

REF. No. MOP-DACGER-011-2019

**INSPECCIÓN TÉCNICA - DAÑOS EN COMUNIDAD 10 DE OCTUBRE POR
DERRUMBES EN MARGEN DE RÍO ACELHUATE, MUNICIPIO DE SAN
SALVADOR**

1. DATOS GENERALES

- Objeto de la Inspección:** Evaluar las condiciones del talud aledaño a la comunidad 10 de octubre el cual colinda con el Rio Acelhuate, debido a la petición de construcción de un muro de retención.
- Fecha y hora de la Inspección:** 08 de julio de 2019; 8:30 a.m.
- Unidad solicitante:** Despacho Ministerial - MOPT
- Institución que dio aviso:** Ministerio de Obra Pública y de Transporte
- Personal de Inspección:**

Inga. Mónica Gutiérrez	Sub dirección de Geotecnia	2528-3048
Ing. Juan Carlos García	Sub dirección de Puentes y Obras de Paso	2528-3048
Ing. Jonathan Alvarado	Sub dirección de Drenajes	2528-3048
Lic. Jacqueline Erazo	Unidad de Gestión Social	2528-3053
- Informes Previos:** Informe técnico: “Inspección a laderas erosionadas en Comunidad 10 de Octubre, San Salvador, San Salvador”. Ref. MOP-DACGER-SG-033/2011.
- Estado Actual:** Segunda inspección DACGER

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1. Ubicación

Departamento	Municipio	Cantón	Colonia
San Salvador	San Salvador	Distrito 5	Comunidad 10 de Octubre

2. Dirección.

Final calle 2, Colonia Santa Marta 2, Distrito 5, San Salvador. (ver **Figura 1**).

3. Coordenadas Geodésicas: 13°41'28.96"N 89°10'40.25"O



Figura 1. Ubicación de comunidad 10 de octubre, respecto a sector afectado por derrumbes.

3. OBSERVACIONES

En atención a solicitud hecha al Sr. Ministro por parte de la Comunidad 10 de Octubre, a través de correspondencia con fecha 19 de junio de los corrientes, se realizó una inspección a dicha comunidad, para el reconocimiento y actualización de la problemática.

Como antecedente, se supo que la comunidad surgió a raíz de los daños producidos por el Terremoto del 10 de Octubre del año 1986, lo cual les obligó a los actuales habitantes de la comunidad, a reasentarse en terrenos próximos a la línea férrea en desuso y zonas de protección del Reparto Santa Marta 2, en las proximidades del estribo derecho del puente ferroviario que cruza el río Acelhuate (ver **Figura 1**).

Luego de los terremotos del año 2001, el estribo derecho del antiguo puente ferroviario presentó daños, los cuales se agravaron luego de las avenidas que experimentó el río Acelhuate tras los fenómenos

hidrometeorológicos ocurridos entre los años 2009 y 2010, provocando el colapso del estribo derecho, el cual servía de protección a la margen derecha en el sector donde se constituyó la Comunidad 10 de octubre, quedando en pie únicamente el estribo izquierdo (ver **Figura 2**). Ante este suceso, los procesos de degradación en la margen derecha han continuado avanzando, provocando derrumbes que provocan la pérdida de terreno, llegando actualmente a menos de 10m de las viviendas más próximas al río (ver **Figura 3**).

