



26 de enero de 2020

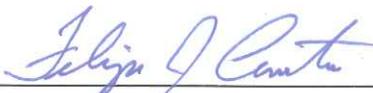
Dr. Agustín Rullán
Rector


Dr. Arsenio Cáceres (PE) - Lic. 14330

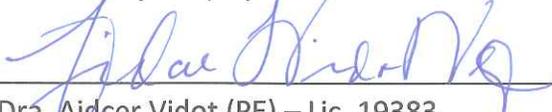

Dr. Luis Montejo (PE) Lic. 24699


Ing. Alan Rivera (PE) – Lic. 24223


Ing. Juan A. Rodríguez (PE) – Lic. 24465


Dr. Felipe J. Acosta (PE) – Lic. 19416


Dr. Raúl Zapata (PE) – Lic. 8447


Dra. Aidcer Vidot (PE) – Lic. 19383


Dr. José Guevara (PE) – Lic. 12320

CUARTO INFORME DE PROGRESO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS DEL RUM

Estimado señor rector:

Respondiendo a la encomienda dada al Comité de Inspección Visual Rápida de Edificios del RUM (en adelante Comité) y respondiendo a los intereses académicos y de investigación del Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura y el Departamento de Ciencias de Ingeniería y Materiales, se convocó y se constituyó el equipo de trabajo para llevar a cabo la encomienda. Las inspecciones visuales incluidas en este informe son la continuación de las inspecciones en informes previos de progreso. Se ha planificado continuar con las inspecciones hasta completar la programación que se le entregó al equipo de trabajo.

Descargo de responsabilidad: El proceso de **INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA** puede determinar si hay daños en los edificios que pueden atribuirse razonablemente a la actividad sísmica y que son de preocupación inmediata. También se identifican condiciones preexistentes que, en el juicio de los evaluadores, pueden constituir una fuente de vulnerabilidad ante eventos extremos que puedan suceder. Sin embargo, este proceso no determina el comportamiento de edificaciones sujetas a eventos futuros.

Edificios Finca Alzamora

En una visita anterior se habían inspeccionados los edificios de la Oficina de Administración, Programa Doctoral, Laboratorio de Zetas, y el Laboratorio de Bacteriología. Se terminó la inspección con los demás edificios que faltaron en la primera visita.

Daños estructurales: No se encontró daños estructurales en los edificios, hangares, invernaderos, tanques de agua, pabellones de animales, Centro Empresarial para la Mujer en la Agricultura (antiguo edificio Laboratorio de Entomología) y Centro de Ventas.

Daños no estructurales: A continuación se comenta sobre algunos daños no estructurales que se encontraron en edificios particulares:

- **Laboratorio de Bacteriología (BNF)** – Se visitaron nuevamente las áreas donde el personal había expresado preocupación por grietas. En el salón BNF-11 se volvió a inspeccionar las grietas indicadas. Éstas son en las zonas donde hay unión de pared de bloques con las columnas estructurales de hormigón armado y en el empañetado. Éstas pudieron haberse agrandado con los terremotos.
- **Salones de Clase 001 y 002** – Grietas finas en paredes sobre la cubierta de los tubos originales que sostienen el techo de la estructura. Algunas son preexistentes.
- **Edificio de Injertos** – Fisura en mocheta de ventana de la columna de bloques en el lado izquierdo del edificio. Esta grieta se ve en ambos lados de la pared y se propaga hasta el suelo.
- **Edificio Doctoral** – Se visitaron nuevamente las áreas donde el personal había expresado preocupación de pared con fisuras en las uniones de paredes de bloque que rellenan el marco que está justamente sobre una salida de emergencia.

