

DECISIÓN EMPRESARIAL No. 055 DE 2016
(Diciembre 5 de 2016)

Por medio de la cual se Adjudica la Invitación Por Lista Corta No. 007-2016, cuyo objeto es **CONTRATAR UN CONSULTOR PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA RED DE CONEXIÓN ENTRE EL EMBALSE CALANDAIMA Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE APULO Y TOCAIMA.**

La Subgerente General, debidamente facultada como consta en el artículo primero de la Decisión Empresarial No. 016 del 27 de Mayo de 2016, expedida por la Gerencia General **EMPRESAS PÚBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. ESP,** y

CONSIDERANDO:

Que Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. es una empresa oficial de servicios públicos domiciliarios, del orden departamental, de conformidad con lo señalado en el artículo 14 numeral 14.5 de la Ley 142 de 1994, toda vez que se encuentra conformada en su totalidad por capital público.

Que con el Decreto No.180 de 2008, Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. , fue designada como Gestor del Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento (PDA) de Cundinamarca, hoy denominado programa agua y saneamiento para la prosperidad – Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento (PAP-PDA) de Cundinamarca

Que la Gobernación de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) desde el año 2006 vienen ejecutando el proyecto: Embalse Calandaima, para el cual se han desarrollado estudios de pre factibilidad, factibilidad y estudios detallados como se detalla a continuación: **ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD.** En el año 2006, la Gobernación contrató a la firma Viacimco Ltda, para elaborar el estudio de pre-factibilidad del "Proyecto de Embalse en la Cuenca del Río Calandaima", ubicado en el municipio de El Colegio, sin embargo no se entregó información relacionada con el estudio ambiental. Posteriormente, la Unión Temporal Calandaima, a través del contrato No. 1348 de 2008, realizó una consultoría para la CAR con el fin de actualizar y complementar la pre-factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto Calandaima, con el fin de suplir necesidades de suministro de agua, riego y control de inundaciones. Este proyecto abarcó el estudio de alternativas donde se plantearon los siguientes aspectos: - Tipos y ejes de presa a comparar. - Diseños a nivel de pre-factibilidad de la presa en tierra, el vertedero de excesos, la estructura de captación de la descarga de fondo y la desviación del Río Calandaima durante la construcción de las obras. - Estudio ambiental con objeto de tener la base documental para la posterior elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en la etapa de factibilidad.

Que para el estudio de alternativas se tomaron dos alternativas de las cuales la única posibilidad real para emplazar la presa sobre el río Calandaima la ofrece el sitio escogido en los estudios anteriores, ubicado en las coordenadas 1.556.321 N; 1.654.335 E, se trata de un sitio ubicado aproximadamente a 3 kilómetros de la población de la Victoria, al cual se puede ingresar por medio de una carretera destapada que conduce hasta la finca de don Jorge León, en la cual se encuentra el vaso y el sitio de presa.

Que las características del embalse se describen a continuación:

Tabla 1. Características del embalse

CARACTERISTICAS	DATOS
Fondo del río en el sitio de presa	2.066,0 m.s.n.m.
Nivel máximo de sedimentación frente a la captación	2.067,6 m.s.n.m.
Nivel de aguas mínimas de operación (N.A.M.I.)	2.068,65 m.s.n.m.
Nivel de aguas máximas ordinario (N.A.M.O.)	2.091,50 m.s.n.m.
Nivel de aguas máximas extraordinario (N.A.M.E.)	2.092,56 m.s.n.m.
Nivel de la corona en la presa	2.094,0 m.s.n.m.
Volumen muerto	120.000 m ³
Volumen útil requerido	4.805.000 m ³
Volumen total requerido	4.925.000 m ³
Altura de la presa	28,0 m
Volumen de la presa	220.000 m ³

Fuente: Consultor, 2009

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD.

Que la CAR contrató una consultoría para la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto de Embalse Calandaima en el año 2011. En este estudio se hicieron los siguientes estudios: - Selección del sitio óptimo de cierre, escogiendo la sección de emplazamiento de la presa de manera segura y confiable. Se estudiaron dos alternativas. - Optimización de la altura de presa. - Selección del tipo de presa, contemplando los materiales disponibles en la zona. - Diseño de obras anexas: vertedero de excesos, obra de toma y descarga de fondo y obra de desviación del río. - Análisis de las diferentes alternativas de utilización de la red vial existente para llegar al sitio del proyecto. - Evaluación económica y presupuesto general: estimación de costos y beneficios. - Estudio de impacto ambiental y social. - Evaluación ambiental.

DISEÑOS DETALLADOS Y ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DEL PROYECTO DE EMBALSE CALANDAIMA.

Que la CAR celebró el contrato 1186 de 2014 con EPAM S.A. ESP con el fin de hacer diseños detallados y estudios complementarios del proyecto de embalse Calandaima, cuyo objetivo es el suministro de agua para los acueductos municipales y veredales de Anapoima, Apulo, El Colegio, Tocaima y Viotá, durante los periodos de estiaje en los cuales sus fuentes de suministro normales no son suficientes para atender la demanda.

