de información como un sistema integrado, que utiliza un computador para proveer informaciones que den soporte a las operaciones, al gerenciamiento y a las funciones de toma de decisión en la organización. El sistema utiliza hardware (computadoras), software (programas de computación), base de datos, procedimientos manuales, modelos para el análisis, para planeamiento, para el control y para la toma de decisión.

Según Emery (1990), las principales características de un sistema de información, son:

- Forman parte de las actividades de la organización; un sistema de información gerencial bien proyectado, se vuelve parte integrante de las actividades de la organización, en todos sus niveles.
- Estar basado en tecnología de computación; un sistema de información es, ciertamente, mucho más que un conjunto de procesos computarizados, por lo tanto, un sistema de información que no esté basado en parte por tecnología informática, o es relativamente simple o fue proyectado precariamente.
- Ser un sistema hombre - máquina; un sistema de información bien proyectado que interrelaciona tareas entre hombres y máquinas en forma eficiente.

- Ser una colección de subsistemas; un sistema de información está compuesto por una colección de subsistemas; y el grado de conexión entre esos subsistemas es variado (puede ser más fuerte o más débil), según sea, el nivel de integración, técnica y económica, más adecuado. Un sistema integrado de datos electrónicos (EDI) es útil para cualquier situación.
- Ser adaptable a necesidades de cambios; un sistema de información bien diseñado debe responder continuamente a las necesidades de cambios y avances tecnológicos.

Tener en cuenta que los sistemas de información, son alimentados con información que debe cumplir con las siguientes características:

- Relevancia: proporción de datos necesarios para la aplicación.
- Facilidad: obtención fácil de los valores de los datos.
- Claridad: términos claramente definidos.
- Totalidad: inclusión de todos los elementos de datos necesarios.
- Esencialidad: exclusión de los elementos de datos innecesarios.
- Precisión: dominio de valores suficientemente grande para soportar aplicaciones.
- Identificación: facilidad de identificación de las entidades.
- Robustez: vista suficientemente amplia como para no requerir cambios periódicos.
- Flexibilidad: facilidad para la modificación.
- Homogeneidad: definición de los tipos de entidad con los atributos necesarios.

Los factores claves del éxito para llevar a cabo la elaboración de un sistema de información son:

- Lograr el compromiso de la alta dirección.
- Efectuar planificación estratégica, planificando la elaboración del diseño siguiendo cada una de las fases vistas anteriormente.
- Participación de los directivos del nivel medio de dirección para establecer la estructura modular del sistema.
- Contar con la existencia de un plan de sistema de no tenerlo elaborarlo.
- Contar con la documentación adecuada asociada a la fase de análisis de sistemas.
- Definir claramente el alcance del diseño del sistema.
- Aplicar una única metodología.
- Tener el conocimiento de técnicas que permitan desarrollar cada una de las actividades eficientemente.

Viéndolo así, un DSS es una importante escalón de la aplicación de la tecnología de información para el gerente, que puede ser usada para proveerle datos y análisis oportunos que soporten sus decisiones, basándose ya no en el simple juicio o intuición, sino en información generada a través de métodos deductivos y analíticos.

A medida que se alejan de los problemas totalmente estructurales, se ponen en contacto con los complejos problemas que se presentan diariamente en las organizaciones. Frente a estos, los procedimientos estándar son útiles pero no suficientes, ya que los datos pueden ser insuficientes y sólo hay un entrenamiento parcial de las metas y las restricciones.

En estos casos la computadora ejecuta las partes bien conocidas del camino a la solución, mientras que los seres humanos proponen metas, usan su intuición y aplican sus conocimientos generales para formular los problemas, modificar y controlar las vías de solución e interpretar los resultados. Los usuarios pueden introducir o modificar datos, procedimientos o metas, y usar su conocimiento de todos esos factores para decidir acerca de las estrategias para la solución de problemas.

Otra manera de abordar la estructura conceptual, para los sistemas de información es desde los trabajos de Gorry (2000) y Scott Morton (2002), en los que relacionan el trabajo fundamental de Herbert. A. Simón sobre la decisión estructurada y no estructurada con el planeamiento estratégico, control gerencial y control operacional de Anthony. Simón divide la toma de decisiones en tres fases: inteligencia, diseño y elección; en una decisión estructurada las tres fases son totalmente inteligibles y computables por el decisor humano, por lo cual esa decisión es programable. En una decisión no estructurada no hay pleno entendimiento de una o algunas de esas fases. Henry C. Lucas (2004) también toma a dichos trabajos, para poder diferenciar los distintos tipos de sistemas, para definir una implementación exitosa, de sistemas de información computarizados.

Al analizar lo anteriormente expuesto, se evidencia que existen disímiles formas y métodos de elaboración de un sistema de información las cuales son adaptables a cualquier contexto, pero tienen en cuenta las características específicas de las entidades que participan en el proyecto “Apoyo al Hábitat”. El autor de esta tesis considera oportuno el uso del sistema de información de apoyo a la toma de decisiones.

## Conclusiones parciales

**1-** La descentralización por parte del Estado de la producción de materiales de la construcción, unido a la producción de ecomateriales es la vía más acertada para lograr el desarrollo sostenible y consciente de las localidades, que garantice el desarrollo del hábitat local, dada las condiciones específicas de cada territorio.

**2-** Dada la magnitud adquirida por el PAH se impone la necesidad de lograr métodos más eficiente y precisos para el monitoreo y control de las actividades que se desarrollan en el mismo, principalmente en el campo de la producción de ecomateriales.

**3-** Un sistema de información bien proyectado, ayuda a la toma de decisiones, pues es el encargado de recopilar, almacenar y procesar los datos transformados en información para la gestión, además interrelaciona tareas entre hombres y máquinas en forma eficiente.

**4-** Los sistemas de información deben cumplir algunas características básicas, estas son: Relevancia: proporción de datos necesarios para la aplicación; Facilidad: obtención fácil de los valores de los datos; Claridad: términos claramente definidos; Totalidad: inclusión de todos los elementos de datos necesario; Esencialidad: exclusión de los elementos de datos innecesarios; Precisión: dominio de valores suficientemente grande para soportar aplicaciones; Identificación: facilidad de identificación de las entidades; Robustez: vista suficientemente amplia como para no requerir cambios periódicos; Flexibilidad: facilidad para la modificación; Homogeneidad: definición de los tipos de entidad con los atributos necesarios.

# CAPÍTULO II

# Análisis de la estructura organizativa, flujo de información y decisiones de las entidades que participan en el proyecto "Apoyo al Hábitat"

En este capítulo se realiza un análisis de la estructura organizativa, flujo de información de decisiones de las entidades que participan en el PAH, teniendo en cuenta las características especificas de cada uno de ellas y el contexto en que se desarrollan, separándolas según su responsabilidades dentro del mismo, permitiendo esto el análisis critico de la situación actual del proyecto en cuanto a estos aspectos.

## 2.1- Responsabilidades de las entidades participantes en el PAH, según términos de referencia

En el PAH participan un conjunto muy amplio de actores, los principales son referidos a continuación, según los términos de referencia:

**1- Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) en calidad de donante.**

- Designa un Co-Director extranjero que mantiene frecuentes contactos con el proyecto, sea en la forma de comunicación constante, o en visitas periódicas, o ambas.
- Brinda la asesoría requerida para la ejecución del proyecto.
- Verifica la realización de los objetivos y participa en eventuales evaluaciones conjuntas que se ejecuten durante el desarrollo del proyecto.
- Divulga las acciones realizadas en el marco del proyecto para lograr mayor visibilidad, previa coordinación con la contraparte local.

**2- La Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV), en su carácter de entidad rectora y ejecutora, a través del Centro de Investigación y Desarrollo de las Estructuras y los Materiales (CIDEM)**

- Designa dos miembros de la Junta Directiva del Proyecto con carácter de Directores.

- Propicia la participación de los miembros de la Junta Directiva en la toma de decisiones estratégicas que tengan impacto global en la ejecución del proyecto en el país.
- Designa un Director Ejecutivo del Proyecto, que tiene entre sus funciones la toma de decisiones tácticas, la organización del flujo de fondos del proyecto y su control, la coordinación de las acciones inter-provinciales y el control de la ejecución del proyecto.
- Crea, organiza y dirige el Grupo Gestor provincial del proyecto, donde están representadas todas las contrapartes que en él participan.
- Procede a la adquisición de las maquinarias, insumos, y otros necesarios para la ejecución de las actividades planificadas en el proyecto. Vela porque los recursos entregados sean recepcionados y administrados de acuerdo con las regulaciones de control válidas en el país.
- Garantiza que las instituciones que participan en el proyecto en la provincia Villa Clara aporten los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Es sede del Centro de Excelencia que se creó en esta institución, que tiene una función evaluadora de las tecnologías y procesos implementados, y un activo rol en la capacitación de la fuerza técnica y profesional.
- Brinda asesoría técnica en los casos que aplique, relacionado con actividades concretas del proyecto. Esto incluye la visita de expertos y la disponibilidad de las instalaciones de experimentación.
- Establece estrechas relaciones con las instituciones del territorio que participan en la implementación del proyecto, en especial con las entidades que trabajan a escala de municipio en la producción de materiales y construcción de viviendas.
- Elabora informes técnicos-normativos y financieros de la ejecución del proyecto, los cuales son entregados al MINVEC, los días 20, en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, así como un informe final al concluir el mismo.

**3- El Instituto Nacional de la Vivienda, en su carácter de entidad rectora, a través del Centro Técnico de la Vivienda y el Urbanismo (CTVU)**

- Designa un(a) miembro de la Junta Directiva del Proyecto con carácter de Director(a).
- Propicia la participación del Director(a) nombrado(a) en la toma de decisiones estratégicas que tengan impacto global en la ejecución del proyecto en el país. Esto

incluye su participación en las reuniones sistemáticas de la Junta Directiva del Proyecto, y su eventual participación en los recorridos nacionales planificados.

- Actúa como interfase entre el proyecto y el sistema de la vivienda a todos los niveles, pero en especial a nivel de los municipios donde el proyecto se va a implementar.
- Supervisa en su calidad de rector de la política científico-técnica del Instituto Nacional de la Vivienda la aprobación, introducción y empleo de las tecnologías propuestas y seleccionadas para su aplicación en el proyecto por los Grupos Gestores en cada provincia.

