

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA CONTRATACIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA BAJO LA MODALIDAD “LLAVE EN MANO”
PARA EL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS

MIGUEL ANGEL ARAYA VARGAS

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN ADMINISTRACIÓN
DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Junio, 2012

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Administración de Proyectos

Ing. Yorlen Solís Araya, PMP, MAP
PROFESORA TUTORA

Ing. Edwin Mendieta Rodríguez, MAP
LECTOR No.1

Lic. Luis Diego Villalobos York, MBA, MAP
LECTOR No.2

Ing. Miguel Ángel Araya Vargas
SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A mis padres, Rodolfo y Flor, que con su apoyo, comprensión y cariño, me motivaron a subir el escalón profesional que anhelábamos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque en Él siempre he confiado, poniendo en sus manos todos mis proyectos y metas.

A la Ing. Yorlen Solís, por su comprensión, apoyo y consejos dados desde que comencé el proceso de este PFG.

Al Ing. Ing. Edwin Mendieta y al Lic. Luis Diego Villalobos por su apoyo incondicional en este PFG.

Al Ing. Antonio Aguirre por su apoyo, trabajo constante y motivación desde el inicio de esta Maestría.

A la familia Pessoa Fernández por su motivación, apoyo, comprensión y cariño desde el inicio de esta Maestría.

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE.....	v
INDICE ILUSTRACIONES	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	ix
RESUMEN EJECUTIVO	xi
1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problemática	3
1.3. Justificación del problema	7
1.4. Supuestos	8
1.5. Restricciones.....	9
1.6. Objetivo general	11
1.7. Objetivos específicos.	11
2. MARCO TEORICO	12
2.1. Marco institucional.....	12
2.2. Teoría de Administración de Proyectos.....	16
2.3. Inversión Pública.....	23
3. MARCO METODOLOGICO	27
3.1. Fuentes de información.....	27
3.2. Métodos de Investigación.....	32
3.3. Herramientas.....	35
3.4. Entregables	36
4. DESARROLLO	38
4.1. Análisis de Información	38
4.2. Procedimientos licitatorios.....	43

4.3.	Planificación según el PMI	56
4.4.	Propuesta de la Guía Metodológica	56
4.5.	Plan de Capacitación	94
5.	CONCLUSIONES	102
6.	RECOMENDACIONES	108
7.	BIBLIOGRAFIA	110
8.	ANEXOS.....	114
	Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO.....	114
	Anexo 2: EDT	119
	Anexo 3: CRONOGRAMA.....	120

INDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama del AyA.....	14
Ilustración 2. Planta de Tratamiento en Jacó, Garabito	46
Ilustración 3. Tanques de almacenamiento en Los Caites, Puntarenas.....	48
Ilustración 4. Colocación de la membrana de polietileno en el interior del tanque	48
Ilustración 5. Traslado de la estructura hasta los pedestales.....	51
Ilustración 6. Tubería instalada a través de la estructura de soporte	51
Ilustración 7. Vista de Estructura de techo, tanque de Tremedal, San Ramón	53
Ilustración 8. Área de cobertura del Mejoramiento Ambiental del GAM	55
Ilustración 9. Ejemplo de una EDT para una Planta de Tratamiento.....	67
Ilustración 10. Ejemplo Cronograma de actividades para un tanque de 150m ³	71
Ilustración 11. Ejemplo de un diagrama de Ishikawa.	84
Ilustración 12. Ejemplo de Matriz de Impacto.....	84
Ilustración 13. Ejemplo @Risk Presupuesto de la obra.	90
Ilustración 14. Ejemplo @Risk Resumen estadístico del proyecto.	90
Ilustración 15. Ejemplo Resultados de simulación para una actividad específica. 91	
Ilustración 16. Matriz de Caracterización de la Audiencia	96
Ilustración 17. Matriz de Logística.....	97
Ilustración 18. Matriz de Planificación	99

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tope de procedimiento (CGR, 2012, Pág. 44)	4
Cuadro 2. Fuentes de Información Utilizadas	30
Cuadro 3. Métodos de Investigación Utilizadas	34
Cuadro 4. Herramientas Utilizadas	36
Cuadro 5. Entregables	37
Cuadro 6. Planta Potabilizadora de Jacó	44
Cuadro 7. Impermeabilización de 2 Tanques en Los Caites, Puntarenas.....	46
Cuadro 8. Paso Elevado en Gérica, Sarapiquí.....	49
Cuadro 9. Normativa del AyA.....	59
Cuadro 10. Plazos por etapas para el proyecto	69
Cuadro 11. Ejemplo de Escala de Precios y Cantidades	72
Cuadro 12. Presupuesto total por Etapas	74
Cuadro 13. Ejemplo de Matriz de Identificación de Riesgos	86
Cuadro 14. Ejemplo de Matriz Cualitativa de un Riesgo	88
Cuadro 15. Ejemplo de informe de Respuesta al Riesgo.....	92
Cuadro 16. Ejemplo de matriz de Planificación de las Adquisiciones.	94
Cuadro 17. Conclusiones del análisis de licitaciones ejecutadas.....	103

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ASADAS	Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Rurales
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BCIE	Banco Centroamericano de Integridad Económica
CAARS	Comités Administradores de Acueductos y Alcantarillados Rurales
CGR	Contraloría General de la República de Costa Rica
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
CONAVI	Consejo Nacional de Vialidad
DEBD	Dirección de Estudios Básicos y Diseño
ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
ICAP	Instituto Centroamericano de Administración Pública
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional de Japón)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Banco para la Reconstrucción de la República Federal Alemana)
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación y Política Económica
PMI	Project Management Institute (Instituto de la Administración de Proyectos)
PMBok	A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Guía de los Fundamentos para la Administración de Proyectos)

SAF	Subgerencia Administrativa Financiera
SAID	Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo
SGSC	Subgerencia Gestión de Sistemas Comunes
SGSGAM	Subgerencia Gestión de Sistemas del Gran Área Metropolitana
SGCP	Subgerencia Gestión de Sistemas Periféricos
UEN-AP	Unidad Estratégica de Negocios – Administración de Proyectos
UEN-PC	Unidad Estratégica de Negocios – Programación y Control
UEN-PD	Unidad Estratégica de Negocios – Producción y Distribución
UEN-RT	Unidad Estratégica de Negocios – Recolección y Tratamiento
UCI	Universidad para la Cooperación Internacional

RESUMEN EJECUTIVO

Ante la necesidad pública de un ente rector, capaz de administrar, operar, mantener y desarrollar nueva infraestructura hidráulica para el abastecimiento de agua potable y canalización de las aguas servidas, se creó el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados el 14 de abril del año 1961. Desde esa fecha, el AyA ha estado de la mano con la tecnología, el desarrollo y las necesidades de la población nacional cumpliendo de manera oportuna con proyectos y servicios de todas estas personas.

Al ser una Institución autónoma del Estado, no la exime de pasar por alto la legislación y normativa vigente en cuanto al desarrollo de infraestructura, cumpliendo en todos los casos con lo dictado por la Contraloría General de la República, el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, el Código Sísmico de Costa Rica, entre otras leyes y reglamentos.

Estas acciones del AyA han sido desarrolladas con la eficiencia que permite la Ley; sin embargo, el crecimiento vegetativo de los pobladores tanto del Gran Área Metropolitana como en todas las regiones periféricas a ésta, superó en gran medida los parámetros y datos de densidad de población de manera exponencial. Esta situación generó una mayor demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en comparación con la capacidad instalada de ingenieros diseñadores y técnicos especializados para toda esta infraestructura urgente y necesaria. Pese a que ha existido en la mayoría de los casos el presupuesto para desarrollar el proyecto, el mismo no se ejecuta precisamente por no contar con los diseños, términos de referencia y especificaciones técnicas de manera oportuna.

Esta problemática ha generado repercusiones administrativas tanto en la Institución como en el Gobierno Central por tener obras con presupuesto asignado pero sin poder ejecutarse, provocando simplemente una disminución del presupuesto para el año siguiente, y así consecuentemente para todos los años.

El objetivo general de este proyecto fue crear una guía metodológica para la contratación de proyectos de almacenamiento de agua bajo la modalidad LLAVE EN MANO aplicable en el AyA. Los objetivos específicos fueron: Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad; revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas; analizar

el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución; realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano; y finalmente establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios

Con respecto a la metodología de investigación, se utilizó la caracterización realizada por Danhke (1989 citado en Hernández, Fernández y Baptista, 2003), el cual clasifica las investigaciones en Exploratorias, Correlacionales, Descriptivas y Explicativas. Para el caso de este proyecto, se utilizaron los métodos Exploratorios y Explicativos, por ser un tema relativamente poco conocido en el AyA; sin embargo, al existir legislación de contratación se investigó y profundizó en la investigación con la aplicación de esta metodología.

Con el desarrollo de este PFG, se pudo determinar que la guía como tal colaborará a la Institución en dos sentidos: primero que definitivamente aligerará la carga de los departamentos encargados de realizar los diseños, lo que ayudará en gran medida a la eficiente revisión de los documentos; y el segundo punto es la aplicación efectiva y eficiente de la gestión de la calidad, recursos humanos, adquisiciones y riesgos dentro del proyecto, desde su conceptualización hasta la finalización del mismo.

Se concluyó además que los oferentes deberán de considerar todos los recursos necesarios para garantizar el éxito en la ejecución del contrato Llave en mano. El contratista por su lado, deberá cumplir a cabalidad cada una de las etapas y solicitudes planteadas dentro de la guía para informar a la Unidad Ejecutora de manera periódica sobre su accionar en el proyecto, así como las medidas preventivas que realizará para el próximo periodo de plazo contractual.

Una vez finalizado este PFG, se recomendó que se conforme una Comisión Interdisciplinaria con el objetivo de revisar y perfilar de una mejor manera este documento, para lo cual se recomienda la Técnica Delphi y el Juicio de Expertos.

Se recomendó además la ampliación de la Guía hacia otras actividades constructivas que realiza el AyA, como los son las obras de toma, estaciones de bombeo, tanques de mampostería, entre otros.

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, también conocido como AyA, fue creado el 14 de abril de 1961 bajo la Ley N° 2726, como salida a la difícil situación sanitaria en el área metropolitana de San José. Esto, aunado a la necesidad de contar con un ente en el país que centralizara las funciones de inversión en obras nuevas, expansión y reposición de las existentes (función del Gobierno Central) y la prestación de servicios de acueductos para la población (responsabilidad de las Municipalidades). Ante esta situación, a la nueva Institución se le asigna la responsabilidad de la prestación y garantía de calidad de los servicios de acueductos y alcantarillados, el mantenimiento de la inversión y la financiación de la expansión, funciones todas en el marco de un mismo objetivo: mejorar el uso de los recursos hídricos. Debido a esto, se crean de manera casi inmediata varios departamentos administrativos y técnicos, entre ellas la Dirección de Estudios y Proyectos y la Dirección de Obras Urbanas, la primera encargada precisamente de la elaboración de los estudios básicos necesarios, diseños hidráulicos y planos finales; y la segunda encargada de llevar a cabo dichos proyectos mediante la administración de los contratos con empresas privadas inspeccionándolas y llevando el control de las obras. Esta modalidad de construcción de infraestructura hidráulica se ha llevado a cabo desde la creación del AyA hasta la fecha.

Con la incorporación de nuevas políticas sanitarias a nivel mundial, el AyA desarrolló toda una estrategia empresarial para afrontar estos cambios, tal es el caso de la creación del Laboratorio Nacional de Aguas, la Dirección de Acueductos Rurales y el Acueducto Metropolitano. Posteriormente, y desarrollando un organigrama acorde a las necesidades de la sociedad actual costarricense, es que se lleva a cabo en el año 2006 una reestructuración interna

de la Institución en donde se crean las 5 Subgerencias actuales, las cuales son el pilar del Instituto, ya que cubren todas las áreas tanto administrativa como operativa y de desarrollo de infraestructura.

Una de esas Subgerencias es la denominada Ambiente, Investigación y Desarrollo, la cual asume la Jefatura de la UEN – Programación y Control (denominada anteriormente Dirección de Estudios y Proyectos) y la UEN – Administración de Proyectos (antes llamada Dirección de Obras Urbanas). Es a través de esta Subgerencia que se desarrollan los proyectos en conjunto con la Dirección de Planificación y la Proveduría Institucional, según lo establecido en el Manual de Organización Funcional del AyA. La modalidad constructiva es la misma que se utilizó en el pasado: La UEN-Programación y Control desarrolla los estudios básicos, diseños de las obras hidráulicas y términos de referencia, y la UEN-Administración de Proyectos genera los carteles licitatorios, trabaja en las comisiones de adjudicación, recomienda al posible adjudicatario, lleva la inspección y administración del contrato y finalmente entrega la obra a la región operadora del sistema.

Por la cantidad de necesidades y problemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario a nivel nacional, la UEN-Programación y Control debe trabajar en conjunto con la Sub-Gerencia General para crear matrices de priorización de proyectos, ya que la cantidad de profesionales y el espacio físico de esa UEN es insuficiente para abarcar la totalidad de soluciones. La mayor demanda actualmente es el diseño de tanques metálicos elevados para el almacenamiento de agua, esto por el establecimiento de varias unidades ejecutoras, las cuales tienen la consigna de construir acueductos mediante préstamos bancarios en un periodo de tiempo definido y un presupuesto limitado.

Todas las regiones del país se benefician de los proyectos que desarrollan las Sub-Gerencias Ambiente, Investigación y Desarrollo y Gestión de Sistemas

Comunales, así como las Unidades Ejecutoras; sin embargo, por el momento, las necesidades superan a las soluciones.

