

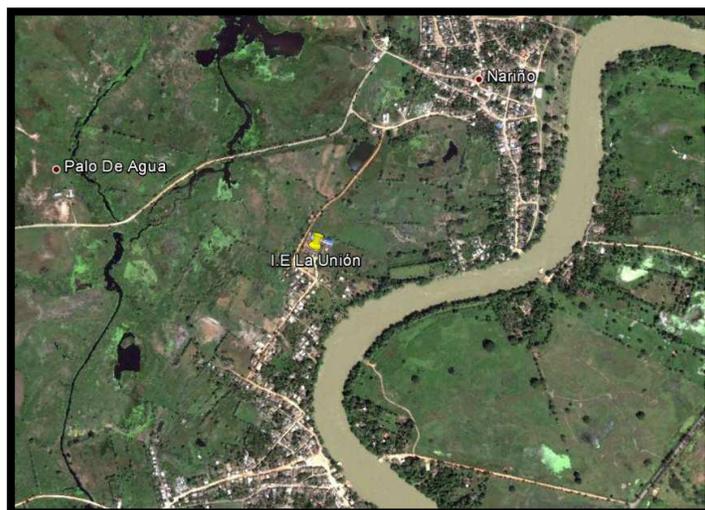
| | | | |
|---|--|----------------|------------|
|  | Estrategia Gestión del Conocimiento Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas | Código | 2-CVC-F-03 |
| | | Versión | 1.0 |
| | | Fecha | 07-11-2017 |

Información General

| | |
|--|--|
| Nombre de la Buena Práctica (Proyecto): | COLEGIOS ADAPTADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO. Institución educativa La Unión |
| Sector/Macroproyecto: | Educación |
| Fecha inicio: | Enero 2010 |
| Fecha terminación: | 31 Diciembre 2016 |
| Amenaza/vulnerabilidad a resolver: | Inundación |
| Municipio analizado: | Lórica – Córdoba |
| Tipo y número de beneficiarios: | Los beneficiarios son los 1012 alumnos, los 56 docentes y el Rector de la Institución Educativa La Unión, así como la comunidad del corregimiento de Palo de Agua, conformada por alrededor de 500 familias. |
| Otros actores involucrados: | Alcaldía de Lórica Secretaría de Educación de Lórica Interventoría Consorcio GCA-ARQ Contratista Construcciones e Inversiones BETA |
| Recursos dedicados en COP: | Diseños \$ 342.739.295 Obra \$ 7.211.311.553 Mobiliario \$ 181.293.300 Total \$7.735.344.148 |
| Fuentes de Financiamiento: | Fondo Adaptación |
| Persona de contacto (Nombre, E-mail): | Adriana Soto Cárdenas adrisoto.fondoadaptacion@gmail.com |

1. Resumen

La Institución Educativa La Unión se encuentra ubicada en el departamento de Córdoba, en el municipio de Santa Cruz de Lorica, corregimiento de Nariño y Palo de Agua, en las coordenadas 1505407.892N, 1135716.695E con origen Oeste.



La institución educativa La Unión se vio gravemente afectada por inundaciones en los años 2007, 2008 y 2010. Después del año 2008 se subieron los jarillones y se disminuyó la intensidad de la inundación.



