



21615

5 de febrero de 2020

Dr. Agustín Rullán
 Rector

Dr. Arsenio Cáceres (PE) - Lic. 14330

Ing. Alan Rivera (PE) – Lic. 24223

Dr. José Guevara (PE) – Lic. 12320

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

Dr. Raúl Zapata (PE) – Lic. 8447

RUMRECTOR 7 FEB 2020 9:15

**QUINTO INFORME DE PROGRESO DE INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS DEL RUM
 (REINSPECCIÓN CON MOTIVO DEL SISMO DE MAGNITUD 5.0 AL SUR DE GUÁNICA)**

Estimado señor rector:

En la mañana del martes, 4 de febrero ocurrió un sismo de magnitud 5.0 al sur de Guánica el cual fue sentido aquí en el Recinto. Se recibieron varias inquietudes de personal localizado en varios edificios afectados por dicho sismo y se solicitó que se revisaran varios edificios por asuntos de percepción de ampliación de grietas o nuevas grietas en esos edificios.

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 a varios miembros del equipo de trabajo original para llevar a cabo la encomienda de revisar visualmente dichos edificios. Las inspecciones visuales incluidas en este informe son la continuación de las inspecciones en informes previos de progreso. Se ha planificado continuar el proceso de evaluación en forma más detallada próximamente a la vez de poder completar las inspecciones que se solicitaron 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.

Edificio Biología

Daños estructurales:

- Se observaron grietas verticales en una de las barandas de hormigón del tercer nivel que se deben a encogimiento muy probablemente durante el proceso de fundido del hormigón.
- Se observaron grietas finas en las vigas de soporte de las viguetas de hormigón de los pisos que son de encogimiento.
- Estas condiciones no representan fallas estructurales.

Daños no estructurales:

- Se observan grietas en el empañetado en columnas y grietas en empañetado de paredes de bloque en todos los niveles.
- Se han observado grietas que atraviesan la pared de bloque.
- Se encontró desprendimiento de empañetado en las paredes continuas desde el techo hasta el recibidor.
- Se encontraron bloques sin amarre superior en el área del cuarto de comunicaciones encima de una viga que necesitan estabilizarse.
- Se encontraron grietas formadas en el piso en la unión de la rampa sobre relleno y el área de carga y descarga.

Condiciones Preexistentes:

- Las grietas observadas en paredes de bloques ya se habían detectado anteriormente y algunas tienen una longitud mayor después del sismo de 5.0, pero no son de preocupación.
- Se han observado grietas adicionales en el empañetado de varias las paredes.
- Se pudo verificar que las paredes de bloque tienen refuerzo “dur-o-wal” y tienen acero de refuerzo vertical en la unión de piso a pared y techo a pared por lo que no tienen riesgo de desprendimiento.
- Los daños identificados en la sección de Daños Estructurales son preexistentes.

Recomendaciones:

- Debe removerse inmediatamente el empañetado de las paredes que dan al recibidor y repararse.
- Las grietas en las paredes de bloques se deben sellar con inyección de grout.
- Debe repararse el empañetado y en las áreas donde se puso una malla en el empañetado, esta debe continuar hasta el extremo para que no se formen juntas y se agrieten.
- Las barandas de hormigón deben sellarse con material epóxico .

Edificio de Física

Daños estructurales: No se encontraron daños estructurales.

Daños no estructurales: Las separaciones en paredes de bloque ya se habían detectado anteriormente y algunas tienen una longitud mayor pero no son de preocupación. Ha continuado el deterioro de las juntas entre columnas de hormigón y paredes de bloque. Se pudo verificar que las paredes de bloque tenían refuerzo “dur-o-wal” y acero de refuerzo vertical en la unión de piso a pared, sin embargo, en algunas paredes no se observó el refuerzo en la unión de techo y pared. En resumen:

- Varias juntas de expansión deterioradas.