**4- Los Consejos de la Administración de las provincias de Pinar del Río, Villa Clara, Sancti Spíritus, Holguín, Granma y Santiago de Cuba, representando a los Consejos de La Administración de los municipios donde se desarrolla el PAH**, **que a través de sus sistemas municipales de la vivienda serán entidades implementadoras del proyecto en sus respectivas provincias.**

- Nombra un(a) coordinador(a) del proyecto en cada municipio, que trabaje en función de la ejecución del mismo. Este(a) coordinador(a) trabajará de forma profesional en la coordinación e implementación de las tareas operativas del proyecto.
- Garantiza que cada municipio destine áreas e instalaciones existentes, o por construir, así como otros recursos, por materias primas de las asignadas para la producción de materiales de construcción, y construcción de viviendas, incluyendo la facilitación de la organización de las comunidades seleccionadas para los proyectos de auto-construcción.
- Propicia la ágil realización de acciones planificadas en este proyecto.
- Garantiza que cada entidad beneficiaria realice un uso correcto de los medios recibidos por la vía del proyecto.
- Brinda todas las informaciones solicitadas sobre el avance del proyecto, y los problemas que puedan afectar su consecución.
- Propicia que los recursos captados a partir del proyecto sean usados correctamente en los trabajos planificados en cada una de las etapas.

**5- El Sistema de la Vivienda en Sancti Espíritus, a través de la Oficina del Arquitecto de la Comunidad en esta provincia, en su carácter de coordinador y administrador del proyecto.**

- Designa un(a) Coordinador(a) del Proyecto en la provincia, quien llevará la dirección de la implementación del mismo en la provincia.
- Crea, organiza y dirige el Grupo Gestor provincial del proyecto, donde deben estar representadas todas las contrapartes que en él participan.
- Realiza los reportes al MINVEC sobre la ejecución financiera del proyecto en la provincia, trimestralmente.
- Entrega los informes finales, anualmente.
- Planifica y realiza el Comité de Compras del proyecto, donde se aprueban todos los gastos para la compra de maquinarias, insumos, y otros recursos necesarios para la ejecución de las actividades planificadas en el proyecto. Crea un mecanismo de compra, recepción, y control administrativo de lo adquirido por esta vía.
- Vela porque los recursos entregados sean recepcionados y administrados de acuerdo con las regulaciones de control válidas en el país.
- Garantiza que las instituciones que participan en el proyecto en la provincia Sancti Spiritus, aporten los recursos necesarios para su ejecución.
- Coordina con los implementadores locales de los municipios donde esté planificado su intervención para que brinden sus instalaciones en la realización de las actividades del proyecto. Esto incluye las instalaciones y talleres. donde se vayan a realizar las actividades del proyecto.
- Establece estrechas relaciones con las instituciones del territorio que participan en la implementación del proyecto, en especial las empresas del sistema de la vivienda en cada uno de los municipios donde se actuará.
- Se relaciona con la Junta Directiva, con los Grupos Gestores y con las restantes instituciones que participan en la implementación del proyecto para coordinar todo lo que concierne a las acciones globales y multilaterales, en cada provincia.
- Prepara y entrega la información técnica necesaria, según lo planificado en el proyecto. Esto incluye la realización de un informe final de los resultados de la provincia, que se entregará a la Junta Directiva del proyecto.
- Elabora informes técnicos-normativos y financieros de la ejecución del proyecto, los cuales serán entregados al MINVEC, los días 20, en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, así como un informe final al concluir el mismo.

**6- Las Juntas Provinciales de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción en Cuba (UNAICC), en las provincias de Pinar del Río, Villa Clara, Holguín, Granma y Santiago de Cuba, en carácter de entidades coordinadoras del proyecto.**

- Designa un(a) Coordinador(a) Provincial del proyecto, localizado en las sedes de la UNAICC en cada territorio, con la responsabilidad de la coordinación e implementación del proyecto en la provincias.
- Crea, organiza y dirige el Grupo Gestor provincial del proyecto, donde están representadas todas las contrapartes que en él participan.
- Realiza los reportes a MINVEC sobre la ejecución financiera del proyecto en la provincia, trimestralmente. Realiza y entrega a la Junta Directiva el informe financiero del semestre precedente, los presupuestos de los planes operativos respectivos, semestralmente. Entregará los informes finales anuales y cooperará en la realización de la auditoria externa del proyecto.
- Procede a la adquisición de las maquinarias, insumos, y otros recursos necesarios para la ejecución de las actividades planificadas en el proyecto, después de aprobadas en el Comité de Compras. Vela porque los recursos entregados sean recepcionados y administrados de acuerdo con las regulaciones de control válidas en el país.
- Brinda asesoría técnica, relacionado con actividades concretas del proyecto. Esto incluye la visita de expertos y las acciones de capacitación que se programen, a partir del sistema de capacitación de esta entidad.
- Garantiza que las instituciones participantes en el proyecto de la provincia aporten los recursos necesarios para la ejecución del mismo. Esto incluye los talleres e instalaciones, las materias primas de las asignaciones centrales del Estado, los recursos humanos, y el contravalor de los gastos realizados en moneda nacional.
- Coordina con los implementadores locales en los municipios donde esté planificado su intervención para que garanticen las instalaciones en la realización de las actividades del proyecto. Esto incluye las instalaciones y talleres, donde se vayan a realizar las actividades del proyecto.
- Establece estrechas relaciones con las instituciones del territorio que participan en la implementación del proyecto, en especial con las empresas del sistema de la vivienda en cada uno de los municipios donde se actuará.

- Se relaciona con la Junta Directiva, con los Grupos Gestores y con las restantes instituciones que participan en la implementación del proyecto para coordinar todo lo que concierne las acciones globales y multilaterales en cada provincia.
- Prepara y entrega la información técnica necesaria según lo planificado en el proyecto, esto incluye la realización de un informe final de los resultados de la provincia, que se entregara a la Junta Directiva del proyecto.
- Elabora informes técnicos-normativos y financieros de la ejecución del proyecto, los cuales serán entregados al MINVEC, los días 20, en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, así como un informe final al concluir el mismo.

**7- La Universidades de Oriente, Holguín y Villa Clara, a través de sus Facultades de Construcciones, en carácter de consultoras, implementadoras y asistentes técnicos en la implementación del proyecto.**

- Nombran un(a) representante, que será el Asesor(a) Principal de la provincia en la implementación del proyecto.
- Propician la participación del Asesor(a) Principal nombrado en la toma de decisiones estratégicas, que tengan repercusión en la ejecución del proyecto en su provincia. Esto incluye su participación en las reuniones sistemáticas del Grupo Gestor y su eventual participación en los recorridos planificados.
- Destinan áreas e instalaciones existentes, o por construir para las actividades derivadas de la implementación del proyecto. En específico será sede del Centro de Excelencia que se creará en esta institución, que tendrá una función evaluadora de las tecnologías y procesos implementados y un activo rol en la capacitación de la fuerza técnica y profesional.
- Brindan asesoría técnica a las instituciones implementadoras, relacionada con actividades concretas del proyecto. Esto incluye la visita de expertos y las acciones de capacitación que se programen, a partir del sistema de capacitación de esta entidad, así como las instalaciones de experimentación propias.
- Establecen estrechas relaciones con las instituciones del territorio que participan en la implementación del proyecto, en especial con las entidades que trabajan a nivel de municipio en la producción de materiales y construcción de viviendas.
- Preparan y entregarán las informaciones técnicas necesarias, según lo planificado en el proyecto. Esto incluye su activa participación en la realización de los reportes parciales y el informe final de los resultados.

**8- El Ministerio de Educación Superior (MES)**

- Apoya a la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, a la Universidad de Holguín y a la Universidad de Oriente en la solución de todas las situaciones que puedan dificultar el buen funcionamiento del proyecto, y que estén comprendidas dentro de sus competencias como organismo rector de la Educación Superior del país.
- Participa activamente, de conjunto con las instituciones implementadoras, en los procesos de seguimiento y evaluación del proyecto cuando lo considere necesario, en aras de garantizar un adecuado uso de los recursos y la concreción de los objetivos y resultados previstos en el proyecto.

**9- Ministerio de la Inversión Extranjera y la Colaboración (MINVEC)**

- Brinda todas las facilidades para la ejecución del proyecto en el marco de la legislación y disposiciones cubanas vigentes sobre la cooperación internacional.
- Ofrece los servicios de su Empresa Ejecutora de Donativos acreditada ante la Aduana para realizar los trámites de importación y extracción de los productos e insumos. Asimismo, brinda los servicios de procuración y contratación para los suministros que se puedan adquirir a nivel local.
- Realiza supervisiones y controles al proyecto durante su ejecución.

## 2.2- Análisis del esquema de organización y funcionamiento del PAH

En los subepígrafes anteriores se muestra claramente todo el sistema de entidades que participan en el PAH, sus funciones y atribuciones específicas para cada caso. Se observa un sistema muy bien organizado, en el cual se explicita, precisa y resume el esquema organizativo y de funcionamiento del PAH. El problema principal radica en que la implementación del mismo no ha tenido la colaboración consiente de los actores que en él participan, se ha observado cierto grado de descoordinación en cuanto a la implementación y funcionamiento del proyecto.

Un ejemplo puede ser el hecho de que en la actualidad los talleres pertenecientes al PAH solo estén produciendo a un 30% de su capacidad instalada, debido a la falta de aseguramiento de materias primas, principalmente. Otro ejemplo que se puede mencionar es la falta de completamiento de la tecnología en algunos de los talleres, por atrasos en la producción de maquinarias.

Si bien no se demerita el trabajo de las entidades que forman parte del proyecto, se debe señalar que la falta de control y/o información han limitado, en gran medida, la toma de decisiones.

En proyectos de colaboración de tipo social y especialmente en el caso específico de Cuba, es de vital importancia la participación de los gobiernos locales en la toma de decisiones, además, en gran medida el desarrollo del proyecto depende de la gestión realizada por los mismos, por lo cual se entiende necesaria la circulación de informaciones de producción.

Es necesario señalar también que no existe un planteamiento lógico de flujo de información entre las entidades y una estructura organizada del funcionamiento del mismo.

Es meritorio destacar que desde la concepción del proyecto, el esquema de decisiones se trabaja de forma descentralizada, siendo la célula básica el taller.

## 2.3- Análisis del monitoreo en los talleres de Ecomateriales del PAH

El monitoreo del funcionamiento de los talleres de Ecomateriales del PAH ha tenido como objetivo conocer de manera sistemática la marcha de la producción y su calidad, el aprovechamiento de los recursos y el funcionamiento técnico-productivo general de las instalaciones.

El alcance del monitoreo no se ha limitado sólo a los talleres de ecomateriales, sino que eventualmente, ha abarcado el papel de otros actores del municipio en relación con ellos (Entidad de Microbrigadas, UMIV y otros).