Que la zona donde se propone construir el proyecto no forma parte de áreas del sistema de parques nacionales naturales, reservas biológicas, santuarios de fauna y flora u otro tipo de áreas del Sistema de Parques Nacionales de Colombia. De igual manera, la zona del proyecto no forma parte de ningún territorio protegido de comunidades indígenas o negras.

Que el proyecto está localizado en una región de clima templado a frío, con precipitaciones anuales comprendidas entre 1.200 y más de 1.500 mm y temperatura media anual entre 11 y 16oC. El área de influencia directa, donde se construirá la presa y el embalse, está constituida por depósitos hidrogravitacionales. Sobre

las laderas suaves se han desarrollado suelos de valor agropecuario medio (clase IV y VI) limitados por pendiente y bloques en algunos sectores, y por nivel freático muy alto y frecuentes inundaciones en el fondo del valle. La vegetación está conformada por pastos en las laderas suaves y por rastrojos bajos en las laderas de pendiente fuerte; una característica general del valle en la zona a inundar por el embalse es que no existe bosque ripario a lo largo del cauce. La actividad económica principal es de tipo agropecuaria tradicional, con nivel tecnológico tradicional a semimecanizado. En la zona a inundar no existen viviendas campesinas afectables, para cuyos habitantes sería necesario contemplar su reubicación. Dentro de su área de influencia indirecta, constituida por la cuenca del río Calandaima, se encuentran la cabecera municipal de Viotá y los centros poblados de La Victoria (El Colegio), San Gabriel (Viotá), y El Triunfo, La Paz y Patiobonito (Anapoima). Aunque quedan fuera de la cuenca, es necesario considerar también las cabeceras urbanas de El Colegio, Apulo, Tocaima y Anapoima, porque sus acueductos recibirán agua regulada en el embalse Calandaima. Dentro de la zona a inundar no hay instalaciones o equipamientos colectivos de ningún tipo.

Que la cuenca del río Calandaima hasta el sitio de presa posee una extensión de 507,20 ha y el caudal medio del río en este punto es de 100 l/s, lo cual indica que el rendimiento hídrico es de 19,72 l/s/km², característico de la zona, que posee una lluvia media anual de 1.495 mm.

Que el proyecto se justifica por razones fundamentalmente de suministro de agua a acueductos urbanos y rurales que sufren problemas de escasez en épocas de estiaje de sus fuentes, ocasionando racionamientos, pero también por razones sociales, técnicas y de adaptación al cambio climático: - En efecto, mediante este embalse se pretende suministrar agua a los acueductos urbanos de El Colegio, Apulo, Viotá, Tocaima y Anapoima, además de los acueductos de centros poblados locales existentes dentro de la cuenca del río Calandaima y 37 acueductos veredales en los meses en que las fuentes tradicionales de suministro no sean suficientes para atender la demanda. - Además del suministro de agua para acueductos, el embalse que se pretende construir tendrá un efecto de disminución drástica de las inundaciones y/o avenidas torrenciales de la parte media de la cuenca, debido al efecto regulador de crecidas del mismo. - Eventualmente, siempre que el suministro para uso doméstico lo permita, el embalse podrá suministrar agua para riego de huertas, si bien el área a irrigar sería relativamente limitada, dado el caudal bajo del río Calandaima en el sitio del embalse. En la actualidad la zona potencial de riego mantiene una ganadería extensiva de doble propósito, así como cultivos de legumbres. - La zona está a menos de tres horas de la capital de la República por carreteras pavimentadas de buenas especificaciones en su mayor parte, lo cual asegura un mercado directo con el principal centro de consumo del país. Esto permitirá aumentar la competitividad económica de la región Bogotá-Cundinamarca, propósito en el cual han venido trabajando desde hace varios años las autoridades económicas regionales y nacionales. - De otro lado, la región donde se ubica el embalse se caracteriza por una agricultura y una ganadería tradicional de bajos rendimientos, por lo cual la presencia del embalse permitirá reactivar la economía agropecuaria local y crear nuevas fuentes de empleo, ligadas al desarrollo de actividades como la recreación y el turismo. Asimismo, el embalse contribuirá a regular los usos de la tierra en la cuenca alta, pues aumentará la conciencia sobre la necesidad de conservar y aumentar los bosques. - Asimismo, dado que el efecto del cambio climático será una intensificación de la irregularidad de los caudales de las cuencas, con crecidas más intensas y veranos más pronunciados, el embalse será una obra fundamental para la adaptación al cambio climático, no sólo de las poblaciones urbanas sino de las comunidades rurales agropecuarias de la región. - El proyecto tienen un costo significativamente alto en relación con el caudal a regular, por lo cual su viabilidad económica no debe buscarse en su rentabilidad económica sino en los servicios sociales y ambientales que representa, en especial el suministro de agua para uso doméstico de una región que anualmente sufre escasez del líquido, y en la regulación y control de avenidas torrenciales.