- Juntas entre columnas y paredes de bloque con separación completa.
- Grietas que atraviesan la pared en salones del cuarto nivel
- Grietas finas en paredes de hormigón que se produjeron durante el movimiento lateral pero no representan riesgo alguno
- Las áreas de salones y laboratorios identificados como F-220, F-221 y F-222 muestran paredes de bloques con múltiples grietas horizontales a lo largo de la pared y grietas verticales en las conexiones.

Condiciones preexistentes:

- Se observó el desprendimiento de hormigón con varilla expuesta en el techo del planetario y anfiteatro F-B.
- Pérdida de recubrimiento y acero expuesto en un área (aprox. 2 pies²) en pared de escaleras donde ubica los baños (F-115B).

Recomendaciones:

- Se debe inyectar grout en todos los elementos de bloque que presentan separación.
- Las juntas de columna a pared de bloque debe sellarse con material elastomérico .
- Debe repararse el área con desprendimiento de hormigón del baño 115B, removiendo el material suelto hasta $\frac{3}{4}$ más allá del refuerzo y luego aplicar "Sikatop 123" o material equivalente para reemplazar el material desprendido. Este mismo trabajo debe hacerse en el planetario. En adición en el área del planetario hay que sustituir los elementos de soporte.
- En el domo del planetario los elementos de soporte deben reemplazarse por placas de acero de 8"x 8"x 3/8" ancladas al techo con 8 tornillos "HAS" y epóxy "HIITI REA 500" y añadir una cadena adicional en cada soporte.

Edificio Stefani

Daños estructurales:

- No se observaron

Daños no estructurales:

- En el salón S-209 se observan paredes de bloque que requieren estabilización o demolerse para poner un sistema de "gypsum board" porque están soportadas directamente sobre la losa de piso.

Recomendaciones

- Eliminar las paredes de bloque del salón S-209 y sustituir por paredes de "gypsum board".

Edificio Lucchetti (Ingeniería Mecánica)

Daños Estructurales:

- No se han observado daños al sistema estructural del edificio. En una inspección previa se había observado una grieta diagonal en una de las vigas en el cuarto de los fusibles en L-100 que requiere repararse con inyección epóxica de "grout".

Daños No Estructurales:

- No se ven grietas entre las columnas y las paredes o en las ventanas o puertas.
- El problema de humedad ha generado deterioro de elementos de acero recubiertos con hormigón, especialmente en componentes del techo donde están los tragaluces. Allí hay unas losas nervadas que forman cuadros con bloques de cristal o huecos en el centro. Esto ocurre en los pasillos principales y en parte de laboratorios o salones con tragaluces. Estos requieren que se reparen removiendo el material suelto y el óxido y reemplazando el material suelto usando "Sikatop 123" o material similar.
- En el extremo adyacente al pasillo que lleva a la escalinata (calvario) hay una separación entre la viga y una pared decorativa de bloque que debe sellarse utilizando una inyección epóxica.
- El muro de hormigón que funciona como la baranda en la acera que lleva a la escalinata (Calvario) tiene una gran inclinación por lo que debe de demolerse la misma y utilizar una baranda metálica.

Recomendaciones:

- Reparar las losas nervadas y sellar la separación entre viga de hormigón y pared decorativa.
- Demoler la baranda de hormigón y reemplazar por una de acero.
- En paredes de bloque se recomienda inyección de grout.

Se incluyen en los anejos algunas fotos representativas (no necesariamente se incluyen todas) de los daños en diferentes áreas en los edificios inspeccionados.