1.2. Problemática.

Desde que el AyA fue constituido, su función se ha dividido en 3 grandes áreas: la primera dirigida principalmente a la operación de los sistemas existentes, su mantenimiento y correcto funcionamiento tanto de agua potable como de aguas residuales; otra área es la construcción de nuevos sistemas y ampliaciones de ramales de todos los sistemas a nivel nacional, y la última área es la asesoría técnico-legal a las Municipalidades, Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS) y Comités Administradores de Acueductos y Alcantarillados Rurales (CAARS) en cuanto al tema de producción y distribución de agua potable y recolección y tratamiento de las aguas residuales.

Con respecto a la segunda área de funciones, el AyA cumple con sus obligaciones como Institución del estado bajo dos conceptos: PRIMERO el AyA diseña los proyectos o contrata los mismos, y SEGUNDO, dichos diseños se conceptualizan mediante la contratación de empresas constructoras o son desarrollados por la misma Institución bajo la modalidad de Obras por Administración. Estos dos conceptos, el diseño y la construcción, se rigen por el Reglamento de la Ley de Contratación Administrativa y lo estipulado por la Contraloría General de la República, independientemente del tipo de financiamiento, ya sea con fondos propios de la Institución o mediante un préstamo con alguna entidad financiera nacional o extranjera. La única diferencia entre ellos es el tipo de procedimiento administrativo para llevar a cabo la contratación, la cual puede ser desglosada de la siguiente manera:

Cuadro 1. Tope de procedimiento (CGR, 2012, Pág. 44)

Tipo de procedimiento	Rango del monto
Caja Chica	ϕ0,00 hasta menos de ϕ360.000,00 (*)
FT (Fondo de Trabajo)	Igual o superior a ϕ360.000,00(*) hasta menos de ϕ15.600.000,00
Contratación Directa (Escasa Cuantía)	Igual o superior a ϕ15.600.000,00(*) hasta menos de ϕ84.600.000,00
Licitación Abreviada	Igual o superior a ϕ84.600.000,00 hasta menos de ϕ609.000.000,00
Licitación Pública	Igual o superior a ϕ609.000.000,00

Fuente: (*) Estos montos son definidos por la Subgerencia Administrativa Financiera del AyA, dependiendo del tope de la Contratación Directa.

La diferencia entre cada uno de estos procedimientos es el rango del monto del contrato, ya que todos se aplican para contratar la adquisición de suministros, servicios u obras de infraestructura.

En el caso particular del Proyecto de Mejoramiento Ambiental del Área Metropolitana de San José AyA-JBIC, este financiamiento establece dentro de la licitación, la gran mayoría de las obras debe ser ejecutada bajo la modalidad LLAVE EN MANO, como es el caso de la Planta de Tratamiento Los Tajos; sin embargo, desde que se dio el inicio del proyecto en el año 2007, se ha trabajado únicamente en la etapa de estudios básicos y diseños. La etapa constructiva de este proyecto no ha iniciado, por lo que todavía no se tiene certeza de la efectividad de este tipo de contratación en comparación con las expectativas que se tienen al respecto.

Una vez superada la etapa de Factibilidad y Pre-inversión, la UEN – Programación y Control, dirigida por la Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo, y la Dirección de Estudios Básicos y Diseño, dirigida por la Subgerencia Gestión de Sistemas Comunales, son las unidades encargadas de realizar la gran mayoría de estudios básicos y diseños o contratación de los mismos tanto para los sistemas que administra el AyA como los sistemas administrados por las ASADAS respectivamente. Por otro lado, las UEN – Administración de Proyectos de la SAID y la SGSD y las Unidades Ejecutoras KfW, BCIE y JICA (Antes conocido como JBIC) son las encargadas de administrar los contratos, fiscalizar e supervisar las obras hidráulicas.

Esta modalidad constructiva ha sido empleada por el Instituto durante casi 45 años; sin embargo, año tras año se ha evidenciado que dicha práctica no es eficiente debido a que los diseños no están listos cuando se requiere. Esta situación ha generado datos erróneos de rendimientos anuales a nivel de la Subgerencia General de la Institución debido a que se presupuesta la etapa constructiva de una obra; sin embargo, la misma no se puede ejecutar en ese periodo por no contar con los diseños a tiempo.

La problemática gira alrededor de la demanda de nuevos sistemas y ampliaciones de cobertura de los sistemas actuales en comparación con la capacidad instalada de ingenieros diseñadores y técnicos especializados encargados de realizar visitas a los sitios, generar estudios técnicos básicos, diseñar las obras y establecer los términos de referencia adecuados para cada nuevo sistema.

Este problema se ve incrementado por la cantidad de proyectos nuevos que surgen con respecto al crecimiento vegetativo, pero además, el AyA ha asumido sistemas de acueductos tanto Municipales como de ASADAS y CAARS de manera paulatina, lo que la evidenciado en la mayoría de los casos que dichos sistemas no se encuentran en óptimas condiciones, lo que a su vez genera un aumento en

la carga de proyectos a diseñar de manera tal que los rezagos en infraestructura son evidentes.

El atraso, en la mayoría de los casos, corresponde a la construcción del tanque de almacenamiento, es decir, el AyA por su lado logra construir el acueducto y no es posible finalizar la totalidad del proyecto por falta de los diseños y/ o construcción de la estructura para el almacenamiento de agua.

El AyA ha realizado varias contrataciones bajo la modalidad Llave en mano, es decir, el contratista una vez adjudicado, debe iniciar con los estudios básicos establecidos en el cartel, posteriormente debe generar diseños, especificaciones técnicas y términos de referencia acordes con las normas ya establecidas del AyA. Una vez realizados los diseños, los mismos deben ser remitidos al AyA para su revisión y aprobación, y una vez superada esta etapa, se inicia fase constructiva del proyecto, bajo la supervisión, inspección y fiscalización de la Unidad Ejecutora que corresponda. Finalmente, el proyecto debe funcionar al 100%, generando un proceso de puesta en marcha en conjunto con los entes operadores. Todo esto debe ser realizado dentro del plazo estipulado en el cartel de la licitación, en caso contrario, el contratista incurriría en la aplicación de la Cláusula Penal y/o en la aplicación de Garantías.

Los proyectos desarrollados bajo el esquema LLAVE EN MANO no han cumplido al 100% las necesidades del AyA: generalmente los planos deben ser devueltos al contratista por errores de forma y fondo; las obras planteadas en el diseño no cumplen con las especificaciones ni legislación vigente; las especificaciones técnicas son muy generales sin detallar realmente las necesidades y su solución, las obras no son entregadas a tiempo, entre otros. Por su lado, la parte constructiva no cumple con la normativa del AyA en cuanto a colores de tubería, profundidades y rellenos de zanjas, concretos de menos resistencia a la especificada, así como cambios no autorizados con respecto a los diseños, pese a

que se indica dentro del cartel el uso obligatorio del Volumen 4 “Especificaciones Técnicas Generales”, el Volumen 5 “Rubros de Pago para la Contratación de Obras” y el Volumen 6 “Normas Generales de Licitación y Contrato para las Obras de Construcción”, todos ellos desarrollados por la Institución como guía para el eficiente desarrollo de la parte contractual.

Ante esa situación, y analizando la responsabilidad que recae sobre el AyA en cuanto a una eventual deficiencia de los servicios básicos para las comunidades, surge la necesidad de crear una guía metodológica para la contratación de proyectos Llave en mano en el cual se haga referencia a las especificaciones, referencias legales y técnicas, así como el nivel de eficiencia y calidad que será necesario implementar en las obras de infraestructura hidráulica. Una vez desarrollada la guía, se realizará una presentación, la cual será la base fundamental para capacitar al personal técnico y administrativo de todas las Regiones, así como a la Sugerencia General para la propuesta de implementación de dicha guía y así se ejecuten, en un plazo no mayor de 4 años, los proyectos indicados como rezago institucional, cuyo número supera las 200 obras.

1.3. Justificación del problema

Durante los últimos 5 años, el AyA ha apostado a los proyectos bajo la modalidad "Llave en mano", es decir DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA; sin embargo, hasta el momento, esta forma de adquisición no ha sido la esperada precisamente por la carencia de una guía adecuada para este tipo de modalidad constructiva. La construcción de tanques de almacenamiento, su diseño y conceptualización, es uno de los proyectos que el AyA no ha logrado desarrollar bajo el concepto Llave en mano precisamente por la ausencia de una metodología dentro de la Institución.

Con el desarrollo de este PFG, el resultado esperado es la creación de una Guía Metodológica para la Contratación de Proyectos de Infraestructura Hidráulica para

el almacenamiento de agua potable bajo la modalidad “Llave en mano” aplicable el AyA, el cual traerá los siguientes beneficios:

- Reestructuración de la Dirección de Estudios Básicos y Diseño y de la UEN – Programación y Control para disminuir las actividades de diseño y aumentar las acciones de revisión de diseños de las contrataciones.
- Rapidez y eficiencia en el trámite contractual desde el diseño hasta la puesta en marcha de la solución definitiva hacia la comunidad.
- Mayor efectividad de rendimiento económico anual para la Institución y las Unidades Ejecutoras.
- Disminución de las modificaciones presupuestarias cada 6 meses por incumplimiento de lo establecido.
- Solución eficiente a la comunidad por tener la solución definitiva al menos un año antes con respecto a la metodología que se utiliza actualmente.

1.4. Supuestos

Los supuestos que se consideran para este PFG son los siguientes:

- Se cuenta con toda la información impresa y digital disponible para desarrollar el PFG.
- Se cuenta con el apoyo de la jefatura directa, así como de la Administración Superior del AyA.
- Se trabajará con el apoyo directo de la Dirección de Planificación, Centro de Documentación así como con la Proveduría Institucional y la Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo.

- Se partirá de la premisa que el proyecto ya cuenta con la fase de Factibilidad y Financiamiento aprobada, por lo que la guía será desarrollada únicamente para la fase de Inversión para lo que corresponde al Manual para la Gestión de Proyectos de inversión del AyA. En el caso del PMBoK, se desarrollará la guía bajo la consigna que el Proceso de Iniciación ya está superado.

1.5. Restricciones

Las restricciones que se tienen para la ejecución de este PFG son las siguientes:

- El proyecto debe desarrollarse en un máximo de 3 meses.
- La obtención de información a través de la CGR será a través de la página web de esta Institución: www.cgr.go.cr; sin embargo, de ser necesaria la entrega física de la misma y para ello se necesitaría algún tipo de autorización, se solicitará a la UCI dicho documento para entregarla en la Contraloría.
- Las entrevistas con los Subgerentes, así como con la Directora de Proveeduría Institucional quedan supeditadas a la disponibilidad de estos funcionarios.
- Se utilizará la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* desarrollada por el PMI como base del desarrollo de la guía y los procesos que en ella se describan.
- Se utilizará la *Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos* desarrollada por el ICAP como complemento regional a la guía del PMI.
- Se utilizará la *Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública en Costa Rica* desarrollada por el MIDEPLAN como complemento nacional a la guía del PMI.

- Se utilizará el *Manual para la Gestión de Proyectos de Inversión en AyA* desarrollado por la Dirección de Planificación Estratégica de la Institución como guía administrativa para el desarrollo de este PFG.
- Los proyectos a desarrollar mediante la guía resultante serán únicamente TANQUE METÁLICO ELEVADO PARA EL ALMACENAMIENTO DE AGUA. Las demás contrataciones que realiza el AyA quedan fuera del análisis y estudio de este PFG.
- Las especificaciones técnicas, legales y administrativas que resulten del desarrollo de este PFG serán únicamente para los proyectos identificados como TANQUE METÁLICO ELEVADO PARA EL ALMACENAMIENTO DE AGUA.
- El volumen de almacenamiento de estos tanques será de 50m³ como mínimo, y 300m³ como capacidad máxima.
- El tipo de procedimiento administrativo que se utilizará para el desarrollo de la propuesta de la guía será únicamente la Licitación Abreviada, la cual corresponde al monto igual o superior a ¢ 84.600.000,00 (ochenta y cuatro millones seiscientos mil colones exactos) y hasta menos de ¢ 609.000.000,00 (seiscientos nueve millones de colones exactos)
- La investigación sobre las contrataciones tipo Llave en mano desarrolladas por el AyA cubrirá únicamente el periodo del año 2005 hasta la fecha.
- El plan de capacitación será el establecimiento de una metodología, por lo que la capacitación como tal queda fuera del alcance de este PFG.

1.6. Objetivo general

Crear una guía metodológica para la contratación de proyectos de almacenamiento de agua bajo la modalidad LLAVE EN MANO aplicable en el AyA.

1.7. Objetivos específicos.

- Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad.
- Revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas.
- Analizar el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución.
- Realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano.
- Establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios.

2. MARCO TEORICO

2.1. Marco institucional

2.1.1. Antecedentes de la Institución.

Los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario construidos en nuestro país fueron operados en un principio por los gobiernos locales y juntas comunales. El 27 de agosto de 1942 se crea la Ley de Aguas decretada por la Asamblea Legislativa, en la cual establece que los sistemas de cañerías y alcantarillas serían legislados por el Ministerio de Salubridad Pública, actual Ministerio de Salud. Ese ente tendría la tarea de asignar responsabilidades y obligaciones a las municipalidades y juntas comunales para la correcta operación y mantenimiento de todos los sistemas. (AyA, 2010a, pág. 3)

El crecimiento exponencial de los pobladores del casco metropolitano y la carencia de catastros de tuberías tanto de agua potable como alcantarillado sanitario evidenciaron, con el paso de los años, que era necesario la creación de un ente regulador que generara acciones correctivas y preventivas en el ámbito legal, técnico y operacional para los sistemas de agua, tanto en el área metropolitana como en las distintas regiones periféricas del país.