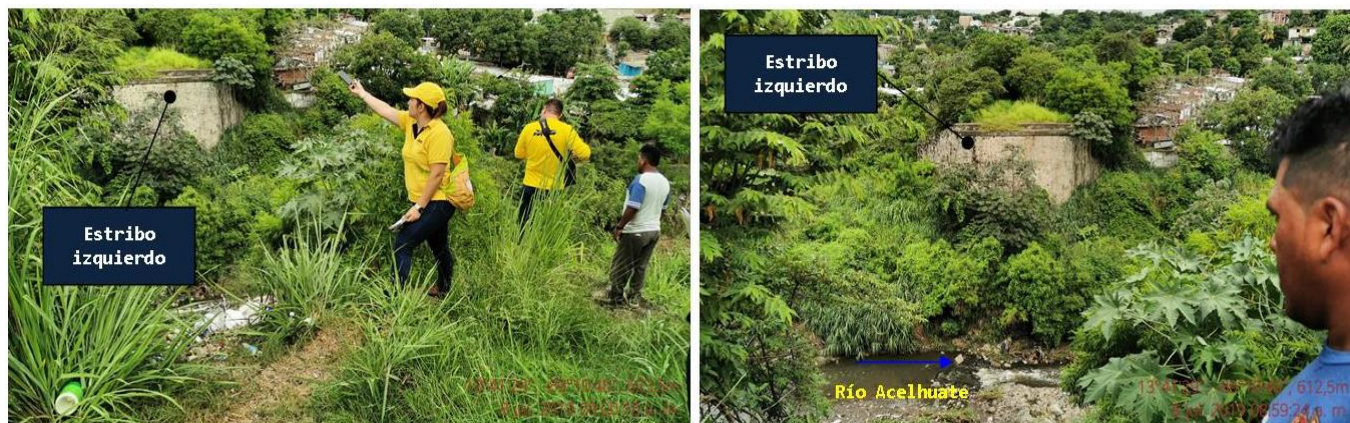


Figura 2. Vistas hacia margen izquierda y estribo izquierdo de antiguo puente ferroviario.



Figura 3. Sectores de comunidad contiguos a margen derecha de Río Acelhuate, afectados por derrumbes. [1] Vestigios de viviendas colapsadas; [2] Ubicación de antiguas viviendas colapsadas, contiguo a pasaje principal de la comunidad.

En el lugar se pudo observar que los materiales expuestos, en su mayoría son cenizas volcánicas, correspondientes a depósitos de Tierra Blanca Joven (TBJ), los cuales son altamente susceptibles a ser erosionados. Los residentes de dicha comunidad indicaron que año tras año el pie de la margen derecha que colinda con la comunidad se ha estado socavando, debido a los cambios de nivel de las aguas del Río

Acelhuate, lo cual ha producido derrumbes de secciones de las paredes de dicha margen, teniendo como resultado el colapso de 4 viviendas (ver **Figura 3** y **Figura 4**).