Condiciones preexistentes:

- **Laboratorio de Bacteriología (BNF)** – Se puede observar que ha habido asentamiento del suelo en el lado que colinda con la Urbanización Mayagüez Terrace. Ésta condición se evidencia por grietas observadas en el pavimento pegado al talud y en el canal que corre paralelo al talud que se utiliza para recoger las aguas de escorrentías del área. Otra evidencia de asentamiento se puede notar en la pared y ventana del lado derecho entrando por el vestíbulo principal (BNF-0) que muestra una grieta que va de menor a mayor según observada desde el suelo hacia el techo.
- **Pabellón de Animales Pequeños Rumiantes** – El anexo del edificio que fue construido luego de huracán Maria no fue construido con el tamaño de elementos de madera adecuados. Se utilizaron elementos 2 x 4 con uniones en la mitad de la luz entre apoyos. Esto provocó que haya mucha deflexión en los elementos estructurales y no tenga la rigidez necesaria.

Recomendaciones: Los edificios y facilidades evaluadas pueden ser ocupados inmediatamente. Los invernaderos que fueron impactados por el huracán Maria están en proceso de arreglo, al igual que el almacén y garaje de vehículos aledaño al edificio de oficinas administrativas. El laboratorio de café será demolido próximamente.

- **Pabellón de Animales Pequeños Rumiantes** – Se recomienda reconstruir el anexo usando tamaños de elementos de madera que provean mayor rigidez y que tengan la longitud apropiada para que no se creen juntas en la mitad de la luz.

- **Laboratorio de Bacteriología (BNF)** – Monitoreo del asentamiento del talud en la colindancia con la Urbanización Mayagüez Terrace. Para esto deben consultar a los geólogos e ingenieros geotécnicos. Reparar las grietas que se observan en el salón BNF-0. Reparar las grietas en el empañetado y en las uniones en el salón BNF-11. Todas estas deben ser monitoreadas para detectar futuros movimientos. Habrá que hacer una evaluación más detallada con planos u otra información que se pueda conseguir en los archivos del Recinto o realizar un estudio especializado.
- **Edificio Doctoral** – Habrá que hacer una evaluación más detallada con planos u otra información que se pueda conseguir en los archivos del Recinto o estudio especializado para poder determinar el nivel de vulnerabilidad en el caso de un terremoto más fuerte.

Postes de Alumbrado en Pista Atlética/Campo de Béisbol/Área de Estacionar del Coliseo:

Se inspeccionaron los postes alrededor la sección del sur de la Pista Atlética; los demás de la sección al norte no están accesibles debido a la condición del terreno (humedal con la vegetación alta). También se inspeccionaron los postes en el Campo de Béisbol, la pista de ejercicio, el pasillo peatonal hasta Mayagüez Terrace, y el área de estacionamiento del Coliseo.

Daños Estructurales: No se observó daños estructurales en los postes de alumbrado debido al terremoto.

Daños No Estructurales: No se observó daños no estructurales en los postes de alumbrado debido al terremoto.

Condiciones Preexistentes: Un poste en la esquina sur-oeste de la pista está doblado a causa del huracán Maria, mostrando pandeo en la base. La base del poste en la zona del jardín derecho-centro del Campo de Softbol su base esta distinta a las demás, con varillas expuestas. La base del poste frente el Coliseo, al final del puente peatonal le falta un tornillo y está suelta (se mueve con facilidad). En el área de estacionamiento del Coliseo, los postes 2, 6, 10, y 15 muestran bases sueltas y/o con grietas. En general todos los postes en esta área son muy flexibles, donde con mucha facilidad se pueden hacer mover y vibrar manera violenta el caparazón de las lámparas.

Recomendación: Se puede usar todas estas áreas pero se debe atender a los problemas descritos. En particular se debe verificar la condición de todos los postes en el área de estacionamiento del Coliseo para asegurar que la base no esté suelta, que las tuercas no estén oxidadas o inexistentes y que no haya caparazones sueltos.