Ante esta situación, la Asamblea Legislativa realiza una serie de sesiones ordinarias y extraordinarias todas con el objetivo de crear una nueva Institución Gubernamental. Finalmente, el 14 de abril del año 1961:

Con el objeto de dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo y de resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, lo mismo que el aspecto normativo de los sistemas de alcantarillado pluvial en áreas urbanas, para todo el territorio

nacional se crea el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, como institución autónoma del Estado. (AyA, 2010a, pág. 4)

2.1.2. Misión

La misión del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados es:

“Normar y garantizar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento, según los requerimientos de la sociedad y de nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo económico y social del país.” (AyA, 2010b, pág. 2)

2.1.3. Visión

La visión establecida por el AyA es:

“Ser la Empresa pública líder en agua potable y saneamiento comprometida con la excelencia en el servicio al cliente, para brindar calidad de vida a la sociedad costarricense en armonía con el ambiente.” (AyA, 2010b, pág. 2)

2.1.4. Valores

- Ética y transparencia
- Solidaridad
- Espíritu de servicio (AyA, 2010b, pág. 2)

2.1.5. Estructura organizativa

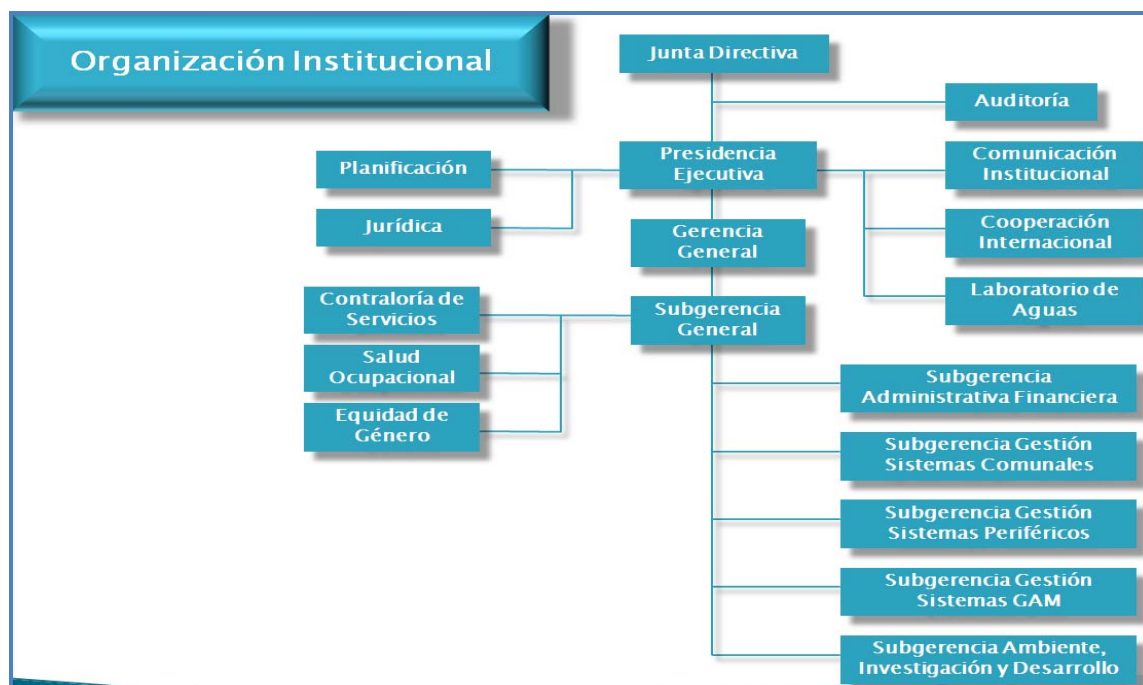


Ilustración 1. Organigrama del AyA.
Fuente: Autor

2.1.6. Servicios del AyA.

Tal y como se observa en la Ilustración 1, cada una de las Subgerencias dependen directamente de la Subgerencia General, y esta a su vez depende de la Gerencia General y la Presidencia Ejecutiva. Es esta última instancia la que genera acciones a todas las dependencias del AyA con base en los rendimientos anuales, estudios de mercado, encuestas sobre servicio al cliente y rendición de cuentas hacia el Gobierno Central, tal y como se establece en el Manual de Organización Funcional AyA. A inicios del año 2006, la Presidencia Ejecutiva del AyA planteó a la Auditoría Interna la necesidad de generar acciones preventivas en cuanto a la función y desarrollo de todas las dependencias precisamente por el análisis de los resultados obtenidos por todos los informes mencionados anteriormente.

A principios del año 2008, se desarrolla el Manual de Organización Funcional en donde se establece el objetivo general, las funciones y responsabilidades, las relaciones internas y externas, así como los procesos y productos (AyA, 2011a, pág. 34). Es en ese manual donde se establecen los servicios que ofrece la Institución a la sociedad costarricense, residentes y visitantes, a saber:

- Agua para consumo humano: Todas las dependencias del AyA tienen dentro de sus objetivos el tema agua potable, lo que garantiza que todas las acciones que se generen en la Institución están enfocadas a garantizar la *Calidad, Cantidad y Continuidad* del servicio de agua potable.
- Recolección y tratamiento de las aguas residuales: El AyA debe garantizar que toda la infraestructura habitacional, industrial y comercial que se desarrolle en el país cuente con un manejo adecuado de las aguas residuales que se generen de manera ordinaria y extraordinaria. Estas aguas deben tratarse mediante sistemas sencillos, como el caso de los tanques sépticos tradicionales, o inclusive plantas de tratamiento con caudales que fácilmente pueden superar los 3m³/s.
- Asesoría técnica: Dentro de las funciones principales del AyA se encuentra el servicio de asesoría técnica a los demás entes operadores de sistemas de acueductos y alcantarillado sanitario, como lo son las Municipalidades, las ASADAS y CAARS. Esta asesoría abarca desde el tema técnico, es decir, optimización de sistemas, diseño de ampliaciones, asesoría constructiva; hasta el tema operativo y comercial.
- Emisión de normativa: El AyA es por Ley el Ente rector de los sistemas de acueductos y alcantarillado sanitario que operen en el país, de igual forma los nuevos sistemas que quieran desarrollar empresas privadas para sus proyectos particulares. Tanto las instituciones públicas como organizaciones privadas deben cumplir con la normativa establecida por el AyA, por lo que

esta Institución ofrece el servicio de asesoría legal a las instancias que así lo soliciten.

2.2. Teoría de Administración de Proyectos

2.2.1. ¿Qué es un proyecto?

Tal y como lo establece el Project Management Institute (PMI, 2008, pág.11) “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Por su lado, Sapag, N. & Sapag, R (2003, pág. 1) indican que un proyecto “no es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana”.

Un proyecto es el conjunto de componentes, desde el planteamiento de la necesidad, las posibles soluciones, el desarrollo de la solución más eficiente, los controles necesarios para garantizar el cumplimiento del objetivo durante el desarrollo de la solución y finalmente la evaluación de la necesidad y cumplimiento a satisfacción de los clientes.

2.2.2. Administración de Proyectos

La administración de proyectos es una metodología de trabajo que tiene la finalidad de conceptualizar el proyecto en las mejores condiciones posibles, cumpliendo con una serie de requisitos, como lo es la definición e implementación de la organización matriz, posteriormente el desarrollo de la ingeniería, la negociación e implementación de planes de financiamiento, la definición del plan de adquisiciones, ejecutar el proyecto y finalmente implementar la puesta en marcha del mismo (Briseño, 1996, pág. 7). Para el PMI (2008, pág. 12), la administración de proyectos “es la aplicación de conocimientos, habilidades,

herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requerimientos del mismo”.

Según el Manual Organizacional Funcional del AyA (2011b, pág. 140) el objetivo general de la UEN-Administración de Proyectos es:

Planificar, coordinar, dirigir, supervisar y evaluar todo el trabajo relacionado con la parte administrativa y los reajustes de precios de los contratos de obra pública que se firman con las empresas constructoras, adjudicatarias de las licitaciones que promueve la Institución para la construcción de los sistemas de acueductos, de alcantarillados e infraestructura en general.

Con base en esta definición Institucional, se puede concluir que reúne todos los conceptos, tanto del PMI como los desarrollados por el MIDEPLAN.

2.2.3. Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos

Las áreas de conocimiento establecidas por el PMI son las siguientes:

- *Gestión de la Integración del Proyecto:* Esta área incluye todas las acciones necesarias para garantizar una eficiente dirección del proyecto. Estas actividades corresponden al desarrollo del Acta de Constitución del proyecto, también conocida como chárter; desarrollo del Plan para la correcta dirección, en donde se identifican los procesos necesarios para desarrollar de la mejor manera los mecanismos de control, los requerimientos, la preparación y las herramientas necesarias para ejecutar el proyecto; ejecución del proyecto, en donde se cumple lo establecido en el plan cumpliendo con los objetivos propuestos; monitoreo y control del trabajado en ejecución, en donde se deben cumplir los parámetros establecidos en el Plan; control de cambios, para garantizar que se cumpla el proyecto sin variar el alcance ni el objetivo general; y finalmente el cierre del proyecto, en el cual se corrobora el

cumplimiento de los objetivos, calidad y satisfacción de los involucrados y patrocinadores.

- *Gestión del Alcance del Proyecto:* Esta área define y controla qué se incluye y qué se excluye en el proyecto, por lo que será necesario la recopilación de necesidades de los interesados para así generar una descripción detallada del proyecto y lo que quiere obtener, se deberá además presentar en esta área un desglose de las tareas y entregables de una manera muy clara y específica.
- *Gestión del Tiempo del Proyecto:* Esta área define todas las acciones necesarias para finalizar el proyecto en el plazo establecido por y para los interesados, se debe definir y secuenciar las actividades necesarias para desarrollar el proyecto, así como sus recursos correspondientes, tanto financieros como humanos, además se debe estimar el tiempo prudencial para llevar todas estas actividades a cabo y finalmente darle el seguimiento al cronograma.
- *Gestión de los Costos del Proyecto:* En esta área de conocimiento, se debe estimar el costo asociado a cada una de las actividades planteadas en el cronograma. Una vez definida esta etapa, se debe determinar el presupuesto para establecer una línea base de costo autorizada; finalmente, se debe monitorear el proyecto desde el punto de vista financiero para garantizar el seguimiento y cambios en el presupuesto.
- *Gestión de la Calidad del Proyecto:* Esta área está canalizada a la planificación de la calidad, es decir, la asociación de las actividades del proyecto con los requisitos de calidad y normativa vigente necesarios para cumplir las expectativas de los interesados; posteriormente se debe realizar un aseguramiento de la calidad, esto se refiere a un control para garantizar que se están utilizando las normas y reglamentos establecidos como para el proyecto; finalmente se debe realizar un control de calidad, esto es el

seguimiento y control de las pruebas, resultados y documentos generados por los distintos mecanismos de calidad y así evaluar el desempeño del proyecto y recomendar acciones preventivas y correctivas.

- *Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:* Se identifican los roles, responsabilidades, habilidades requeridas y las relaciones de comunicación para finalmente crear el plan para la dirección. Una vez cumplida esta etapa, se debe formar el equipo necesario para la ejecución del proyecto, desarrollarlo, mejorar las competencias, el ambiente laboral y garantizar un mejor desempeño, darle seguimiento a todas las acciones, generar una retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios todos a favor de la eficiencia y optimización de los recursos.
- *Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:* Esta área incluye la identificación de los interesados para así establecer cuál es la documentación que debe ser de su conocimiento. Una vez definido esto, se planifican las comunicaciones, es decir, se establecen las necesidades de información de los interesados en el proyecto y los mecanismos más eficientes para hacerles llegar la información; posteriormente, se deberá establecer un mecanismo para conocer los criterios, sugerencias y comentarios de los interesados para incorporarlos en la ejecución del proyecto y finalmente recopilar y distribuir toda la información sobre el desempeño, avances y proyecciones.
- *Gestión de los Riesgos del Proyecto:* Aquí se debe incluir cómo realizar las actividades relacionadas a la gestión de riesgo, identificarlos, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, la planificación de respuesta ante las eventuales amenazas, y finalmente controlar y monitorear los riesgos que estén presentes durante todo el proyecto.
- *Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:* En esta área se deben establecer qué comprar o adquirir para que el proyecto sea un éxito. Se deben valorar las

distintas opciones de proveedores, carteles licitatorios, especificaciones técnicas, términos de referencia, calidades y demás documentos necesarios para garantizar el éxito en el proyecto; posteriormente se deben realizar las adquisiciones seleccionando al proveedor idóneo y adjudicando el trabajo, se debe llevar un control y monitoreo de las acciones que desarrolla el contratista y finalmente de sierra este proceso con la presentación del finiquito, planos *as-built* o los documentos necesarios para el cierre de las adquisiciones.

2.2.4. Ciclo de vida de un proyecto

El PMI (2008, pág. 22) define el ciclo de vida de un proyecto de la siguiente forma:

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.

