



Intervención constructiva en viviendas del Centro Histórico de Puerto Padre

Constructive intervention of houses in the Historical Center of Puerto Padre

Zulema Vivar Rivas y Ada Esther Portero Ricol

RESUMEN: En este trabajo se exponen parte de los resultados de una investigación realizada en el Centro Histórico de Puerto Padre, provincia de Las Tunas, en la región nororiental de Cuba. El trabajo tuvo el objetivo de proponer acciones de intervención constructiva para detener el deterioro de sus viviendas. Se tomó como caso de estudio esta área a partir de considerar la importancia de la recuperación del patrimonio edificado y la carencia de investigaciones en este sentido en el territorio. Se utilizaron métodos de diagnóstico para la evaluación constructiva de cuatro viviendas y se propusieron acciones encaminadas a la conservación de las mismas. Parte de estas acciones fueron ejecutadas, demostrándose la factibilidad económica del uso de nuevas tecnologías para detener el deterioro en estas edificaciones.

PALABRAS CLAVE: Intervenciones constructivas, deterioro, diagnóstico, viviendas, Puerto Padre

ABSTRACT: In this paper we expose some of the results of a research conducted in the Historic Center of Puerto Padre, Las Tunas province, in northeastern Cuba. The work aimed to propose actions for constructive intervention to stop the deterioration of their homes. It was taken as a case study this area from considering the importance of the recovery of the built heritage and the lack of research in this regard in the territory. Diagnostic methods were used for constructive evaluation of four dwellings and actions aimed at the conservation of these were proposed. Some of these actions were carried out, demonstrating the economic feasibility of using new technologies to stop the deterioration in these buildings.

KEYWORDS: Constructive intervention, deterioration, diagnoses, housing, Puerto Padre

INTRODUCCIÓN

Los problemas asociados a las intervenciones constructivas en las viviendas de los centros históricos son cada vez más complejos, de ahí la importancia de los estudios e investigaciones en torno al tema. La trama compacta de las ciudades históricas posee un alto aprovechamiento del suelo y, siempre que su capacidad de carga [1] posibilite asimilar lo construido, es sustentable como modelo de desarrollo urbano, por su menor daño ecológico y menor consumo de recursos energéticos. Consecuentemente, la rehabilitación de sus viviendas, contribuye a la sustentabilidad por cuanto aprovecha recursos y energía invertidos, y reduce la explotación de recursos nuevos. [2]

Con las intervenciones constructivas en las viviendas de los centros históricos se frena su deterioro y se recuperan valores del patrimonio arquitectónico, constituyendo una vía importante de reafirmación de la identidad cultural, por el valor educativo proveniente de toda la información histórica que este patrimonio transmite. Para que esta recuperación sea viable se deben considerar factores de autenticidad y sustentabilidad. [3]

La ciudad de Puerto Padre, fundada en 1860, constituye la segunda cabecera municipal en importancia de la provincia de Las Tunas. Esta ciudad costera, ubicada en el litoral norte de la provincia, tiene una población de 31 445 habitantes y a pesar de ser una ciudad joven posee, un centro histórico con un patrimonio cultural de apreciable valor. El Centro Histórico de Puerto Padre cuenta con 108 viviendas, todas ellas son unifamiliares, predominando las de una planta, medianeras, que ocupan parcelas irregulares de dimensiones variables.

El análisis preliminar realizado arrojó que el 55 % de estas viviendas pertenecen a la tipología III y el 63 % se encuentra en regular y mal estado. La mayoría de las viviendas han estado bajo un régimen de casi un siglo de explotación y sin planes de mantenimiento y reparación para frenar su deterioro, situación que se ha agravado por la incidencia que tuvo el Huracán Ike en el año 2008. (Figuras 1 y 2)

Esta investigación tuvo el objetivo de proponer acciones de intervención constructiva para detener el deterioro en las viviendas del Centro Histórico de Puerto Padre. En este artículo se presentan las propuestas dadas para las viviendas ubicadas en la calle Baire # 24, 26, 28 y 30, tomadas como casos de estudio.