DESCRIPCIÓN DEL EMBALSE CALANDAIMA

Que el proyecto de embalse Calandaima consiste en la construcción de las obras necesarias para crear un embalse que suministre agua a los acueductos urbanos de Apulo, El Colegio, Tocaima, Viotá y Anapoima con el fin de cubrir los déficits en los momentos en que las fuentes propias resulten insuficientes. Incluye un suministro adicional a los acueductos veredales para el riego de huertas.

Que para cumplir con este objetivo, se ha previsto una presa de 30 m de altura máxima hasta el fondo del río con sus obras anexas las cuales crearán un embalse con un volumen total de 4.563.260 m³, un volumen muerto de 415.000 m³ y un volumen útil de 4.148.260 m³, con un área inundada de 32 ha y una longitud de 620 m (a la cota del N.A.M.O. (nivel de agua máximo ordinario) de 2.045 msnm).

Que las obras anexas están conformadas por un conducto de desviación, una estructura de captación, una descarga de fondo y un vertedero de excesos, atendidos por una caseta de válvulas en donde estarán alojadas las oficinas y el centro de operación del Proyecto.

Descripción de la presa

Que la estructura propuesta en los presentes estudios consiste en una presa de tierra zonificada, con núcleo central. Desde el fondo del río, la altura máxima de la obra es de 30 m. La corona se encuentra en la cota 2.049,50 m.s.n.m, posee un ancho de ocho metros y una longitud de 323 m. Los espaldones están conformados por materiales limo arcillosos compactados en capas de veinte centímetros. El ángulo de fricción y la cohesión en condiciones drenadas varían entre 20,6° y 21°, y 0,35 y 0,49 kilogramos por centímetro cuadrado, respectivamente y la permeabilidad k varía entre 4,68E-08 y 1,04E-06 cm/s.

Que el núcleo central será de limos arcillosos o arcilla limosa con un ángulo de fricción interna de 21 grados, una cohesión de 12 kN/m², un peso unitario de 17 kN/m³ y una permeabilidad de 4,68E-08 cm/s.

Que la evacuación del flujo de infiltración dentro de la presa se efectuará mediante un drenaje de chimenea de tres metros de ancho, protegido por los correspondientes filtros. Estos elementos estarán compuestos por gravas y arenas gradadas.

Que el talud de aguas arriba estará protegido mediante un enrocado de protección formado por dos capas de bloques con un diámetro medio de treinta centímetros cada uno. Sobre la corona se colocará una capa de recebo compactado de veinte centímetros de espesor. La inclinación del talud de aguas arriba es de 1V:2,5H y la del talud de aguas abajo es de 1V:2,4H.

Que con el fin de impermeabilizar la fundación y para mejorar las características de la roca, se implementarán cortinas de impermeabilización y de consolidación con una profundidad igual a 2/3 la altura de la presa. Esas cortinas estarán conformadas de cemento, fundamentalmente. La brecha cortaflujo tendrá una profundidad máxima de 6,0 m y se excavará sólo en la zona de empalme del núcleo con la fundación.

Que adicionalmente, se construirán dos diques para cerrar unos sillares en el perímetro del embalse. Los materiales utilizados en su construcción serán los mismos empleados en la presa principal. El dique 1 tendrá una corona con una longitud de 199,5 m y un ancho de 6,0 m. Su altura máxima hasta el fondo del río será de

22,1 m. La corona está en la cota 2.048,0 m.s.n.m y el fondo del río en la cota 2.025,9 m.s.n.m. El talud de aguas arriba es de 1V:2,5H y la del talud de aguas abajo es de 1V:2,4H.

Que el dique 2 tendrá una corona con una longitud de 23,7 m y un ancho de 4,0 m. Su altura máxima hasta el fondo del río será de 2,5 m. La corona está en la cota 2.048,0 m.s.n.m y el fondo del río en la cota 2.045,5 m.s.n.m. El talud de aguas arriba es de 1V:2,0H y la del talud de aguas abajo es de 1V:2,0H.

Descripción de las obras de desviación durante la construcción de la presa

Que las obras de desviación del río Calandaima durante la construcción de la presa y sus obras anexas estarán compuestas de un canal de empalme, un conducto de desviación, un canal de entrega, un tanque de confinamiento del resalto hidráulico y una atagüa.

Que el canal de empalme conduce los caudales desde el río Calandaima, en inmediaciones de la presa, hasta el portal de entrada del conducto de desviación. Se trata de una estructura excavada en tierra con sección trapezoidal de 231 m de longitud.

Que el conducto de desviación es una obra longitudinal de concreto reforzado localizada en el costado derecho del embalse y que se emplaza por debajo de la presa de tierra, perpendicular al eje de ésta y construido sobre un canal excavado con estos propósitos. La longitud del conducto cerrado es de 165 m. La sección transversal externa del conducto es en cúpula con paredes inclinadas para facilitar la compactación del terreno que lo cubrirá. La sección transversal interna es en herradura, con un diámetro de 3,2 m y la pendiente longitudinal es variable. El conducto se diseñó con una capacidad hidráulica suficiente para transportar, de manera segura, la creciente con un período de retorno de 100 años cuyo valor es de 54,56 m³/s.