### 2.3.1- Esquema de monitoreo del PAH

El monitoreo para el PAH se ha planteado, resumidamente, de la siguiente manera:

- Realizar recorrido bimestral por los municipios involucrados en el proyecto en las diferentes provincias.
- Enviar un reporte mensual, por correo electrónico, con el siguiente contenido:
  - ✓ Producción por rubros de cada taller municipal.
  - ✓ Cantidad de materia prima por rubros recibida en cada taller municipal.
  - ✓ Incidencias que hayan afectado el funcionamiento y la producción de cada taller municipal.
  - ✓ Cantidad de viviendas terminadas en el mes que hayan sido construidas total o parcialmente con materiales producidos por el proyecto (por municipio)

- ✓ Cantidad de viviendas intervenidas (reparación/rehabilitación) en el mes, con materiales producidos por el proyecto (por municipio)
- ✓ Información específica sobre producción, calidad y montaje de techos.
- ✓ Incidencias del proyecto: reuniones o contactos significativos con el Gobierno, PCC, MINVEC u otros organismos.
- ✓ Controles externos, inspecciones y visitas recibidas y sus resultados.

Los indicadores a medir para el monitoreo han sido:

- Producción.
  - ✓ Materias primas.
  - ✓ Cantidad de días trabajados en el mes anterior.
  - ✓ Cantidad de horas promedio/día trabajado.
  - ✓ Principales causas de los días no trabajados.
- Personal.
  - ✓ Cantidad de obreros del taller.
  - ✓ Salario mensual promedio percibido en el mes anterior.
  - ✓ Principales limitantes en condiciones de trabajo del personal.
- Calidad.
  - ✓ De las condiciones de las materias primas.
  - ✓ De los procesos de elaboración.
  - ✓ De las características de los productos.

Se hace necesario aclarar que lo planteado en este epígrafe, no constituye en si, un sistema de monitoreo estructurado, sino que solo se plantean una serie de lineamientos a tener en cuenta para la recolección de datos, sin tener en cuenta la comparación estos contra un plan o parámetro, dejando la toma de decisiones a merced de los análisis posteriores que se puedan hacer de ellos.

### 2.3.2- Registros utilizados para la recolección de datos e informaciones

Los registros para la recolección de datos e informaciones utilizados han variado durante el desarrollo del proyecto. Algunos ejemplos se muestran a continuación:

## 1-Producción

| Producto | u/m | Producción diaria (promedio) | Producción total en el mes anterior |
|---|---|---|---|
| Bloques de 0,10 m | | | |
| Bloques de 0,15 m | | | |
| Tejas TEVI | | | |
| Viguetas Sipret | | | |
| Cemento Puzolánico | | | |
| Adocretos | | | |

a) Materias Primas

| Producto | u/m | Cantidad recibida en el mes anterior | Condiciones de recepción en taller |
|---|---|---|---|
| Arena Artificial | | | |
| Árido Fino | | | |
| Granito (5-10 mm) | | | |
| Cemento Pórtland | | | |
| Acero | | | |
| Cal | | | |
| Zeolita | | | |

b) Cantidad de días trabajados en el mes anterior: ____

c) Cantidad de horas promedio/día trabajado: ____

d) Principales causas de los días no trabajados:

____ Falta de materias primas / ¿Cuáles?: _____

____ Falta de electricidad

____ Falta de agua

____ Rotura del equipamiento / ¿Cuál?: _____

____ Malas condiciones climáticas

Otras (¿cuáles?): _____

## 2-Personal

a) Cantidad de obreros del taller: ____

b) Salario mensual promedio percibido el mes anterior: $ ____

c) Principales limitantes en condiciones de trabajo del personal:

____ Falta de ropa y calzado de trabajo

____ Falta de medios de protección / ¿Cuáles?: _____

____ Falta de herramientas y útiles de trabajo

¿Cuáles?: _____

**3-Calidad**

a) De las condiciones de las materias primas: _____

b) De los procesos de elaboración: _____

c) De las características de los productos: _____

Lo que se muestra anteriormente, es solo un resumen de los distintos sistemas planteados a lo largo de los tres años que lleva implementado el PAH, principalmente elaborados por los miembros de la junta directiva.

A pesar de lo descrito anteriormente, solo se reciben mensualmente los reportes de las producciones y algunos informes de resultados, a solicitud de los directivos del proyecto. Existe una gran inestabilidad en cuanto al flujo de las informaciones y no se aplican todos los lineamientos que se plantean para el correcto desarrollo de la actividad de monitoreo del proyecto. No cuenta, el proyecto, con una estructura organizada de flujo de información, lo cual dificulta la toma de decisiones.

Hay que mencionar que en la actualidad, en el PAH no se cuenta con una cultura organizacional en lo referente a los sistemas de información, ya sean manuales o computacionales, ya que en la mayoría de las veces, a pesar de que se cuenta con sistemas para determinadas actividades, estos no se emplean de manera correcta o no se ponen en uso por los usuarios.

## 2.4- Análisis de las necesidades y tratamiento de la información de las entidades que participan en el PAH

Para el desarrollo del presente trabajo se realizaron recorridos por las provincias de Sancti Spíritus, Villa Clara, Holguín, Granma y Santiago de Cuba, en los mismos se sostuvieron encuentros con cada una de las entidades que participan de forma directa o indirecta en el PAH, entre ellas: los talleres como célula básica de implementación del proyecto, las EMBSSV en las provincias donde actúan, las direcciones municipales y provinciales de la vivienda, las direcciones del poder popular en los municipios, las UNAICC como rectoras del proyecto en las provincias y los Centros de Excelencia.

Se realizaron análisis, en cuanto a la presencia y manejo de la información, en cada una de estas entidades, se identificaron los tipos de información que procesan, como la utilizan y qué necesidades tienen en la recepción de información, en función del PAH.

A continuación, se realiza un resumen de las principales informaciones y/o datos que maneja cada una de las entidades que participan directamente en el proceso productivo. Se tomaron en consideración para el análisis, solo aquellas entidades que generan datos o informaciones primarias y su contenido está relacionado con la producción de materiales y la construcción de viviendas.

### 2.4.1- Talleres de ecomateriales y entidades a las que pertenecen

Informaciones y/o datos que manejan:

- Producción por rubros
- Recepción de materia prima
- Consumo de materiales
- Referentes a medios básicos
- Insumos
- Económicas

Los talleres recopilan la información, a través de registros impresos suministrados para las entidades a las cuales ellos responden directamente o por los registros elaborados manualmente.

En las figuras 2.1, 2.2 y 2.3, se pueden observar varios de estos registros.

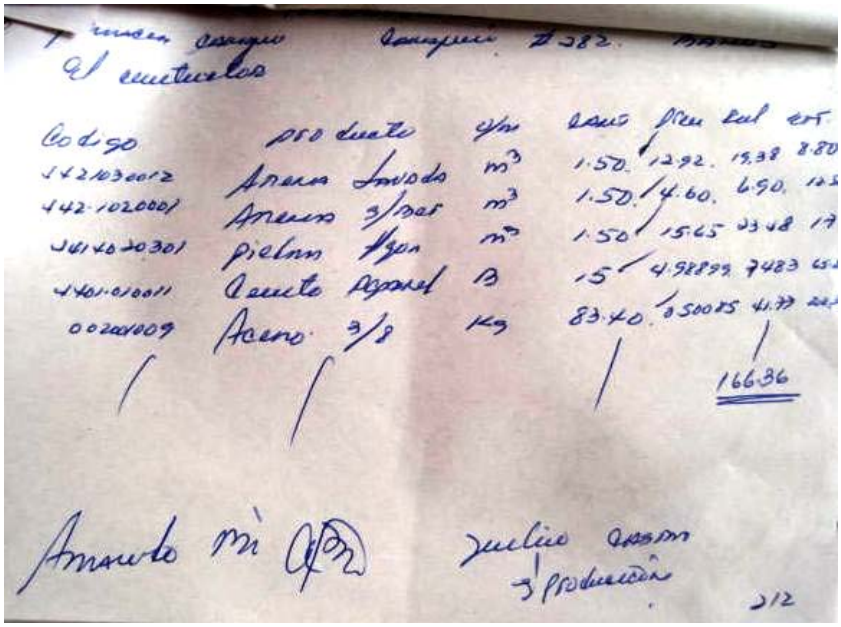


**Figura 2.1**, Registro manual de recepción de materias primas.

Al analizar los registros mostrados, se puede constatar que la información necesaria para el correcto desarrollo del proyecto existe, el problema radica en la dispersión de esta información, ya que las mismas son trabajadas, indistintamente, por varias personas dentro de la estructura de trabajo de los talleres; existen informaciones repetitivas, ya que varias áreas utilizan la misma información, además de no contar con registros estándares establecidos, lo cual dificulta la recolección de los datos de forma rápida y organizada.

Los materiales que se producen en los talleres se tienen bien registrados y se utilizan estas informaciones de manera precisa, aunque se presentan dificultades cuando alguno de los talleres produce un mismo material con una maquinaria que no es del proyecto y estos se suman a las informaciones de las producciones ejecutadas.

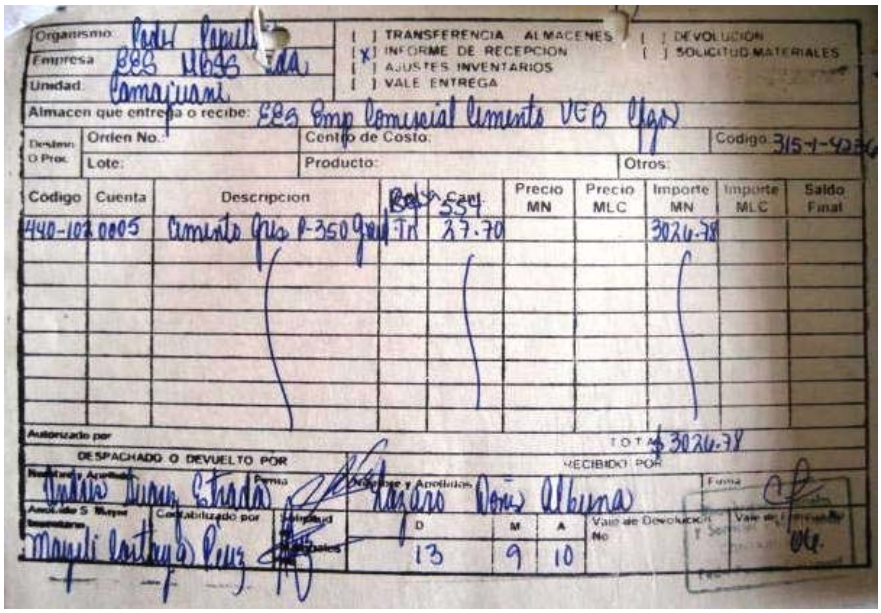



**Figura 2.2**, Registro de recepción de materias primas.

Nótese que la mayor parte de estos talleres, no cuentan con los medios informáticos necesarios para desarrollar sistemas de información propios, correctamente estructurados.