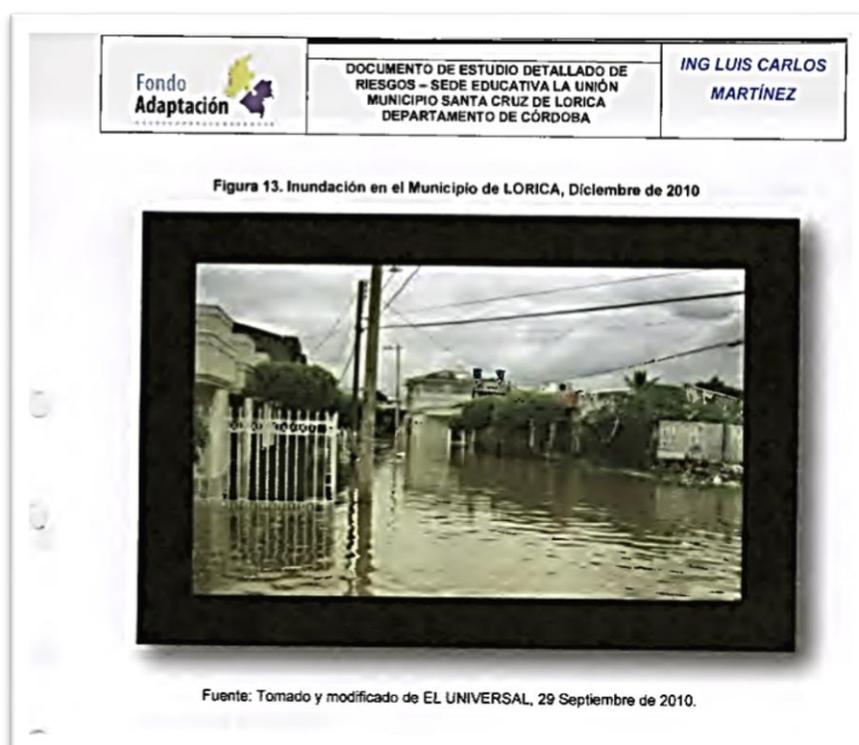
Las inundaciones mencionadas anteriormente, sucedieron por el rompimiento de unas bocas en el río Sinú por lo cual se entró el agua por canales de desagüe, caños viejos de poca capacidad que al desbordarse inundaron toda la zona.

2. Proceso

a. Contexto local y problema a resolver

Ante los hechos ocasionados por las inundaciones del 2010, en los estudios preliminares, se procedió a identificar la amenaza, para lo cual se realizaron los respectivos estudios:

Dentro del Contexto Geomorfológico para esta región se tienen suelos de tipo depósito de aluviones. La morfología muestra un terreno plano típico de valles de inundación de un río como el Sinú, quedando la institución educativa ubicada en una zona plana y expuesta a inundaciones.



Dentro del Contexto Hidrográfico, cercano a la institución educativa se encuentra el río Sinú por el costado oriental, a una distancia aproximada de 300 m, en un punto donde el canal principal se recuesta más sobre su margen izquierda hacia el Corregimiento del Palo de Agua. Hacia el occidente de la institución educativa a una distancia de 500 m se encuentra otra corriente de agua que discurre hacia el norte hasta entregar sus aguas al río Sinú. De igual forma se localiza un cuerpo de agua tipo ciénaga, hacia el sur de la institución, a unos 1100 m, denominada la ciénaga De Mauricio.

| | | | |
|---|--|----------------|------------|
|  | Estrategia Gestión del Conocimiento Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas | Código | 2-CVC-F-03 |
| | | Versión | 1.0 |
| | | Fecha | 07-11-2017 |

Dentro del Contexto Hidrológico, se tiene como estación representativa de los parámetros de lluvia la estación climatológica Principal Lorica, cuyos datos hidroclimatológicos fueron suministrados por el Instituto de Hidrología, Hidrometeorología y Estudios Ambientales, IDEAM. La estación climatológica ordinaria Lorica tiene un periodo de registro comprendido entre 1964 a agosto de 2010. Esta estación presenta un comportamiento monomodal en la precipitación total mensual multianual, en el cual el periodo de lluvias se extiende de mayo a noviembre y el periodo seco se extiende de diciembre a abril. Durante los años Niño o periodos secos se tienen registros de lluvia mínimos promedio de 9.9 mm y se presenta en el mes de enero, mientras que el registro máximo fue de 167.1 mm y se presenta en el mes de septiembre; en los años Niña los registros de lluvia mínimos promedio fueron de 4.3 mm y se presenta en el mes de enero, mientras que el registro máximo fue de 243.5 mm y se presenta en el mes de agosto; para los años normales los registros de lluvia mínimos promedio fueron de 11.1 mm y se presenta en el mes de febrero, mientras que el registro máximo fue de 183.4 mm y se presenta en el mes de septiembre.