Que el canal de entrega se construirá a continuación del conducto cerrado con sección transversal rectangular y muros de concreto reforzado. Tiene el propósito de conducir los caudales provenientes del conducto de desviación al río Calandaima, inmediatamente aguas abajo de la presa y posee una longitud de 35 m con un ancho de 4,0 m. Este canal también se diseñó con una capacidad hidráulica suficiente para transportar, de manera segura, la creciente con un período de retorno de 100 años.

Que el tanque de confinamiento del resalto hidráulico es la estructura mediante la cual se hace la entrega final de los caudales evacuados por el conducto de desviación y por la rápida del vertedero. Por lo tanto, se trata de una obra común a la desviación y al vertedero, dado que tanto la rápida como el canal de entrega convergen a este tanque. Esta obra es de concreto reforzado, con una longitud de 15 m, un ancho de 10 m y con el fondo en la cota 1.994,0 m.s.n.m. En la sección final del tanque se ha previsto un muro transversal con la corona en la cota 1.997,0 m.s.n.m. el cual mejorará las condiciones de confinamiento del resalto hidráulico, asegurando una disipación de energía controlada.

Que la atagüa será un terraplén homogéneo en tierra con una altura de 8,0 m a partir del fondo del cauce y quedará integrada a la presa principal. El talud de aguas arriba tendrá una inclinación de 1V:2,5H, igual al de la presa principal y la inclinación del talud de aguas abajo será de 1V: 2,2H. La corona posee una longitud de 180 m y se encuentra en la cota 2.028,0 m.s.n.m. con el fondo del río en la cota 2.020,0 m.s.n.m. El volumen de llenos en la atagüa es de 53.456 m³.

Descripción de la estructura de captación y de la descarga de fondo

Que la captación consiste en una torre adosada al conducto de desviación, conectada con la tubería de descarga y con la tubería de conducción, ambas ubicadas dentro del conducto de desviación del río durante la construcción de las obras. En su extremo superior la torre posee un prisma cúbico de concreto con cuatro orificios cuadrados en planos verticales para la captación, implementados con rejillas y un orificio cuadrado en un plano horizontal sobre la cubierta, también protegido con rejillas. Cada orificio vertical posee un ancho de 1,50 m y una altura de 0,50 m y se dimensionaron de tal manera que la velocidad de aducción no fuera superior a 1,0 m/s, para evitar obstrucciones con basura en las rejillas. El orificio superior sobre un plano horizontal es cuadrado, con un ancho de 2,0 m. La distancia entre las platinas verticales de la captación es de 0,10 m, debido a que no es necesario retener basura demasiado fina, lo cual, además disminuye la posibilidad de obturaciones. Después de captados mediante los orificios, los caudales son conducidos al pozo vertical de la torre de 1,50 m. Esta torre empalma en su extremo inferior con el conducto de desviación el cual conduce los caudales captados en una longitud de 78 m. A continuación y coincidiendo con el eje de la presa se implementará un tapón de concreto a partir del cual se desprende la tubería de descarga de 0,90 m de diámetro (36 pulgadas) y la tubería de conducción con un diámetro de 0,60 m (24 pulgadas). Estas dos tuberías continúan sobre silleas de concreto a lo largo del conducto de desviación en una longitud de 78 m hasta la caseta de válvulas.

Que como se ve, se ha previsto el espacio para la instalación de una tubería de conducción de 24 pulgadas, de tal manera que la velocidad del flujo en ella no supere 1,5 m/s, para optimizar el valor de las pérdidas de energía. Sin embargo, el verdadero diámetro de esta tubería deberá ser definido en el momento en que se realice el dimensionamiento de esta obra, dado que ésta no está contemplado en el presente contrato. Por este motivo, se muestra la tubería de conducción sólo hasta la casa de válvulas con un tapón a partir del cual se deberá definir su trazado completo hasta cada uno de los acueductos propuestos.

Que la tubería de descarga termina en una válvula cónica (Howell Bungler) que tiene una válvula de guarda tipo mariposa. La válvula cónica descarga los caudales en un recinto cerrado con paredes blindadas que recibirán el impacto del chorro. Este recinto posee un tanque que concentra el flujo y lo conduce un canal abierto de 4,0 m de ancho y de pendiente fuerte el cual lo entrega, finalmente, al tanque de confinamiento del resalto hidráulico con el cual finaliza la rápida del vertedero, por lo cual, la estructura de entrega del flujo de estas dos estructuras es única y común.

Descripción del vertedero de excesos

Que el vertedero de excesos se encuentra emplazado en la margen derecha del río Calandaima. La estructura posee los siguientes elementos: 1. Canal de aducción; 2. Azud del vertedero; 3. Sección de control; 4. Estructura de conducción (rápida); 5. Estructura de entrega (tanque y muro de confinamiento del resalto hidráulico) y 6. Obra de protección del río Calandaima..

Que el canal de aducción es de sección transversal trapezoidal, con taludes laterales inclinados a 45° y un ancho en la plantilla que varía de 15 a 10 m. Posee la solera ubicada en la cota 2.043,50 m.s.n.m. y está destinado a conducir los caudales del embalse hacia la sección de control en el azud del vertedero de manera suave.

