

# UNA PERSPECTIVA SOCIAL EN UN PROYECTO DE INGENIERÍA DE GRAN ENVERGADURA

Hernan D. Berrío Ospino <sup>1</sup>

Universidad Pontificia Bolivariana  
Bucaramanga, Colombia

## Resumen

Este documento presenta la mirada desde el punto de vista social en los proyectos de ingeniería, para el caso práctico en un proyecto de gran envergadura para el NorOriente Colombiano como es el caso del proyecto Hidroeléctrico Hidrosogamoso.

Uno de los factores preponderantes en este tipo de proyectos consiste en la identificación de los impactos producidos a fin de proponer el planteamiento de medidas de manejo en cuanto a la reubicación de las familias, para lograr producir un impacto de bajo nivel en la sociedad afectada.

El trabajo consistió en la investigación del proyecto desde el punto de vista de ingeniería como desde la perspectiva social, mediante la recopilación de información pertinente al tema. A partir de la información recolectada y disponible se realizaron acompañamiento a las entidades encargadas de la atención a población desplazada, para finalmente proceder a la elaboración de éste trabajo.

**Palabras claves:** impactos, familias desplazadas, restitución de tierras, hidroeléctricas.

---

<sup>1</sup> Hernan D. Berrío Ospino, Ingeniero Civil.

## Abstract

This paper presents the look from the point of view of social engineering projects, for the case study on a major project for the northeast Colombia such as Hidrosogamoso Hydroelectric project.

One of the major factors in this type of project is the identification of the impacts to propose the approach of management measures regarding the relocation of families to achieve an impact of low level in the offeree company.

The work involved research project from the engineering point of view and from a social perspective, by collecting relevant information to the subject. From the information collected interviews were conducted entities responsible for assisting the displaced population to finally proceed with the development of this work.

**Keywords:** impacts, displaced families returning land, hydropower.

## 1. Introducción

El Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso está localizado en el noreste del país, en el Departamento de Santander a 75 km aguas arriba de la desembocadura del Río Sogamoso al Magdalena. La cuenca hidrográfica del Río Sogamoso hasta el sitio de la presa tiene una extensión de 21.338 km<sup>2</sup> y está constituida por las cuencas de los ríos Fonce, Suárez, Chicamocha y Chucurí.



Fig. #1. Localización del Proyecto. Fuente: Isagen.

Para aprovechar las aguas del río Sogamoso se ha previsto la construcción de una presa de gravas con cara de concreto (CFRD), con una altura de 190 m, lo que generará un embalse cercano a las 7.000 ha.

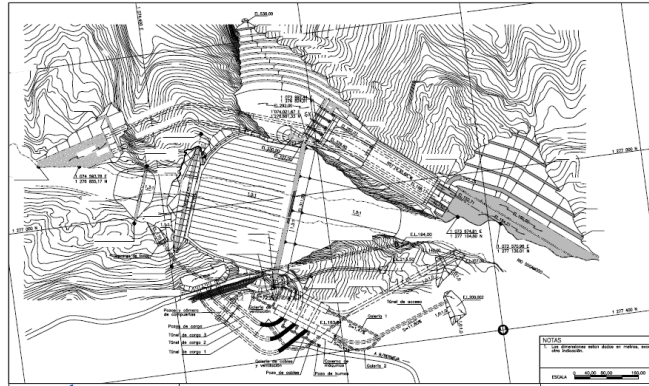


Fig. #2. Proyecto Hidrosogamoso. Fuente: Isagen.

En cuanto a la atención del impacto generado con el llenado del embalse, el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso contempla el desarrollo del Programa de Restitución de Condiciones de Vida de la Población a Trasladar, dentro del cual está previsto trasladar a un nuevo predio del orden de 180 familias y relocalizar dentro del mismo predio alrededor de 14 familias; población que se centra especialmente en los municipios de Betulia (veredas Sogamoso, San Mateo y La Putana, principalmente), Girón (veredas Sogamoso y La Parroquia) y Zapatoca (vereda Belmonte); con una menor implicación en los municipios de Lebrija, Los Santos y San Vicente de Chucurí, reubicándolas principalmente en los municipios de San Vicente de Chucurí, Lebrija, Betulia y Girón.