Para el ICAP (2008, pág. 23), el ciclo de vida de un proyecto se puede identificar en 4 fases o etapas sucesivas, las cuales identifican como:

- Pre-Inversión,
- Promoción, negociación y financiamiento,
- Inversión o ejecución,
- Operación o funcionamiento

Sin embargo, el AyA (2011a, pág. 6) tiene una clasificación más detallada el significado de ciclo de vida de un proyecto, ya que incorpora parámetros de la legislación nacional, así como políticas establecidas por el Gobierno Central a

través del MIDEPLAN. Para el AyA, las etapas del ciclo de vida de un proyecto son las siguientes:

- Pre-Inversión
- Identificación del Proyecto
- Perfil
- Pre-Factibilidad
- Factibilidad
- Promoción, Negociación y Financiamiento
- Inversión o Ejecución
- Operación o Funcionamiento
- Evaluación

Independientemente de la complejidad y sencillez del proyecto, todos tienen las mismas características dentro de la estructura del ciclo de vida planteada por el PMI, es decir, los proyectos se inician ya sea por una necesidad o una mejora; posteriormente comienza la etapa de organización y preparación, en donde se desarrollan los objetivos, se plantea la metodología a utilizar, las restricciones, el financiamiento y los controles que se llevarán en la siguiente etapa, la cual es precisamente la ejecución del proyecto, y finalmente se culmina el ciclo con el cierre del proyecto, en donde se presentan las lecciones aprendidas, el cierre de todas las adquisiciones, los términos contractuales para realizar el finiquito del proyecto, así como la presentación de garantías de buen funcionamiento, en caso de que fueran estipuladas en el cartel.

2.2.5. Procesos en la Administración de Proyectos

El PMI (2008, pág. 41) define 5 grupos de procesos para la administración de proyectos, los cuales se indican a continuación:

- Proceso de Iniciación: En este primer proceso se analiza la necesidad, la mejora o el proyecto que se quiere realizar. Este análisis va de la mano con la búsqueda de involucrados, patrocinadores y clientes, además se debe desarrollar el Acta de Constitución para que la misma vea analizada y autorizada por el patrocinador.
- Proceso de Planificación: en este segundo proceso, se definen y establecen los objetivos y se establece cuál será la metodología para poderlos llevar a cabo. Se debe además definir el alcance del proyecto, las actividades que conllevará desarrollarlo, el tiempo, costo y riesgos que implicará desarrollarlo.
- Proceso de Ejecución: Este proceso implica la dirección y correcto desarrollo del proyecto como tal, corroborando que poco a poco se vayan cumpliendo los objetivos. Se debe llevar además un aseguramiento de la calidad estableciendo las especificaciones técnicas y términos de referencia necesarios para el correcto desarrollo de la obra. En este proceso se debe elegir el equipo de trabajo que llevará a cabo el proyecto, así como dirigirlo en todo el proceso de ejecución.
- Proceso de Seguimiento y Control: Tal y como lo indica el PMI (2008), este proceso incluye el control de cambios y la recomendación de acciones preventivas para anticipar posibles problemas; realizar el correcto seguimiento de las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la administración del proyecto y la línea base desempeño de ejecución del mismo, además de influenciar en los factores que podrían eludir el control

integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

- Proceso de Cierre: En este último proceso se debe verificar que todos los procesos anteriores estén debidamente concluidos, además de obtener la aceptación del cliente y del patrocinador, documentar las lecciones aprendidas, realizar actualizaciones a los sistemas propios de control de la organización y finalmente cerrar las adquisiciones con los procedimientos contractuales preestablecidos para garantizar un correcto finiquito del proyecto.

2.3. Inversión Pública

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (2011, pág. 1) en el Artículo 4 de la Ley General de Administración Pública establece que:

La actividad de los entes públicos deberá estar sujeta en su conjunto a los principios fundamentales del servicio público, para asegurar su continuidad, su eficiencia, su adaptación a todo cambio en el régimen legal o en la necesidad social que satisfacen y la igualdad en el trabajo de los destinatarios, usuarios o beneficiarios.

Tomando en consideración que el AyA es una Institución Autónoma del Estado, la anterior definición y toda la Ley General de Administración Pública cubre el accionar de este Ente Estatal, por lo tanto, todo trámite jurídico y administrativo debe desarrollarse según dicten las leyes nacionales.

El MIDEPLAN (2010, pág. 10) por su lado indica que “el propósito es utilizar de manera racional y eficiente los recursos públicos, para concretizarlos en proyectos de calidad rentables para el cumplimiento de los objetivos estatales de creación de bienes y servicios.”, refiriéndose a una eficiente Inversión Pública, todo desde el

ámbito nacional. Esta afirmación es basada en el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, en donde se establecen los 7 principios de la Contratación Administrativa, los cuales son: *Eficiencia, eficacia, publicidad, libre competencia, igualdad, buena fe e intangibilidad patrimonial.*

2.3.1. Metodología del MIDEPLAN

Desde su creación en el año 1973, el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) ha tenido a su cargo el asesoramiento y “apoyo técnico de la Presidencia de la República y es la instancia encargada de formular, coordinar, dar seguimiento y evaluar las estrategias y prioridades del Gobierno, es decir, define la visión y metas de mediano y largo plazo que inspiran el accionar del Ejecutivo” (MIDEPLAN 2011, pág. 1). Una de las funciones primordiales de este Ministerio es la Elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, para lo cual debe ser presentado a la Presidencia de la República de manera periódica y debe integrar el accionar de cada una de las instituciones estatales y autónomas, dentro de las cuales se incluye el AyA.

Para que cada una de las Instituciones del Estado trabaje de manera ordenada y estandarizada, fue necesaria la creación de una guía metodológica en donde se establecieran los parámetros necesarios para la identificación, formulación y evaluación de proyectos a nivel nacional. Esta guía “tiene como finalidad el mejoramiento de la calidad de los proyectos y el uso eficiente de los recursos públicos que realizan las instituciones” (MIDEPLAN 2010, pág. 7). Esta metodología ha sido aplicada por el AyA recientemente; sin embargo, a la fecha no se ha logrado cumplir con la misma al 100%, ya que mucha de la información que se indica en la misma no se transcribe a los carteles de licitación ni se le entregan a los posibles oferentes, como es el caso de los antecedentes del proyecto o los objetivos específicos, así como la determinación del área de influencia y sus características.

2.3.2. Procedimiento de contratación “Llave en mano”

Para la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, el significado de una contratación llave en mano es “la fusión de las labores de concepción y ejecución de la obra en una sola persona, ya sea física o jurídica, y la obligación global asumida por el contratista frente al cliente de entregar una obra completamente equipada y en perfecto estado de funcionamiento.” (CNFL, 2005, pág. 2). Esta definición es ampliada por la CNFL indicando lo siguiente:

- El contrato "llave en mano" a diferencia del contrato tradicional implica la celebración de un solo y único contrato realizado entre el contratante y el contratista. Generalmente, en la selección de este tipo de contratos ejerce una influencia decisiva la tecnología implicada en el proyecto que se pretende realizar y que se va a manifestar no sólo en los planos y especificaciones técnicas, sino también en los derechos de propiedad industrial implicados en el proceso de producción y, en determinados casos, en la formación de personal y en la asistencia técnica proporcionada por el contratista.
- En los contratos "llave en mano" la elaboración detallada del proyecto tiene lugar una vez concluido el contrato, circunstancia ésta que justifica conceder al contratista un derecho a introducir modificaciones en sus planos, a su propio costo y riesgo, y obviamente bajo la supervisión del contratante y siempre que se respeten los parámetros contractuales acordados (calidad, cantidades de materias primas, rendimientos).
- La obligación global que se deriva de los contratos "llave en mano" para el contratista influye de manera decisiva en la determinación del precio, que no puede ser, más que un “precio alzado”.

- Un contrato "llave en mano" se concentra en un solo contratista todas las prestaciones objeto del contrato, y por ende asume la responsabilidad global que le obliga a dar un buen resultado. Asimismo, el precio y plazo son fijos, por lo que contribuye a que la Administración satisfaga de una mejor manera la necesidad pública, sin los inconvenientes de las modificaciones u órdenes de cambio.

Para la Unidad Ejecutora BCIE-AyA, la contratación "Llave en mano" implica que:

El oferente deberá efectuar un análisis de las condiciones actuales para proponer en su oferta – luego de un estudio funcional, técnico y constructivo – un Anteproyecto de solución que contemple la capacidad solicitada y sobre la cual hará la propuesta económica y que de resultar adjudicatario, será el que servirá de base para el diseño y su posterior construcción. (UE-BCIE-AyA, 2011, pág. 7).

Todas estas definiciones a nivel de Instituciones del Estado coinciden en que el proceso Llave en Mano se refiere a la contratación de una empresa o consorcio de ellas que realice todos los estudios básicos necesarios, diseños, términos de referencia, especificaciones técnicas, trámites administrativos ante el CFIA, Municipalidades y demás entes de servicio público y privado, además construya lo que diseñó y finalmente lleve el proceso de puesta en marcha del proyecto en conjunto con el operador regional.

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Fuentes de información

3.1.1. Fuentes Primarias

Según menciona Silvestrini y Vargas (2008, pág. 3), las fuentes primarias “contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa.” Con base en esta definición y tomando como referencia el estudio y análisis conceptual que se realiza con este proyecto, se establecen las siguientes fuentes primarias:

- Hidrogénesis (AyA)
- Plan Estratégico Institucional (AyA)
- Avances latinoamericanos (WSP)
- Recursos Naturales e Infraestructura (ONU)
- El Agua, Una responsabilidad Compartida (ONU)
- Conceptos Básicos (AyA-LNA)
- Análisis sectorial de agua potable y saneamiento (AyA-OPS)
- Plan Nacional de Desarrollo (MIDEPLAN).
- Entrevista con el Director de la UEN – Administración de Proyectos - AyA
- Entrevista con la Directora de Proveduría Institucional - AyA
- Entrevista con el Director de Planificación – AyA

- Entrevista con el Subgerente de Ambiente, Investigación y Desarrollo – AyA
- Entrevista con el Director Recursos Humanos – AyA
- Entrevista con la Directora Comunicación Institucional - AyA
- Volumen 4 “Especificaciones Técnicas Generales”.
- Volumen 5 “Rubros de Pago para la Contratación de Obras”.
- Volumen 6 “Normas Generales de Licitación y Contrato para las Obras de Construcción”

3.1.2. Fuentes Secundarias

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003, pág. 34), las fuentes secundarias “son compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en un área de conocimiento en particular, es decir, reprocesan información de primera mano”.

Para este proyecto, se establecen las siguientes fuentes secundarias:

- Metodología de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).
- Formulación y evaluación de proyectos (Rosales, 2008).
- El secreto del éxito en la administración de proyectos (Instituto Alexander Hamilton (1994).
- Preparación y evaluación de proyectos (Sapag N. y Sapag R., 2003).
- Administración y dirección de proyectos (Briseño, 1996).
- Ingeniería de costos y administración de proyectos (Ahuja y Walsh, 1990)
- La calidad no cuesta (Crosby, 1998).

- Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad (Kume, 1993).
- Calidad total (Bravo, 2003).
- Cómo hacer presentaciones (HBS, 2009)
- El éxito no es casualidad (Newberry, 2008).
- Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública en Costa Rica (MIDEPLAN, 2010).
- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2008).
- Reseña histórica del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA, 2010a).
- Ley General de Administración Pública (2011).
- Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento (2007).
- Ley Constitutiva del AyA (1995).
- Ley de Aguas (1996).
- Leyes, reglamentos y normativas de contratación de las Municipalidades del Gran Área Metropolitana.

En el siguiente cuadro se muestran el detalle de cada objetivo y sus respectivas fuentes de información:

Cuadro 2. Fuentes de Información Utilizadas

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrogénesis (AyA) - Plan Estratégico Institucional (AyA) - Plan Nacional de Desarrollo (MIDEPLAN). - Avances latinoamericanos (WSP) - Entrevista con la Directora de Proveeduría Institucional – AyA - Entrevista con el Director de Planificación – AyA - Entrevista con el Subgerente Sistema Administrativo- Financiero - AyA 	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Administración Pública (2011). - Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento (2007). - Ley Constitutiva del AyA (1995). - Ley de Aguas (1996).
Revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas.	<ul style="list-style-type: none"> - El Agua, Una responsabilidad compartida (ONU) - Conceptos Básicos (AyA-LNA) - Análisis sectorial de agua potable y saneamiento AyA-OPS - Entrevista con el Director de la UEN – Administración de Proyectos - AyA - Entrevista con la Directora de Proveeduría Institucional - AyA - Entrevista con el Director de Planificación – AyA - Entrevista con el Subgerente de Ambiente, Investigación y Desarrollo – AyA - Entrevista con la Subgerente Sistemas GAM – AyA - Entrevista con el Subgerente General - AyA 	<ul style="list-style-type: none"> - Reseña histórica del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA, 2010a). - Misión, visión, valores y organigrama del AyA (AyA, 2010b) - Manual de Organización Funcional AyA (AyA, 2011).
Analizar el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Estratégico Institucional (AyA) - Plan Nacional de Desarrollo (MIDEPLAN). - Entrevista con el Director de 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación y evaluación de proyectos (Rosales, 2008). - Guía metodológica general para la identificación,

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución.	<p>la UEN Administración de Proyectos - AyA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevista con el Director de Planificación Estratégica - AyA 	<p>formulación y evaluación de proyectos de inversión pública en Costa Rica (MIDEPLAN, 2010).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2008).
Realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano.	<p>El Agua, Una responsabilidad Compartida (ONU)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevista con el Director de la UEN – Administración de Proyectos – AyA - Entrevista con la Presidente Ejecutiva – AyA - Volumen 4 “Especificaciones Técnicas Generales” - Volumen 5 “Rubros de Pago para la Contratación de Obras” - Volumen 6 “Normas Generales de Licitación y Contrato para las Obras de Construcción” 	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). - Formulación y evaluación de proyectos (Rosales, 2008). - El secreto del éxito en la administración de proyectos (Instituto Alexander Hamilton (1994). - Preparación y evaluación de proyectos (Sapag N. y Sapag R., 2003). - Administración y dirección de proyectos (Briseño, 1996). - La calidad no cuesta (Crosby, 1998). - Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad (Kume, 1993). - Calidad total (Bravo, 2003). - El éxito no es casualidad (Newberry, 2008). - Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública en Costa Rica (MIDEPLAN, 2010). - Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2008).
Establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista con el Director Recursos Humanos – AyA - Entrevista con la Directora Comunicación Institucional - Entrevista con el Director de la UEN – Administración de 	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología de la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). - Formulación y evaluación de proyectos (Rosales,

Objetivos	Fuentes de información	
	Primarias	Secundarias
efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios.	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos - AyA - Entrevista con el Subgerente de Ambiente, Investigación y Desarrollo – AyA - Conceptos Básicos (AyA-LNA) - Plan Nacional de Desarrollo (MIDEPLAN). - Plan Estratégico Institucional (AyA) 	<ul style="list-style-type: none"> 2008). - El secreto del éxito en la administración de proyectos (Instituto Alexander Hamilton (1994). - La calidad no cuesta (Crosby, 1998). - Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad (Kume, 1993). - Calidad total (Bravo, 2003). - El éxito no es casualidad (Newberry, 2008). - Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMI, 2008). - Cómo hacer presentaciones (HBS, 2009)

3.2. Métodos de Investigación

Los métodos de investigación surgen una vez se tiene definido el alcance del proyecto. Va directamente relacionado con el desarrollo del proyecto o trabajo a desarrollar, ya sea un trabajo cualitativo o cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, pág. 39). Los métodos de Investigación se pueden dividir en Exploratorios, Correlacionales, Descriptivos o Explicativos.