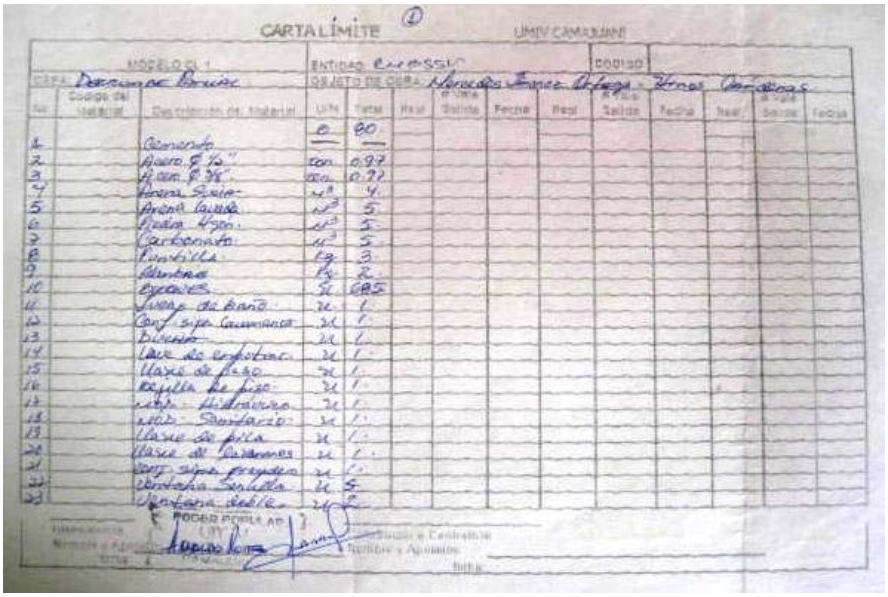



**Figura 2.3**, Registro de entrega de materiales.

## 2.4.2- Unidades municipales Inversionistas de la vivienda

Las Unidades Municipales Inversionistas de la vivienda: son entidades cuyo objeto social principal es la construcción y rehabilitación de viviendas, con el propósito de mejorar y elevar el fondo habitacional del municipio y del país. La unidad está compuesta por un Departamento (esfuerzo propio) y cuatro áreas de trabajo (Inversiones, Conservación y Rehabilitación, Economía y Atención a la Población).

Informaciones y/o datos que utilizan:

-Recepción de materiales.

- Construcción de viviendas.

A continuación, se presenta una muestra de los registros que se utilizan por parte de estas entidades, figuras 2.4, 2.5 y 2.6:

PLAN 2009 CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN

ACUMULADO HASTA EL MES DE _____2009

| CONCEPTO | PLAN | REAL |
|---|---|---|
| T. TOTALES | | |
| T. PARCIALES | | |
| D. PARCIALES | | |
| IMP. DE EDIFIC. | | |
| REH. CUARTERIA | | |
| FUGAS HIDRO-SANITARIAS | | |
| CONSERV. VIVIENDAS | | |
| CONSERV. EDIFICIOS | | |
| REHABILITACIÓN DE EDIFICIO | | |
| REH. INT. VIVIENDAS | | |

**Figura 2.4**, Registro por concepto del plan de conservación y rehabilitación.

**SISTEMA DE DESPACHOS MENSUALES** Mpio:

**I.N.V - UPIV VC** Dtor Sistema Mpal Mes: /

**Gpo Bal. Y Distrib.** **Dtor UMIV**

**I- Acciones Fisicas mes actual**

| Programas | | Plan Año | Plan Mes | Pron.Term. Mes | Ritmo . Mensual | Deficit H/ | Observaciones | EMPRESA | CODIGO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | EMBSSV | 1 |
| **Inversiones Estatales** | | | | | | | | MICONS | 2 |
| De Ellas | Part. Popular | | | | | | | EPCM | 3 |
| **Inv. Esfuerzo Propio** | | | | | | | | MINAZ | 4 |
| De Ellas | CTC | | | | | | | MINGRI | 5 |
| | De Ellas | | | | | | | EPASE | 6 |
| | Inicio | | | | | | | A GRAF | 7 |
| | Estructura | | | | | | | | |
| | Terminacion | | | | | | | | |
| **Inv. Conserv. Y Rehab** | | | | | | | | | |
| De Ellas | P.Tierra | | | | | | | | |
| | T.Totales | | | | | | | | |
| | T.Parciales | | | | | | | | |
| | D.Parciales. | | | | | | | | |
| | R.I.Edificios | | | | | | | | |
| | Prog. Pintura | | | | | | | | |

**II- Acciones Fisicas mes Proximo**

| Programas | | Plan Año | Plan Mes | Pron.Term. Mes | Ritmo . Mensual | Deficit h/ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inversiones Estatales** | | | | | | | |
| De Ellas | Part. Popular | | | | | | |
| **Inv. Esfuerzo Propio** | | | | | | | |
| De Ellas | **CTC** | | | | | | |
| | De Ellas | | | | | | |
| | Inicio | | | | | | |

**Figura 2.5**, Registro para sistema de despachos mensuales.

NACIONAL DE LA VIVIENDA
Sist. de Información Estad. Compl. (SIEC)
ORGANISMO:
ACT. FUNDAM.:

**C O N S E R V A C I Ó N Y R E H A B I L I T A C I Ó N D E V I V I E N D A S**

CENTRO INFORMANTE:
PROV.:
MUNICIPIO: CAMAJUANI

Informe terminado en: Año: 2009
CÓD. ORG.: ACT. FUND.:
MODELO 277.03
Periodicidad: Mensual
UM: Uno
Pág. 1 de 1
C. INF:
PROV.: MUN.:

PROGRAMAS CONSTRUCTIVOS del PLAN 2008

| | INDICADORES CUANTITATIVOS | FÍSICO (Plan) | | | FÍSICO (Real) | | | Pronóst. Mes prés. | CONSTRUCTOR (informar cifras de Apts y Viviendas. El MININT y el MINFAR tienen su Plan independiente, aquí se incluirían si aportarán como constructor en nuestro Plan territorial) | | | | | | | | | VALORES (M Pesos) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Edificios | Aptos. | Viviend | Edificios | Aptos. | Viviend | U.F. | EMMSV | MICONS | MINFAR | MININT | MINAZ | MINAG | OF.HIST. | OTROS | POBLAC | Plan | Real |
| | | [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] | [11] | [12] | [13] | [14] | [15] | [16] | [17] | [18] |
| CONSERVACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [1] | E. Pisos Tierra | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [2] | Conserv. Techos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [3] | Techo Parcial (Af.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [4] | Conserv. Viviendas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [5] | Conserv. Edificios | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [6] | Mtto.Ascensores | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [7] | Sub-Total | U.F.: | 0 | | U.F.: | 0 | | 0 | 0 | | | | | | | | | 0 | 0 |
| REHABILITACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [8] | A. E: Imperm Edif. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [9] | A. Em: Ref. Estr. Ed. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [10] | A. E: Elim. FugasHS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [11] | Rehab. Integr. Edif. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [12] | Interv. Cuarterías | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [13] | Reh. Viv. (Esf. P.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [14] | Reh. Viv. (S. Est.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [15] | Remodel. Médicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [16] | Derrumbe P. (Af.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| [17] | Techo Total (Af.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Página 1

**Figura 2.6**, Registro consolidado general plan de conservación y rehabilitación.

Si bien los datos existen y se manejan de forma correcta utilizando sistemas informáticos estructurados, estos no responden, precisamente, a las necesidades de información del PAH, ya que son informaciones muy generales, que no desglosan en ninguna medida los materiales que se entregan por parte de los talleres pertenecientes al proyecto, ni los de las viviendas construidas con estos materiales.

En el momento de obtener estas informaciones, por parte del personal del proyecto, se observa mucha demora, pues existen varios departamentos y todos manejan informaciones y datos distintos.

## 2.5 –Diagramas de organización y flujo de información del PAH

Lo expuesto anteriormente expresa una idea de cómo se comporta la estructura organizativa del PAH, la forma en que se manejan las informaciones y/o datos dentro del mismo y los principales problemas que existen. Por lo que es necesario analizar este esquema de forma gráfica y aunque en los términos de referencia del proyecto se muestran esquemas organizativos, estos no refieren la medida exacta de la magnitud que tiene, por lo cual el autor de esta investigación considera necesaria la elaboración de un diagrama organizativo que demuestre de forma clara y resumida la envergadura real del PAH.

Los diagramas, según Carnota y Villanueva (1986), constituyen la forma gráfica de representar la estructura lógica de un sistema, subsistema, grupo de tareas o tareas.

Conocidos también como cursogramas o flujogramas (Rusenas, 1998) es la representación gráfica del sentido, curso, flujo o recorrido de una masa de información o de un sistema o

proceso administrativo u operativo, dentro del contexto de la organización, mediante la utilización de símbolos convencionales que representan operaciones, registraciones, controles, que ocurren o suceden en forma oral u escrita en el quehacer diario del ente.

### 2.5.1- Características a tener en cuenta para la confección de diagramas

El papel de los diagramas es de gran valor en la tarea de sistematización; estos deben mostrar el hacer en las unidades organizativas de manera ilustrada al:

- Describir relaciones jerárquicas entre las diferentes unidades organizativas.
- Describir flujos de información, de documentos u otros.
- Analizar un flujo dado para determinar si tiene inconsistencia, repeticiones o errores.
- Servir de elemento de comunicación.

En la confección de los diagramas hay que considerar que existen determinados requisitos que hay que cumplir en su concepción y diseño, como son:

- Basarse en normas y convenciones uniformes.
- Tener la posibilidad de describir una misma situación con diferente nivel de detalle y mantener el enlace entre todas las descripciones.
- Poder destacar lo esencial y desechar lo no relevante.
- Tener calidad estética y limpieza adecuada.

### 2.5.2- Utilización de Microsoft Office Vicio como herramienta para la elaboración de los diagramas

Para la realización de los diagramas en esta investigación el autor utiliza la herramienta de Microsoft, Office Vicio (versión 2003). Esta aplicación agrupa los diagramas de las siguientes formas:

- Diagrama de flujo básico.
- Diagrama de análisis de árbol de errores.
- Diagrama de auditoría.
- Diagrama de causa y efecto.
- Diagrama de flujo de datos.
- Diagrama de control de calidad total (CCT).
- Diagrama de flujo de trabajo.