Fig. #3. Área de Influencia del Proyecto. Fuente: Isagen.

El análisis de la respuesta por parte de Isagen a las necesidades de los hogares desplazados, en este proyecto, se enmarca dentro del concepto conocido como “sistema de sustento” o *livelihood*. Este concepto se ha desarrollado durante los últimos años y se define como los “mecanismos de control que un individuo, familia u otro grupo social tiene de un ingreso y/o serie de recursos que pueden ser usados o intercambiados para satisfacer necesidades. Abarcando la información, los conocimientos culturales, las redes sociales, los derechos legales, así como los recursos físicos, como la tierra y las herramientas”[1].

Teniendo en cuenta que “los estudios de impacto ambiental y social son todavía poco conocidos y divulgados, sin embargo, pese a los intereses privados, la implantación y construcción de infraestructuras hidráulicas, choca cada vez más con fuertes presiones de los sectores sociales afectados, así como de los grupos ambientalistas”[2].

## **2. Aspectos socioeconómicos**

Para el manejo de los impactos identificados, ISAGEN ha propuesto las siguientes medidas de manejo:

1. Programa “Restablecimiento de las condiciones de vida de las familias desplazadas”, Proyectos “Reasentamiento de la población” y “Adquisición de predios, pago de mejoras e indemnizaciones con asesoría y apoyo técnico legal”:

Con estos proyectos se propone: adelantar el avalúo de todos y cada uno de los predios afectados, considerando sus características físicas y socioeconómicas, atendiendo a la franja de afectación puntual de cada predio; realizar la negociación y pago en dinero del área sembrada o el número de plantas de los cultivos permanentes afectados; llevar a cabo el avalúo y pago de los costos de reposición de la infraestructura agropecuaria desmantelada y reubicar y reponer las cercas de alambre que sean afectadas por el Proyecto en el trazado de las vías.

Previo a la decisión de incluir a las familias en el programa mencionado se requiere la realización del replanteo en campo de los trazados actuales de las vías para verificar la afectación real sobre las viviendas y las necesidades de reasentamiento.

Se brindará atención a todas y cada una de las Unidades Familiares a trasladar considerando prioritariamente la relocalización de las viviendas y las familias dentro del mismo predio, por fuera del área prevista como Derecho de Vía.

Se realizará un proceso de información clara a cada familia, para que tenga un panorama concreto sobre la afectación de su predio y las alternativas de compensación y restitución para ellos.

En base a “los grandes proyectos hidroeléctricos de la región del Oriente Antioqueño recibió un fuerte impacto, al generar conflictos sociales, políticos, económicos, ambientales y culturales introduciendo situaciones como el desplazamiento de la población, la inundación de tierras, los cambios en las dinámicas productivas, las alteraciones de las condiciones climáticas; la situación es más compleja puesto que después de casi tres décadas de realizadas las grandes obras, muchas de estas situaciones siguen sucediéndose, sin que las políticas desde el sector hidroeléctrico, permitan resolver las “situaciones socialmente problemáticas” que se han identificado desde las organizaciones comunitarias y la población en general”[3].

### 3. Impacto social

En la tabla No. I, se muestran los predios adquiridos por ISAGEN, los cuales corresponden a los municipios de Girón, Lebrija, Betulia y San Vicente de Chucurí, ISAGEN ha adquirido, de acuerdo con las concertaciones realizadas con las comunidades objeto del Programa de Restitución de Condiciones de Vida de la Población a Trasladar, predios en los que se desarrollarán los trabajos, los cuales se relacionan a continuación:

TABLA I  
DISTRIBUCIÓN DE PREDIOS

Nombre Predio	Municipio	Área (ha)	No. Lotes (5 Ha Provisional)
Panorama	Girón	188	26
La Cabaña	Lebrija /Girón	230	34
La Fe	Betulia	30	6
Santa Cruz - Totumos	San Vicente de Chucurí	528	86