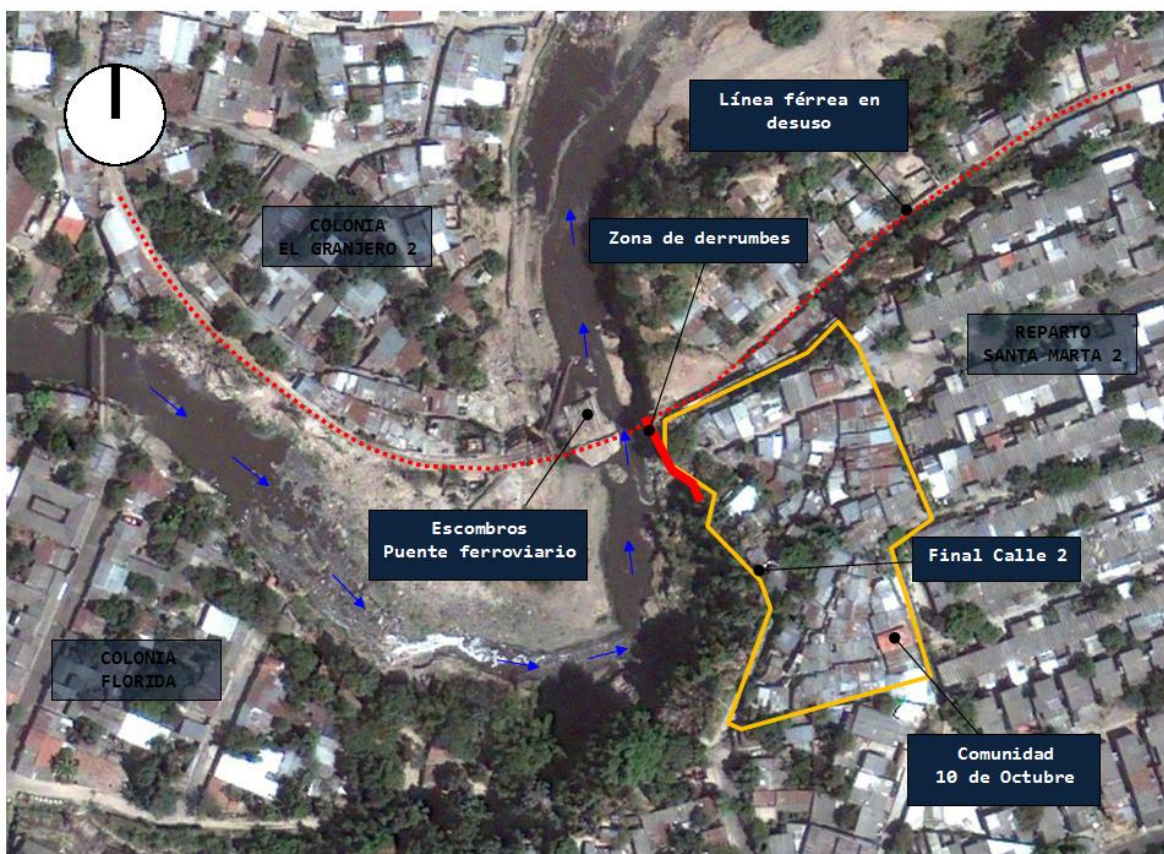


Figura 4. Esquema de Zona afectada por derrumbes recientes cerca de Comunidad 10 de Octubre.

La altura media del talud de lado del margen derecha es de aproximadamente 23 metros. No fue posible observar en campo toda la margen del río, debido al poco acceso que hay y la topografía accidentada del lugar, identificándose una descarga de aguas negras justo bajo la Calle 2 de la comunidad, ubicada aproximadamente a 6.00 metros por debajo de la rasante (ver **Figura 5**).

No fue posible descender al cauce del río para verificar la severidad de los procesos de socavación al pie del talud, ni la longitud crítica de afectación en la margen derecha, por lo que las estimaciones de longitud a intervenir se infieren del análisis de datos en oficina.