Anejos: Fotos

1. Edificio de Biología
2. Edificio de Física
3. Edificio Stefani
4. Edificio Lucchetti

Anejo 1: Edificio de Biología



Fachada principal Biología



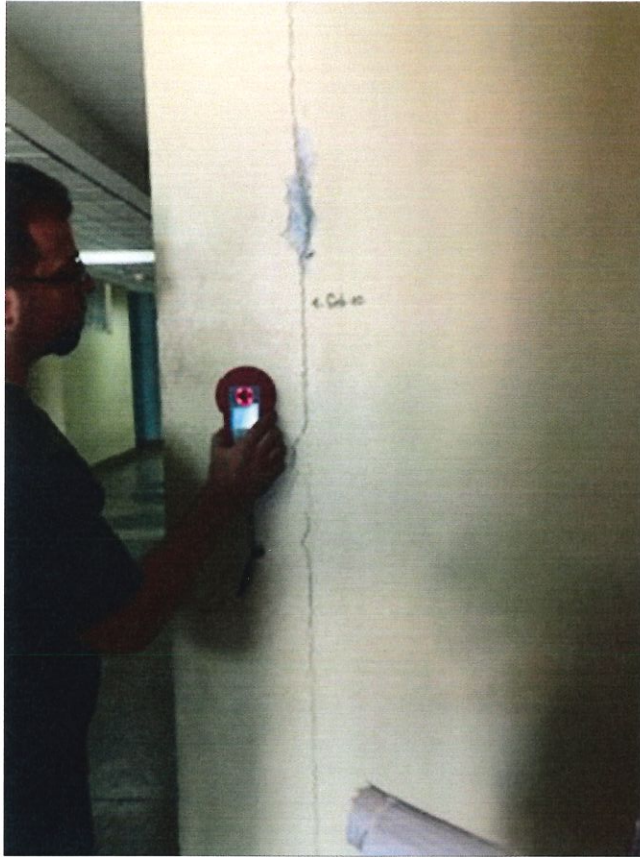
Desnivel entre losas en sobre terreno (Area de carga y descarga) debido a asentamiento de terreno



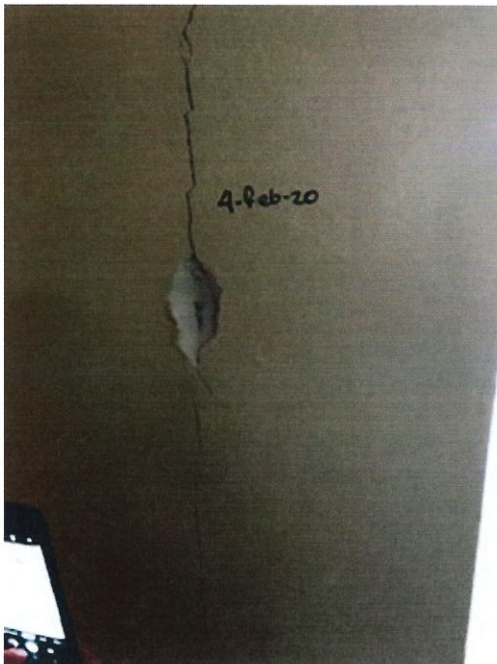
Grieta en unión de rampa sobre terreno y área de carga y descarga debido a asentamiento de terreno