Que el azud del vertedero consiste en una estructura de concreto simple que en su tramo de vertimiento adquiere un perfil tipo Creager. Desde la solera del canal de aducción hasta la cresta su altura es de 1,5 m. La

cresta está ubicada en la cota 2.045,00 m.s.n.m. Con el caudal de diseño, igual a 58,67 m³/s la lámina sobre el vertedero es de 1,88 m. La cimentación de esta obra posee un dentellón con la finalidad de mejorar las condiciones de estabilidad. La sección de control es rectangular y se encuentra sobre la cresta del azud.

Que la rápida consiste en un canal de conducción de pendiente longitudinal variable y de sección transversal rectangular, la cual genera un flujo supercrítico. El canal de la rápida posee un ancho constante de 10,0 m. La longitud total del vertedero es de 189,77 m y la longitud de la rápida es de 166 m.

Que la estructura de entrega consiste en un tanque y un muro frontal al final del tanque. Estas dos obras están destinadas a confinar el resalto hidráulico. El tanque posee una longitud de 15,0 m y un ancho de 10,0 m, igual al ancho de la rápida. El fondo del tanque se encuentra en la cota 1.994,00 m.s.n.m. El muro de confinamiento posee una longitud de 10,0 m y la corona se encuentra en la cota 1.997 m.s.n.m. por lo cual, su altura es de 3,0 m respecto al fondo del tanque pero es de 1,0 m respecto al terreno original en el sitio de emplazamiento.

Que inmediatamente aguas abajo del tanque de confinamiento y del muro frontal, se dispone de una losa de concreto de 5,0 m de longitud y de un enrocado de protección a lo largo del cauce, en una extensión de 24,0 m. Los bloques del enrocado poseen un diámetro de 1,0 y serán estables al paso de una creciente con una velocidad de hasta 5,0 m/s.

Que la construcción de la presa y su correspondiente embalse implicará la afectación de 9 predios que será necesario adquirir. El costo de estos predios y viviendas se ha estimado en un máximo de \$ 2.578.763.276 millones de pesos. Se adecuará la vía de acceso al embalse en un tramo de 1,9 km, desde el cruce con la carretera La Victoria – Viotá hasta el embalse.

Que en el presente estudio se demuestra que los impactos negativos de embalse proyectado sobre los suelos, el agua, el aire, el ruido, el medio biótico y las condiciones sociales y económicas de la zona tienen una baja significación. En cambio, los beneficios que se lograrán con él son muy altos en términos de suministro de agua para acueductos, para eliminar los racionamientos que se presentan en épocas de estiaje de sus fuentes actuales de suministro. Además, las especificaciones ambientales adoptadas permitirán evitar, mitigar y/o compensar los impactos negativos que se llegaren a dar.

Que en total, el plan de manejo propuesto tiene un costo de \$ 1.301.020.770 de 2015 durante la construcción, que representan el 2,5% de la inversión en la construcción del proyecto, estimada en \$ 50.580.155.030 de 2015 (antes de IVA). La recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca se estima en \$ 449.865.462 de 2015 (incluida en los costos ambientales).

Que los datos y parámetros relevantes del Proyecto son los siguientes:

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CALANDAIMA		
Parámetro	Unidad	Cantidad
1. Características del río Calandaima y de la cuenca		
Área de la cuenca del río Calandaima hasta el sitio de presa	km ²	5,07
Longitud total del río Calandaima	km	25,0
Longitud del río Calandaima hasta el sitio de presa	km	3,16
Pendiente longitudinal media	%	16,19

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CALANDAIMA		
Caudal medio del río Calandaima en el sitio de presa	m ³ /s	0,100
Rendimiento medio de la cuenca hasta el sitio de presa	l/s/ km ²	19,72
Caudal mínimo del río Calandaima en el sitio de presa	m ³ /s	0,018
Creciente máxima probable en el sitio de presa	m ³ /s	287
Creciente máxima probable transitada en el sitio de presa	m ³ /s	58,67
2. Características del embalse		
Volumen útil del embalse	m ³	4.148.260
Volumen de sedimentación del embalse	m ³	245.984
Volumen muerto del embalse	m ³	415.000
Volumen total del embalse	m ³	4.563.260
Área total inundada con el (NAME)	ha	34,6
Área total inundada con el (NAMO)	ha	32,0
Tipo de regulación	-	Anual
Porcentaje de regulación	%	67,43
Coeficiente de capacidad del embalse	-	1,31
Nivel de agua máximo extraordinario (N.A.M.E)	m.s.n.m	2.046,88
Nivel de agua máximo ordinario (N.A.M.O)	m.s.n.m	2.045,00
Nivel de agua mínimo de operación (N.A.M.I)	m.s.n.m	2.025,45
Cota del fondo del embalse	m.s.n.m	2.019,50
3. Características de la presa		
Ubicación	m	991.849 N – 963.193 E
Tipo de presa	-	Presa de tierra con núcleo central
Cota de la corona	m.s.n.m	2.049,50
Cota de la cimentación de la presa hasta el fondo del río	m.s.n.m	2.019,50
Borde libre a partir del N.A.M.E	m	2,62
Altura máxima	m	30
Longitud de la corona	m	323
Ancho de la corona	m	8
Inclinación del talud de aguas arriba	m	H 2,5 : V 1,0
Inclinación del talud de aguas abajo	m	H 2,4 : V 1,0
Ancho de la corona del núcleo central	m	8,0
Inclinación de los taludes del núcleo	m	H 1,00 : V 2,0
Volumen total de la presa incluyendo la atagüa	m ³	630.564
Volumen de la atagüa	m ³	53.456
Volumen de los espaldones	m ³	378.376
Volumen del núcleo central	m ³	133.793
Volumen de drenaje y filtros	m ³	53.722
Volumen del enrocado de protección	m ³	9.804
Volumen de recebo en la corona y en la vía sobre los taludes	m ³	1.613