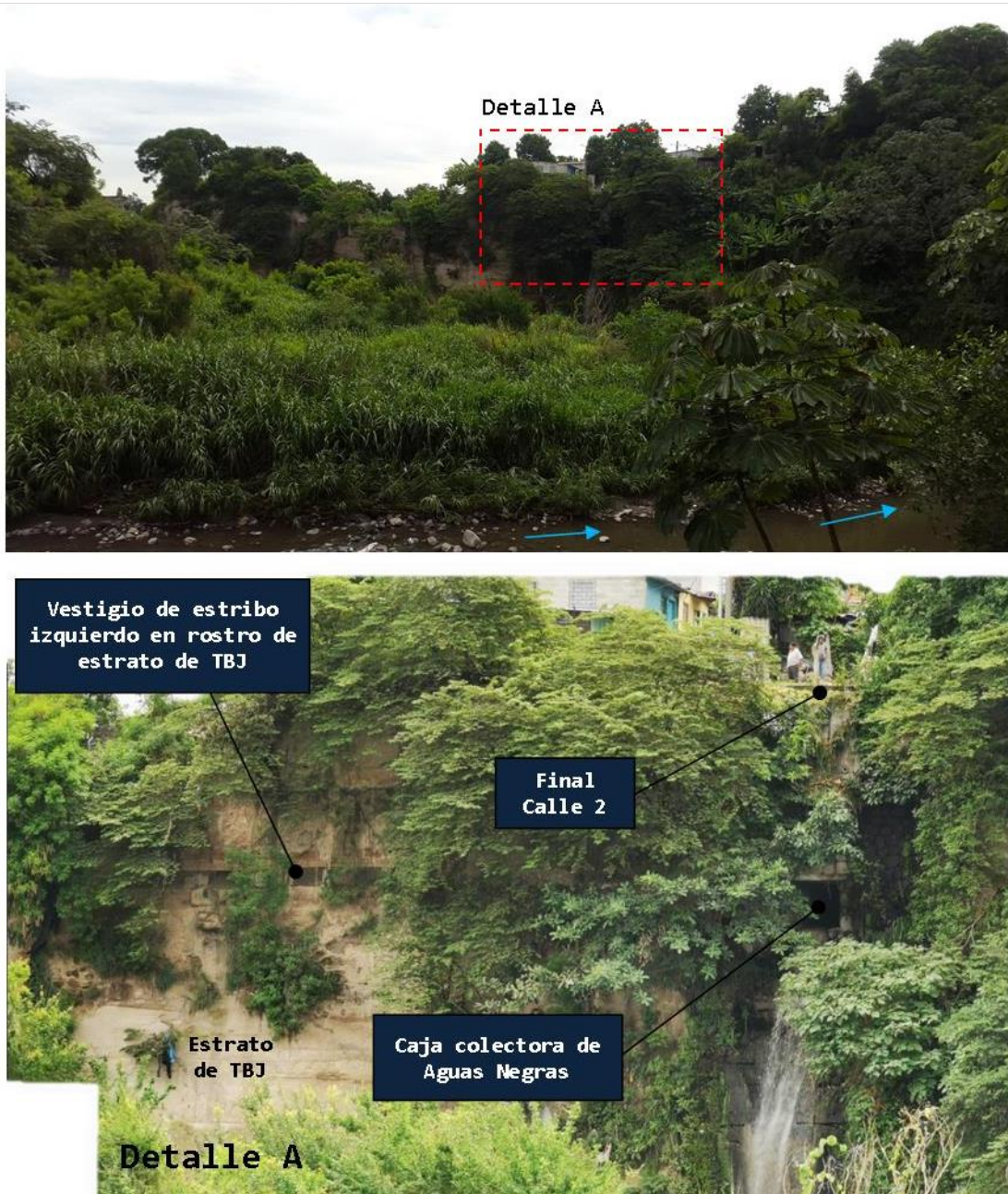


Figura 5. Vista del talud desde Colonia Miraflores, aguas arriba de zona afectada.

4. DIAGNÓSTICO GENERAL

El sector afectado por derrumbes corresponde a tramo de margen cóncava en un amplio y sinuoso meandro, el cual se muestra estable en su geometría, con poca deriva lateral; sin embargo, dicha margen se encuentra expuesta a acciones erosivas asociadas tanto al flujo principal (paralelo a la margen) como al flujo secundario de la corriente (ver **Figura 6**).

La margen derecha está compuesta por depósitos de Tierra Blanca Joven (TBJ), material altamente susceptibles a erosión hídrica, además de otros factores como variaciones de humedad que provocan agrietamientos por tensión y posibles derrumbes de moderada magnitud, aun sin la acción de flujos concentrados; en tal sentido, la zona inspeccionada se ve afectada por dos factores principales: (1) Procesos de socavación al pie del talud, asociado a las crecidas del Río Acelhuate y migración del canal de aguas bajas en el cauce; (2) Procesos de degradación del cuerpo de talud, asociados a descarga de escorrentía directa, perturbaciones de las condiciones mecánicas de los depósitos (variaciones de humedad y consolidación) asociadas a intemperismo o eventos sísmicos (ver **Figura 6**).