CID - Antiguo Puerto Rico Nuclear Center

Daños Estructurales: En la sección sureste del edificio, donde ahora opera el área de recibo y antes estaba la piscina del reactor, se observan grietas verticales de magnitud considerable en las paredes de los extremos del edificio y cerca del techo. Según el plano estructural estas son paredes de hormigón armado de 8 " de espesor y con refuerzo en las 2 caras. Las grietas se reflejan en menor magnitud en la parte exterior del edificio donde además se puede apreciar que son una condición preexistente que parece haberse agravado en el interior del edificio durante la secuencia sísmica.

Daños No Estructurales: En la oficina F117A el anclaje de la consola de aire acondicionado pudiera estar comprometido.

Condiciones Preexistentes: Este es un edificio construido a finales de los 50's. Existe humedad excesiva y hongo, las paredes muestran un alto grado de agrietamiento. En el área de recibo hay 4 losas de hormigón armado que están simplemente apoyadas ("puestas") sobre una viga y una pared.

Recomendación: Se puede ocupar, pero se debe reparar a la brevedad posible las áreas con agrietamiento vertical usando material epóxico en las paredes de la zona de recibo. Un movimiento de mayor intensidad pudiera agrandar las grietas debilitando la pared. Se debe verificar los anclajes de las consolas de aire acondicionado (especialmente F117A).

Se debe restringir el acceso al área de las losas de hormigón armado simplemente apoyadas, las mismas requieren un soporte adicional que puede ser de angulares de acero.

Centro de Investigación y Desarrollo - Edificio de Mantenimiento, Jardinería, Casa Solar, Vehículos Solares, Almacén de Combustible, Cuarto Limpio, Vagones, Garaje de Vehículos Oficiales, Taller de Carpintería y Archivo.

Daños Estructurales: No se observaron daños estructurales al edificio debido a los sismos.

Daños No Estructurales: Grietas menores en paredes de bloque, estas no comprometen a la estructura.

Condiciones Preexistentes: En el Edificio de Mantenimiento (taller con grúa) se observa grietas en la conexión de pared de bloque y la losa de piso (asociada a la deflexión gravitatoria de la losa).

Recomendaciones: Estas estructuras pueden ser ocupadas. Reacondicionar pequeñas áreas de empañetado en el techo del Edificio de Mantenimiento (taller con grúa) y en elementos arquitectónicos en el exterior. En la estructura de Vagones se recomienda considerar el fijar los mismos por medio de una fundación. En el Garaje de Vehículos Oficiales se recomienda un diseño formal del techo y la implementación de este.

Centro de Investigación y Desarrollo - Museo de Mecánica, Design Center y Anexo Museo.

Daños Estructurales: Se observaron grietas de menor magnitud en las paredes de bloques que aparentan ser estructurales, y separación entre la estructura del museo y su anexo.

Daños No Estructurales: No se observaron daños no estructurales.

Condiciones Preexistentes: Se observan grietas en múltiples paredes y separaciones entre de las distintas estructuras que se encuentran anexadas.

Recomendaciones: Estas estructuras pueden ser ocupadas. La estructura principal del Museo de Mecánica y Design Center es una de bloques con viga de amarre y techo de acero, se recomienda análisis futuros para evaluar la necesidad de aumentar la capacidad de la estructura para soportar cargas laterales y reacondicionamiento de las conexiones entre las estructuras.

Centro de Investigación y Desarrollo - Centro de Investigación Social Aplicada

Daños Estructurales: No se observó daño estructural atribuible a la secuencia sísmica.

Daños No Estructurales: No se observan daños no-estructurales en el edificio debido a los sismos.

Recomendaciones: Puede ser ocupada.

Edificio de CITAI (Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial) = Edificio de Tecnologías de Alimentos

Daños Estructurales: Se observaron grietas verticales en las paredes del último nivel. Existe un área pequeña con desprendimiento de hormigón en una esquina.

Daños No Estructurales: Grietas menores en paredes de bloque, las cuales no representan un riesgo a sus ocupantes.