Totales	976	152
---------	-----	-----

Fuente: ISAGEN

En desarrollo del Programa en asunto, se parte de la base que a cada familia se le restituirá la vivienda y 5 hectáreas de tierra, en caso de tener mas de esa tierra se le sumara a las 5 hectáreas, se han definido cuatro tipos de viviendas, los cuales fueron especificados por los beneficiarios, en reunión de socialización, los beneficiarios precisaron los tipos de viviendas que querían para su familia, en base a lo solicitado se realizaron los esquemas los cuales fueron enviados a un diseñador contratado para el proyecto y de ahí nacieron los tipos de viviendas, de las cuales cada nuevo propietario tendrá la oportunidad de escoger una, la cual será construida en el lote seleccionado.

En base que “El asentamiento como proceso de colonización de lugares, predios o terrenos por grupos o comunidades es el que prevalece en los sectores y vereda, las viviendas están construidas con materiales poco duraderos como plástico, tejas, madera y con espacios reducidos. Todos los sectores tiene este tipo de vivienda, algunos en la entrada, intermedio o al final de los caseríos como es el sector La Playa y Tienda Nueva, desplazándose sobre la vía nacional en sentido Bucaramanga – Barrancabermeja se pueden observar viviendas de este tipo como Casa de Barro” [4].

A continuación en la tabla No. II se presenta un cuadro con las áreas de cada tipo de vivienda definida en el Programa de Restitución de Condiciones de Vida de la Población a Trasladar:

TABLA II

TIPOS DE VIVIENDAS Y CARCTERISTICAS

Vivienda Tipo	Área Vivienda (m2)	Área Cubierta (m2)
Tipo 1	73,44	121,24
Tipo 2	72,54	123,32
Tipo 3	71,28	126,92

Tipo 4	70,58	124,08
--------	-------	--------

Fuente: Isagen

Según el tipo de vivienda definida con los beneficiarios se procede a ejecutar, para la construcción de la obra para esta es necesario la realización de actividades preliminares, movimiento de tierra, vías de acceso, estructura, construcción del elemento arquitectónico, actividades hidrosanitarias, eléctricas y acabados entre otras, las cuales podrán llevarse a cabo cumpliendo con la programación proyectada teniendo en cuenta el estado del clima, el acceso al predio, la garantía de los insumos por parte de las empresas fabricantes y distribuidoras.

El proyecto consiste en la construcción de las viviendas rurales, el sistema estructural que se plantea es el de muros de mampostería estructural de 15 cm de espesor y de una capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (DMO), los cuales resistirán tanto las cargas verticales de su peso propio como las horizontales debidas a un sismo, mediante la mampostería de perforación vertical con unidades de perforación horizontal (solo si se construye con aparejo trabado), la cubierta de las viviendas serán en teja liviana ondulada de asbesto cemento a dos aguas, los muros estructurales estarán apoyados mediante una cimentación constituida mediante zapatas aisladas apoyadas sobre un suelo mejorado y un sistema de vigas y losa aérea de piso , posteriormente se funde la placa reforzada de piso, dejando los pelos de inicio para la mampostería estructural, siendo la distancia para el refuerzo horizontal de la mampostería estructural de 80 cm, y con una separación máxima entre dovelas de 2.40 m de refuerzo vertical y terminación en las vigas de coronación de muros las que formaran una retícula que recibe directamente la cubierta. [5].

#### **4. Plan De Gestión Social (PGS)**

El plan de gestión social (PGS) se constituye en uno de los instrumentos más importantes y significativos del plan de manejo ambiental (PMA), considerando que el ambiente y la realidad social representan un todo sistemático y transaccional y, por tanto, en su gestión, debe prevalecer una perspectiva holística.

De esta manera, el plan de gestión social (PGS) se constituye en la principal herramienta que viabiliza la gestión social del proyecto, favoreciendo las relaciones con el entorno y las comunidades objeto de su intervención [6] [7].

En este sentido, el propósito del Plan de Gestión Social (PGS) es prevenir, controlar, corregir, mitigar y/o compensar los impactos no deseados derivados del proyecto dando cumplimiento al Programa de Implantación de las Medidas de Manejo Ambiental (PIPMA).