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CALANDAIMA		
Material de los espaldones	-	Material limo arcilloso de mayor permeabilidad
Material del núcleo central	-	Material limo-arcilloso de menor permeabilidad
Material de los drenajes	-	Gravas
Material de los filtros	-	Arenas con gravas
Área ocupada por la presa y obras anexas	ha	5,5
4. Características del dique 1		
Ubicación	m	992.125 N -963.500 E
Tipo de dique	-	Dique de tierra con núcleo central
Cota de la corona	m.s.n.m	2.048,00
Cota de la cimentación del dique hasta el fondo del río	m.s.n.m	2.025,90
Borde libre a partir del N.A.M.E	m	1,12
Altura máxima	m	22,1
Longitud de la corona	m	199,5
Ancho de la corona	m	6
Inclinación del talud de aguas arriba	m	H 2,5 : V 1,0
Inclinación del talud de aguas abajo	m	H 2,4 : V 1,0
Volumen total del dique	m ³	114.855
Volumen de los espaldones	m ³	72.123
Volumen del núcleo central	m ³	26.850
Volumen de drenaje y filtros	m ³	12.449
Volumen del enrocado de protección	m ³	3.029
Volumen de recebo en la corona	m ³	404
Material de los espaldones	-	Material limo arcilloso de mayor permeabilidad
Material del núcleo central	-	Material limo-arcilloso de menor permeabilidad
Material de los drenajes	-	Gravas
Material de los filtros	-	Arenas con gravas
5. Características del dique 2		
Ubicación	m	991.800 N - 963.660 E
Tipo de dique	-	Dique de tierra con núcleo central
Cota de la corona	m.s.n.m	2.048,00
Cota de la cimentación del dique hasta el fondo del río	m.s.n.m	2.045,50

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CALANDAIMA		
Borde libre a partir del N.A.M.E	m	1,12
Altura máxima	m	2,5
Longitud de la corona	m	23,7
Ancho de la corona	m	4
Inclinación del talud de aguas arriba	m	H 2,0 : V 1,0
Inclinación del talud de aguas abajo	m	H 2,0 : V 1,0
Volumen total del dique	m ³	660,5
Volumen de los espaldones	m ³	257
Volumen del núcleo central	m ³	187
Volumen de drenaje y filtros	m ³	169,5
Volumen del enrocado de protección	m ³	74
Volumen de recebo en la corona	m ³	33
Material de los espaldones	-	Material limo arcilloso de mayor permeabilidad
Material del núcleo central	-	Material limo-arcilloso de menor permeabilidad
Material de los drenajes	-	Gravas
Material de los filtros	-	Arenas con gravas
6. Características del vertedero		
Ubicación	-	Margen derecha del río Calandaima
Tipo de vertedero	-	De ladera. Azud con perfil Creager y rápida continua
Caudal de diseño (creciente máxima probable, transitada a lo largo del embalse)	m ³ /s	58,67
Cota fondo del canal de aducción	m.s.n.m	2.043,50
Cota de la cresta	m.s.n.m	2.045,00
N.A.M.O. (Nivel de agua máximo ordinario)	m.s.n.m	2.045,00
N.A.M.E. (Nivel de agua máximo extraordinario)	m.s.n.m	2.046,88
Ancho del vertedero	m	10
Longitud total del vertedero	m	189,77
Longitud de la rápida	m	166
Longitud del tanque de confinamiento	m	15
Ancho del tanque de confinamiento	m	10
Cota fondo del tanque de confinamiento	m.s.n.m	1.994,00
Altura del muro de confinamiento	m	3,0
Cota cresta del muro de confinamiento	m.s.n.m	1.997,00
Longitud del enrocado de protección	m	24,0
Diámetro del enrocado de protección	M	1,0
7. Características de la captación		