3.2.1. Método Exploratorio

Este método es utilizado para aquellos casos que se tenga muy poca información o nula sobre un problema o tema a investigar, cuyo resultado son datos estadísticos de encuestas, estudios sobre personalidad o temas de investigaciones futuras. Generalmente son temas amplios y a la vez flexibles.

3.2.2. Método Correlacional

Este método es utilizado cuando se tiene un planteamiento y se quiere saber si la hipótesis es la respuesta correcta, evaluando la relación que puede existir entre 2 o más variables. Un ejemplo de esto es ¿Las personas que han sufrido un ataque cardiaco tienen mayores posibilidades de vida que las personas que han sufrido un aneurisma? Otro ejemplo se puede describir como ¿El acero de una columna dictaminado por el diseño puede ser sustituido por la misma área de acero pero en refuerzo de menor diámetro?

3.2.3. Método Descriptivo

Este método es utilizado para especificar características, propiedades y rasgos importantes y no relevantes de la investigación. Aquí se incluyen todos aquellos procesos de investigación relacionados a la recolección de muestras, análisis comparativos, estudios de mercado, entre otros.

3.2.4. Método Explicativo

Esta metodología de investigación está dirigida principalmente a aquellos casos en los cuales se busca una respuesta a un evento, fenómeno natural, sucesos y acciones sociales. Este método es aplicable cuando se tienen varias variables y poca relación entre ellas, por lo que se deben plantear todas las relaciones posibles para llegar a definir el trabajo de la mejor manera.

En el cuadro N° 3 se puede apreciar los métodos de investigación que se van a emplear para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

Cuadro 3. Métodos de Investigación Utilizadas

Objetivos	Métodos de investigación			
	Exploratorio	Correlacional	Descriptivo	Explicativo
Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad.	Entrevistas	NA	Investigación y conformación de matrices de información	NA
Revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas.	Entrevistas	Comparación de causas efectos entre licitaciones exitosas, desiertas, infructuosas y aquellas en las que se aplicó multas y garantías	NA	Determinación de las causas de cada una de las licitaciones analizadas
Analizar el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución.	Investigación	NA	NA	NA

Objetivos	Métodos de investigación			
	Exploratorio	Correlacional	Descriptivo	Explicativo
Realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano.	Entrevistas	Análisis de propuestas infructuosas o no aplicadas con respecto a lo planteado en este trabajo	Investigación y conformación de matrices de información relacionada a guías metodológicas y manuales de procedimiento	Desarrollo del tema ahondando en el capital humano y conocimiento técnico
Establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios.	NA	NA	Desarrollo detallado de lo incluido en la guía y su amplia aplicación por todas las unidades contratantes	Desarrollo del tema ahondando en el capital humano y conocimiento técnico

3.3. Herramientas

Una herramienta es un método o proceso que se realiza durante cualquier etapa del proyecto cuya finalidad es cumplir con el objetivo determinado. Las herramientas van ligadas directamente con los entregables y los requisitos necesarios para cumplir la finalidad del proyecto.

En el cuadro N° 4 se definen las herramientas a utilizar para cada objetivo propuesto.

Cuadro 4. Herramientas Utilizadas

Objetivos	Herramientas
Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Grupos de opinión - Juicio de Expertos
Revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Grupos de opinión - Juicio de Expertos
Analizar el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Grupos de opinión - Juicio de Expertos
Realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Juicio de Expertos - Revisión de desempeño - Análisis Costo-Beneficio - Muestreo Estadístico - Auditorías de Calidad - Diagrama Ishikawa
Establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios.	<ul style="list-style-type: none"> - Tormenta de ideas - Juicio de Expertos

3.4. Entregables

Los entregables corresponden a la conceptualización de los objetivos, es decir, el resultado de las investigaciones, procesos de análisis de resultados, estadísticas y desarrollo del proyecto, cumpliendo cada una de las etapas planteadas para la planificación, ejecución, control y cierre del proyecto. En el cuadro N°5 se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

Cuadro 5. Entregables

Objetivos	Entregables
<p>Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz resumen de trámites y legislación vigente sobre contratación administrativa y contrataciones llave en mano.
<p>Revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz resumen sobre los distintos procesos licitatorios efectuados por el AyA bajo la modalidad llave en mano: exitosos, infructuosos, desiertos, aplicaciones de multas, aplicaciones de garantías.
<p>Analizar el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategia metodológica según el análisis del proceso de Planificación.
<p>Realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guía Metodológica en donde se especifica las normativas, trámites y requisitos previos, durante y después que debe cumplir una empresa consultora-constructora una vez adjudicados.
<p>Establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de capacitación para el funcionario público encargado de cada una de las áreas relacionadas a la contratación administrativa.

4. DESARROLLO

4.1. Análisis de Información

Según lo indicado en el objetivo 1: *Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad*, se desarrolla en este apartado un análisis de la reglamentación nacional, así como la contratación de Obra Pública que plantea la Contraloría General de la República, además de lo mencionado por varias instituciones estatales con respecto a la modalidad de contratación Llave en Mano.

4.1.1. Contratación Administrativa.

El Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa es claro en cuanto a la cobertura de la misma en las instancias del Estado, las cuales está inmerso el AyA. La aplicación de esta Ley está dirigida a todos aquellos procedimientos necesarios de realizar para las adquisiciones Institucionales, quedando por fuera las compras por caja chica y otras adquisiciones mencionadas en el Capítulo IX del RLCA, ya que cada Institución tiene un reglamento adecuado a sus dependencias. En el caso del AyA, y en particular las contrataciones de infraestructura hidráulica o alguno de sus componentes deben regirse por esta Ley y por lo que establezca el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) con respecto al tema constructivo y normativa técnica.

El Artículo 8 del RLCA (pág. 81) indica lo siguiente:

La decisión administrativa que da inicio al procedimiento de contratación será emitida por el Jeraarca de la Unidad solicitante o por el titular subordinado competente, de conformidad con las disposiciones internas de cada institución. Esta decisión se adoptará una vez que la unidad usuaria, en coordinación con las

respectivas unidades técnica, legal y financiera, según corresponda, haya acreditado, al menos, lo siguiente:

- a) Una justificación de la procedencia de la contratación, con indicación expresa de la necesidad a satisfacer, considerando para ello los planes de largo y mediano plazo, el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Anual Operativo, el presupuesto y el Programa de Adquisición Institucional, según corresponda.
- b) La descripción del objeto, las especificaciones técnicas y características de los bienes, obras o servicios que se requieran, en caso de que puedan existir diferentes opciones técnicas para satisfacer la necesidad, acreditar las razones por las cuales se escoge una determinada solución, así como la indicación de la posibilidad de adjudicar parcialmente de acuerdo a la naturaleza del objeto. La Administración Central de manera obligatoria, y facultativamente las demás instituciones del Sector Público, utilizarán el catálogo de mercancías de la Dirección General de Administración de Bienes y Contratación Administrativa del Ministerio de Hacienda.
- c) Cuando corresponda por la naturaleza del objeto, los procedimientos de control de calidad que se aplicarán durante la ejecución del contrato y para la recepción de la obra, suministro o servicio.
- d) La estimación.
- e) En las licitaciones públicas, salvo que por la naturaleza del objeto no resulte pertinente, deberá acreditarse la existencia de estudios que demuestren que los objetivos del proyecto de contratación serán alcanzados con una eficiencia y seguridad razonables. Para determinar la eficiencia, se valorará el costo beneficio de modo que se dé la

aplicación más conveniente de los recursos asignados. La seguridad razonable será determinada una vez considerados los riesgos asociados de la contratación, y éstos sean analizados y evaluados para adoptar las medidas pertinentes de administración de riesgos, según lo dispone la Ley General de Control Interno.

- f) Indicación expresa de los recursos humanos y materiales de que dispone o llegará a disponer para verificar la correcta ejecución del objeto del contrato. En la etapa de definición de especificaciones técnicas, selección y ejecución contractual deberá participar la unidad usuaria de la Administración que formuló el requerimiento.
- g) La designación de un encargado general del contrato cuando, por la magnitud del negocio o porque así sea conveniente al interés público o institucional, tal designación resulte conveniente para la adecuada ejecución del contrato.

El funcionario competente valorará el cumplimiento de los anteriores requisitos, dispondrá la confección de un cronograma con tareas y responsables de su ejecución y velará por el debido cumplimiento del contrato que llegue a realizarse; e informará a la brevedad posible al adjudicatario, cualquier ajuste en los tiempos del cronograma o incumplimiento trascendente de éste, a fin de que se adopten las medidas pertinentes, de lo cual deberá mantener informado en todo momento a la Proveduría Institucional.

4.1.2. Contrato de Obra Pública.

El Capítulo VII del RLCA establece cuáles son los procedimientos ordinarios para las adquisiciones institucionales, tal es el caso de las licitaciones públicas, licitaciones abreviadas, contratación directa y FT; sin embargo, la Sección Segunda del Capítulo XI de este mismo Reglamento establece los lineamientos

básicos para la contratación específica de obra pública, estableciendo los requisitos previos y estudios ambientales necesarios para contratar, así como los requisitos que deben cumplir los posibles oferentes en cuanto a la presentación de su oferta y además los requisitos que debe cumplir la Administración del contrato para dar por recibida la obra y así generar el finiquito del contrato. A continuación se presenta un resumen de lo establecido en dicho capítulo:

- Todo procedimiento licitatorio debe cumplir lo estipulado en la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento, así como lo indicado en el Estudio de Impacto Ambiental, si es necesario.
- La Unidad Ejecutora del proceso licitatorio debe incluir dentro del cartel al menos un diseño del proyecto y las especificaciones técnicas que sean necesarias para el proyecto.
- El oferente deberá presentar en su oferta un listado de todas las empresas, ya sean con cédula física o jurídica, que considerará subcontratar, además, cada una de esas empresas deberá presentar una declaración jurada en donde se indique que no están afectadas por las prohibiciones de la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento, así como una certificación de los titulares de su capital social y de sus representantes legales, cuando ello corresponda. De ser adjudicado, el contratista deberá mantener informada a la Unidad Ejecutora sobre cualquier cambio de subcontratistas, con la indicación de presentar nuevamente la documentación respectiva.
- El oferente participa libre y sin ninguna obligación en el proceso licitatorio. La Administración del contrato no asume ante el contratista más responsabilidades que las previstas y derivadas de la respectiva contratación.
- Una vez concluida la obra dentro del plazo de ejecución del proyecto, el contratista deberá solicitar a la Administración la fecha y hora de la recepción

del proyecto. La Administración, por su lado, tiene quince días hábiles para responder y asignar la fecha y hora.

- El día de la recepción del proyecto, la Administración debe levantar un acta en donde se establecen las principales obras que comprenden el contrato, así como la anotación de aquellas tareas inconclusas, defectuosas o no realizadas. Dependiendo de las circunstancias, se procederá a recibir el proyecto, siempre y cuando la obra se encuentre en un nivel aceptable de finalización, de lo contrario, se procederá a negar la recepción del proyecto.
- La Administración solo podrá recibir definitivamente la obra, después de contar con los estudios técnicos que acrediten el cumplimiento de los términos de la contratación, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes a las partes en general y en particular las que se originen en vicios ocultos de la obra. La recepción definitiva de la obra no exime de responsabilidad al contratista por incumplimientos o vicios ocultos de la obra.
- Las partes se encuentran facultadas para acordar la suscripción del finiquito del contrato, el cual podrá realizarse dentro del año siguiente a la recepción definitiva de la obra y con el detalle que estimen conveniente.

4.1.3. Contratación “Llave en mano”.

El Artículo N°145 del RLCA (pág. 161) establece que:

La Administración puede acudir a cualquiera de las figuras contractuales desarrolladas en la Ley de Contratación Administrativa y en el presente capítulo, así como aquellas otras no establecidas en el ordenamiento jurídico administrativo, siempre y cuando lo justifique la satisfacción del interés público.