En este trabajo se utilizarán principalmente, los diagramas de flujo de datos, flujo del trabajo y organigramas que permiten crear análisis estructurados, flujos de información, diagramas orientados al proceso o a datos y diagramas de flujo de datos.

### 2.5.3- Diagrama de organización general PAH.

Al tomar la estructura planteada en los términos de referencia, el autor del presente trabajo elabora un diagrama básico de organización general del PAH, generado en Visio 2003, se utilizan los componentes de diseño de organigramas, y de forma grafica se muestran las entidades y sus relaciones.

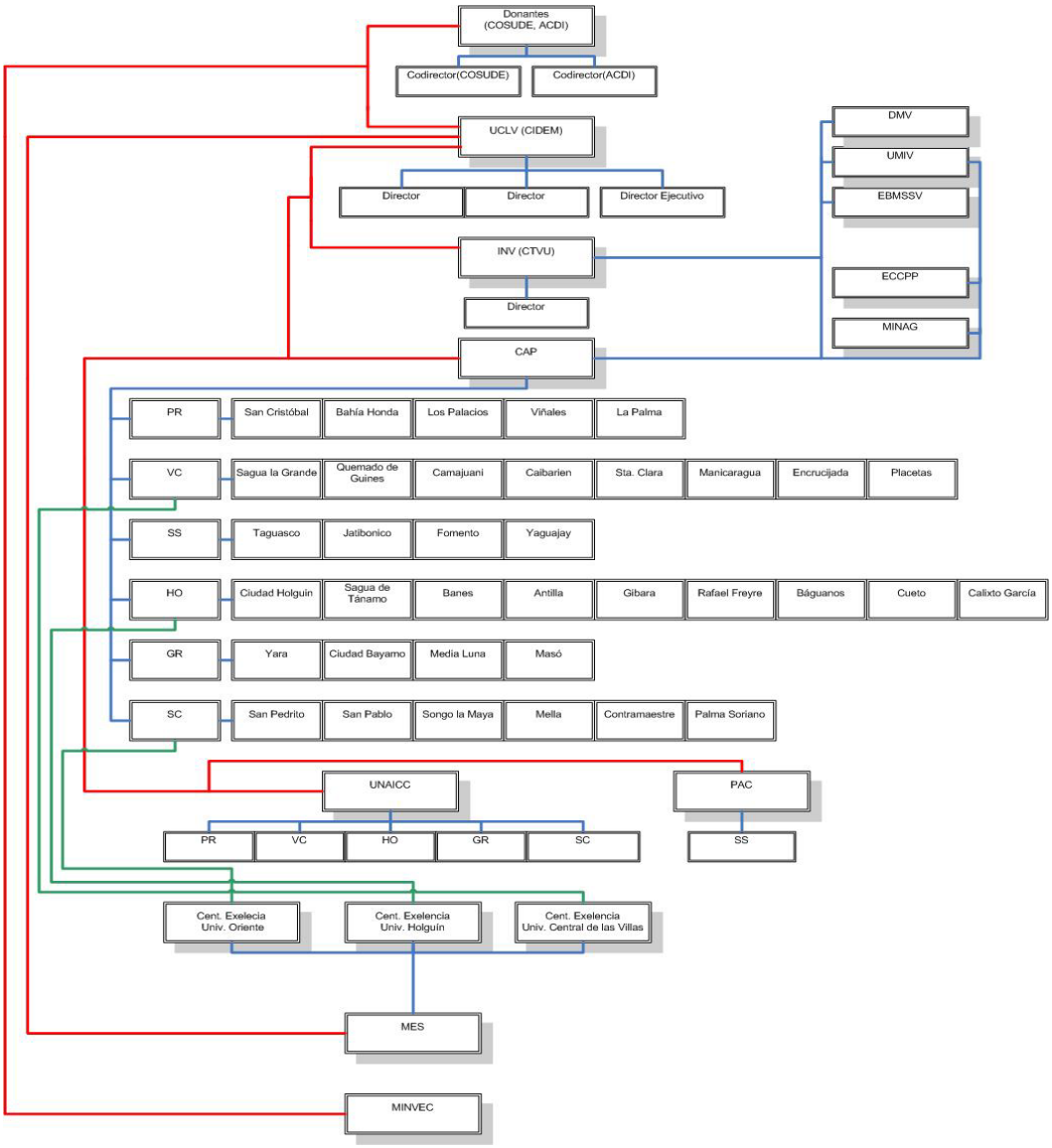



**Figura 2.7,** Esquema básico de organización del PAH.

## Conclusiones parciales

**1-** El esquema organizativo y de funcionamiento de las entidades que participan en el PAH, según términos de referencia, se encuentra bien organizado, se muestran las funciones y atribuciones específicas para cada caso. El problema radica en que ha existido cierto grado descoordinación en cuanto a la implementación y funcionamiento del proyecto, principalmente debido a factores "externos".

**2-** El PAH no cuenta con una cultura organizacional en lo referente a los sistemas de información ya sean manuales o computacionales, ya que en la mayoría de las veces, a pesar de que se cuenta con sistemas para determinadas actividades, estos no se emplean de manera correcta o no se ponen en uso por los usuarios

**3-** Existe inestabilidad en cuanto al flujo de las informaciones y no se aplican muchos de los lineamientos que se plantean para el correcto desarrollo de la actividad de monitoreo del proyecto.

**4-** La mayor parte de los talleres no cuentan con los medios informáticos necesarios para desarrollar sus propios sistemas de información estructurados, lo cual dificulta la recopilación de las informaciones y/o datos en estos.

**5-** Si bien en las entidades pertenecientes al sistema de la vivienda los datos existen, estos no responden precisamente a las necesidades de información del PAH, pues son informaciones muy generales, que no desglosan en ninguna medida, los materiales que se entregan por parte de los talleres del proyecto ni de las viviendas construidas con estos materiales.

**6-** Los sistemas mostrados, los cuales se han implementado en el proyecto hasta la fecha, no constituye en si, un sistema de monitoreo, solo son una serie de tablas para la recolección de datos, sin tener en cuenta la comparación estos contra un plan o parámetro definido, lo cual provoca que la toma de decisiones se convierta en un proceso complicado, ya que depende de análisis no estructurados.

# CAPÍTULO III

# Definición y elaboración del sistema y flujo de información para el proyecto "Apoyo al Hábitat"

En este capítulo se define el funcionamiento del flujo de información entre las entidades que participan en el PAH y sus relaciones con entidades externas, se utiliza esto como referencia. Se diseñan los registros a implementar por cada una de estas entidades, teniendo en cuenta que los mismos respondan a las necesidades reales de la información a obtener y las características específicas del lugar donde se obtienen.

## 3.1- Diagrama de flujo básico del PAH

Para el desarrollo de este capítulo es de vital importancia la elaboración de un diagrama básico de flujo, que permita definir la estructura del flujo de información, así como también la ubicación jerárquica de las entidades que participan en el PAH, teniendo en cuenta las actividades que cada una de ellas realiza, así como las características especificas de sus funciones definidas en los términos de referencia del proyecto.

Se utiliza la herramienta de diseño de diagrama de flujo básico del Visio 2003 para la realización del diagrama, este se muestra en anexo 1.

En el diagrama obtenido se puede observar, claramente, la ubicación y función de cada una de las entidades que participan en el PAH, a partir de la escala del municipio (color azul), provincia (color verde) y las entidades que coordinan y/o participan a nivel nacional (color rojo).

Se tuvo en cuenta, que las informaciones que se necesitan son, principalmente, las relacionadas con la producción de materiales (objetivo 1 del PAH) y la construcción de viviendas (objetivo 2 del PAH), evidencia que solo las tres entidades a escala de municipio, que trabajan en el proyecto, emiten informaciones primarias en este sentido, por lo que el diseño de los registros estará dirigido principalmente, hacia estas entidades, por ser las demás solo receptoras de información, las que también procesan y distribuyen.

## 3.2- Elaboración de los registros para el funcionamiento del sistema de información

Para la elaboración de los registros correspondientes a cada una de las entidades, se tuvieron en cuenta las características específicas de cada una de ellas, las informaciones que generan, según sus funciones y responsabilidades dentro del PAH, se utilizó como

base para la elaboración de los mismos, las relaciones obtenidas en el diagrama de flujo básico (Anexo I).

El sistema de información elaborado se descompone en tres subsistemas, ellos son:

**1-** Subsistema Primario (Incluye las entidades que generan datos primarios o de partida para el sistema a escala de municipio).

**2-** Subsistema Medio (Incluye las entidades que recepcionan, procesan y distribuyen la información a escala provincial).

**3-** Subsistema Final o de Cierre. (Incluye las entidades que recepcionan, procesan y distribuyen las informaciones y/o datos a nivel nacional).

A continuación se exponen los registros elaborados para cada caso. Cada uno de estos registros estará identificado por un nomenclador (abreviatura del nombre del registro) acompañado de un número, 1 (Subsistema primario), 2 (Subsistema medio) y 3 (Subsistema final o de cierre). Se define también la frecuencia y los responsables para cada uno de ellos.

### 3.2.1- Registros del Subsistema Primario

Los registros elaborados para este subsistema comprenden las siguientes entidades:

**1-** Talleres de Ecomateriales.

**2-** Entidad a la que pertenece el taller.

**3-** Entidades municipales de la vivienda.

### 3.2.1.1- Registros del Taller de Ecomateriales

En los talleres de ecomateriales, célula base del proyecto, se propone llevar un único registro que comprende todos los datos necesarios (primarios) para el desarrollo del sistema de información.

Teniendo en cuenta que las características de informatización de este sistema no se adaptan a las condiciones reales de los talleres, ya que los mismos no cuentan, en su inmensa mayoría, con medios informáticos, se decide aplicar este registro en copia dura.

**1-Libro de Control Técnico de la Producción (LCTP1). (Anexo II)**

El libro de Control Técnico se elabora con el objetivo de facilitar el trabajo de las entidades que participan en el control y monitoreo de las actividades productivas en los talleres de ecomateriales, este constituye el principal documento de control dentro del propio taller, es una herramienta válida para la toma de decisiones, por cualquiera de la entidades

participantes en el proyecto. El libro está acompañado por un documento que cuenta con las indicaciones para su uso.