Además con el diseño y la ejecución del Plan de Gestión Social (PGS) se procura manejar adecuadamente los impactos de orden económico y social a saber:

1. Evitar la especulación y desinformación de la comunidad frente al proyecto y sus impactos a nivel socioeconómico y ambiental.
2. Contrarrestar falsas expectativas que surgen en cuanto a una exagerada demanda de empleos del proyecto.
3. Prestar atención a las quejas ciudadanas por efectos de la ejecución de las labores constructivas, contaminación ambiental, entre otras.
4. Implementar programas destinados a prevenir o minimizar los riesgos de accidentalidad derivados de la ejecución del proyecto.
5. Minimizar la afectación en predios, lotes, viviendas y/o fincas, por el tránsito de maquinaria pesada.

Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados en el plan de gestión social para los proyectos, se ejecutarán los siguientes programas:

1. Programa atención, información y participación comunitaria:
  - 1.1 Contará con la participación externa, amplia, deliberada y consciente de las diferentes comunidades involucradas y afectadas por la construcción del proyecto; en este sentido, la participación tiene como fin la preservación de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes ambientales.
  - 1.2 Inconformidad por parte de los propietarios y/o arrendatarios de los diferentes predios ubicados dentro del área de ejecución del proyecto.
  - 1.3 Inconformidad de la comunidad que reside aledaña a las vías de ingreso de las obras.
  - 1.4 Conflictos con la comunidad.
2. Programa de atención a daños por actividades constructivas (Actas de vecindad, quejas y reclamos):
  - 2.1 Actas de vecindad: Se llevan a cabo en los inmuebles ubicados en las zonas de influencia directa de las obras, con el fin de establecer el estado inicial y final de los predios.
  - 2.2 Quejas y reclamos: Consiste en la atención de las inquietudes y/o reclamaciones de la comunidad, referentes a posibles afectaciones por el desarrollo del proyecto.
3. Programa de atención a daños de infraestructura comunitaria:
  - 3.1 Inventarios viales: Se realizan en las vías utilizadas como acceso a los frentes de obra, con el fin de establecer el estado actual previo al ingreso de vehículos, maquinaria y tráfico pesado requerido para la ejecución de las obras.



4. Programa para el manejo del empleo (Vinculación y manejo de personal).

4.1 Política de empleo de mano de obra local:

Establece la prioridad en la contratación de la mano de obra no calificada, entre la población del área de influencia directa (AID). Los mecanismos de contratación serán previamente concertados con las comunidades del Área de Influencia Directa del proyecto, en particular con las Juntas de Acción Comunal.

Para promover que se vincule laboralmente a la población de la región, se exigirá a los candidatos a ocupar los cargos de mano de obra no calificada, presentar dentro de la documentación para el enganche, el certificado de vecindad o carnet de identificación, expedido por el Comité de Trabajo de cada Junta de Acción Comunal. El personal de las cabeceras municipales aledañas al Área de Influencia Directa puede llevar certificados de vecindad expedidos por la Inspección de Policía o la Alcaldía Municipal.

5. Programa de inducción y educación ambiental

Con este componente se pretende capacitar a los empleados del contratista y subcontratistas, sobre las características generales del proyecto; de igual forma, se capacitará al personal en diferentes temas sociales, ambientales y de seguridad industrial y salud ocupacional.

6. Protección del patrimonio arqueológico

Las medidas preventivas contempladas están referidas a la formulación de un programa de arqueología preventiva que se compone de tres subprogramas cuya ejecución mitigará y compensará el impacto sobre este componente; ellos son:

6.1 Subprograma de Arqueología Básica: Prospección sistemática intensiva y excavaciones en el trazado del proyecto, una vez se realice el replanteo de las obras en terreno y previo al inicio de las actividades que impliquen movimiento de tierras.

6.2 Subprograma de Seguimiento y Monitoreo Arqueológico: Como su nombre lo indica se encargará del monitoreo y seguimiento de cada una de las actividades que puedan afectar el Patrimonio Arqueológico.