Recomendaciones:

Puede usarse sin restricciones. Las grietas identificadas en el tercer piso no representan un peligro. Se recomiendan que se reparen con material epóxico. Debe repararse el área donde se observa un desprendimiento en un extremo de una viga pequeña.

Edificio de Física – actualización de inspección

Daños estructurales: No se encontraron daños estructurales.

Daños no estructurales: Se observó lo siguiente:

1. Varias juntas de expansión deterioradas.
2. Juntas entre columnas y paredes de bloque con separación completa.
3. Grietas que atraviesan la pared en los salones 409, y del 436 al 440,
4. Grietas en placas de hormigón, grietas en paredes de los salones 442 y 457.
5. Las áreas de salones y laboratorios identificados como 220, 221 y 222 muestran paredes de bloques con múltiples grietas horizontales a lo largo de la pared con hasta 3/8" de espesor y grietas verticales en las conexiones.

Condiciones preexistentes:

1. Se observó el desprendimiento de hormigón con varilla expuesta en el techo del planetario y anfiteatro F-B.
2. Pérdida de recubrimiento y acero expuesto en un área (aprox. 2 ft²) en pared de escaleras donde ubica los baños (115B).

Recomendaciones:

1. El edificio puede ser ocupado limitando el acceso a las áreas detalladas.
2. Remoción de todo material de empañetado suelto en techo del planetario y anfiteatro F-B.
3. Se debe limitar el acceso a las áreas identificadas 409, del 436 al 440 y del 220 al 222 hasta tanto se identifique que las paredes cuentan con el refuerzo de acero necesario para garantizar su integridad o reparar los daños observados.

4. Se sugiere el limitar acceso al baño (115B) y la remoción del recubrimiento suelto para evaluar la condición de la pared y su refuerzo, se requerirá limpieza del óxido, y utilización de material "sikatop 123" o producto similar (detalle a ser provisto posteriormente)

Alternativas de trabajos futuros preliminares:

1. Se debe hacer un corte en la unión de las columnas con el bloque donde existe la condición de columna corta (detalle a ser provisto posteriormente como medida de mitigación).
2. Reemplazar las paredes de bloque de los salones identificados en Física (salones 409, y del 436 al 440 y del 220 al 222) y proponer una capa de mortero especial con "wire mesh" y con elementos de anclaje a las paredes (detalle a ser provisto posteriormente) a todas las paredes que no se reemplacen.
3. Repararse las áreas con hormigón desprendido del anfiteatro y techo del planetario (detalle a ser provisto posteriormente).

Puentes (Varios):

1. **Puentes Peatonales: (a) PR-108 – Biología; (b) Ingeniería Industrial – Stefani; (c) PR-108 – Complejo Ingeniería**

Daños estructurales: Ninguno.

Daños no estructurales: Ninguno.

Condiciones pre-existentes: Ninguna.

Recomendación: Aptos para uso.

2. **Puente Peatonal Física – Ingeniería Industrial**

Daños estructurales: Ninguno.

Daños no estructurales: Ninguno.

Condiciones pre-existentes: Se detectaron condiciones deterioradas debido a fisuras en la parte superior e inferior y varillas de acero de refuerzo expuestas.

Recomendación: Estas condiciones pre-existentes deben ser evaluadas en mayores detalles y recomendar a la mayor brevedad las medidas apropiadas de rehabilitación.

3. Puentes Peatonales: (a) Quebrada Oro – Coliseo Mangual; (b) Quebrada Oro – PR-108; (c) Quebrada Oro – Artes Plásticas; (d) Quebrada Oro – Telefónica

Observaciones Sobre las Inspecciones de estos Cuatro Puentes: Estos cuatro puentes (Item 3) no pudieron ser observados desde abajo por dificultad de acceso, las descripciones anteriores están basadas en observación desde la parte superior y los costados de los puentes.

Daños estructurales: Ninguno.

Daños no estructurales: Ninguno.

Condiciones pre-existentes: Ninguna.

Recomendación: Aptos para uso.