

**Informe final\* del Proyecto ME017**  
**Restauración de la infraestructura de la Colección de Mamíferos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)**

**Responsable:** Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda  
**Institución:** Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.  
Colección de Mamíferos  
**Dirección:** Avenida Instituto Politécnico Nacional número 195, Colonia Playa Palo de Santa Rita Sur, C. P. 23096, Ciudad de la Paz, Baja California Sur  
**Correo electrónico:** [sticul@cibnor.mx](mailto:sticul@cibnor.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: 01 (612) 123 8486 01 (612) 123 3625 01 (612) 125 3633  
Fax: 01 1 125 3625  
**Fecha de inicio:** Abril 15, 2015.  
**Fecha de término:** Enero 15, 2016.  
**Principales resultados:** Informe final.  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Álvarez Castañeda, S. T. 2016. Restauración de la infraestructura de la Colección de Mamíferos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. ME017.** México, D.F.

**Resumen:**

El 10 de septiembre del 2014 la tormenta tropical "Odile" alcanzó la categoría 4 como huracán, pasando por la ciudad de La Paz, Baja California. Los fuertes vientos, aunados a la lluvia que trajo consigo "Odile", causaron severos daños físicos a las instalaciones del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR) afectando directamente a la colección de Mamíferos y al Herbario. La Colección de Mamíferos cuenta con material de más de 23 años de trabajo, lo que significa un haber de más de 22,000 ejemplares voucher y 19,000 tejidos. Por ello, es de suma importancia llevar a cabo acciones de recuperación y restauración del material dañado así como para mantener las condiciones necesarias para la preservación y mantenimiento de la colección, y para la prevención de daños a la misma ante futuras contingencias.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

## **Restauración de la infraestructura de la Colección de Mamíferos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).**

Clave del proyecto ME017

Informe Final

Dr. Sergio Ticul Álvarez-Castañeda  
Curador de mamíferos

Lo que inició como la depresión tropical 15-E el 10 de septiembre del presente año se convirtió en tormenta tropical “Odile” el mismo día, y alcanzó la categoría 4 como huracán a partir de la madrugada del domingo 15. Tocó tierra al sur de Baja California Sur, entrando por Los Cabos como categoría 3 esa misma noche, y por la madrugada del lunes 16, pasó por la ciudad de La Paz justo en el límite entre las categorías 3 y 2; esto es, con vientos sostenidos de 175 km/h y rachas de 195 km/h, los cuales se mantuvieron azotando sobre la ciudad a estas velocidades por cerca de 4 horas, adicionalmente se tuvieron 65 mm de precipitación en ese tiempo (CONAGUA, 2014).

Los fuertes vientos, aunados a la lluvia que trajo consigo Odile, causaron severos daños dentro de la Ciudad de La Paz, principalmente el derribe de estructuras y postes de luz dejando a sectores de la ciudad sin energía eléctrica por más de dos semanas. El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIB) se vio afectado de esta manera, con daños físicos a sus instalaciones. A diversos edificios también se les introdujo el agua por las puertas, el marco de ventanas e incluso a través de algunas paredes, debido a que el viento mantuvo una lluvia más horizontal que vertical. Las instalaciones del CIB estuvieron 21 días sin suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad y al no considerarse por la institución las colecciones como áreas prioritarias no contaban con sistemas de electricidad de emergencia, por lo que la humedad relativa aumentó y se tubo un problema de infestación de hongos y plagas.

La Colección de Mamíferos del CIB, requiere de un ambiente seco y frío para la perfecta preservación del material albergado: pieles, cráneos, esqueletos y tejidos. Durante la contingencia, el agua logró permear los muros del edificio, que aunado a la falta de energía eléctrica que dejó sin servicio los aires acondicionados y los deshumificadores de la Colección, los que dejaron de funcionar por falta de energía eléctrica. Estas condiciones de alta humedad relativa, calor y material biológico favoreció el crecimiento de hongos, los cuales no tardaron en invadir los muebles de la colección y propagarse sobre las pieles y cráneos. En la Colección se encuentra depositado material de más de 24 años de trabajo y

nos lastima de sobremanera que se pierda (más de 25,000 ejemplares voucher y 21,000 tejidos).

A partir del día 29 de septiembre, en el CIB se reiniciaron las actividades laborales siendo una de las primeras tareas asignadas por nuestro Director General la revisión de áreas y equipos. Para ello cada responsable de área debía de hacer un informe de las afectaciones. Fue en este día cuando nos percatamos de la presencia de hongos en la Colección de Mamíferos (cráneos, ejemplares, pieles, mobiliario, paredes, cuadros). Por ello, se empezó con la coordinación de acciones para recuperar el material dañado y frenar la contaminación con trabajos intensivos de limpieza. Esto implicó trabajo de revisión minuciosa de ejemplares, de áreas, lavado y limpieza de material de cráneos y pieles, así como el proceso de secado de las grandes pieles en un horno y colocación de silica gel en el interior de las gavetas para retener la humedad y evitar que se siguieran afectando las pieles. Se sacaron los muebles contaminados con hongos.

En presente proyecto se solicitó el material y equipamiento que a continuación se menciona, el cual fue adquirido (vía licitación, algunos de ellos), instalado y actualmente en funcionamiento. Este equipamiento servirá para preservar la colección de mamíferos en excelentes condiciones y estar preparado para futuras contingencias ambientales que se presenten en los próximos años.

#### Justificación de requerimiento

*Aires Condicionados.* Se están solicitando seis A/C Mini Split, tipo Pared de 2.0 tons de capacidad, para conectarse a 220-1-60, cuatro para la Colección de Mamíferos. Para combatir plagas de insectos y hongos, es prioritario mantener el área de colecciones a temperaturas bajas, de este modo se pueden preservar adecuadamente los ejemplares voucher de mamíferos.