Por la Hidrología, para el evento de inundaciones de 2010, al basarse en los datos suministrados por los habitantes del sector que se encontraban en la zona durante este periodo y han vivido allí durante un tiempo considerable se puede decir que el evento de lluvia fue de una intensidad y duración importantes respecto a los sucedidos históricamente.

Por la geomorfología del terreno de carácter plano, y que históricamente ha correspondido a una planicie de inundación del río Sinú, por lo que se han elevado protecciones, genera que éste sea un terreno propenso a inundación.

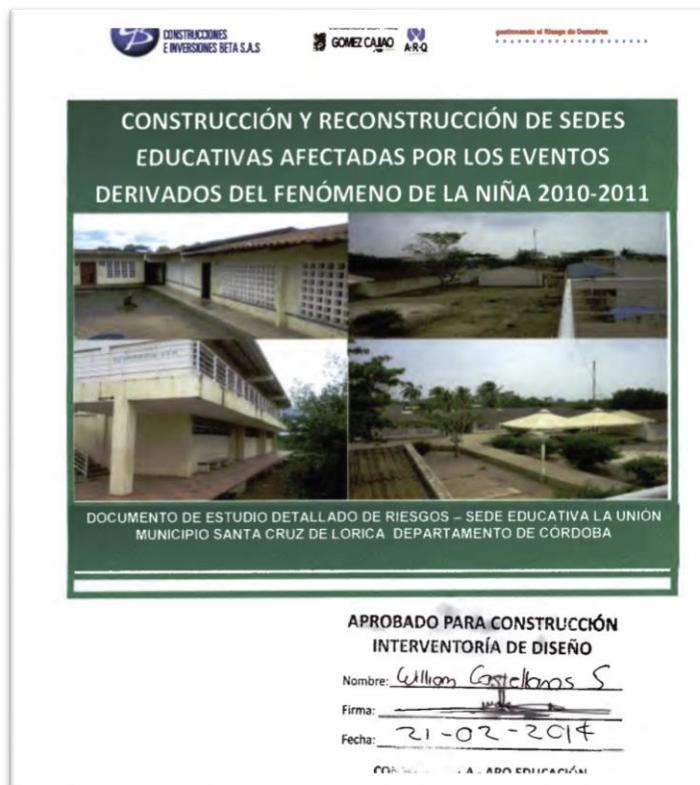
La Magnitud del evento, según los datos recolectados con la comunidad, en el 2010 tuvo una magnitud importante, que extensas zonas, incluyendo viviendas y edificaciones como aquella donde se localiza la Institución Educativa La Unión. Los niveles de agua fueron en aumento hasta una profundidad de 0.80 m, lo cual muestra que la magnitud del evento alcanzó niveles importantes y que dificultaban el correcto funcionamiento de la institución.

De acuerdo a toda la información recopilada en la visita de campo y las restitutiones aerofotogramétricas, se encontró que la institución educativa era propensa a inundaciones.

b. Solución encontrada

La definición de alternativas se realizó teniendo en cuenta las posibilidades de intervención existentes para la institución educativa en las que se tuvo en cuenta el nivel de riesgo en que se encontraba la institución, para esto fue necesario realizar los EDAR o Estudios Detallados de Amenaza y Riesgo, así como estudios de tipo bioclimático para definir el diseño a desarrollar y las mejores soluciones a aplicar en la zona constructiva y

económicamente eficientes.





| | | | |
|---|--|----------------|------------|
|  | Estrategia Gestión del Conocimiento Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas | Código | 2-CVC-F-03 |
| | | Versión | 1.0 |
| | | Fecha | 07-11-2017 |