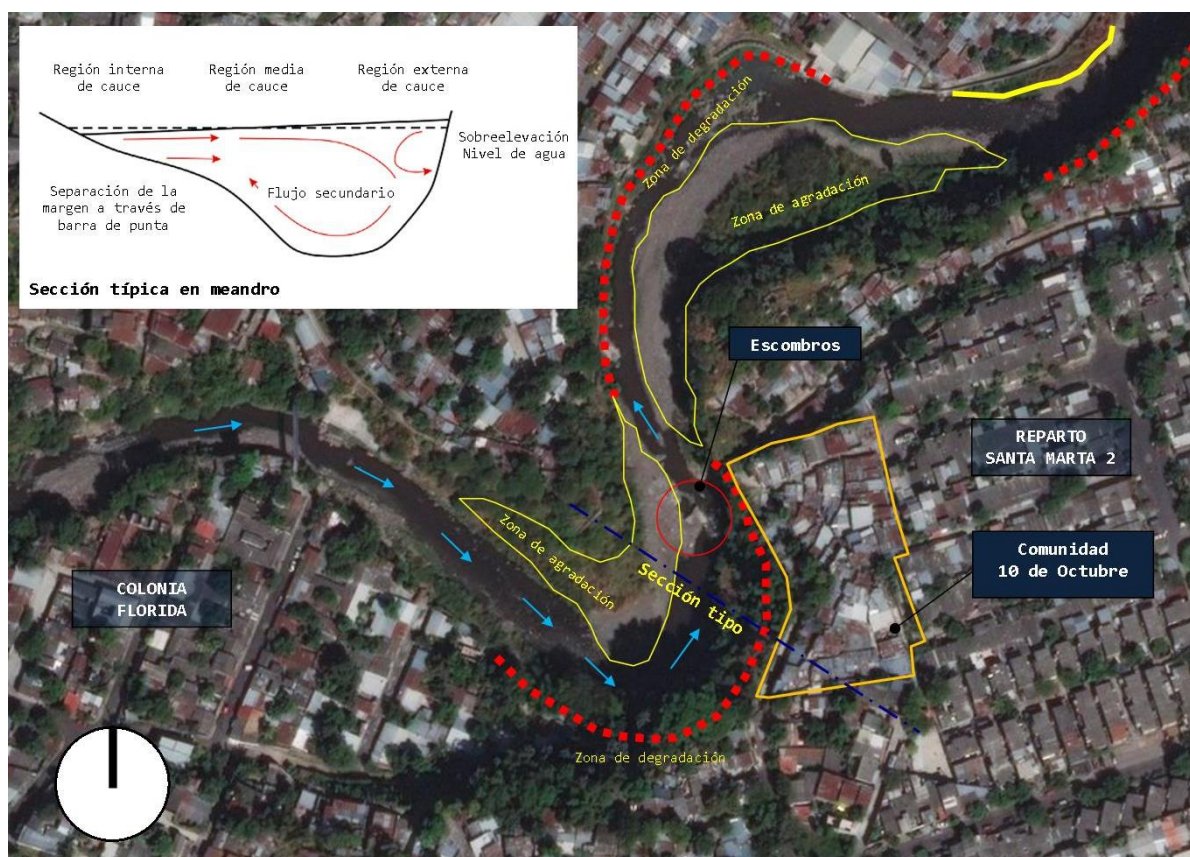


Figura 6. Esquema general de proceso de degradación en cauce de Río Acelhuate, contiguo a Comunidad 10 de Octubre.

Según lo manifestado por los habitantes de la comunidad, posterior al colapso del puente ferroviario, los derrumbes de mayor magnitud se han producido durante avenidas asociadas a eventos extremos (nivel de agua muy elevado). Durante avenidas típicas (avenidas máximas anuales) los derrumbes han sido menores. Dicho comportamiento implica que los caudales diarios y avenidas medias no perturban la estabilidad de la margen (meandro estable), lo cual puede indicar la presencia de estratos de mayor resistencia a la erosión en la franja inferior de la margen, cuya elevación puede estar al nivel de que alcanzan las aguas medias en la zona (avenidas típicas).

Mediante el análisis de imágenes satelitales históricas de la zona, se verifica que el límite del escarpe de la zona de derrumbes, no ha variado significativamente entre los años 2011-2019, coincidiendo con el período donde no se han presentado avenidas extremas en el Río Acelhuate, presentándose la mayor degradación en el año 2009, posterior a la avenida asociada al sistema hidrometeorológico IDA/E96.

Las imágenes de satélite y las observaciones de campo, permiten verificar que, aun cuando la geometría general del meandro no cambia significativamente (poca deriva lateral del cauce de aguas máximas), los escombros remanentes del puente ferroviario colapsado, si están provocando el desvío del canal de aguas bajas, fijando su alineamiento hacia la margen derecha, con una zona crítica de desvío ubicada a la altura del final de la Calle 2 de la comunidad.

Además de la socavación provocada al pie de la margen derecha, el hecho de que el rostro de dicho talud se mantiene expuesto, a cambios de condiciones de humedad, descargas directas de esorrentía, y posee pendiente vertical, se pueden presentar derrumbes de pequeña magnitud en la corona del talud, provocados por los mecanismos típicos de falla de los depósitos de TBJ.

La descarga de aguas servidas se ubica dentro de la franja crítica de derrumbes, dado que no fue posible llegar hasta la zona afectada a nivel de cauce, no se puede valorar en que magnitud contribuye dicha descarga a la degradación general; sin embargo, se considera un factor detonante de derrumbes de pequeña magnitud, aun cuando, el factor de mayor peso en la problemática general corresponde a la deriva del canal de aguas bajas y las avenidas que se presentan en el Río Acelhuate.