Ambos documentos, Libro de Control Técnico de la Producción e indicaciones para su uso, fueron elaborados por el autor de este trabajo sobre la base del Libro de Obra y Reglamento del Libro de Obra, respectivamente, elaborados por el Ministerio de La Construcción y aprobados por la Resolución Ministerial No. 742/2000. Estos documentos fueron adaptados de manera que se adecuaran a las condiciones específicas de la producción de materiales a escala local, se tuvieron en cuenta las necesidades reales de información que allí se registran.

El Libro de Control Técnico recoge las fechas de producción, condiciones, calidad de los trabajos ejecutados e incidencias ocurridas durante el proceso productivo. En él se registran todos los documentos técnicos que sirven de apoyo al proceso productivo del taller:

- Proyecto General de organización del área del taller.
- Manuales técnicos de las tecnologías que se producen.
- Manuales técnicos y/o de mantenimiento de las maquinarias y equipos.
- Las actas con los acuerdos tomados entre las partes que intervienen en el proceso productivo.
- Los nombres del personal técnico responsabilizado con la producción.
- Los cambios que se produzcan en el personal técnico de cualquiera de las partes.

Se anotarán además por cualquiera de las partes, las particularidades o cambios que surjan y que afecten el proceso productivo en el taller, derivadas de modificaciones en las maquinarias, errores de producción o deficiencias en la producción, así como la descripción de las soluciones para resolver las afectaciones.

El Jefe Técnico anotará en el Libro de Control, el resultado de las inspecciones que se realicen, tanto por inspectores estatales, como por los organismos encargados de monitorear e inspeccionar el funcionamiento del taller y los especialistas de las distintas entidades que participan en el PAH.

**-Frecuencia:** Diaria.

**-Responsable:** Jefe Técnico del taller.

### 3.2.1.2- Registros de la entidad municipal a la que pertenece el taller.

Las entidades municipales a las que pertenecen los talleres son las responsables del control y ejecución de las producciones, en algunos casos, son entidades constructoras, como consecuencia de esto los registros elaborados son los siguientes:

**1- Recepción de materia prima (RPM1):**

En este registro se recogen las informaciones respectivas a las materias primas recibidas que son destinadas, específicamente, para la producción de ecomateriales. Recoge los datos de fecha de recepción, descripción del producto, unidad de medida, cantidad, costo unitario y costo total, procedencia y observaciones, en él se podrán hacer anotaciones en cuanto a la calidad de la materia prima recibida u otras informaciones de interés.

**-Frecuencia:** Mensual (Cuando se recepcione).
**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**2- Reporte de producción (RP1).**

Recoge las informaciones referentes a la cantidad de materiales producidos en el taller desglosada por rubros, además incluye los planes de producción y las capacidades instaladas de cada tecnología.

**-Frecuencia:** Mensual.
**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**3- Reporte económico de producción (REP1).**

Se registran datos económicos básicos sobre las producciones realizadas, costo, precio, utilidades.

**-Frecuencia:** Mensual.
**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**4- Control de insumos (CI1).**

Se registran los insumos consumidos en la producción de materiales, así como sus respectivos costos.

**-Frecuencia:** Mensual.
**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**5- Control de la fuerza de trabajo (CFT1).**

Se registran los obreros que trabajan directa o indirectamente en la producción de ecomateriales, con sus respectivos salarios: básico y total.

**-Frecuencia:** Mensual.
**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**6- Control de la maquinaria (CM1).**

Se registran las maquinarias que posee el taller, así como su estado técnico y fechas de reparaciones, ya sean programadas o no.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**7- Destino final de la producción (DFP1).**

En este registro se recogen las informaciones sobre los destinos de los materiales producidos en el taller, principalmente, la construcción de viviendas, además se registrarán los materiales entregados a otras entidades para su posterior uso en actividades constructivas.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

**8- Informe literal de evaluación del taller (ILET1).**

Originalmente, este reporte incluía la situación de la maquinaria, la producción y la evaluación de la situación del trabajo en el taller. En los registros anteriormente mostrados se incluyen muchos de estos datos, para evitar repeticiones, se deja solamente en este registro la evaluación de la situación del trabajo en el taller, que se medirá de la siguiente manera:

1. **Evaluación de la situación del trabajo en el taller:**
   a) Evaluación integral del trabajo en alguno de los siguientes niveles (podrá añadirse el criterio "con dificultades" si se considera):
      - Satisfactorio
      - Aceptable
      - Insuficiente

   b) Argumentación de la evaluación. Se evaluará de Insuficiente y Aceptable, cuando concurran las siguientes situaciones:

      **Insuficiente:** Hay maquinaria pendiente de instalar o de echar a funcionar por problemas que deben resolverse en el ámbito del municipio y/o de la provincia. Se alcanzan niveles muy bajos de aprovechamiento de la capacidad instalada (menos del 30%) y/o es irregular el funcionamiento de la maquinaria durante el mes. Existen equipos que no se utilizan para lo que se fabricaron. En los municipios que tienen

molinos de áridos y sistemas de moldes de vigas y tabletas para techos de TMC debe hacerse énfasis en el aprovechamiento de este equipamiento.

**Aceptable:** La maquinaria está instalada; pero aún se mantienen bajos niveles de aprovechamiento de la capacidad instalada (menos del 50%) debido al irregular funcionamiento de la maquinaria durante el mes. Existen equipos que no se utilizan para lo que se fabricaron. En los municipios que tienen molinos de áridos y sistemas de moldes de vigas y tabletas para techos de TMC debe hacerse énfasis en el aprovechamiento de este equipamiento.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH.

Los registros del 1 al 7 forman parte de un documento único e interactivo en formato digital elaborado con la herramienta de Microsoft, Office Exel (Anexo III).

El registro 8 parte del Informe literal elaborado por Andrés Olivera (Director ejecutivo del PAH) y adaptado por el autor de esta investigación en formato digital, utiliza la herramienta de Microsoft, Office Word.

### 3.2.1.3- Registros en las unidades municipales inversionistas de la vivienda (Anexo IV)

La participación de estas entidades en el desarrollo del proyecto está, principalmente, determinada por la construcción de viviendas, por lo cual se establece un único registro este es:

**1-Destino de las producciones recibidas (DPR1).**

En este registro, se parte de la cantidad de materiales entregados por el taller a estas entidades y se recoge la cantidad de viviendas construidas u otros destinos.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Municipal del PAH (Este debe identificar las o la persona que se encargará de recopilar esta información).

### 3.2.2- Registros del Subsistema Medio

Los registros elaborados para este subsistema comprenden las siguientes entidades:

**1-** Entidades provinciales a la que pertenecen los talleres.

**2-** UNAICC provinciales, en el caso de la provincia de Sancti Espíritus el PAC sustituye a la UNAICC.

En este subsistema desaparecen de la ecuación las entidades provinciales de la vivienda, ya que las informaciones de partida que se necesitaban en este sentido se obtienen a nivel municipal, estas entidades pasan a ser solamente una vía para validar informaciones recibidas.

**3.2.2.1- Registros en la entidad provincial a la que pertenecen los talleres y UNAICC provinciales**

Los registros establecidos para estas entidades son los mismos que se han descrito en el subsistema primario, en este caso, se consolida provincialmente con formatos similares, pero unidos en un documento único todos los talleres, queda como se explica a continuación:

**1-** Recepción de materia prima (RPM2) = Consolidado de registros RPM1 por municipio. **-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**2-** Reporte de producción (RP2) = Consolidado de registros RP1 por municipio.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**3-** Reporte económico de producción (REP2) = Consolidado de registros REP1 por municipio.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**4-** Control de insumos (CI2) = Consolidado de registros CI1 por municipio.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**5-** Control de la fuerza de trabajo (CFT2) = Consolidado de registros CFT1 por municipio. **-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**6-** Control de la maquinaria (CM2) = Consolidado de registros CM1 por municipio.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**7-** Destino final de la producción (DFP2) = Consolidado de los registros DFP1+ DPR1 por municipio.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

**8-** Informe literal de evaluación del taller (ILET2) = Consolidado de registros ILET1 por municipio, donde se unirán en un documento único, las evaluaciones de todos los talleres.

**-Frecuencia:** Mensual.

**-Responsable:** Coordinador Provincial UNAICC (Deberá apoyarse en su equipo de trabajo y el Grupo Gestor).

Además de los descritos anteriormente, se entregarán al cierre de cada año, los siguientes registros, los cuales se muestran con la nomenclatura antes descrita:

**9-** Informe del cumplimiento de los indicadores (ICI2). (Anexo V)

En este registro se recoge el cumplimiento de los indicadores del proyecto desglosados por acápites y medidos cualitativa y cuantitativamente, se tiene en cuenta la fuente de verificación de los datos que se presentan.

**10-** Informe del cumplimiento de los resultados (ICR2). (Anexo V)

En este registro se recoge el cumplimiento de los resultados planteados al inicio del proyecto desglosado por acápites y medido cualitativa y cuantitativamente, teniendo en cuenta la fuente de verificación de los datos que se presentan.

Los registros 9 y 10 fueron diseñados e implementados por Andrés Olivera (Director Ejecutivo de PAH)

### 3.2.3- Registros del Subsistema Final o de Cierre. Registros CIDEM

En el subsistema final o de cierre solo se incluye una entidad: CIDEM, la cual procesa, consolida y distribuye la información a nivel nacional, el subsistema queda estructurado de la siguiente manera:

**1-** Reporte de producción (RP3) = Consolidado nacional de registro (RP2). (Anexo VI)

-Frecuencia: Mensual.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**2-** Destino final de la producción (DFP3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Mensual.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**3-** Informe literal de evaluación del taller (ILET3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Mensual.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**4-** Recepción de materia prima (RPM3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Trimestral.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**5-** Reporte económico de producción (REP3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Trimestral.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**6-** Control de insumos (CI3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Trimestral.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**7-** Control de la fuerza de trabajo (CFT3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Trimestral.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**8-** Control de la maquinaria (CM3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Trimestral.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**9-** Informe de cumplimiento de los indicadores (ICI3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Anual.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

**10-** Informe de cumplimiento de los resultados (ICR3) = Consolidado nacional de registro (RP2).

-Frecuencia: Anual.

-Responsable: Director Ejecutivo del PAH (Apoyado en su equipo coordinador nacional).