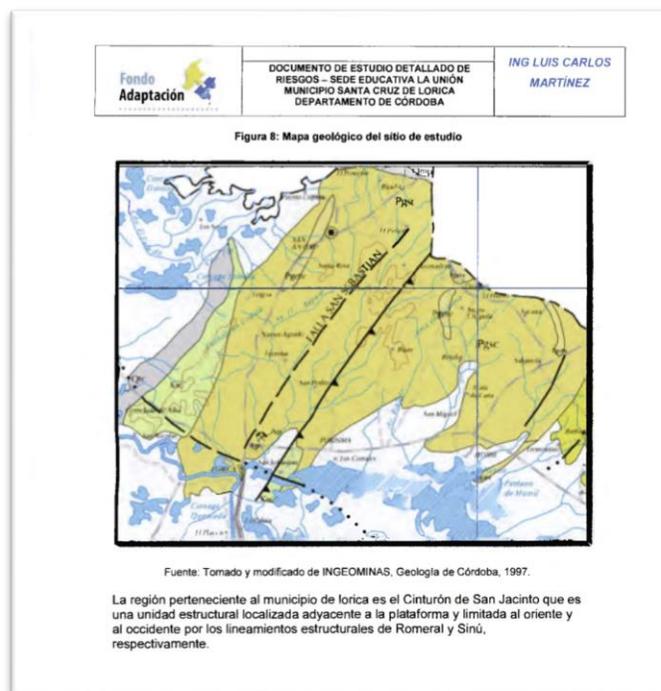
• **Alternativa de Reubicación:** Consistía en trasladar la Institución a una zona dentro del corregimiento en la cual se pudiera prestar un buen servicio a la comunidad en el que se facilitara la accesibilidad y se disminuyeran los riesgos.

• **Alternativa de Reconstrucción y disminución de vulnerabilidad:** Esta alternativa consistía en la demolición y posterior reconstrucción de la institución educativa, con el fin de mitigar los riesgos a lo que se exponen con la infraestructura actual. Esto se realizaría mitigando los factores de riesgo a los que se expone la institución actualmente, para este caso se deben realizar cimentaciones adecuadas para las estructuras, drenajes que mitiguen la erosión y estructuras de contención adecuadas para evitar los procesos de remoción en masa que se presentan.

La institución educativa La Unión se encontraba en zona de riesgo Alto funcional y un riesgo Alto para la parte física para eventos como los ocurridos durante el fenómeno de La Niña de 2010-2011. De otra parte sus estructuras se encontraban en mal estado y eran insuficientes para la población de alumnos existente. Por estas razones la institución debía ser construida casi en su totalidad en el mismo lugar de la institución actual exceptuando las edificaciones nuevas o recientemente construidas, las cuales no se encontraban expuestas a inundaciones debido a que su nivel de piso terminado era lo suficientemente alto.

La institución educativa no sería movida de lugar diferente lejos de amenaza debido a que contaba con un lote suficientemente grande para que se construyeran las nuevas edificaciones y adicionalmente la administración municipal no contaba con un predio sobre el cual pudiese desarrollarse un nuevo proyecto.

Aparte de esto el lote actual se encontraba en un lugar estratégico para la comunidad y construyendo a niveles adecuados se podía mitigar el riesgo de inundación. Debe tenerse en cuenta que en general para la amplia zona norte del departamento de Córdoba, donde se localiza esta institución educativa, especialmente en las zonas más bajas susceptibles a inundación durante las épocas invernales, las aguas alcanzan alturas del orden de 0.20 m por encima del terreno natural en promedio para períodos invernales diferentes a los ocurridos en 2010-2011, lo que en general equivale a un período de retorno de 2.33 años.



c. Implementación de la intervención

Para la alternativa seleccionada se tuvieron dos tipos de soluciones las estructurales y las medidas no estructurales. A continuación se enumeran estas medidas:

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <p>DOCUMENTO DE ESTUDIO DETALLADO DE RIESGOS – SEDE EDUCATIVA LA UNIÓN MUNICIPIO SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA</p> | <p>ING LUIS CARLOS MARTÍNEZ</p> |
|---|---|-------------------------------------|

9. DETERMINACIÓN DETALLADA DE LA AMENAZA POR INUNDACIÓN DEL COLEGIO LA UNIÓN POR LLUVIAS.

• Conclusión

Teniendo en cuenta el estudio y análisis realizado anteriormente, la alternativa viable en cuanto a costo – eficiencia, es la sobre elevación de las estructuras a una cota de diseño de 6.50 m.s.n.m. para un periodo de retorno de 200 años tomado de la cota de inundación 5.50 m.s.n.m. para periodo de retorno de 10 años y una lámina de agua de 1.00 m. Partiendo del hecho que con la presente alternativa se reduce la vulnerabilidad, pero se mantiene alta la amenaza por inundación, siendo inviable económicamente reducir la amenaza por inundación.

Medidas Estructurales: Debido a que la institución educativa no podía ser movida a un lugar diferente lejos de la amenaza, y se debía construir en la zona donde se encontraba, fue necesario construir con las estructuras elevadas del piso para que ésta quede protegida contra los niveles de inundación registrados. Se recomendó que estas estructuras estuvieran a un nivel del suelo de alrededor de 1.00 m.

A la construcción se le realizaron accesos adecuados, para que se pueda acceder a la institución sin ningún problema. Aparte de esto se realizaron drenajes adecuados que permitan el paso de agua y no la acumulación de ésta en zonas específicas. Finalmente, según lo conversado con la comunidad la institución nueva se construyó en dos plantas.

Medidas No Estructurales: Se construyeron drenajes adecuados para la institución. Los estudios recomendaron realizar un mantenimiento adecuado por parte de la comunidad educativa, concientizando a la comunidad educativa para que evite botar basuras y demás elementos que puedan generar obstrucciones en estos elementos y no permitan su correcto funcionamiento. Adicionalmente el diseño incluyó un estudio bioclimático.

| | | |
|--|--|--|
|  | <p align="center">DOCUMENTO DE ESTUDIO DETALLADO DE RIESGOS – SEDE EDUCATIVA LA UNIÓN MUNICIPIO SANTA CRUZ DE LORICA DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA</p> | <p align="center">ING LUIS CARLOS MARTÍNEZ</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Debido a que la escuela no puede ser movida a un lugar diferente lejos de amenaza, y se debe construir en la zona donde se encuentra actualmente, se considera necesario que los diseños se realicen con las estructuras elevadas del piso a una cota suficiente para que esta se encuentre protegida contra los niveles de inundación registrados. Se recomienda que estos niveles sean adoptados con la comunidad que es la que más conoce la zona y de ser posible soportados por estudios técnicos. Se recomienda que estas estructuras estén a un nivel del suelo alrededor de 1.00 m por encima de la cota de 5.50 m.s.n.m. • A la construcción se le deben realizar accesos adecuados, con la misma elevación a la escuela para que se pueda acceder a esta sin ningún problema. A parte de esto se deben realizar drenajes adecuados que permitan el paso de agua y no la acumulación de esta en zonas específicas. A estos drenajes se les debe realizar el mantenimiento adecuado para que no se tapen o sean obstruidos. • Según lo conversado con la comunidad se sugiere que la institución nueva sea de dos plantas. Como se construyó la sección nueva de la institución educativa. • Se deben realizar drenajes adecuados para las estructuras a construir con el fin de mitigar el riesgo de inundación, y evacuar de una manera efectiva el agua debida a precipitaciones en la zona, la cual llega a niveles importantes y de no ser evacuada efectivamente puede causar problemas. • Finalmente se considera de vital importancia que en caso de que se construya el drenaje adecuado para la institución se realice un mantenimiento adecuado por parte de la comunidad educativa. Se debe concientizar a la comunidad educativa para que evite botar basuras y demás elementos que puedan generar obstrucciones en estos elementos y no permitan su correcto funcionamiento. | | |