Si bien, el tramo expuesto a procesos de degradación en la margen derecha se extiende en una longitud aproximada de 200m, el tramo crítico a proteger debe extenderse 25m al norte del alineamiento de la antigua línea férrea (hacia aguas abajo del río) y entre 40m – 60m al sur de la misma (hacia aguas arriba del río), con una longitud preliminar de puede variar entre los 65m a 85m, correspondientes al sector donde el cauce de aguas bajas presenta una deriva más irregular (ver **Figura 7**).



Figura 7. Tramo de margen vulnerable, próximo a final de Calle 2, en Comunidad 10 de Octubre.

5. RECOMENDACIONES

5.1. ACCIONES DE CONTINGENCIA

- Demolición y remoción de escombros de estribo colapsado que aún se encuentra en el cauce del Río, los cuales actualmente provocan el desvío del canal de aguas bajas hacia la margen derecha. Dichos trabajos deben acompañarse con el desazolve del canal de aguas bajas, a fin de fijarlo hacia la margen izquierda, alejándolo del sector afectado por derrumbes, el volumen y sectores a desazolver deberán ser determinados previo levantamiento topográfico, dado que la distribución de las barras de arena puede variar dependiendo de la dinámica de avenidas que se hayan presentado previo a las labores de desazolve (ver **Figura 8**).



Figura 8. Esquema de intervención sobre río Acelhuate. Acciones de contingencia.

- Control de escorrentía superficial que drena directamente al cuerpo del talud. Los pasajes que se ubican al costado del escarpe poseen cordón, con canaletas que descargan hacia el talud, dichas canaletas deben ser deshabilitadas, conformando cordón cuneta en aquellos tramos donde no exista. Se deberá procurar que el drenaje superficial conformado descargue hacia el pozo de aguas servidas más cercano. En caso no existan pozos cercanos, se recomienda conformar descargas de las cunetas hacia la caja colectora de aguas servidas existente bajo la Calle 2.

5.2. ACCIONES DE CORTO PLAZO

A corto plazo, se deben evaluar las opciones de protección de margen y la configuración de descarga controlada de las aguas servidas. La protección al pie de talud deberá proyectarse como mínimo en una longitud de 65m. El alcance final de las obras, la tipología de protección, su altura, profundidad de cimentación y otros factores estructurales, deberán ser definidos mediante estudios previos de topografía, geotecnia, hidrología e hidráulica, análisis de estabilidad del talud y análisis estructural de alternativas. La altura de protección se recomienda sea definida por el Nivel de Aguas Máximas del río Acelhuate, como mínimo para un período de retorno de 50 años.

Además de la protección de la margen derecha, contra avenidas, se debe evaluar las alternativas para la estabilización del talud, para lo cual puede tomarse de referencia lo recomendado en el informe MOP-DACGER-SG-033/2011, el cual se anexa al presente informe.

6. TÉCNICOS RESPONSABLES



Ing. Juan Carlos García

Unidad técnica

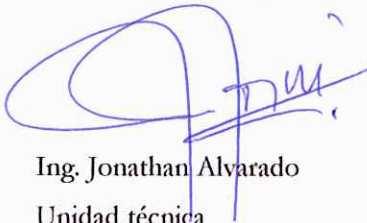
Subdirección de Puentes y Obras de Paso



Inga. Mónica Gutiérrez

Unidad técnica

Subdirección de Geotecnia



Ing. Jonathan Alvarado

Unidad técnica

Subdirección de Drenajes



Revisó

Ing. Deyman Pastora

Unidad técnica

Subdirección de Puentes y Obras de Paso



Revisó

Inga. Aleyda Montoya

Subdirectora

Subdirección de Geotecnia

Revisó



Inga. Claribel Tejada

Subdirectora

Subdirección de Drenajes



Vo. Bo

Msc. William Guzmán

Director Ad Honorem DACGER



ANEXOS

Detalle de anexos:

Anexo 1. Informe técnico: “Inspección a laderas erosionadas en Comunidad 10 de Octubre, San Salvador, San Salvador.”. Ref. MOP-DACGER-SG-033/2011.