Se puede observar en lo antes descrito, que existe una variación en cuanto a la frecuencia de los registros. Los registros 1, 2, 3 tienen una frecuencia mensual, ya que los mismos responden de forma directa a los objetivos del proyecto y las informaciones que recogen contribuyen de manera significativa a la toma de decisiones operativas, por parte de la

dirección del PAH y otras entidades implicadas. Los registros del 4 al 8 se presentan con frecuencia trimestral, dado a que son informaciones específicas del desarrollo del proyecto que de forma inmediata no son usadas en la toma de decisiones, pero sí se pueden efectuar análisis básicos en cuestiones económicas y otras periódicamente, que permitirían tener evaluaciones más precisas sobre el funcionamiento de cada uno de los talleres y tomar decisiones estratégicas en consecuencia a los análisis realizados. Los registros 9 y 10 tienen frecuencia anual o de cierre, ya que los mismos son resúmenes estructurados del trabajo realizado para informar a las instituciones externas (principalmente donantes) de manera resumida.

## 3.3-Diagrama final de organización y flujo de información del PAH (Anexo VII)

El diagrama que a continuación se muestra, elaborado con la herramienta de Microsoft Office Visio, grafica las interacciones entre los registros a todos los niveles, se muestra la estructura final del sistema de información, así como el flujo de las decisiones y del propio sistema, acotando cada una de las entidades, que finalmente, son las responsables de la emisión de los datos ya sean primarios o procesados.

## 3.4- Valoración de la propuesta por especialistas

Para validar la propuesta se sometió al criterio de especialistas el sistema de información.

Se seleccionaron (12) especialistas, personas que tienen éxito en el trabajo con los Ecomateriales, que poseen un prestigio reconocido en la labor que desempeñan y una basta experiencia en la práctica. De los evaluadores seleccionados solo uno no posee la experiencia de los demás, pero se consideró necesario incluirlo por ser especialista en informática y estar trabajando de forma directa en softwear para el trabajo en los talleres de Ecomateriales.

El siguiente cuadro hace una descripción más detallada de los especialistas.

- Total de especialistas: 12

- Sexo:

- Femenino : 3
- Masculinos: 8

- Profesión:

- Ingenieros Civiles: 7
- Ingeniero industrial: 1
- Arquitectos: 3
- Informáticos: 1

- Grado científico :

- Ingenieros- 3
- Máster - 5
- Doctores- 4

- Años de Experiencia

Más de 10: 7

A los compañeros seleccionados se les entrevistó previamente para verificar si estaban dispuestos a brindar su ayuda y aportar sus experiencias. Todos respondieron afirmativamente.

Después de recibir su aprobación se les hizo llegar la propuesta para que la analizaran y finalmente se les aplicó una encuesta (ANEXO VIII) que responde a las dimensiones siguientes:

1. Nivel de aplicabilidad.
2. Necesidad de introducir la propuesta de en el ámbito de los talleres.
3. Actualidad y nivel científico.

La encuesta incluye también una autoevaluación para determinar el coeficiente de competencia de cada uno de los especialistas encuestados, en la que se miden el nivel de dominio y las fuentes de argumentación.

Para el análisis estadístico se aplicó una escala de 1 a 5 en la evaluación del criterio de cada Items y se confeccionaron las tablas de distribución de frecuencia absoluta para cada una de las dimensiones evaluadas y finalmente se aplicó la escala de Likert a estos resultados (Anexo IX)

Como se puede apreciar la puntuación otorgada por los evaluadores consultados está en el rango de muy favorable, los criterios emitidos permiten afirmar que la propuesta presenta potencialidades para su aplicación.

Dentro de los aspectos positivos se destaca el hecho de que el proyecto "Apoyo al Habitad" contará en un futuro inmediato con un sistema de información bien estructurado, el cual permitirá contar con informaciones y/o datos que avalarán los resultados que alcance el mismo, además de constituirse como una herramienta efectiva para la toma de decisiones a todos los niveles.

No obstante, los especialistas al emitir sus criterios acerca de las deficiencias de la propuesta plantean como un problema a tener en cuenta la adaptación de la misma a los cambios estructurales que acontecen en el Sistema de la Vivienda en nuestro país.

Para darle más solidez a la validación de la propuesta se analizaron los resultados de la encuesta aplicada con el propósito de evaluar el coeficiente de competencia de los especialistas (Anexo VIII)

Como se puede apreciar en la tabla de distribución de frecuencia y en el gráfico de pastel de este anexo, más del 80% de encuestados consideran que tienen alto dominio de los aspectos consultados, lo cual avala la selección de los mismos.

En el propio anexo, con una tabla de distribución de frecuencia, se cuantifica el criterio de los encuestados acerca de las fuentes de argumentación, a pesar de que podían dejar de marcar alguna de las fuentes, se puede apreciar que en casi todas el criterio que prevalece es el alto. El gráfico de barra ilustra esta afirmación con claridad

## Conclusiones parciales

1- El flujo de información en el proyecto va desde el taller hacia la entidad que los rige, de este a los coordinadores provinciales, luego al CIDEM y posteriormente a los donantes y entidades nacionales.

2- El sistema de información elaborado tiene en cuenta los datos que cada entidad maneja, así como otros específicos vinculados al PAH; adapta los registros de estas entidades a otros, con características informáticas avanzadas, que se desglosan según el nivel de intervención y decisiones de cada actor del proyecto, vinculando cada uno a sus series cronológicas respectivas.

3- El sistema de información elaborado se aplicara con el objetivo de facilitar el trabajo de las entidades que participan en el control y monitoreo de las actividades productivas en los talleres de Ecomateriales, constituyéndose este como el principal documento de control dentro del propio taller y una herramienta válida para la toma de decisiones por cualquiera de la entidades participantes en el proceso.

4- El sistema de información contribuye a verificar de manera práctica la sostenibilidad del proyecto, ganar en experiencia y criterios para la toma de decisiones y para dar solución a los problemas que se puedan presentar.

5- Como se puede apreciar la puntuación otorgada por los evaluadores consultados está en el rango de muy favorable, los criterios emitidos permiten afirmar que la propuesta presenta potencialidades para su aplicación.

# CONCLUSIONES GENERALES

La culminación del proceso de investigación permitió arribar a las siguientes conclusiones:

**1-** El Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) surge como necesidad de encauzar las investigaciones en la rama de las construcciones. Entre sus metas está brindar servicios concretos para contribuir a la solución de problemas que afectan a la sociedad cubana, a partir del déficit de viviendas existente en el país, se inserta el proyecto de colaboración "Apoyo al Habitad", que por la magnitud adquirida, impone la necesidad de lograr métodos eficientes para el monitoreo y control de las actividades que en él se desarrollan, principalmente, en el campo de la producción de Ecomateriales.

**2-** En el análisis sobre el estado actual del problema, se pudo constatar que en el funcionamiento de la estructura organizativa y el flujo de información del proyecto "Apoyo al Hábitat", existe descoordinación en cuanto a la implementación y funcionamiento del mismo, debido a factores externos e inestabilidad en el flujo de las informaciones.

**3-** El sistema de información para la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción en los talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat"", que en esta investigación se propone, constituye una opción de trabajo científico para dar solución al problema planteado, pues permite la correcta estructuración de las entidades que en él participan, la recolección de datos reales y la toma de decisiones dentro del monitoreo de la producción de los talleres de Ecomateriales.

**4-** Con el empleo del criterio de especialistas se validó la pertinencia y efectividad del sistema de información de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de monitoreo de la producción, en talleres de Ecomateriales del proyecto "Apoyo al Hábitat", los criterios emitidos permiten afirmar que la propuesta presenta potencialidades para su aplicación.

# RECOMENDACIONES

**1-** Realizar controles periódicos del sistema de información para mejorar su funcionamiento sobre la base de cambios contextuales futuros.

**2-** Informatizar el sistema elaborado a partir de softwear profesionales de bases de datos.

**3-** Proponer, luego de una revisión y adaptación, la aplicación del sistema de información generalizada, en talleres de producción de materiales a escala local, en el país.

**4-** Insertar el sistema de información elaborado dentro de una verdadera metodología para realizar el monitoreo de la producción de Ecomateriales.

# BIBLIOGRAFÍA

(1990). ONG “Grupo Sofonias”.

(1993). *Administración de proyectos de desarrollo de sistemas de información*.

(1999). *La Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo*.

Ammassari, Paolo, ( 1 9 8 6 ) . “*Validità e costruzione delle variabili: elementi per una riflessione*”, Sociologia e Ricerca Sociale, n. 13, pp. 141-156.

Autores, C. D. (2007) Términos de referencias.

Banctrofft, R. (1998). *Ecomateriales de construcción: una contribución a la salud y a la vivienda*.

Bedriñaña. A. *Sistema de Información Gerencial*– Práctica Calificada.

Bertalanffy, L. V. *Teoría General de sistemas*.

Boualem Benatallah, Quan Z. Sheng, Marlon Dumas*.(2003, January,february). “The Self-Serv Environment for Web Services Composition”*, IEEE Internet Computing.

Atwood, Barry, Duhl, Eastman, Ferran, Jordan, Loomis, Wade. *The Object Database Standard: ODMG - 93.* R.G. G. Cattell.

Buchler, Justus. (1961).*The Concept of Method*, Columbia University Press.

Chen-Chuan K. Chang, Hector Garcia –Molina. (1999). “*Mind Your Vocabulary: Query mapping Across Heteerogeneous Information Sources”* ACM SIGMOD.

Cohen, D. (1998). *Manual para la administración de proyectos*, México.

Cota, M. D. R. (1998). *La importancia de las pequeñas y medianas empresas*.

David Konopnicki and Oded Shmueli, (1999). *“A Comprehensive Framework for Querying and Integrating WWW Data and Services*” Fourth IECIS International Conference on Cooperative Information Systems.

Dieter Fensel et al. (1999). *"On2broker: Semantic-based access to information sources at the {WWW}*" In WebNet (1), pages 366-371.

Emily, M. B. (2002). *Toma de decisiones*.

Feldman, Ana; Kremenchutzky, Silvia; Campanella, Jorge y Wainfeld, Manuel. (2004. Septiembre del 15 al 17). *Reflexiones sobre una experiencia de institucionalización de política social: El Caso del Monitor Social”*, ponencia presentada en el II Congreso de Políticas Sociales, Mendoza.

Felix Naumann, Ulf Leser, Johann Christoph Freytag. (1999). *“Quality-driven Integration of Heterogenous Information Systems”*. VLDB: 447-458.

Kendall, K. K. Y. J. (1999). *Diseños de sistema de información*, México.

Kendal. K. Y. (1970). *Análisis y diseño de Sistemas*, EEUU.

López, B. O. Y. Q. (1982). *Análisis y Diseño de Sistemas*, La Habana.

M. Helfert, C. Herrmann. (2002). *"Proactive Data Quality Management for Data Warehouse Systems"*. DMDW: 97-106

Marradi, Alberto. (1980). *Concetti e Metodo per la Ricerca Sociale*, La Giuntina, Firenze.