Separación en unión de columna y pared de bloque



Grieta típica en pasillos en unión de columna de hormigón y pared de bloque



Grieta típica de empañetado en unión de columna y pared de bloque



Grieta pre-existente en baranda de hormigón debido a encogimiento de hormigón



Grieta típica donde termina la malla de refuerzo del empañetado

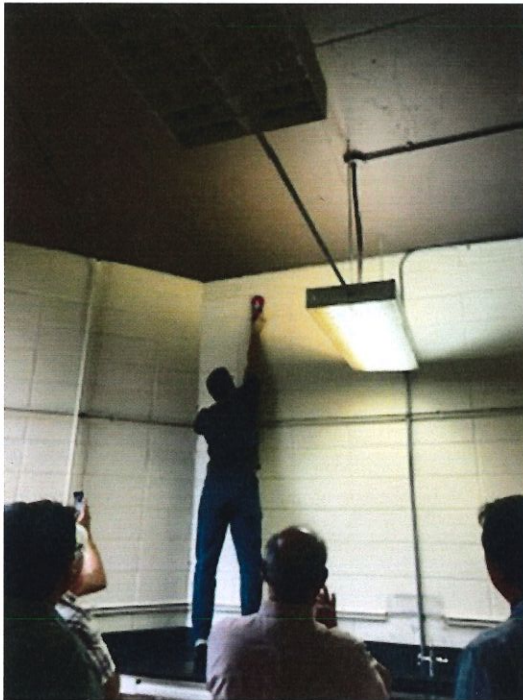


Ladrillos de hormigón colocados sin amarre ni viga de coronación

Anejo 2: Edificio de Física



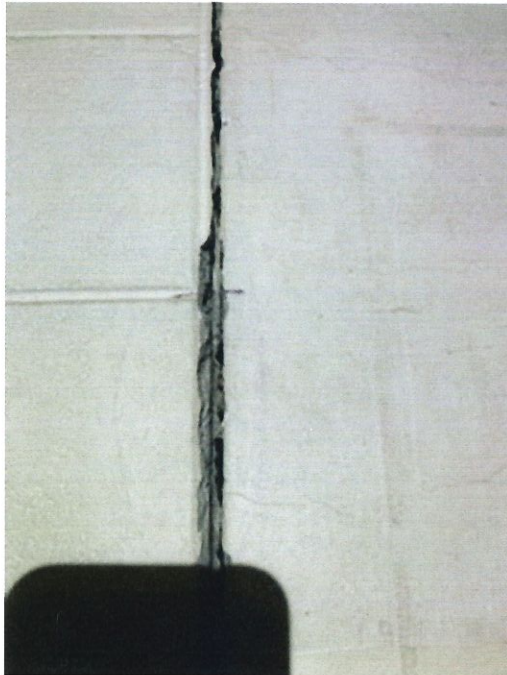
Verificación de refuerzo de paredes de bloque



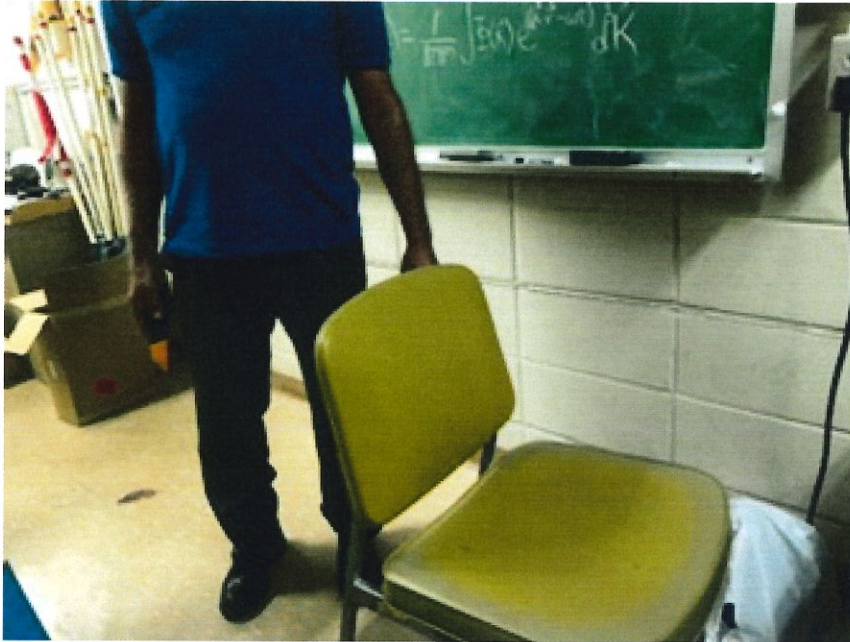
Verificación de refuerzo vertical en unión de pared de bloque y techo



Desprendimiento de material en junta entre columna y pared de bloque



Separación de junta entre columna de hormigón y bloque



Grieta horizontal en paredes de bloque en salones de clase



Desprendimiento de hormigón debido a corrosión y anclaje de elementos de soporte del domo



Varilla expuesta en losa de descanso de escaleras

Anejo 3: Edificio de Stefani (S-209)



Demolición de pared de hormigón que no es continua con columna



Viguetas de acero sin elementos de refuerzo en dirección longitudinal (bridging)

Anejo 4: Edificio Lucchetti



Rotación de baranda en área de la acera que conduce a la escalinata (El Calvario)