Se adquirieron los cuatro equipos que son de bajo consumo de energía y ya se instalaron y están funcionando desde finales del mes de agosto. Estos equipos nos permiten tener la colección a una temperatura baja controlada que además de conservar mejor a los ejemplares reduce significativamente la presencia de plagas que puedan afectar al material de la colección.

*Deshumificadores.* Se requiere de nuevos deshumidificadores para extraer la humedad de las áreas de colección. Todo material de mamíferos es susceptible a ser

invadido con hongos si existen condiciones de humedad; por lo tanto es de suma importancia el contar con estos aparatos que estén en funcionamiento constante. Se están solicitando cuatro deshumidificadores portátiles.

Se adquirieron cuatro equipos que son de bajo consumo de energía y ya se instalaron y están funcionando desde mediados del mes de septiembre. Estos equipos nos permiten tener la colección con una humedad controlada que además de conservar mejor a los ejemplares reduce significativamente la presencia de hongos, que fue uno de los grandes problemas que se presentaron después del huracán Odile.

*Planta eléctrica de emergencia.* La Cd. de La Paz se ve afectada de modo frecuente por apagones durante la temporada de lluvias. Después de la experiencia vivida recientemente y padecer la falta de energía eléctrica por tantos días, se vuelve de suma importancia el mantener siempre en funcionamiento los A/C y los deshumidificadores dentro de la colección, así como los congeladores donde se encuentran la colección de tejidos. Por tal motivo, es necesario adquirir una planta eléctrica de emergencia de gas de 15 KW que se encienda automáticamente cuando se va la corriente eléctrica en el edificio.

Se adquirió la planta de emergencia para la colección. Por razones presupuestales no se pudo adquirir una de encendido automático, debido a que el transfer necesario era exageradamente caro. Pero la planta que se adquirió aunque de encendido manual cubre con los requerimientos mínimos necesarios para dar servicio de aires acondicionados y deshumidificación en caso de contingencias. Como el servicio de emergencia en estos casos es para fenómenos que pueden ser programados (las alertas de huracán generalmente son con días de antelación) el que sea de arranque manual no afecta el servicio que puede proporcionar.

*Silica gel.* Como ya se ha mencionado anteriormente, es prioritario un ambiente seco en el interior de la Colección para evitar el desarrollo de plagas como los hongos. La silica gel nos permite extraer la humedad del interior de los muebles donde se resguardan los especímenes, colocando ésta en pequeños recipientes sobre las charolas de ejemplares. Cada determinado tiempo, se reemplaza la silica que ha absorbido la humedad de las gavetas colocando el nuevo.

Se encontró en el mercado un producto mucho mejor que la silica gel para que funcione como deshidratante químico que fue el que se adquirió. Este producto se usara en

casos de emergencia cuando la humedad sea excesiva y entre a las cajas de colección y sea necesario hacer una deshidratación de ejemplares. En conjunto con los deshumificadores servirán para poder mantener todo el material libre de hongos.

*Papel filtro libre de ácido.* Las pieles de ejemplares suelen conservar cierta humedad y grasa, por lo que por debajo de los ejemplares se debe de colocar papel filtro que estará absorbiéndolas. Este papel filtro debe de renovarse cada determinado tiempo para asegurar así las condiciones secas en las charolas que mantienen a los especímenes evitando así la presencia de plagas.

Este material se utiliza para proteger a los ejemplares. Esto se debe a que los ejemplares están sobre cajas de cartón. Este cartón no es libre de ácido. Es por ello que es necesario contar con papel filtro entre las cajas y los ejemplares para dos cosas. La primera es que el ácido del papel no pase a los ejemplares y les modifique la coloración. La segunda es que cuando hay humedad la caja de cartón la absorbe y el papel filtro impide que pase a los ejemplares, evitando que se inicie un proceso de putrefacción de los ejemplares. Este material se ha estado instalando desde Julio en las cajas

*Cubeta de impermeabilizante.* Se está solicitando impermeabilizante de 16 años de garantía de protección para las paredes exteriores y techo del edificio de colecciones. Ya se hizo notar la fragilidad de las paredes ante la humedad exterior, por lo que se requiere de este recubrimiento para asegurar las condiciones secas en el interior de las colecciones.

*Rollos malla impermeabilizante.* Para una adecuada impermeabilización del techo y paredes del edificio de colecciones, se requiere colocar membranas prefabricadas con refuerzo central de fibras que eviten las infiltraciones hacia el interior del inmueble. La cantidad de rollos solicitados son los necesarios para la protección del edificio en el exterior e interior de la colección de mamíferos.

El gran problema del edificio fue que el agua a puesta a presión (con vientos sostenidos de 175 km/h y rachas de 195 km/h) pudo traspasar los muros y los techos. El edificio había sido pintado con pintura muy económica, por lo que no era plastificada y no impidió que el agua se trasminara. Con el material adquirido. Impermeabilizante, malla para impermeabilizante y pintura ahulado se recubrió toda el área de la colección por dentro y por fuera lo que crea un área impermeabilizada y que impedirá que en próximos eventos meteorológicos de este tipo el agua se pueda trasminar al interior de la colección de

mamíferos. También se impermeabilizaron con marmolina las bases de los aires acondicionados, debido a que en verano condensan mucha humedad y eso afecta la impermeabilización de los techos.

Se agradece de sobremanera a la CONABIO el gran apoyo que se brindó, lo que permitirá mantener la colección de mamíferos del CIBNOR en magníficas condiciones y poder preservarla por tiempo indefinido.