En este caso, se hace referencia a los distintos tipos de contratación mencionados en el Capítulo VII del RLCA; sin embargo, en ninguno de estos tipos de

contratación se especifica si la contratación es solamente diseño o solamente construcción o ambas; sino más bien, la diferencia entre los distintos tipos de contratación los dictan el Artículo 27 de la Sección Primera del Capítulo VI de la Ley de Contratación Administrativa, en donde se clasifican las contrataciones a realizar por cada una de las instancias gubernamentales dependiendo del presupuesto asignado por año y el costo del proyecto a desarrollar, tal y como lo menciona la Contraloría General de la República (CGR, 2012 Pág. 44).

Debido a que no existe legislación o normativa vigente que especifique este tipo de contratación, se considera entonces que aplica únicamente el Artículo 27 de la LCA (pág. 27) para clasificar la adquisición, al igual que como se ha hecho con las contrataciones de diseños y construcción por separado durante los años de establecido el AyA.

4.2. Procedimientos licitatorios

Desde la creación del AyA en el año de 1961, se han realizado muchos proyectos bajo el esquema de contratación de obra, ya sea para el diseño, la construcción o ambos. Esto ha sido una ventaja para la Institución ya que se obtiene múltiples beneficios: cualquier proyecto es terminado en menor plazo, en comparación con una obra ejecutada por el AyA; se garantiza una efectividad del trabajo con respecto a la mano de obra, ahorrando al Estado el costo de vacaciones, incapacidades, pensiones y demás acciones de personal, ya que las mismas deben ser suplidas por el contratista; se desarrolla infraestructura que sale del alcance de los recursos económicos, capacidad instalada, recurso humano e infraestructura, como es el caso de una estructura metálica para almacenamiento de agua. Desde otro punto de vista, las desventajas son prácticamente nulas; sin embargo, se podría decir que desde un punto de vista social, la Institución no genera trabajo propio, ya que subcontrata las obras y más bien se da empleo a un tercero.

Para efectos de este PFG, se analizan únicamente los procesos licitatorios Llave en mano comprendidos desde el año 2005 a la fecha, tal y como se indica en el apartado 1.5 Restricciones, además, para el desarrollo de este objetivo se utilizaron las herramientas Entrevista, Juicio de Expertos y Grupos de Opinión, esto según el Cuadro 4.

A continuación se muestran las matrices resultantes de la investigación para este objetivo, cada una de ellas es el resumen de las acciones que se generaron en los únicos 4 proyectos desarrollados por el AyA bajo la modalidad de “Diseño y Construcción – Llave en Mano”:

Cuadro 6. Planta Potabilizadora de Jacó

Código de Licitación	Licitación por Registro 2006LG-00070-PRI
Nombre del Proyecto	Diseño, Construcción y Puesta en Marcha de la Planta Potabilizadora de Agua de Jacó, Garabito (Llave en mano)
Monto contractual	¢170.729.190,00 (ciento setenta millones setecientos veintinueve mil ciento noventa colones exactos)
Estado del Contrato	Adjudicado - Finiquitado
Fecha y plazo	Del 4 de Octubre, 2007 al 4 de Febrero, 2008 4 meses, los cuales se dividen de la siguiente manera: - 1° Etapa - 0.5 meses para estudios preliminares y diseño - 2° Etapa - 2.5 meses para construcción - 3° Etapa – 1.0 meses para la puesta en marcha
Descripción del Contrato	El contratista debe realizar los estudios técnicos necesarios, diseño de una planta de tratamiento para agua potable capaz de potabilizar hasta 60l/s, construcción de dicha planta, pruebas de calidad, y puesta en marcha de proyecto.
Situación real	El oferente presenta su oferta basándose en un diseño típico ofrecido en el mercado local, resultando adjudicatario del contrato. Una vez que se da la Orden de Ejecución, el contratista envía varios oficios a la Administración indicando que deberá de realizar estudios de suelos más especializados, ya que los que él estimó no fueron los suficientemente detallados para ser

Código de Licitación	Licitación por Registro 2006LG-00070-PRI
	<p>suministrados al sub-contratista que diseñará la planta. Esta situación afecta directamente la ejecución del contrato, ya que el contratista cotizó el proyecto con base en un diseño típico; sin embargo, por las condiciones del terreno y camino de acceso, el diseño debe variarse.</p> <p>Pese a que el contratista señala que esta situación es imprevisible, el AyA le otorga un plazo de 0.5 meses de ampliación de plazo para la Primera Etapa del contrato; sin embargo, al cumplirse esa ampliación, el contratista solicita la suspensión del proyecto indicando que el plazo de 0.5 meses (15 días calendario) es muy poco para rediseñar la planta y la estructura de soporte, además indica que será necesario la revisión del diseño por parte del AyA y su consecuente aprobación.</p> <p>Dicha suspensión es otorgada. Una vez que los diseños son aprobados, se le da la Orden de Reinicio al contratista para las 2 etapas finales. Ese reinicio del proyecto se otorga a partir del 24 de enero del 2008 y finaliza el 3 de mayo, 2008.</p> <p>Se presentan varias incongruencias entre los diseñadores y los técnicos del AyA en cuanto a calibración de los equipos y ajustes de los parámetros de calidad a obtener con el nuevo sistema, esto en la Tercer Etapa, correspondiente a la Puesta En Marcha del proyecto. Finalmente se logra concluir la planta según las solicitudes y especificaciones del AyA; sin embargo, es necesario la construcción de varias obras adicionales no incluidas en el contrato, por lo que dichas trabajos son desarrollados por el contratista mediante Trabajos por Administración (esto es una partida económica que se especifica dentro de los contratos para cualquier obra que se necesite desarrollar dentro del proyecto y no implique Orden de Cambio para realizarse).</p> <p>Es finalmente en la segunda quincena del mes de Noviembre del año 2008 se realiza la recepción del proyecto.</p>
<p>Aplicación de Cláusula Penal</p>	<p>Debido a que el contratista no terminó el proyecto en el plazo establecido, el AyA realiza el trámite aplicación de la Cláusula Penal; sin embargo, el adjudicatario del contrato rechaza el cobro alegando que el AyA no indicó desde un principio las acciones detalladas tanto para el diseño de la planta como la infraestructura en las áreas vecinas. El Departamento de Contratación Administrativa realizó un informe al respecto donde anula el cobro de la multa.</p>

La siguiente fotografía muestra la planta de tratamiento ya finalizada. Se puede observar los cilindros de acero, los cuales tienen en su interior el medio filtrante, el cual se especifica según las condiciones químicas y biológicas del agua.



Ilustración 2. Planta de Tratamiento en Jacó, Garabito
Fuente: Ing. Pamela Ramírez. 14-05-2009

Cuadro 7. Impermeabilización de 2 Tanques en Los Caites, Puntarenas

Código de Licitación	Licitación Abreviada 2008LA-000015-PRI
Nombre del Proyecto	Impermeabilización de dos tanques de concreto elevados en el sector de Los Caites de Puntarenas (Llave en mano)
Monto contractual	\$157.321.85 (Ciento cincuenta y siete mil trescientos veintiún dólares con ochenta y cinco centavos)
Estado del Contrato	Adjudicado – Finiquitado
Fecha y plazo	Del 1° de mayo, 2009 al 1° de agosto, 2009 3 meses, los cuales se dividen de la siguiente manera: - 1° Etapa - 1.0 meses para el diseño y propuesta - 2° Etapa - 2.0 meses para la ejecución de la obra.

Código de Licitación	Licitación Abreviada 2008LA-000015-PRI
Descripción del Contrato	El contratista debe realizar una propuesta de impermeabilización la cual garantice cero fugas, la misma debe ser aceptada por el AyA y el adjudicatario debe ejecutar el trabajo según la aceptación del diseño. Todo esto se debe realizar en el plazo establecido en el Cartel.
Situación real	<p>El contratista no presenta a tiempo la propuesta de impermeabilización pese a varios oficios enviados solicitando el diseño. Una vez aceptada la propuesta (membrana de polietileno respaldada por las especificaciones técnicas y metodología constructiva), se da la Orden de Inicio para la etapa constructiva. La empresa sufre varios atrasos en la entrega del producto, además carece de una serie de equipos y elementos rigidizadores, los cuales son utilizados en alturas mayores a 5,0m (la altura de los tanques supera los 16m), situación no prevista por el contratista.</p> <p>Al no tener el equipo necesario ni los accesorios óptimos para sujetar la membrana a las paredes internas, comienza a desgarrarse la membrana con el peso del agua, lo que genera constantes fugas en las paredes de la estructura. El contratista indaga más en el tema y la respuesta es que a alturas superiores a 4m, se debe utilizar una membrana de mayor espesor, a la cotizada y utilizada por él. Se acerca el día de la finalización contractual y el contratista no ha realizado las reparaciones en la membrana por tener atrasos en la entrega de los elementos rigidizadores y en la nueva membrana. Se le advierte mediante oficios que el plazo próximamente vencerá; sin embargo, no se tienen resultados positivos. El contratista advierte que los atrasos obedecen al proceso de importación; sin embargo, el AyA considera que al ser un proyecto LLAVE EN MANO, se debió de considerar todos los parámetros y equipos necesarios para llevar a cabo la obra.</p>
Aplicación de Cláusula Penal	<p>Debido a que el contratista no termina el proyecto en el plazo establecido, además que el objetivo principal de la contratación no es cumplido en ese mismo plazo, y al no presentarse ninguna situación achacable al AyA que afectara el rendimiento del contrato, se realiza la aplicación de la Cláusula Penal por incumplimiento del plazo contractual. La multa asciende al 25% del monto del contrato global, siendo éste el valor máximo.</p> <p>A Noviembre del año 2011, el contratista continuaba reparando fugas en distintos puntos de la membrana, sin lograr finiquitar el contrato.</p>

La Ilustración 3 muestra una vista general de los 4 tanques de concreto elevados en el sector puntarenense conocido como Los Caites, de ahí el nombre del proyecto. La Ilustración 4 representa parte del trabajo de colocación de la membrana de polietileno en el interior de uno de los tanques.



Ilustración 3. Tanques de almacenamiento en Los Caites, Puntarenas
Fuente: Autor. 14-05-2009



Ilustración 4. Colocación de la membrana de polietileno en el interior del tanque
Fuente: Autor. 03-09-2009

Cuadro 8. Paso Elevado en Gérica, Sarapiquí

Código de Licitación	Licitación Abreviada 2008LA-0000116-PRI
Nombre del Proyecto	Construcción de Paso Elevado en Gérica sobre el Río Sarapiquí (Llave en mano)
Monto contractual	¢47.000.000,00 (cuarenta y siete millones exactos)
Estado del Contrato	Adjudicado – En proceso de finiquito
Fecha y plazo	<p>Del 25 de abril, 2009 al 25 de agosto, 2009</p> <p>4 meses, los cuales se dividen de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1° Etapa - 0.5 meses para estudios preliminares - 2° Etapa - 1.0 meses para el diseño - 3° Etapa - 2.5 meses para la construcción
Descripción del Contrato	<p>El contratista debe realizar los estudios técnicos (estudio de suelos, análisis hidrológico, estudio de crecidas, análisis topográfico), así como la mejor propuesta de diseño y ubicación del paso elevado según los resultados obtenidos de los estudios. Posteriormente debe construir los cimientos, estructura metálica, colocación de tubería, interconexiones y prueba de la red.</p>
Situación real	<p>El contratista se atrasa en el inicio de los estudios preliminares alegando que las condiciones del río no son aptas para realizar ningún perfil. Una vez vencido el plazo para los Estudios Preliminares, se le envía un oficio a la empresa advirtiéndole el atraso en la entrega de la primera etapa y el eventual atraso a la entrega final de las obras; sin embargo se hace caso omiso a la advertencia.</p> <p>El diseño es entregado al AyA en la primera quincena del mes de agosto, 2009. El diseño trae una serie de incongruencias y deficiencias desde el punto de vista de forma y fondo, como es el caso de que no se incluyó el cajetín para el visado ni se incluyó el detalle de los cimientos de la estructura en la margen izquierda. Los planos son devueltos mediante un oficio al contratista indicando las deficiencias de los planos, además de que la aplicación de la Clausula Penal era un hecho, ya que se terminaría el plazo contractual sin tener argumentos sustentables para otorgar ampliación de plazo.</p> <p>El contratista inicia los trabajos de excavación en la margen izquierda el 3 de diciembre del año 2009, 3 meses después de la fecha de finalización de las obras. La justificación de la empresa no es aceptada ya que alegan un problema de flujo de caja debido al no pago de otros contratos desarrollados fuera de la Institución.</p> <p>La estructura metálica la inician en la segunda quincena del mes de febrero del año 2010, finalizando en un plazo de un mes. Los cimientos fueron</p>

Código de Licitación	Licitación Abreviada 2008LA-0000116-PRI
	<p>finalizados en la primera quincena de marzo. Ante varios oficios, el contratista indica que el subcontratista encargado del traslado y montaje de la estructura se declaró en quiebra, por lo que no podrán completar el trabajo. Ante esta situación, se le indica a la empresa que el AyA no se hace responsable de ninguna acción y/o negociación entre el contratista y un tercero, por lo que el primero deberá de responder ante la situación acontecida.</p> <p>El contratista abandona el proyecto desde marzo 2010 alegando que debe buscar recursos económicos para finalizar el proyecto así como una empresa subcontratada que les realice la movilización de la estructura del puente. Es hasta el 30 de Octubre 2010 que se realiza la movilización y colocación de la estructura sobre los pedestales, quedando pendiente la colocación de los tubos, las interconexiones y prueba del sistema como tal. Estas acciones se realizan hasta el 6 de julio del año 2011.</p>
<p>Aplicación de Cláusula Penal</p>	<p>El cobro de multa fue aplicado, llegando al máximo permitido por el RLCA, el cual es de un 25% sobre el total del monto adjudicado.</p> <p>La empresa envió un documento alegando que la situación económica no era la mejor, esto con el objetivo de disminuir el cobro de la multa; sin embargo, se le presentó un oficio con todas las fechas de cada una de las acciones, oficios, recordatorios y demás en donde se evidenciaba abandono del proyecto. La empresa no respondió el oficio. Se aplicó la Cláusula Penal hasta lo máximo permitido.</p>

La Ilustración 5 muestra cómo se traslada la estructura metálica a través del puente tipo Bailey sobre el río Sarapiquí a la altura de Gérica. Posteriormente se traslada al sitio final sobre los pedestales previamente construidos. La Ilustración 5 muestra las tuberías de 200mm y 250mm de diámetros respectivamente colocados a través de la estructura de soporte.