Se propuso la sustitución de la madera en las cubiertas planas, por sistemas semiprefabricados de hormigón armado de construcción local, en favor de la sustentabilidad de la propuesta. En su aplicación, se comprobó el resultado positivo del empleo de una metodología para la reparación que fue seguida de forma controlada por el proyectista, así como el empleo de los materiales y sistemas desarrollados localmente, lo cual ha contribuido al aumento de la calidad y durabilidad del resultado y la disminución de los costos, a diferencia de las intervenciones realizadas anteriormente en la zona. Esta investigación se realizó entre los años 2012 al 14 y en diciembre de 2015 las obras ejecutadas en dos de las cuatro viviendas habían concluido

Materiales y método

En esta investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos. Se partió de analizar la evolución histórica del problema desde su origen y se establecieron regularidades del comportamiento de las lesiones asociadas

- [1]González D. Desarrollo Sustentable. Conceptos y Dimensiones. Conferencia en Maestría en Vivienda Social. La Habana: Facultad de Arquitectura, ISPJAE; 2011
- [2]Rey G, Peña J, Sánchez K, Ríos M, Garmendía R, Morillas FD, et al. Centro Habana. Un futuro sustentable. La Habana: Facultad de Arquitectura de La Habana, Centro de Estudios Urbanos de La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Museo del Municipio Centro Habana; 2009. 337 p. p.69-100.
- [3]Cárdenas E. El patrimonio cotidiano, a veces olvidado. Arquitectura y Urbanismo. 1992;41(2): [41-8]. p.48.



Figura 1. Viviendas en el Centro Histórico de Puerto Padre. Fuente: Autoras



Figura 2. Viviendas en el Centro Histórico de Puerto Padre. Fuente: Autoras

a los distintos procesos patológicos que aparecen en las viviendas, tomando como referencia los estudios realizados por diferentes autores. A partir de lo anterior, se definieron las variables objeto de estudio que fueron agrupadas en tres dimensiones: urbana, arquitectónica y técnico-constructiva. El estudio de las lesiones asociadas a los distintos procesos patológicos encontrados, permitió proponer las intervenciones constructivas necesarias para detener el deterioro en las viviendas del Centro Histórico de Puerto Padre.

La inspección a las viviendas se realizó por medios organolépticos, lo que permitió ver los fenómenos y acontecimientos tales como ocurren, y recopilar la información de forma directa.

Se definió, como población las 108 viviendas del Centro Histórico de Puerto Padre. Para el estudio, se tomó una muestra no probabilística de 30 viviendas, representativa de los problemas que aparecen en el Centro Histórico, lo que constituye el 28% del total de las viviendas existentes. (Figura 3)

Para la caracterización y el diagnóstico de la muestra, se partió de la clasificación de los estados patológicos asociados a las cubiertas y entrepisos, planteados por Portero. Se consideraron, asimismo, propuestas de otros especialistas [4, 5] en relación con los elementos y/o sistemas de impermeabilización, muros y carpintería.

Resultados

A partir de la inspección realizada a las 30 viviendas seleccionadas como muestra, se procedió a realizar un diagnóstico de las lesiones, identificando las más frecuentes y sus causas, las cuales se resumen en la Figura 4.

Las cubiertas y entrepisos resultaron ser las estructuras más afectadas. Las lesiones más frecuentes son las filtraciones, humedades, pudrición de la madera y pérdida parcial o total de los elementos, derivadas del desplazamiento, rotura o pérdida de las piezas del sistema de impermeabilización.

En el caso de los muros, se destaca el desprendimiento del revestimiento en las fachadas orientadas en dirección perpendicular al mar, por la agresividad y cercanía del medio salino. El viento rasante arrastra los cloruros de sodio e inciden sobre el repello provocando que se desprenda. Se determinó que los orígenes principales del deterioro son la falta de mantenimiento y la influencia agresiva del medio ambiente marino.

Propuesta de intervención constructiva para las viviendas de la calle Baire # 24, 26, 28 y 30

Estas viviendas conforman una sola edificación que está emplazada en la zona más céntrica de la ciudad. Forma parte de un conjunto de valor histórico y cultural, conformado por edificaciones eclécticas de uso social y representativas de la arquitectura local como el Museo Municipal Fernando García Grave de Peralta y la Casa de Cultura Municipal. Lo anterior refuerza la importancia de su reparación, manteniendo la composición y ritmo de su fachada.

Esta edificación, con influencias estilísticas del neoclásico, fue construida en el año 1902. Posee un gran portal, con columnas de fuste circular de ladrillos, levantadas sobre pequeños pedestales y rematadas por capiteles

[4] Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona. España: Links Internacional; 2005.

[5] Garbayo M. Métodos de Evaluación Patológica en la Construcción Evaluación Organoléptica y Dictámenes de Deterioros en la Construcción. Conferencia en Asignatura de Patología. La Habana: Facultad de Arquitectura, ISPJAE; 2005.

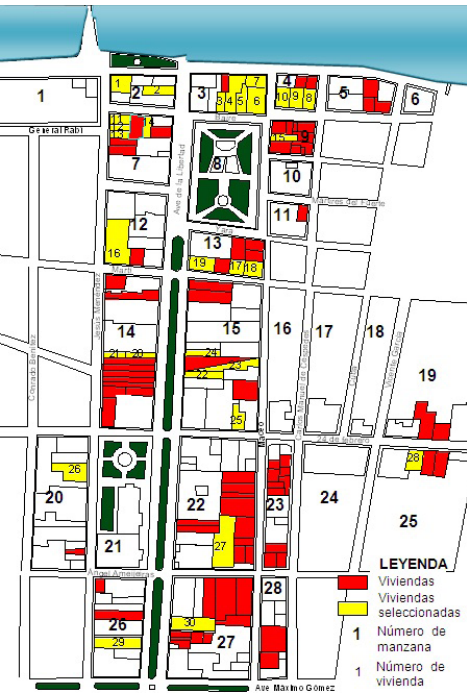


Figura 3. Plano del Centro Histórico de Puerto Padre. Selección de la muestra. Fuente: Autoras

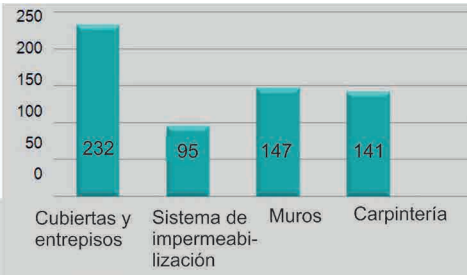


Figura 4. Lesiones diagnosticadas: cubiertas y entrepisos (38%), muros (24%), carpintería (23%), impermeabilización (15%). Fuente: Autoras

dóricos (Figura 5). La fachada culmina en un sencillo entablado con una viga solera de madera y el friso es de ladrillos decorados con incisiones horizontales. El sistema utilizado en el soporte de la cubierta del portal es de losa por tabla y en el resto del edificio, armadura de madera. El sistema de impermeabilización de la cubierta del portal es enrajonado y soladura, y en el caso de la cubierta de armadura de madera, se utiliza teja francesa.

Todos los elementos constructivos de la edificación superan su vida útil. En los últimos 15 años el edificio ha sufrido un proceso de degradación importante, fundamentalmente en el área del portal (primera crujía), debido al deterioro del sistema de impermeabilización, lo que ha producido el deterioro de la estructura de madera de la cubierta. (Figuras 6 y 7)

Los elementos decorativos propios del estilo neoclásico que presentaba la edificación como pretils, guardacantones, molduras y copones se perdieron con el paso del tiempo y la falta de mantenimiento.

Las armaduras de madera que componen la cubierta poseen deterioros considerables a partir de la cuarta crujía. Esto está provocado por la pérdida parcial de los elementos del sistema de impermeabilización (tejas francesas).

En la estructura vertical (muros) se observan de forma generalizada, las manchas de humedad provocadas por ascensión capilar. Las terminaciones presentan pérdidas parciales y una alta degradación.

Las mayores afectaciones se concentran en los techos de madera, los cuales requieren acciones de reconstrucción parcial. Sin embargo, debido a la imposibilidad de contar con este material para reponer los elementos dañados, se propuso la incorporación de elementos prefabricados de hormigón, con el propósito de proporcionarles a estas viviendas estabilidad, seguridad y durabilidad para la convivencia de sus habitantes; a la vez que se recuperan y protegen los valores y la imagen urbana del centro.

Como resultado de los estudios realizados, se determinó que la propuesta de intervención constructiva apropiada para esta edificación es la reconstrucción. Se dictaminó la reconstrucción total del portal, así como la sustitución parcial y la consolidación de los elementos de cubierta en el resto de la edificación. También se propuso la consolidación de algunos muros y los tratamientos para eliminar la humedad y la degradación provocada por el medio ambiente marino.

Para la reconstrucción del portal se determinó proceder de la siguiente manera:

- Desmonte total del soporte de la cubierta plana del portal (sistema losa por tabla)
- Desmonte total de vigas soleras de madera
- Extracción o clausura de los bajantes pluviales existentes, ya que el actual sistema de evacuación pluvial empotrado en los muros se encuentra obstruido
- Reconstrucción de las columnas de ladrillo con la inclusión de nuevos bajantes pluviales para conformar el sistema de evacuación de las aguas de lluvia en esta área
- Construcción de vigas de hormigón armado con las mismas dimensiones que las vigas de madera original.

Para sustituir el sistema constructivo de la cubierta en el área del portal, se propuso el sistema de vigueta y plaqueta, considerando el hecho de que no se disponía de madera para la reposición de los elementos dañados. Esta



Figura 5. Museo Municipal Fernando García Grave de Peralta. Fuente: Autoras



Figura 6. Casa de Cultura Municipal Enrique Peña. Fuente: Autoras



Figura 7. Fachada principal viviendas Baire #24, 26, 28 y 30. Fuente: Autoras

solución tiene la ventaja de que aprovecha los materiales de producción local, propicia la participación de la población en el proceso constructivo y desde el punto de vista formal, se asemeja al sistema de cubierta original.

El sistema propuesto se compone de viguetas de hormigón armado de sección rectangular con un peralte de 150 mm, espaciadas a 600 mm a eje. El peso de estos elementos es de 22 Kg por metro, lo que permite la manipulación y el montaje por dos o cuatro personas, según la longitud. [6]

Sobre ellas se colocan plaquetas de hormigón armado de 580 x 880 x 40 mm. El peso es de 49 Kg, facilitando igualmente su colocación por una o dos personas, sin necesidad de utilizar equipos de izaje, lo cual se dificultaría en la trama urbana compacta de la zona. (Figuras 8 y 9)



[6] CUBA Sistema cubierta y entepiso viguetas y plaquetas. Manual de Instrucciones para el diseño y construcción. La Habana: Centro Técnico para el desarrollo de los materiales de construcción; 2006.

[7] Oficina Nacional de Normalización. NC 55:2006 Edificaciones. Sistemas para la impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos y bituminosos modificados. Especificaciones. La Habana: Oficina Nacional de Normalización; 2006.

Figuras 8 y 9. Deterioros en la cubierta del portal en Viviendas Baire # 24, 26, 28 y 30. Fuente: Autoras

Para lograr similitud con los componentes originales, se recomendó el uso de encofrados de madera para las vigas principales, cuidando que la calidad del hormigonado sea óptima, de manera que no sea necesaria la aplicación de repellos para que se muestren las fibras de la madera. Para el resto de los componentes prefabricados, se aconsejan moldes metálicos, para favorecer su reutilización. Como sistema de impermeabilización se proponen las mantas asfálticas. Para su ejecución se debe cumplir con lo establecido en la NC 55 2006. "Edificaciones. Sistemas para la impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos y bituminosos modificados. Especificaciones". [7]

En relación con las intervenciones constructivas, en el resto de la cubierta de la edificación se propuso el desmonte las tejas francesa a partir de la segunda crujía, la reparación de las estructuras de madera dañadas en esta área mediante acciones de sustitución, consolidación y protección química y la sustitución en caso de maderas muy dañadas (Figuras 10 y 11). Estas se localizan a partir de la cuarta crujía, siendo necesario la sustitución del 10 % de las vigas y el 25 % de la tablazón. También se aconsejó la colocación de elementos similares a los sustituidos, impregnados con protectores químicos, así como la ejecución de acciones de consolidación en vigas de



Figuras 10 y 11. Desprendimiento del revestimiento en Viviendas Baire # 24, 26, 28 y 30. Fuente: Autoras

maderas que presenten zonas deterioradas cuya magnitud no implique la sustitución total del elemento (Figuras 12 y 13). El principal objetivo es la recuperación de la capacidad resistente inicial del elemento. Se propuso la consolidación de estas vigas con elementos metálicos.

[8] Ministerio de la Construcción. MICONS. DITEC No. 139-2006 IBC Resigum International. La Habana: Oficina Nacional de Normalización; 2009.



Figura 12. (Izquierda) Estado actual del portal. Viviendas Baire # 24, 26, 28 y 30. Fuente: Autoras

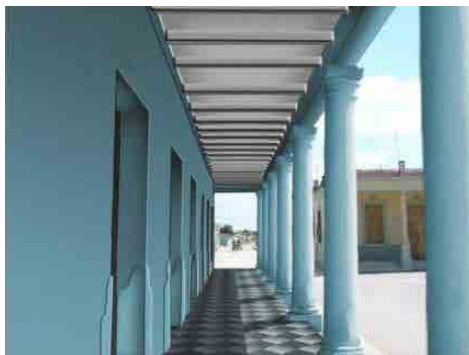


Figura 13. (Derecha) Propuesta y Solución. Viviendas Baire # 24, 26, 28 y 30. Fuente: Autoras

Otras acciones consisten en la aplicación de medidas de protección de forma preventiva, a partir del uso de protectores orgánicos naturales, como las creosotas (alquitrán), así como la colocación del sistema de impermeabilización (tejas francesas), reutilizando los elementos desmontados que se encuentran en buen estado.

En estas viviendas los muros son de ladrillos rojos de barro y mampuesto las alteraciones más frecuentes son: la decoloración, las manchas de humedad y el deterioro del revestimiento. La humedad por ascensión capilar, tanto del subsuelo como del intemperismo, es la causa que provoca a la vez otras lesiones entre ellas, el desgaste propio de los materiales constitutivos de los muros y el desprendimiento del revestimiento.

Se determinó que antes de realizar cualquier intervención en los muros es necesario: La limpieza de los mismos mediante limpiadores rápidos de cemento, hidro-lavados a presión o por medios mecánicos, el picado o retiro de los repellos degradados hasta llegar a la superficie del muro, realizar nuevamente la limpieza de los muros con los medios señalados y aplicar productos consolidantes sobre la superficie de los muros. Se propuso un 9% de áreas de muros a consolidar, correspondiéndose con zonas de las fachadas exteriores e interiores.

Para la consolidación y endurecimiento de piedra natural y ladrillos, se recomendó el uso del producto líquido RESISTOP A+B, por sus características de compatibilidad con los materiales, su fácil penetración y la permanencia de la permeabilidad del material. Se procederá a eliminar la humedad por infiltración desde el subsuelo para ello se propone utilizar una barrera química de inyecciones hidrófugas¹, utilizando el hidrofugante para inyección de muros IDROSILOXAN. (DITEC No. 139-2006 IBC RESIGUM INTERNATIONAL, actualización: 2009). [8]

Este producto pertenece a una nueva generación que está en condiciones de penetrar en profundidad en los materiales, realizando de este modo una hidrofobización en masa de los mismos, sin modificar el aspecto exterior y la permeabilidad al vapor de agua. Los soportes así tratados e hidrofobizados resultan perfectamente transpirantes, permitiendo la

¹ Técnica local para la construcción de muros que utiliza la piedra caliza y una argamasa de cocoa y sábila.

progresiva desaparición de la humedad en ellos contenida. Su uso ha sido avalado en numerosas obras de recuperación del patrimonio edificado [9, pp. 32].

El procedimiento para el uso del hidrofugante debe considerar:

1. Ejecutar aproximadamente una serie de agujeros con intervalos regulares (se indican entre 15-30 cm) e insertar los inyectores fijándose los mismos con pasta epóxica EP FIX.

2. Sucesivamente inyectar IDROSILOXAN con presión no superior a 3 atm según la porosidad y las características mecánicas del muro.

3. Se ha demostrado que los materiales de última generación para eliminar la humedad son muy eficaces, fáciles de aplicar y duraderos [9 pp56, 10]. Sin embargo su comercialización en el país se realiza con un alto costo en divisas por lo que se recomendó también, como alternativa, la utilización de barreras físicas mediante el aislamiento del muro con materiales impermeabilizantes. Estas barreras se aplicarán en los muros de ladrillos interiores ya que los muros de mampuesto se disgregan fácilmente.

Para realizar este procedimiento se deben seguir los siguientes pasos:

1. Abrir orificios en la parte baja del muro, por sectores alternos, de manera que no pierda su estabilidad.

2. Colocar el material aislante, una manta flexible de PVC, que se utiliza normalmente para impermeabilizar cubiertas.

3. Rellenar el orificio con ladrillo y cemento.

4. Dejar fraguar y continuar avanzando en el muro.

En estas viviendas los propietarios han realizado revestimientos inadecuados en los muros exteriores, lo que además de alterar los valores estilísticos de la edificación, no son la solución adecuada para eliminar la humedad e impedir la degradación de los muros, por lo que han sido sustituidos, según afirman sus propietarios, cada dos años, provocando gastos innecesarios.

Los morteros propuestos como protección de los muros, constituyen sistemas deshumidificantes avalados por el Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de la Construcción (CTDMC) en La Habana, y de forma satisfactoria por la práctica, calculando una vida útil de 15 años [9 pp. 112] [10].

Considerando que el precio de estos materiales es alto se propuso también como alternativa, el uso de morteros con cal. Estas soluciones bien ejecutadas pueden contener y controlar la humedad por 5 años o más, lo que para el CEX (Comité de Expertos implicado) constituye un buen tiempo de vida útil.

La secuencia para la rehabilitación de estas paredes con morteros de cal será: La limpieza de los muros mediante limpiadores rápidos de cemento, hidro-lavados a presión o por medios mecánicos, El picado o retiro de los repellos degradados hasta llegar a la superficie del muro 70 cm por encima de la mancha de humedad, El cepillado de las superficies eliminando todo vestigio de partículas sueltas y sales para lo que se puede emplear químicos como un agua clorada y lejía y lavar las paredes a presión de agua normal o de manquera, dejar secar la pared y aplicar el hidrofugante propuesto, que permita transpirar al muro.

Una vez seco, aplicar el mortero grueso a la cal, según la dosificación que aparece en la NC 566: 2007 "Morteros de cal. Especificaciones, preparación y aplicación" [11]. de morteros de cal y aplicar el fino, también a la cal.

[9] Gayoso D, Rivera N. Sistemas deshumidificantes para el tratamiento de la humedad en muros del patrimonio edificado cubano y sus aportes al mejoramiento de la eficiencia energética. La Habana: Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de la Construcción, CTDMC; 2007. 200 p. pp. 32, 56 y 112.

[10] Machado Jardo R. Evaluación del Empleo de tecnologías y materiales de última generación en la recuperación de edificios de vivienda en zonas de valor. Estudio de caso Malecón Tradicional [Máster]. La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Facultad de Arquitectura; 2010.

[11] Oficina Nacional de Normalización. NC 566:2007 Morteros de cal. Especificaciones, preparación y aplicación. La Habana: Oficina Nacional de Normalización; 2007.

Como estas viviendas están expuestas además al peligro de inundaciones costeras, se propuso la utilización del fijativo, FISSATIVO MURALE H 530 AL AGUA, sobre la pintura que se aplique en los muros, tanto exterior como interior. Debe aplicarse hasta una altura de 1.50 metros, previendo que la altura máxima de las inundaciones ha sido de 1 metro sobre el nivel de piso interior. Este fijativo, por sus características de sellaje frente a la acción del salitre, se ha utilizado en edificaciones costeras obteniéndose buenos resultados en la protección de los muros. [10]

Luego de realizadas las intervenciones constructivas propuestas para detener el deterioro de esta edificación, la misma quedará en buen estado técnico (Figuras 14 y 15), considerando que el mayor porcentaje de su deterioro se encuentra en las cubiertas y los muros. Corresponde a sus propietarios cuidarla y mantenerla en óptimo estado técnico.

“...Es importante fundamentar que la responsabilidad en el mantenimiento de una edificación corresponde al que la explota o es usuario de la misma...” [12].

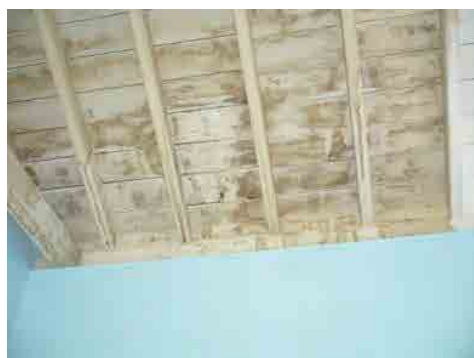


Figura 14. Sustitución parcial de la tabla en la cuarta crujía. Fuente: Autoras



Figura 15. Sustitución total de la tabla en la quinta crujía. Fuente: Autoras

Conclusiones

Por el grado de deterioro que presentan las viviendas en el Centro Histórico de Puerto Padre es acuciante realizar acciones de reparación para sustituir los elementos y las partes más deterioradas, sobre todo de las cubiertas.

Se comprobó mediante el análisis del presupuesto realizado para las viviendas de la calle Baire, que la sustitución total de las cubiertas planas de losa por tabla por el sistema de viga y placa es factible. Se aumenta la durabilidad, la calidad y disminuye el costo de la solución.

La investigación para la reparación de las viviendas objeto de estudio comenzó desde el año 2013. Con la participación de especialistas la Empresa de Diseño e Ingeniería de Puerto Padre (CREVER), en el año 2015 se inició la ejecución de las viviendas y las presentadas en este trabajo se terminaron en diciembre.

Los materiales y reparaciones propuestas fueron ejecutadas con precisión bajo la supervisión del proyectista. Se prevé que las soluciones constructivas tengan la durabilidad recomendada.

[12] Portero Ricol AE. Apuntes sobre la reparación y el mantenimiento de edificios. Madrid: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Madrid; 2011. 204 p. ISBN 978.84-933567-2-9.



Zulema Vivar Rivas.
Arquitecta, Máster en Ciencias.
Especialista principal de Arquitectura,
Empresa de Diseño e Ingeniería, Las Tunas.

Email: zvivar@ppadre.crever.cu



Ada Esther Portero Ricol.
Arquitecta, Doctora en Ciencias Técnicas,
Profesora Titular, Departamento de
Tecnología, Facultad de Arquitectura,
Instituto Superior Politécnico José
Antonio Echeverría.

Email: ada@tesla.cujae.edu.cu