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CALANDAIMA		
Ubicación	m.s.n.m	Sobre el conducto de desviación, aguas arriba de la presa
Tipo de captación	-	Torre - Toma
Caudal de diseño (para desocupar el embalse)	m ³ /s	10,83
Cota de la solera de los orificios de captación	m.s.n.m	2.024,40
Cota de la clave de los orificios de captación	m.s.n.m	2.024,90
N.A.M.I. (Nivel de agua mínimo de operación)	m.s.n.m	2.025,45
Nivel de sedimentación frente a la captación	m.s.n.m	2.024,40
Longitud de la torre	m	2,20
Longitud de la tubería de descarga	m	78
Diámetro de la tubería de descarga	m	0,90
8. Características de la desviación durante construcción		
Ubicación	m.s.n.m	Margen derecha del río Calandaima
Tipo de desviación	-	Conducto de concreto
Caudal de diseño (Tr = 100 años)	m ³ /s	54,56
Cota de la solera en la sección inicial	m.s.n.m	2.019
Cota de la solera en la sección final	m.s.n.m	2.008
Cota de la corona de la atagüa	m.s.n.m	2.028,00
Altura de la atagüa	m	8,0
Sección transversal. Diámetro del conducto	m	3,20
Longitud del conducto de desviación	m	165
9. Características del suministro de agua a los acueductos por parte del embalse Calandaima		
Caudal medio diario del acueducto de Apulo	l/s	17,05
Caudal medio diario del acueducto de El Colegio	l/s	49,69
Caudal medio diario del acueducto de Tocaima	l/s	37,20
Caudal medio diario del acueducto de Viotá	l/s	18,13
Caudal medio diario del acueducto de Anapoima	l/s	79,2
Caudal medio diario de los acueductos rurales	l/s	79,89
Caudal medio diario total	l/s	281,11
Caudal máximo diario del acueducto de Apulo	l/s	22,17
Caudal máximo diario del acueducto de El Colegio	l/s	62,11
Caudal máximo diario del acueducto de Tocaima	l/s	48,35
Caudal máximo diario del acueducto de Viotá	l/s	23,57
Caudal máximo diario del acueducto de Anapoima	l/s	98,95
Caudal máximo diario de los acueductos rurales	l/s	99,86
Caudal máximo diario total	l/s	355,01
10. Datos climatológicos de la subcuenca del río Calandaima		
Precipitación media anual	Mm	1.495
Evaporación media multianual	mm/año	850
Temperatura media multianual	C°	178

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO CALANDAIMA		
Humedad relativa media mensual multianual	%	83

Que dando consecución a las acciones realizadas por la Gobernación y la CAR, se presentó el proyecto denominado "Acueducto Regional Calandaima – I Fase (Embalse)" ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), con el fin de obtener un concepto de proyecto técnicamente aceptable.

Que como resultado de aquella solicitud, el MVCT objetó que no podía dar la viabilidad a este proyecto debido a que no era un proyecto funcional, por no tener diseñadas las conexiones a los acueductos mencionados dentro del estudio. Por esta razón, surgió la necesidad de vincular al proyecto "Acueducto Regional Calandaima – I Fase (Embalse)", el de la conexión entre el embalse Calandaima y las Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de los municipios de Apulo y Tocaima, quienes actualmente tienen concesiones sobre el Río Calandaima, dejando una posible conexión para Anapoima a lo largo de esta línea.

Que teniendo en cuenta el panorama presentado y las implicaciones técnicas del Acueducto Regional Calandaima, es necesario contratar una consultoría que tenga por objeto los estudios y diseños de la red de conexión entre el embalse Calandaima y las Plantas de Tratamiento de Agua Potable de los municipios de Apulo y Tocaima, la cual deberá estar integrada por tres componentes: - Reconocimiento del terreno. - Levantamiento topográfico. -Diseño de la red.

Que el proyecto se enmarca dentro de dos programas del Plan de Desarrollo Departamental "Unidos podemos más": **CUNDINAMARCA OFERTA NATURAL EN LA ALIANZA POR EL AGUA – GOBERNANZA VITAL** y **CUNDINAMARCA HÁBITAT AMABLE**, dentro de los subprogramas "Sembremos agua para cosechar vida" y "servicios públicos para todos" respectivamente.

Que lo anterior, se enmarca en la normatividad vigente en materia de servicios públicos domiciliarios y la regulación vigente como lo son la Ley 142 de 1994, la Resolución No. 006 de 2008, por la cual se adopta el Manual de contratación de la Entidad y las demás normatividades asociadas a este sector.

Que por las razones expuestas, Empresas Públicas de Cundinamarca gestionó a través de los recursos del Programa Agua para la Prosperidad – Plan Departamental de Agua de Cundinamarca el direccionamiento de recursos tendientes a la ejecución de proyectos que estimulen y fortalezcan el desarrollo de la población para elevar su calidad de vida, como es la elaboración de la **CONSULTORIA PARA HACER ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA RED DE CONEXIÓN ENTRE EL EMBALSE CALANDAIMA Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE APULO Y TOCAIMA**, bajo el cumplimiento de los parámetros técnicos definidos en la resolución 2320 del 19 de Noviembre de 2009 del MVCT (Reglamento del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000) y los Decretos 926 de marzo 19 de 2010 y 2525 del 13 de Julio de 2010 del MAVDT (NSR 10), se requiere formulación de los estudios de tal manera que aplique a las normas vigentes.