Ilustración 5. Traslado de la estructura hasta los pedestales
Fuente: Autor. 30-11-2010



Ilustración 6. Tubería instalada a través de la estructura de soporte
Fuente: Autor. 06-07-2011

Cuadro 9. Sustitución de techo en tanque metálico, San Ramón

Código de Licitación	Licitación Abreviada 2008LA-0127-PRI
Nombre del Proyecto	Diseño y Construcción del Techo para el Tanque de Almacenamiento en Tremedal de San Ramón (Llave en mano)
Monto contractual	¢86.650.000,00 (ochenta y seis millones seiscientos cincuenta mil colones exactos)
Estado del Contrato	Adjudicado - Finiquitado
Fecha y plazo	<p>Del 26 de marzo, 2009 al 26 de junio, 2009</p> <p>3 meses, los cuales se dividen de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1° Etapa - 0.5 meses para estudios preliminares - 2° Etapa - 1.0 meses para el diseño - 3° Etapa - 1.5 meses para la construcción
Descripción del Contrato	El contratista debe realizar los estudios técnicos necesarios, diseño de una estructura de soporte para el techo de un tanque metálico (el cual, por efectos del cloro, se ha ido corroyendo) y construcción de la estructura, todo esto con el tanque funcionando y sin suspender el servicio de agua.
Situación real	<p>El contratista inicia los estudios en la fecha indicada, entregando al AyA en el plazo establecido. Se inicia la etapa de diseño en la fecha establecida. El contratista entrega al AyA los diseños para ser aprobados una semana antes de la fecha de término para esa etapa.</p> <p>La propuesta del contratista es construir una estructura externa de 6 pedestales metálicos, capaz de soportar el peso del techo de la estructura de almacenamiento. El AyA aprueba este diseño; sin embargo, el AyA determina que es necesario eliminar el antiguo techo por su avanzado estado de deterioro, por lo que el diseño como tal debe replantearse.</p> <p>El proyecto se suspende por un periodo de 22 días hasta que el contratista entrega nuevamente los diseños. Los mismos son aprobados por el AyA. Esta situación provoca un cambio en la fecha de entrega del proyecto, siendo ahora para el 13 de julio del año 2009.</p> <p>Pese a que se tuvo que coordinar el vaciado del tanque para poder quitar la estructura de techo anterior, el contratista termina el proyecto el 10 de julio del año 2009, inclusive antes de la fecha programada.</p>
Aplicación de Cláusula Penal	El proyecto finalizó antes de la fecha programada, por lo que no se aplicó la cláusula penal y ningún tipo de multa.

La ilustración 7 muestra una vista general del proyecto, el cual consiste en el diseño y construcción de la estructura de techo para el tanque metálico en San Ramón.



Ilustración 7. Vista de Estructura de techo, tanque de Tremedal, San Ramón
Fuente: Ing. Pamela Ramírez 10-07-2009

Cuadro 10. Planta de Tratamiento Los Tajos, La Uruca

Código de Licitación	Licitación Pública Internacional 2008LI-000002-PRI
Nombre del Proyecto	Diseños Finales, Construcción, Equipamiento, Pruebas, Puesta en Servicio y Transferencia Tecnológica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Los Tajos" (Llave en mano)
Monto estimado	¥15.001.000.000,00 – Quince mil un millones de yenes (aproximadamente \$181.874.394,00 – Ciento ochenta y un millones ochocientos setenta y cuatro mil trescientos noventa y cuatro dólares estadounidenses)
Estado del Contrato	Apelado

Código de Licitación	Licitación Pública Internacional 2008LI-000002-PRI
Plazo de ejecución	<p>48 meses, los cuales se dividen de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1° Etapa - 30 meses para el proceso de diseño, construcción, equipamiento, puesta en servicio y transferencia tecnológica de la Planta - 2° Etapa - 18 meses para la asistencia en la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento
Descripción del Contrato	<p>El alcance de esta contratación incluye el diseño, la construcción, la puesta en servicio y la transferencia tecnológica y la asistencia en la operación y mantenimiento para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo primario con tratamiento completo de lodos para un caudal correspondiente al 65% de la población proyectada para el año 2015.</p> <p>Las actividades que se incluyen en el contrato son: Plan Maestro del sistema de Tratamiento y Estudios de Alternativas de Tratamiento hasta el año 2025 – Ingeniería Básica del Sistema de Tratamiento Propuesto hasta el 2015 – Ingeniería de Procesos de Tratamiento – Ingeniería de Detalles de Obras Civiles y Obras anexas – Estudios asociados – Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos – Construcción de Obras Civiles y Obras anexas – Suministro de todos los materiales y equipos de instalación permanentes – Montaje completo de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Suministro e instalación de Tuberías – Puesta en Marcha y Operación Asistida por 6 meses Capacitación del Personal – Implementación del Plan de Manejo Ambiental – Asistencia a la Operación y Mantenimiento.</p>
Situación real	<p>Para este tipo de contrato, fue necesario dividir el proceso licitatorio en 2 etapas, distintas a las 2 etapas del contrato como tal. Estas dos etapas previas corresponden primeramente a una precalificación de empresas y posteriormente la presentación de las ofertas. En este caso en particular, inicialmente participaron 6 empresas para ser pre-calificadas, de las cuales únicamente 3 superaron esta primera etapa. Una vez que se les solicita presentar las ofertas y establecida la fecha de la apertura, únicamente 2 empresas cumplen con la presentación de la misma.</p> <p>Cada una de las ofertas debe ser revisada por un equipo técnico, el cual debe garantizar que cada uno de los términos de referencia indicados en el cartel ha sido debidamente incorporado dentro de los diseños; sin embargo, una de los dos diseños presentados, correspondiente a la oferta más barata, está inconcluso, no se especifican dimensiones, no se especifican varias metodologías solicitadas en el cartel, inclusive se especifican varias normas que no son aplicables en Costa Rica.</p> <p>La Comisión técnica recomienda adjudicar el proyecto a la oferta inmediata superior, la cual si cumple con todo lo solicitado en el cartel. Esta situación trasciende a nivel de Junta Directiva del AyA, los cuales rechazan el estudio técnico indicando que se debe adjudicar al otro oferente por ser la oferta de menor costo, indicando además que al ser un proyecto “Llave en mano”, el eventual contratista debe corregir y asumir todos esos cambios durante la marcha del proyecto, esto sin generar aumento de plazo y sin incrementar el</p>

Código de Licitación	Licitación Pública Internacional 2008LI-000002-PRI
	monto de la oferta.
Aplicación de Cláusula Penal	Debido a que este proyecto todavía no ha sido adjudicado, no se tiene conocimiento sobre si finalmente se aplicará la Cláusula Penal; sin embargo, la empresa recomendada por la Comisión Técnica como adjudicataria del contrato presentó la apelación ante la Proveduría del AyA y ante la CGR, esto con la finalidad de estudiar el caso. Actualmente el proceso de licitación está suspendido hasta que se resuelva la apelación.

La siguiente ilustración muestra todas las zonas del Gran Área Metropolitana que serán cubiertas por el nuevo Plan de Mejoramiento Ambiental y finalmente todas las aguas se dispondrán en la Planta de Tratamiento Los Tajos, indicada en rojo, esto será cerca del Parque Nacional de Diversiones, en La Uruca.

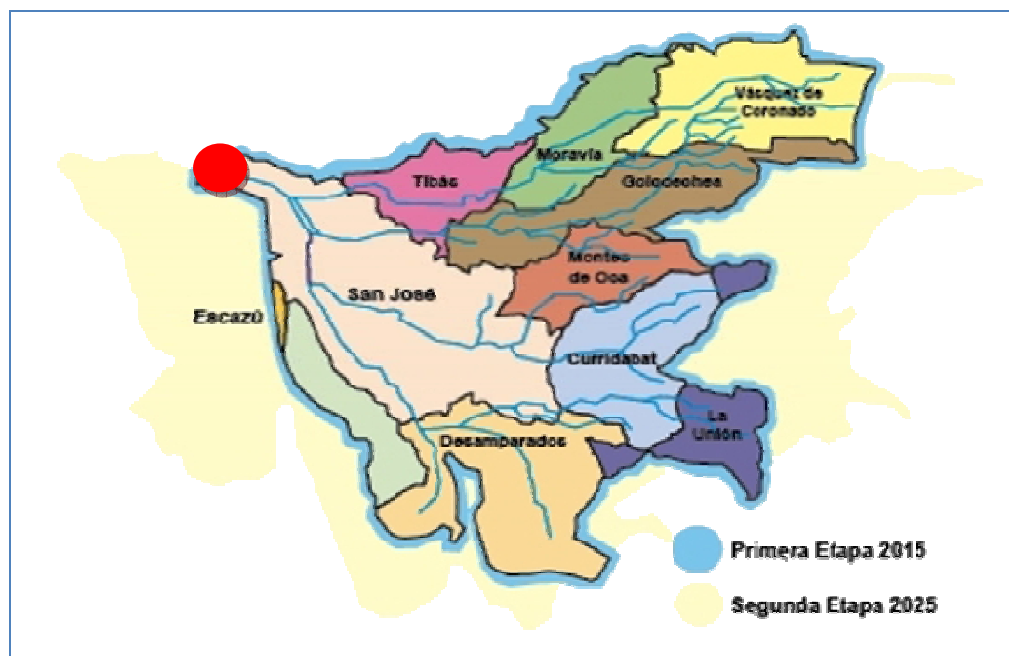


Ilustración 8. Área de cobertura del Mejoramiento Ambiental del GAM
Fuente: (AyA, 2010c)

4.3. Planificación según el PMI

Tal y como lo dice el PMI, el proceso de Planificación “está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos.” (PMI, 2008, pág. 49). Además se puede considerar lo siguiente:

“A medida que se recopilan o se comprenden más características o informaciones sobre el proyecto, puede ser necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de iniciación.”

En este caso, tal y como se definió en el apartado 1.5 Restricciones, los proyectos a los cuales será efectiva esta Guía Metodológica son únicamente aquellos casos que se requiera diseñar y construir un tanque elevado metálico para el almacenamiento de agua. Es necesario enfocar la guía a las gestiones de Calidad, Riesgo, Recursos Humanos y Adquisiciones, esto con la finalidad de garantizar el éxito en las contrataciones.

4.4. Propuesta de la Guía Metodológica

Como parte del desarrollo del cuarto objetivo, se desarrolla la Guía Metodológica para la contratación bajo la modalidad Llave en mano de infraestructura hidráulica, específicamente tanques de almacenamiento de agua elevados metálicos, con una capacidad mínima y máxima de 50m³ y 300m³ respectivamente.

Guía Metodológica para la Contratación de infraestructura hidráulica

Para el desarrollo de esta guía, se utiliza como base el apartado 3.4 “Grupo del Proceso de Planificación” del Capítulo 3 “Procesos de la Dirección de Proyectos para un Proyecto” del PMBok. Se utiliza además todo el criterio técnico obtenido del juicio de expertos, así como toda la investigación realizada sobre el tema.

Esta guía consiste en el desarrollo de cada uno de los 20 procesos de Dirección de Proyectos que plantea el PMI a través del PMBoK para la etapa de Planificación y aplicándolos específicamente en la contratación Llave en mano.

1. Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto.

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, de ahora en adelante AyA o el Instituto, será el encargado de asignar, a través de la Dirección de Planificación, la Unidad Ejecutora que estará a cargo de llevar a cabo el proceso licitatorio de los proyectos bajo la modalidad LLAVE EN MANO correspondientes a tanques elevados metálicos para el almacenamiento de agua cuyo presupuesto esté dentro del rango de una Licitación Abreviada, según la última modificación presupuestaria emitida por la Contraloría General de la República de Costa Rica, de ahora en adelante CGR, el 27 de Febrero del año 2012. Si se presenta alguna modificación por parte de la Contraloría, continuará rigiendo el rango de Licitación Abreviada, cambiándose únicamente el tope de la contratación.

Cada una de las Unidades Ejecutoras que desarrollan proyectos a nivel Institucional, tienen los recursos humanos y financieros, así como la capacidad instalada para poder llevar a cabo un proceso licitatorio de inspección, supervisión y fiscalización de las obras, desde su etapa de diseño hasta la parte constructiva, incluyendo el área de administración del contrato, programación y control de la obra, así como el análisis de reajuste de precios.