3. Resultados

a. Transformación lograda

Al tomar en cuenta las recomendaciones del estudio de amenaza y riesgo, se disminuyó el riesgo en la institución educativa, en especial el riesgo funcional ya que la institución construida debe poder utilizarse en todo momento y sufriendo daños mínimos o ningún daño ante inundaciones como la del periodo del fenómeno de La Niña de 2010-2011.

De hecho ante las inundaciones ocurridas en julio de 2017, la construcción no sufrió daños:





Y al siguiente día estaba seco por el funcionamiento de los drenajes.



b. Logros específicos

- **Reasentamiento voluntario:** La comunidad continúa haciendo su vida, cosechando y laborando, con la tranquilidad de tener a sus hijos estudiando en la nueva institución.
- **Reducción de la vulnerabilidad:** Con la construcción elevada, se reduce la posibilidad de inundación en las aulas.
- **Reducción del hacinamiento:** En las aulas temporales los espacios eran un poco reducidos, además no tenían ventilación suficiente.

c. Logros no alcanzados

Desafortunadamente el presupuesto no cubría la elevación de las canchas múltiples y la comunidad ha manifestado en varias oportunidades su inconformidad por este hecho, toda vez que en épocas de inundaciones, los alumnos pueden recibir clases pero no pueden utilizar las canchas múltiples.

| | | | |
|---|--|----------------|------------|
|  | Estrategia Gestión del Conocimiento Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas | Código | 2-CVC-F-03 |
| | | Versión | 1.0 |
| | | Fecha | 07-11-2017 |

d. Perspectivas a futuro

La implementación de medidas de mitigación a las amenazas existentes de inundación en la zona en la construcción del colegio, se contemplaron de manera que se garantizara que, ante la existencia de un fenómeno de igual magnitud, la institución educativa no presente afectaciones en su infraestructura.

Esto es esperanzador hacia el futuro en la medida que se garantiza la prestación del servicio educativo en todo el año, a pesar de los ciclos climáticos que ocurren en la región. Así, se espera que estas obras se conviertan en referentes técnicos que inviten a su réplica en las demás obras que se desarrollen para el beneficio de la comunidad y que permitan pensar que Colombia es cada vez, un país más adaptado a los cambios climáticos.

4. Aprendizajes y potencial de réplica

a. Aprendiendo de los fracasos

El reto es introducir a los contratistas de diseño en el tema de la sostenibilidad ambiental, con lo cual se podría utilizar paneles solares y evitar las incomodidades por falta de servicio de energía.

b. Elementos clave que otros actores deben tener en cuenta

Oportunidad: La Secretaría de Educación debería aprovechar la infraestructura para implementar carreras técnicas nocturnas y en fines de semana.

Voluntad política: El municipio ante los cortes de energía debería invertir en paneles solares como fuente de energía alternativa en el plantel.

Pedagogía social: Desde la Secretaría de Educación se debería continuar el tema del empoderamiento tratado en las mesas sociales del Fondo, a través de la participación ciudadana en el antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

Generación de confianza: Este proyecto al igual que casi todos los desarrollados por el Fondo Adaptación en el sector Educación, a través de su estrategia social ha cambiado la imagen de las comunidades regionales ante la participación del Estado, toda vez que los mismos se han desarrollado de cara a la comunidad y con su participación activa y finalmente han visto el resultado materializado y reflejado en obras para su beneficio y bienestar.

| | | | |
|---|--|----------------|------------|
|  | <u>Estrategia Gestión del Conocimiento</u> <u>Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas</u> | Código | 2-CVC-F-03 |
| | | Versión | 1.0 |
| | | Fecha | 07-11-2017 |

Transparencia y participación: La estrategia social del sector Educación ha sido todo un modelo de ejecución y vinculación ciudadana, fundamentada en la creación de mesas de trabajo comunitarias de manera que se acompañe desde estos estamentos la realización de los proyectos desde su concepción y se mantenga en procesos de empoderamiento y sostenibilidad, después de entregados.