Marradi, Alberto. (1990). Costruire *il Dato – Sulle Tecniche di Raccolta delle Informazioni nelle Scienze Sociali*, Franco Angeli, Milano.

Martirena, F. (2000). *La producción de ecomateriales para la construcción de vivienda de interés social como una vía para la descentralización*.

Martirena, F. (2002). *Construyendo viviendas de un modo sostenible*.

Martirena, F. (2002) Creando el futuro. Ciencia Innovación y Desarrollo.

Martirena, F. (2007). *Ciencia e Innovación Tecnológica desde el Mundo en Desarrollo*.

M. A. Jeusfeld, C. Quix, M. Jarke. (1998). *Design and Analysis of Quality Information for Data Warehouses*. ER: 349-362.

Olivera, A. (2009). *Nuevo sistema de monitoreo*.

PNUD, (2002, octubre). *Contrato de Construcción para Monitoreo Social*, Documentos de Licitación.

Périsse, M. C. *Sistema de información gerencial*.

Regina Motz, (2002, November). "*Schema Evolution in ODMG*", Workshop Chileno de Bases de Datos. Copiapo, Chile.

Rivera, M. (2001) DSS, *impacto en el proceso de toma de decisión*.

R. J. Bayardo et al. (1997). *"InfoSleuth: Agent-Based Semantic Integration of Information in Open and Dynamic Environments"* ACM SIGMOD International Conference on Management of Data, vol 26, N 2, ACM Press, New York", pages 195--206.

R. Baeza-Yates and B. Ribeiro-Neto. (1999*)."Modern Information Retrieval". Addison-Wesley, Wokingham*, UK.

Serge Abiteboul, (1997). *"Querying Semi-Structured Data*", ICDT pages 1-18.

Sanjay Dalal, Sazi Temel ,Mark Little, MarkPotts, Jim Webber . *"Coodinating Business Transactions on the Web"*. IEEE Internet Computing, February 2003.

Thomas Mikalsen, Isabelle Rouvellou, Stanley Sutton Jr., Stefan Tai, Mandy, Chessell,

Catherine Griffin, David Vines, (2000). *"Transactional Business Procesess Servers: Definition and Requirements".* Business Object Component Workshop OOPSlA.

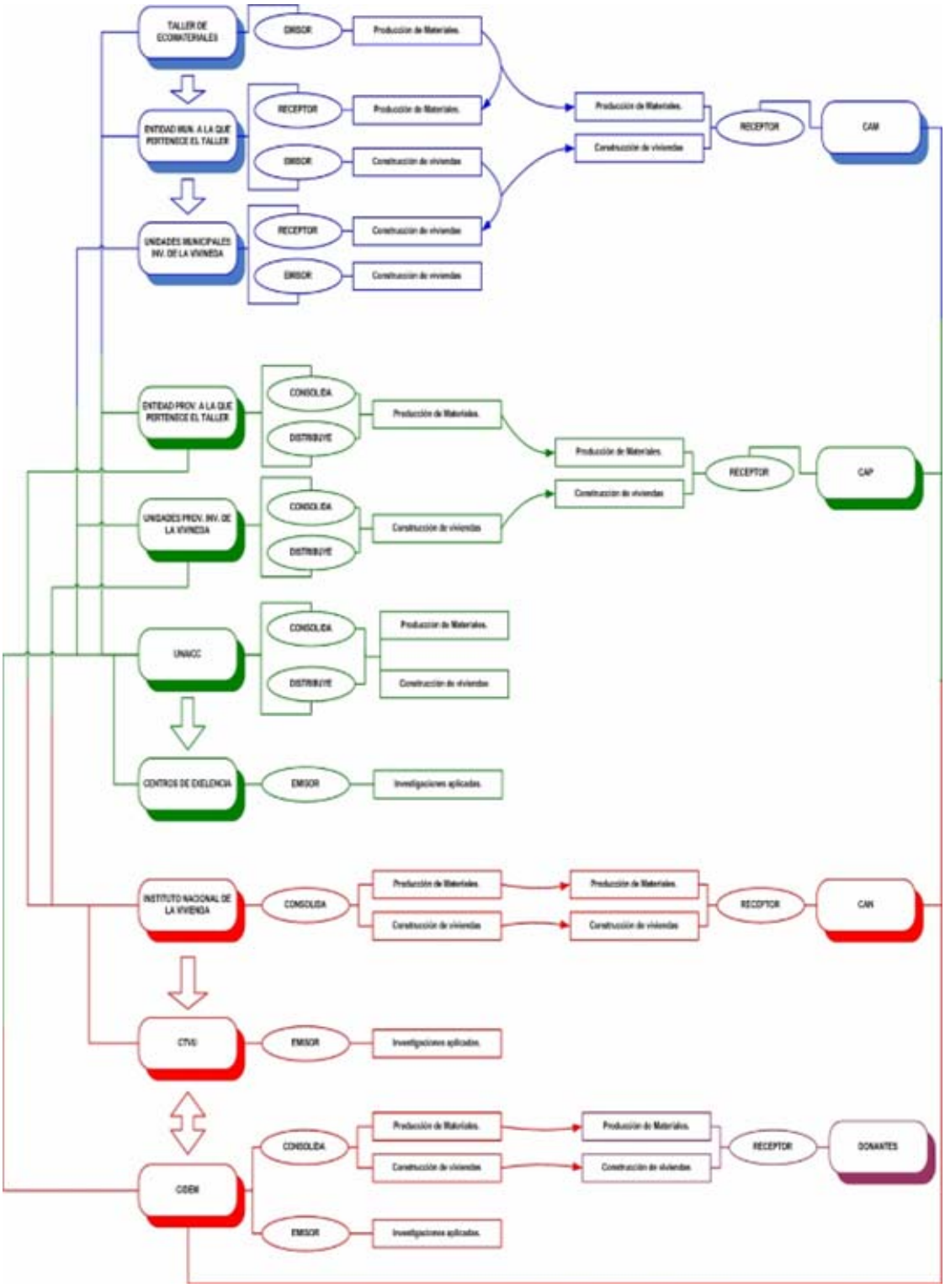
Toraya, J. D. L. C. (1993). *La Industria Cubana de los Materiales de Constr*ucción, Habana.

Universitaria, M. D. R. G. (1998). *La importancia de las pequeñas y medianas empresas*. Gaceta Universitaria.

Y. W. Lee, D. M. Strong, B. K. Kahn, R. Y. Wang. *"AIMQ: A Methodology for Information Quality Assessment"*. Information & Management, Elsevier Science (North Holland).

**ANEXO I**

**Diagrama de flujo básico del PAH.**



# Anexo II

## Libro de control técnico de la producción.

CERTIFICAMOS:
Que el presente Libro será llevado por el personal designado en el Taller _____ perteneciente a la Entidad_____ durante el transcurso del proceso productivo y que los datos que aparecen a continuación son los correspondientes al taller antes mencionado. El presente Libro cuenta con un total de _____ páginas foliadas y todas llevan el cuño perteneciente a la entidad rectora del taller.

Nombre y apellidos (Director Entidad):_____ Fecha: ___/___/_____ Firma: _____

Nombre y apellidos (Jefe Taller):_____ Fecha: ___/___/_____ Firma: _____

**1. DATOS GENERALES**

Entidad: _____ ✆ _____

Organismo: _____ ✆ _____

Libro de Control Técnico No._____ para producción en Taller: _____

Dirección del Taller: _____ ✆ _____

Entidad Coordinadora Provincial: _____ ✆ _____

Entidad Coordinadora Nacional: _____ ✆ _____

Fecha de fundación del Taller: ___/___/_____

Valor Inversión Inicial: _____CUP; _____CUC.

Capacidad de producción instalada (por rubros): _____

_____

_____

_____

Fecha de inicio (registro en libro): ___/___/_____

Fecha de Terminación (registro en libro): ___/___/_____

## 2. REGISTRO PERSONAL TÉCNICO AUTORIZADO

Tienen acceso y están facultados para hacer anotaciones en este libro los representantes de las entidades que participan directa e indirectamente en el proceso productivo del taller, debidamente autorizado y convenido entre las partes.

| Función. | Nombre y apellidos. | Dirección. | Teléfono. | Firma. | Fecha. |
|---|---|---|---|---|---|
| *POR EL TALLER* | | | | | |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| *POR LA ENTIDAD* | | | | | |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |

| Función. | Nombre y apellidos. | Dirección. | Teléfono. | Firma. | Fecha. |
|---|---|---|---|---|---|
| *POR EL ORGANISMO COORDINADOR PROVINCIAL* | | | | | |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| *POR EL ORGANISMO COORDINADOR NACIONAL* | | | | | |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |

| Función. | Nombre y apellidos. | Dirección. | Teléfono. | Firma. | Fecha. |
|---|---|---|---|---|---|
| *POR LOS ORGANISMOS DE DIRECCIÓN E INSPECCIÓN ESTATAL* | | | | | |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |

| Función. | Nombre y apellidos. | Dirección. | Teléfono. | Firma. | Fecha. |
|---|---|---|---|---|---|
| *OTRO PERSONAL AUTORIZADO* | | | | | |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |
| | | | | | ___/___/_____ |

## 3. REGISTRO DEL PERSONAL DIRECTO A LA PRODUCCIÓN

| No. Orden. | Nombres y Apellidos | Función que ejerce. | Nivel Escolar | Salario Básico | Fecha Alta | Fecha Baja |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |
| | | | | | ___/___/__ | ___/__/___ |

## 4. REGISTRO DE LA MAQUINARIA

| No. Inventario. | Descripción (Maquina, marca, modelo) | Fecha inicio Explotación. | Observaciones. |
|---|---|---|---|
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |
| | | ___/___/_____ | |

## 5. REGISTRO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE APOYO A LA PRODUCCIÓN

| No. Orden | Descripción de la documentación. | Fecha de recepción. | Cant.. Ejemplares. | Observaciones. |
|---|---|---|---|---|
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |

## 6. REGISTRO DE LA PRODUCCIÓN DIARIA (Por rubros).

| No. Orden. | Fecha. | Descripción del producto. | U/M | Cant. | Observaciones. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## 7. REGISTRO DE PRUEBAS DE CALIDAD

| No. Orden | Descripción de la prueba. | Fecha de ejecución | Entidad. que ejecuta. | Resultados Obtenidos |
|---|---|---|---|---|
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |
| | | ___/___/_____ | | |

## 8. REGISTRO DE OBSERVACIONES O DESCRIPCIONES DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS

| No. Orden | Anotación. | Fecha Firma | No. Orden | Anotación. | Fecha Firma |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |