



Autor: Mayreni Rodriguez
Mentor: Victor M. Uribe Flórez
Departamento de Ingeniería Civil

Resumen

Tras el paso de los huracanes Irma y María, los servicios básicos como los sistemas de utilidades y comunicaciones quedaron inhabilitados por un largo periodo de tiempo. Además, las inundaciones provocaron deslizamientos y fuertes impactos en las viviendas. El Programa de Reparación, Reconstrucción y Relocalización de viviendas ha sido aprobado para beneficiar a las personas cuyos límites de ingreso familiar promedio del área estén por debajo del ochenta por ciento (80%), planteando una metodología para la recuperación de la vivienda, desde que la persona afectada solicita los servicios ofrecidos por el programa hasta su entrega final.

Introducción

En septiembre del 2017, los huracanes Irma y María causaron daños significativos en Puerto Rico. En la Figura 1 se puede observar la trayectoria del huracán Irma.



Figura 1
Trayectoria del Huracán Irma [1]

El 20 de septiembre, apenas dos semanas después, el huracán María pasó por la isla como tormenta de categoría 4 e impactó la totalidad de Puerto Rico. Niveles máximos de inundación de 3 a 5 pies sobre el nivel del suelo ocurrieron a lo largo de la costa del noreste de Puerto Rico, especialmente en los municipios de Ceiba y Fajardo, y a lo largo de mucho de la costa sur desde Ponce hacia el este [2]. Las autoridades del territorio estadounidense comunicaron que 2.975 personas fallecieron como consecuencia de la devastadora tormenta que azotó la isla en septiembre de 2017 [3]. Como producto de todos estos daños, 3.4 millones de personas fueron afectadas en su totalidad por la caída del 100% de los sistemas eléctricos y de comunicaciones, y del 80% del sistema de agua potable [4]. Ante la gravedad del impacto causado por el huracán María, se aprobaron ayudas que les brindó a las personas afectadas la oportunidad de participar en el programa de Reparación, Reconstrucción y Relocalización de casas.

Revisión de Literatura

Entre los huracanes más devastadores que ocurrieron en los últimos años, se encuentran los Huracanes George, Katrina y Michael. **Huracán George (1998):** Fue un huracán que provocó daños severos, siendo el segundo más mortífero y fuerte de la cuenca del atlántico en esa temporada. Hubo 27,000 casas totalmente destruidas y 72,000 parcialmente destruidas [5]. Como respuesta a estos daños, se inició un proceso de recuperación y ayuda para el gobierno de Puerto Rico para satisfacer las necesidades inmediatas de viviendas.

Además, se propuso como meta a largo plazo construir viviendas más seguras usando técnicas de prevención de riesgo. **Huracán Katrina (2005):** Alcanzó la categoría 5 y tuvo lugar en agosto de 2005 en el golfo de México, afectando a Cuba y a varios estados de USA, como Luisiana, Misisipi y Alabama. Se trata del huracán que más daños económicos ha causado en Estados Unidos, así como uno de los cinco más mortíferos (unas 2.000 personas) [6]. El 80% de la población se inundó y algunas zonas alcanzaban una altura de 6 metros. En la Figura 4 se pueden observar estas inundaciones.



Figure 4
Inundaciones Ocasionadas por el Huracán Katrina [7]

La agencia también proporcionó US\$ 6.700 millones en ayuda para la recuperación a más de un millón de personas y hogares [8]. **Huracán Michael (2018):** En octubre el huracán Michael devastó el Panhandle de Florida. Llegó como categoría 5, según informado por el Centro Nacional de Huracanes (NHC). Al momento de Michael tocar tierra, sus vientos sostenidos máximo eran de 155 mph. Las autoridades dijeron que 16 muertes fueron atribuidas a Michael y la destrucción de la tormenta causó un daño estimado de \$25 mil millones en los Estados Unidos [9]. En la Figura 5 se muestra los daños provocados por el huracán George:



Figura 5
Daños Provocados por el Huracán George [9]

Más de 370,000 personas en Florida fueron evacuadas, según las autoridades. Casi \$121.3 millones fueron aprobados para costos de reparación de viviendas, reemplazo de viviendas y pagos de alquiler y \$70.2 millones al programa de vivienda directa de FEMA para la compra de unidades de vivienda, alquiler de viviendas y mantenimiento de unidades [10]

Objetivo

Desarrollar una metodología para la recuperación de la vivienda, desde que la persona afectada solicita los servicios de Reconstrucción, Reparación o Relocalización hasta su entrega final.