6.3 Subprograma de Divulgación Arqueológica. Efectuará la sensibilización y socialización con las comunidades de las veredas Sogamoso, La Putana y Marta, de todas las actividades que componen el Programa de Arqueología Preventiva. Por parte del Contratista no se reportaron hallazgos de tipo arqueológico en las zonas intervenidas del proyecto.

## **5. Conclusiones**

El proyecto Hidrosogamoso, en su proyecto de restitución de las condiciones de vida de la población a trasladar, genera un impacto social, económico y ambiental, sobre estas comunidades. En cuanto a su calidad de vida, el cambio del entorno habitacional implica modificar sus relaciones comunitarias y desarrollo social y cultural; su actividad económica es modificada debido a que su ingreso dependía del aprovechamiento del río Sogamoso como era la pesca, en cuanto a las condiciones iniciales de la vivienda no era una vivienda digna que cumpliera con los parámetros mínimos de habitabilidad necesarios y su concepción del cuidado y protección del medio ambiente era muy limitada. Por lo tanto, con este proyecto se busca que en las regiones o municipios donde se realiza la construcción de las obras, se genere un crecimiento económico, social y cultural que fortalezca la calidad de vida de los núcleos familiares reasentados y el desarrollo de los municipios receptores.

Durante el desarrollo del proyecto de restitución de las condiciones de vida de la población a trasladar, se observa que todo el trabajo realizado durante la ejecución de los trabajos está generando plusvalía ya que los beneficiarios aceptan y toman una aptitud de progreso, manifestando esa felicidad y alegría con lo realizado, pero también se ha presentado que algunos beneficiarios manifiestan inconformismos porque al cambiar sus condiciones iniciales, ha tomado una actitud de dependencia paternalista con Isagen, pretendiendo beneficios adicionales a los establecidos o concertados inicialmente, a pesar que el proyecto ha contemplado todos los aspectos relevantes y una atención integral, lo cual ha generado ocasionalmente atrasos y molestias con las comunidades beneficiarias y aledañas a las obras.

El proyecto Hidrosogamoso, no solo es la construcción de la represa y de sus obras sustitutivas, sino que cuenta con este componente social, que es la construcción del Proyecto de Restitución de las Condiciones de Vida de la población a trasladar, el cual es el más complejo, ya que la ingeniería se puede definir como exacta, pero el trabajo social con las comunidades es un trabajo complejo el cual requiere de la intervención y acompañamiento social antes, durante y después, con el fin de poder realizar a feliz término la obra.

## **6. Agradecimientos**

Antes que todo agradezco a Dios, a mi esposa y mi hijo por ser el motor de mi vida, y los que me hicieron conquistar las metas que me propongo, a estar conmigo cuando he caído y motivarme a seguir adelante, por brindarme su confianza y sus consejos que sirvieron de ayuda para comprender y entender mejor las cosas, por brindarme la fortaleza estímulo necesaria para la elaboración del Paper.