Que conforme a lo anterior, Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. ESP, de acuerdo con lo establecido en el artículo Vigésimo Tercero de la Resolución No. 006 del 01 de septiembre de 2008, por la cual se expide el Manual de Contratación de la Entidad, adelantó este proceso de selección del consultor bajo la modalidad de **INVITACION POR LISTA CORTA**, por darse algunos de los requisitos allí establecidos, correspondiéndole el No. 007-2016 y cuyo objeto es: **CONTRATAR UN CONSULTOR**

CONSOLIDADO DE EVALUACION DEFINITIVA									
PROPONENTE	REQUISITOS HABILITANTES					FACTORES DE EVALUACION			OBSERVACIONES
	ASPECTOS JURIDICOS	EXPERIENCIA ESPECIFICA MINIMA	PERSONAL EVALUABLE	INDICES FINANCIEROS	CONSOLIDADO GENERAL	EXPERIENCIA ESPECIFICA PUNTUABLE	PERSONAL EVALUABLE PUNTUABLE	TOTAL	
ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS S.A. ESP (EPAM S.A. ESP)	HABILITADO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	50	50	100	

PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA RED DE CONEXIÓN ENTRE EL EMBALSE CALANDAIMA Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE APULO Y TOCAIMA.

Que el artículo primero de la Decisión Empresarial No. 016 de mayo 27 de 2016, establece: "Delegar en el Subgerente General de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. ESP, las siguientes funciones:

"1. La ordenación del gasto en todos los actos relacionados con la gestión contractual de la sociedad que se adelanten con cargo a recursos propios, y que se traten de gastos de inversión. La facultad delegada comprende la ordenación del pago, la suscripción de todos los actos que deba expedir la Sociedad en la etapa precontractual, la suscripción de contratos, su modificación, adición o prórroga, así como la terminación y liquidación de los mismos. Lo anterior sin perjuicio de lo previsto en el artículo sexto de esta decisión".

Que mediante Decisión Empresarial No. 049 del 21 de noviembre de 2016, se dio apertura a la invitación por lista corta No. 007-2016.

Que el día 28 de noviembre de 2016 a las 9:00 a.m., se llevó a cabo la diligencia de cierre de la invitación por lista corta No. 007-2016, a la cual únicamente se presentó el siguiente proponente:

No.	Nombre y/o razón social de los proponentes	Carta de Presentación	GARANTÍA DE SERIEDAD			VALOR DE LA PROPUESTA	No. de folios
			No. de Póliza y Compañía de Seguros	Vigencia	VALOR ASEGURADO		
1	ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS S.A. ESP (EPAM S.A. ESP)	Folios 2 y 3	2735827 de Liberty Seguros S.A.	Del 28/11/2016 Al 15/04/2017	\$10.000.000.00	\$100.000.000.00 con IVA	304

Que de acuerdo al cronograma, el día 30 de noviembre de 2016, se publicó en la página web www.contratos.gov.co, el Informe de verificación y evaluación preliminar que arrojó el siguiente consolidado:

Que dentro del término de traslado del informe de verificación y evaluación preliminar, no se presentaron observaciones.

Que el Comité Asesor y Evaluador una vez verificada la propuesta económica presentada por la firma **ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS S.A. ESP (EPAM S.A. ESP)**, determinó que dicha oferta económica es consistente técnicamente con las condiciones establecidas en la invitación por lista Corta No. 007-2016.

Que en mérito de lo expuesto,

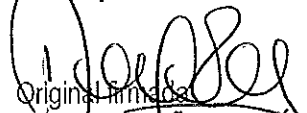
RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Adjudicar la Invitación por lista corta No. 007-2016, cuyo objeto es **CONTRATAR UN CONSULTOR PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA RED DE CONEXIÓN ENTRE EL EMBALSE CALANDAIMA Y LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LOS MUNICIPIOS DE APULO Y TOCAIMA**, a la firma **ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS S.A. ESP (EPAM S.A. ESP)**, con NIT 860.067.745-7, representada legalmente por RITO ALFONSO PEREZ PRECIADO, identificado con la cédula de ciudadanía No. 17.169.455 de Bogotá, por valor de CIENTO MILLONES DE PESOS M/CTE (\$100.000.000.00) incluido IVA.

ARTÍCULO SEGUNDO: Ordenar la publicación de la presente Decisión Empresarial en la página web de la entidad, en cumplimiento de lo establecido en el artículo vigésimo tercero de la resolución No. 006 de 2008, por la cual se expide el Manual de Contratación de Empresas Públicas de Cundinamarca SA ESP

ARTÍCULO TERCERO: La presente Decisión Empresarial rige a partir de su expedición.

Cumplase



Original firmada

NIDIA CLEMENCIA RIAÑO RINCÓN
Subgerente General

Revisó: Freddy Gustavo Orjuela Hernández - Director Gestión Contractual
Vo. Bo. José Camilo Castro Ruiz. Subgerente de Operaciones
Elaboró: Julio Hernando Súa Quiroga. Profesional senior Dirección de gestión Contractual