Methodology

Para poder participar en este programa, se debe llenar una solicitud. Esta solicitud se puede someter completándola en línea, visitando algún centro del programa de Reparación, Reconstrucción o Relocalización, a través de Google Store, descargando la aplicación o llamando al número telefónico para hacer una cita. Tan pronto la solicitud es evaluada y aprobada por el programa, se realiza una reunión de adjudicación. Durante esta reunión, el Gerente de Proyecto le pregunta al solicitante cantidad de personas, edad, sexo, tipo de relación, entre otras. Una vez se obtiene toda la información requerida, el Gerente de Proyecto coordina la cita con el aplicante para la firma de contratos junto con el Gerente de Construcción. Con el contrato firmado, se recibe el caso con uno de los tipos de adjudicación asignados como puede ser Reparación, Reconstrucción y Relocalización. Al recibir los casos asignados, el Gerente de Proyecto coordina visitas a las casas y se procede a trabajar el caso en un sistema de computadora. Este sistema de computadora es utilizado para estimar costos basados en los costos promedios de construcción en Puerto Rico. Una vez se obtienen estos costos, se envían al programa para su evaluación y aprobación. Luego de la aprobación de los trabajos necesarios para cumplir con los parámetros del programa, el Gerente del Proyecto cita al participante, un representante del Gerente de Construcción, el manejador de caso (personal de Gerente de Proyecto encargado del caso) y un abogado. Durante esta reunión, el representante del Gerente de Construcción le explica los trabajos aprobados para su caso, ya sea de reparación o reconstrucción. Si el caso es de reconstrucción, se procede a realizar estudios ambientales que demuestren que no hay presencia de asbestos y plomo en el sitio, estudios de suelo y topografía. Estos estudios son indispensables para realizar el diseño de la propiedad. Una vez el diseño está aprobado, se realiza cambio de orden, si aplica. El cambio de orden son partidas de trabajos adicionales que no se consideraron en un principio como parte del diseño. Estos deben ser evaluados y aprobados por el gerente de proyecto y por el propietario para luego iniciar la fase de permisos de construcción. Durante esta etapa, el equipo de permiso somete información a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPE), se paga arbitrios y patentes, se tramitan las certificaciones, pólizas/seguro y se realiza el rótulo de la obra. Luego se le asigna el caso al subcontratista para que realice los trabajos de sitio y de la construcción de la residencia y a la vez se solicita el aviso para proceder. Una vez se tiene a la mano el aviso de proceder, se inicia el proceso de construcción. Durante este proceso se envía a un inspector en diferentes ocasiones para que presente evidencia de que la construcción se está realizando conforme a planos y las especificaciones del proyecto. Después que la construcción está terminada, se determina si hay cambios de orden adicionales. En caso de no haber cambios de ordenes adicionales, se procede a sacar el permiso de uso y finalmente se entrega la residencia al participante con sus llaves.

Conclusions

La metodología que este programa ha ido implementando ha beneficiado a personas de bajos y moderados ingresos incluyendo incentivos con el propósito de trasladar a estas familias fuera del área de riesgo. Además, ha proporcionado o mejorado estructuras residenciales permanentes.

El programa espera continuar ofreciendo sus servicios con el fin de proveer asistencia a los 78 municipios de Puerto Rico, devolviéndole la esperanza y la alegría a miles de familias.

Acknowledgements

Agradezco en primer lugar a la Universidad Politécnica de Puerto Rico por haberme brindado sus enseñanzas durante este largo camino. A mi mentor el Dr. Victor M. Uribe Flórez por su dedicación y constancia y a Caribe Tecno, que es una compañía que siempre me ha impulsado a crecer en el ámbito profesional y ha de gran ayuda para la realización de este Proyecto.

References

- [1] Clarín Mundo (2017, Septiembre 6) Trayectoria del Huracán Irma hacia los Estados Unidos. Disponible: https://www.clarin.com/mundo/trayectoria-huracan-irma-unidos_0_Syj6jiTY-.html#:~:text=se%20desplaza%20a%2022%20kil%C3%B3metros,Rep%C3%BAblica%20Dominicana%2C%20Hait%C3%AD%20y%20Cuba.
- [2] Pasch, R. J., Penny, A. B., & Berg, R. (2017, Septiembre 16-17). National Hurricane Center. Washington, DC: [NOAA] web page, accessed August 23, 2019, at https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL152017_Maria.pdf
- [3] BCC News Mundo (2018, Agosto 29) Huracán María en Puerto Rico: por qué el número de víctimas pasó de 64 a casi 3.000 muertos. Disponible: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-45338937>
- [4] Omayá Sosa Pascual, Patricia Mazzei, Centro de Periodismo Investigativo y Miami Herald (2017, Octubre 2017). HURACÁN MARÍA: DÓNDE FALLÓ EL OPERATIVO DE RESPUESTA. Disponible: <https://sincomillas.com/huracan-maria-donde-fallo-el-operativo-de-respuesta/>
- [5] Eduardo Vázquez (2019, Sept. 21). Huracán Georges en Puerto Rico. Disponible: <https://tmcaribe.com/2019/09/21/huracan-georges-en-puerto-rico/>
- [6] Pedro Gavidia (2019, Septiembre 21). Los huracanes más devastadores de la historia. Disponible: <https://www.tiempo.com/noticias/actualidad/los-huracanes-mas-devastadores-de-la-historia.html>
- [7] Carlos Serrano (2020, Agosto 28). Huracán Katrina: las condiciones que lo convirtieron en el huracán más destructivo de la historia de EE.UU. (y qué tan probable es que vuelva a ocurrir una tragedia similar). Disponible: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53786487>
- [8] CNN (2021, Agosto 30) Los daños que dejó el huracán Katrina tras 16 años de que tocara tierra en EE.UU. Disponible: <https://cnnespanol.cnn.com/2021/08/30/fast-facts-datos-huracan-katrina-datos-trax/>
- [9] Roger Simmons (2019, Abril 19). El huracán Michael fue en realidad una tormenta de categoría 5 cuando golpeó Florida, dice el Centro Nacional de Huracanes. Disponible: <https://www.orlandosentinel.com/elsentinel/huracanes/os-es-huracan-michael-categoria-5-cuando-llego-florida-20190419-story.html>
- [10] Fema (2019, Octubre 2019). Huracán Michael: Un año después, la ayuda federal para el Panhandle se acerca a \$1,900 millones. Disponible: <https://www.fema.gov/es/press-release/20210317/hurricane-michael-one-year-later-federal-aid-panhandle-nears-19b>