## 7. Referencias

- [1] Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), Programa Mundial de Alimentos (PMA). (2007, Noviembre). Una mirada a la población desplazada en ocho ciudades de Colombia: respuesta institucional local, condiciones de vida y recomendaciones para su atención CICR. [Online]. Pp 84. [Disponible en:](#) <http://terranova.uniandes.edu.co/centrodoc/docs/condsocioecon/Una%20mirada%20al%20desplazamiento%20en%208%20ciudades.pdf> . [Consultado Julio 11 de 2013.](#)
- [1] Josep Pont Vidal, Acción Gubernamental e Institucionalismo en la Amazonia Brasileña. El Conflicto entorno a infraestructuras hidroeléctricas.
- [2] José Aníbal Quintero Hernández, Efectos de las políticas públicas del sector eléctrico en la participación de las organizaciones comunitarias del Oriente Antioqueño - estudio de caso - Asociación Campesina del Oriente Antioqueño – ACOA.
- [3] María T. Castro Vanegas. Movimiento Social por la Vida y Nuestros Territorios: Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, TS, Facultad de Ciencias Humana, UIS., Bucaramanga 2011.
- [4] Especificaciones correspondientes al Contrato de Diseño Arquitectónico y de Urbanismo para las Viviendas que hacen parte del Programa de Restitución de Condiciones de Vida de la Población a Trasladar, afectadas con la Construcción del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso. WV ARQUITECTOS, Medellín.
- [5] Ingetec S.A. Actualización del Estudio de Impacto Ambiental – Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso – Isagen. Diciembre 2008.
- [6] Consorcio Ménsula - Urbanas. Programa de Implementación de las Medidas de Manejo Ambiental (PIMMA) Diseño Y Construcción de Las Viviendas que hacen parte del Programa de Restitución de Condiciones de Vida de la Población a Trasladar, afectadas con la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso y las demás Infraestructura Sustitutiva que sea requerida Por Isagen.
- [7] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, resolución número (0206), Licencia Ambiental para construcción del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- [8] Isagen, Cartilla del Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso.
- [9] Johannys S. Vidal Daza. Investigación sobre Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Embalse de Agua, Ingeniero Civil, Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas, UIS., Bucaramanga, 2009.
- [10] Sandoval Torres, Rubens Héctor Darío. Efecto del desarrollo del proyecto Central Hidroeléctrica Sogamoso en los resultados y valor de ISAGEN S.A. ESP. Santiago de Cali, 2010, 103p.. Tesis Maestría (Magíster en Administración concentración en Finanzas Corporativas). Universidad Icesi. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.
- [11] XIV Seminario Nacional De Hidráulica E Hidrología Adecuación Ambiental De Las Zonas De Préstamo. Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso (Colombia) Lilian Posada G., Javier E. Posada M., J. Camilo Múnera E., Jairo Herrera A. Medellín – Colombia.
- [12] Robinson Torres Salinas, Alfredo García Carmona Conflictos por el agua en Chile: el gran capital contra las comunidades locales. Análisis comparativo de las cuencas de los ríos Huasco (desierto de Atacama) y Baker (Patagonia austral).
- [13] Catherine Martínez, Jorge Dresdner,. Crecimiento Regional y Enclave Hidroeléctrico: El Caso De La Región De Aysén.

- [14] Poblaciones Aledañas A Hidroeléctrica Cerro Del Águila, En Huancavelica, Iniciarán Proyectos Productivos, Alianza público privada entre Sierra Exportadora y Kallpa permitirá dar asistencia técnica a 600 productores de grano andinos, cereales, frutas y artesanía. Agro Enfoque Lima-Perú.
- [15] Misael Sabás Vargas, "Ellos No Son Los Dueños, No Hicieron La Tierra y El Agua, No Lucharon". Movimiento Social en contra de la Hidroeléctrica La Parota.
- [16] Juan José Mariño, Reflexiones sobre el papel de la Ingeniería Civil en la evolución del medio ambiente en Colombia, Ingeniero Civil. Especialista en Desarrollo. Gerente Técnico de INGETEC S. A. Bogotá D.C., Colombia.
- [17] Sterling Evans, Departamento de Historia/Brandon University, La angustia de La Angostura: consecuencias socioambientales por la construcción de presas en Sonora.

## 8. Biografía



Hernan D. Berrío Ospino. Ingeniero Civil. Con 9 Años de experiencia General en Construcción ó Interventoría en diseño y construcción de taludes, diseño geométrico de vías, diseño de pavimentos flexibles, Diseño de Estructuras Metálicas, cálculo de cantidades de obra y presupuestos. Así como la Supervisión Técnica, Manejo, Ejecución, Construcción, Montaje, Precommissioning y comossionig de Plantas Petroquímicas, Líneas de Flujo, Soldadura, Hornos Reformados (Steam Reformer), Construcción de Cuarto de Control, Subestación Eléctrica y Torre de Enfriamiento en las áreas de Construcción Civil, Mecánica y de Estructuras Metálica en el sector Petrolero, Minero y de Energía, Manejo de Normas Internacionales, ASME, AWS,

ASTM, API, ACI.