Presencia permanente: Es la comunidad quien debe vincularse y mantenerse activa en todo el proceso de ejecución de estos proyectos.

Generación de nuevos liderazgos: Las mesas de trabajo con la comunidad han estimulado la participación de los líderes sociales y fomentado además, la aparición de unos nuevos que se vinculan a las obras, terminan trabajando en pro del bienestar social y de la comunidad en general beneficiaria de los proyectos desarrollados por el Fondo, basados además en el sistema de aulas abiertas a la comunidad, donde el centro educativo se constituye en el foco de desarrollo comunitario y en un espacio para el crecimiento social.

c. Relevancia para la implementación en Colombia y otros países

Desde el sector Educación se considera que, los proyectos del Fondo Adaptación en cada uno de sus sectores deben ser el modelo a seguir e incorporar en las políticas y lineamientos técnicos para la ejecución de infraestructura pública.

Las afectaciones sufridas en el fenómeno de la niña 2010-2011 y su impacto en la población, no debería volver a pasar en las obras que se construyan a partir de este momento, toda vez que el Fondo Adaptación ha generado las pautas y allanado el camino en la generación de estudios, lineamientos y procedimientos técnicos que, se deberían implementar y aplicar en cada proyecto de manera que se garantice que las obras a desarrollar no solo cumplen técnicamente con la reglamentación nacional, sino que ante los impactos del cambio climático, están preparados para mitigar sus efectos y permanecer en el tiempo.

La aplicación de estudios técnicos de amenaza y riesgo, y el acoger sus resultados como una determinante para los diseños, es un factor que permite no solo beneficiar a las comunidades y evitar los efectos devastadores, sino también una forma de garantizar que la inversión económica realizada en estos proyectos, permanezca y no se pierda en el corto plazo.

d. Capacidad de réplica de los actores involucrados

La ventaja de la labor realizada por el Fondo Adaptación radica en que, se ha generado no una solución puntual a un problema específico, sino una metodología aplicable a cualquier proyecto de orden nacional o internacional.

| | | | |
|---|--|----------------|------------|
|  | Estrategia Gestión del Conocimiento Lecciones Aprendidas – Buenas Prácticas | Código | 2-CVC-F-03 |
| | | Versión | 1.0 |
| | | Fecha | 07-11-2017 |

Los colegios adaptados al cambio climático no son un prototipo único ejecutado por el Fondo, sino el resultado de la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo, así como el análisis de las condiciones bioclimáticas de la región a intervenir, para identificar y definir variables DETERMINANTES a tener en cuenta en el diseño, de manera que el producto final las incorpore buscando mitigar los efectos de las condiciones climáticas y los cambios futuros propios de una región o territorio.

Así, es prudente pensar que esta experiencia es perfectamente aplicable por los actores involucrados, por los entes estatales y aún por el sector privado en el desarrollo de infraestructura segura y adaptada.

Es nuestro parecer que, así como en un momento se adoptó la norma de sismoresistencia para las edificaciones, se debería implementar la aplicación de los análisis de amenaza en cada región, usando los resultados de estudios, análisis y demás referentes, para involucrarlos en los diseños.

e. Entidades a las que les puede interesar esta información

Consideramos que los estudios realizados por el Fondo Adaptación son de interés general y de manera específica de los entes estatales comprometidos o involucrados en el desarrollo de infraestructura, tales como Ministerios, Gobernaciones, Alcaldías, etc. Para los cuales, los resultados de estudios de amenaza y riesgo, son un referente a tener en cuenta o considerar en sus proyectos.