En caso de ser necesario, se realizará una unión entre dos o más unidades ejecutoras, o parte de ellas, esto con el objetivo de garantizar el éxito en el procedimiento contractual. Esta acción debe ser del conocimiento de la Subgerencia General para que ésta, a su vez, informe a la dirección de Planificación y Subgerencia Administrativa Financiera para que cada una de ellas se pronuncie al respecto en los temas que son propios de sus funciones, tal es el caso de la aprobación de viáticos, horas extra, uso de la flotilla vehicular, así como la disposición de combustible y mantenimiento de la misma; uso de infraestructura, uso de artículos de oficina, u otra acción que sea necesaria ejecutar.

Una vez aprobada esa fusión de Unidades Ejecutoras, se deberá asignar un Director de Proyecto, el cual deberá organizar, dirigir y guiar al personal en la ejecución de las labores propias de sus puestos. Todas las acciones que realice el Director, deben ser compatibles con lo establecido en el Manual de Puestos de la Dirección de Capital Humano del AyA, así como con las acciones propias de la Unidad Ejecutora, establecidas en el Manual de Organización Funcional del AyA.

2. Recopilar requisitos.

Será responsabilidad de la Dirección de Planificación la Identificación del Proyecto, la elaboración del perfil, la pre-factibilidad de las obras así como su factibilidad, además de la promoción, negociación, búsqueda y garantía de financiamiento.

Para efectos de esta guía, los requisitos técnicos son los establecidos en el Volumen 4: Especificaciones Técnicas Generales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Volumen 5: Rubros de pago para la Contratación de Obras, y Volumen 6: Normas Generales de Licitación y Contrato para las Obras de Construcción, utilizando únicamente lo referente a cimientos, estructura metálica y estructura de almacenamiento de agua:

Cuadro 9. Normativa del AyA

Volumen 4: Especificaciones Técnicas Generales	
AYA-101	Tubería a presión y accesorios de hierro dúctil
AYA-102	Tubería a presión y accesorios de hierro fundido
AYA-103	Tubería a presión y accesorios de hierro galvanizado (HG)
AYA-110	Tubería a presión y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC)
AYA-151	Tuberías a presión y accesorios: Uniones flexibles
AYA-153	Tuberías a presión y accesorios: Uniones flexibles de reparación de uniones en campana
AYA-154	Tuberías a presión y accesorios: Collares de unión
AYA-160	Tuberías a presión y accesorios: Sillas de Derivación
AYA-200	Válvulas
AYA-201	Válvulas de Compuerta
AYA-202	Válvulas de Mariposa
AYA-203	Válvulas de Compuerta de materiales termoplásticos
AYA-210	Válvulas de Retención Horizontal
AYA-214	Válvulas de Lengüeta
AyA-240	Válvulas de Bola de materiales termoplásticos
AYA-250	Válvula reductora de presión
AyA-255	Válvulas de alivio de presión
AYA-260	Válvula de Flotador
AYA-265	Válvula de Altitud
AYA-270	Válvula de aire
AYA-280	Válvulas de Bronce
AYA-332	Equipo de cloración
AYA-351	Manómetros
AYA-600	Materiales de construcción
AYA-610	Cinchas, apoyos, soportes y peldaños para cajas de válvulas
AYA-1003	Construcción de concreto
AYA-1004	Excavaciones para estructuras
AYA-1010	Instalación de tuberías a presión y obras complementarias
AYA-1020	Instalación de tuberías para alcantarillado y obras complementarias
AyA-1030	Tanques de Acero

**Volumen 4:
Especificaciones Técnicas Generales**

AYA-1050 Construcción de edificios
 AYA-1055 Obras complementarias en los recintos para nuevas estructuras
 AYA-1060 instalaciones eléctricas y de comunicaciones
 AYA-1071 Camino de acceso
 AYA-2000 Seguridad

**Volumen 5:
Rubros de pago para la contratación de obras**

RUBRO-200 Pozos
 RUBRO-300 Conducciones
 RUBRO-400 Red de distribución
 RUBRO-500 Alcantarillado sanitario y pluvial
 RUBRO-600 Tanques de almacenamiento
 RUBRO-900 Edificaciones
 RUBRO-1000 Obras complementarias
 RUBRO-1100 Caminos

**Volumen 6:
Normas generales de Licitación y Contrato Para las Obras de Construcción**

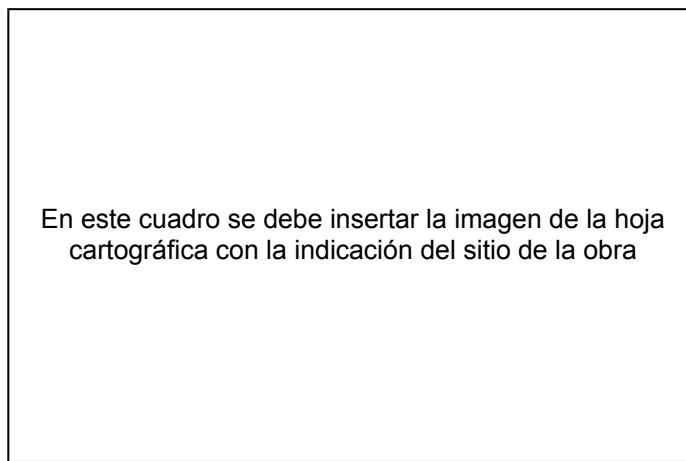
Aplican todos los capítulos.

3. Definir el alcance.

En este apartado se describe cada una de las actividades que abarcan el proyecto. Se especifica el sitio en donde se llevará a cabo el proyecto, además de mencionar todas las actividades a considerar en las etapas del proyecto.

Alcance del proyecto

El sitio del proyecto se encuentra en el distrito N° ____ del cantón N° ____ de la provincia N° ____ . A continuación se muestra la ubicación del sitio según la hoja cartográfica N° ____ .



Hoja Cartográfica del sitio del proyecto.

El presente contrato tiene como objetivo la contratación de los estudios básicos necesarios, el diseño, la construcción de los cimientos y estructura metálica de un tanque elevado para el almacenamiento de agua con una capacidad de ____ m³, las pruebas del sistema y la puesta en marcha del proyecto, el cual abastecerá de agua potable a las comunidades de _____.

El trabajo a desarrollar en la presente licitación consiste en la contratación de todos los estudios técnicos necesarios, elaboración del diseño estructural, planos constructivos, especificaciones técnicas, construcción de los cimientos, estructura de soporte y reservorio, además de todas las obras complementarias necesarias incluidas en el cartel y en las especificaciones técnicas, todas las pruebas del sistema, así como de los materiales y finalmente la puesta en marcha del proyecto.

Estudios preliminares.

Esta etapa consiste en el desarrollo de todos los estudios técnicos necesarios para poder desarrollar el proyecto de manera eficiente. El AyA pone a disposición del oferente el plano catastro en donde se construirá el tanque, además el estudio de suelos básico en donde se determina que la capacidad de soporte del suelo es de _____ Kg/cm² a una profundidad de ____m en los puntos indicados en el esquema del lote. Si el AyA tiene más estudios, los mismos serán adjuntados en el cartel.

El oferente deberá contemplar dentro de su oferta el costo de un levantamiento topográfico acorde con las condiciones del terreno, al igual que los estudios que considere necesarios de realizar tanto de suelos en otros puntos del terreno o fuera de él, estudios hidrológicos, geodesia, geotecnia, niveles freáticos, entre otros, todo esto con el fin de determinar el mejor nivel de desplante para la excavación y cimentación de la estructura. En la oferta se debe especificar las razones por las cuales realizará esos estudios. Una vez adjudicado el proyecto, el contratista requiere realizar más estudios, el costo de los mismos deberán ser asumidos por el adjudicatario.

Diseño.

Esta etapa consiste en la conceptualización de todos estudios y especificaciones técnicas, términos de referencia y conceptos vislumbrados en las visitas al sitio. El oferente deberá contemplar dentro de su oferta todas las especificaciones y costos asociados según los capítulos a artículos señalados en el punto 2 RECOPIRAR REQUISITOS. El diseño debe cumplir toda la legislación vigente, además de la siguiente normativa:

- Reglamento para el Ejercicio de la Topografía y Agrimensura
- Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura.

- Reglamento de Empresas Consultoras y Constructoras.
- Reglamento de Planos Tipo.
- Código Sísmico de Costa Rica
- Código de Cimentaciones de Costa Rica
- Código Eléctrico de Costa Rica
- Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias de Costa Rica
- Código ACI (American Concrete Institute)
- Normativa ASTM (American Society of Testing and Materials)

Dentro de la oferta se deben incluir todos los gastos asociados a permisos municipales y trámites ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. En esta etapa, el contratista deberá entregar, junto con los planos tanto en digital como impresos debidamente aprobados por el CFIA, la bitácora oficial del proyecto. En esta etapa, el contratista debe entregar todo lo que se define en los siguientes apartados:

- Crear la EDT
- Definir las actividades
- Secuenciar las actividades
- Estimar los recursos de las actividades
- Estimar la duración de las actividades
- Desarrollar el cronograma
- Estimar costos

El oferente deberá contemplar todo lo indicado en cada uno de esos apartados dentro de su oferta. Una vez adjudicado el proyecto y finalizada la etapa de Estudios Preliminares, el contratista deberá desarrollar el cronograma detallado para la recepción de la etapa de Diseño. Se debe entregar al final de la Etapa de Diseño la Escala de Precios y Cantidades detallada: los precios divididos por rubros según el Volumen 5 y a la vez divididos en Materiales y Mano de Obra. Las Cantidades que se especifiquen en esta tabla obedecerán a la realidad según los diseños elaborados por el mismo contratista.

Construcción.

Esta etapa consiste en la conceptualización del diseño. El oferente deberá contemplar dentro de su propuesta constructiva todos los materiales, equipo menor, maquinaria pesada, herramientas mecánicas y eléctricas, equipo de seguridad personal según los parámetros de Salud Ocupacional, equipo técnico, asesorías administrativas, técnicas y legales, además de disponer de la última tecnología en cuanto a materiales y equipos constructivos. Se debe incluir en el costo de esta etapa todas las pruebas de los materiales antes, durante y después de ser utilizados, así como los costos asociados a la importación, desalmacenaje y traslados de los materiales, equipos y accesorios que no se encuentren en el país. Todo esto se debe ver reflejado en el punto 7 “Recursos de las Actividades”.

El oferente deberá establecer dentro de su oferta cada una de las metodologías constructivas debidamente especificadas para las distintas actividades que él mismo establecerá en la EDT (Punto 4 Estructura de Desglose de Trabajo). El oferente debe contemplar dentro de su oferta toda la legislación vigente para esta etapa constructiva, además de la siguiente normativa:

- Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora de Obra.
- Reglamento Especial para el Miembro Responsable de Empresas Constructoras.

- Código de Ética Profesional del CFIA
- Volumen 6 Normas Generales de Licitación y Contrato Para las Obras de Construcción

Dentro de la oferta, se debe incluir todos los costos asociados a alquileres de terrenos, accesos y mantenimientos de los caminos para llegar al sitio de la obra y restituirlos en condiciones iguales o superiores a las encontradas, al menos que se especifique alguna mejora dentro del cartel. Se deberá incluir además los costos asociados a las solicitudes de servicios públicos provisionales así como su respectivo pago durante el periodo de ejecución del proyecto. Si en el sitio del proyecto no hay servicio de electricidad ni agua, el oferente deberá garantizar esos servicios dentro de la obra y los costos asociados a estos servicios se deberán ver reflejados en la oferta. El AyA no asume la responsabilidad de gestionar ningún servicio carente ante la entidad que corresponda.

La Escala de Precios y Cantidades será la herramienta que utilizará la inspección de la Unidad Ejecutora para realizar las estimaciones de pago mensuales. Si alguna cantidad indicada para algún rubro se estimó menor a la realidad, el contratista asumirá ese costo adicional para poder completar la actividad. En caso contrario, si se sobre estimó alguna cantidad, solamente se pagará lo correspondiente a cumplir el 100% del trabajo contratado.

Pruebas del sistema.

Una vez concluida la etapa de construcción, se inicia la etapa de pruebas del sistema, la cual consiste en la prueba técnica de cada uno de los elementos diseñados y construidos por el contratista. Al ser un tanque elevado metálico, se deben de realizar las siguientes pruebas:

- Prueba de presión a la tubería de entrada
- Prueba de presión a la tubería de salida

- Prueba de estanqueidad a la tubería de limpieza
- Prueba de estanqueidad a la tubería de rebalse
- Prueba de estanqueidad de la estructura de reserva de agua

Si el proyecto contempla alguna estructura o equipo adicional, el contratista deberá incluir todos los recursos necesarios para llevar a cabo las pruebas que correspondan.

Puesta en marcha.

Esta etapa final consiste en la asesoría técnica, apoyo logístico y entrega de la obra al operador del sistema. El oferente debe incluir dentro de su oferta todos los costos relacionados a la capacitación, entrega de todos los manuales operativos y fichas técnicas de todos los materiales y equipos, además de un compilado de todos los estudios técnicos desarrollados en la primera etapa, un juego impreso y en versión digital de los planos “AS-BUILT”.

4. Crear la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo).

El oferente deberá de presentar una EDT, que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir, esto lo más acorde con la realidad de la ejecución del proyecto, desde los estudios preliminares, luego el diseño y posteriormente la etapa constructiva, la prueba del sistema y la puesta en marcha del proyecto como tal.

Se puede presentar en formato de Project MS o en formato WBS Chart Pro. Este documento debe incluirse dentro de la oferta para ser calificado por la Unidad ejecutora. La presentación de este documento tiene un valor de ___ puntos. Como muestra de la presentación de una EDT, se presenta la siguiente ilustración, la cual ejemplifica básicamente el desglose que debe de realizar el contratista para la totalidad del proyecto:

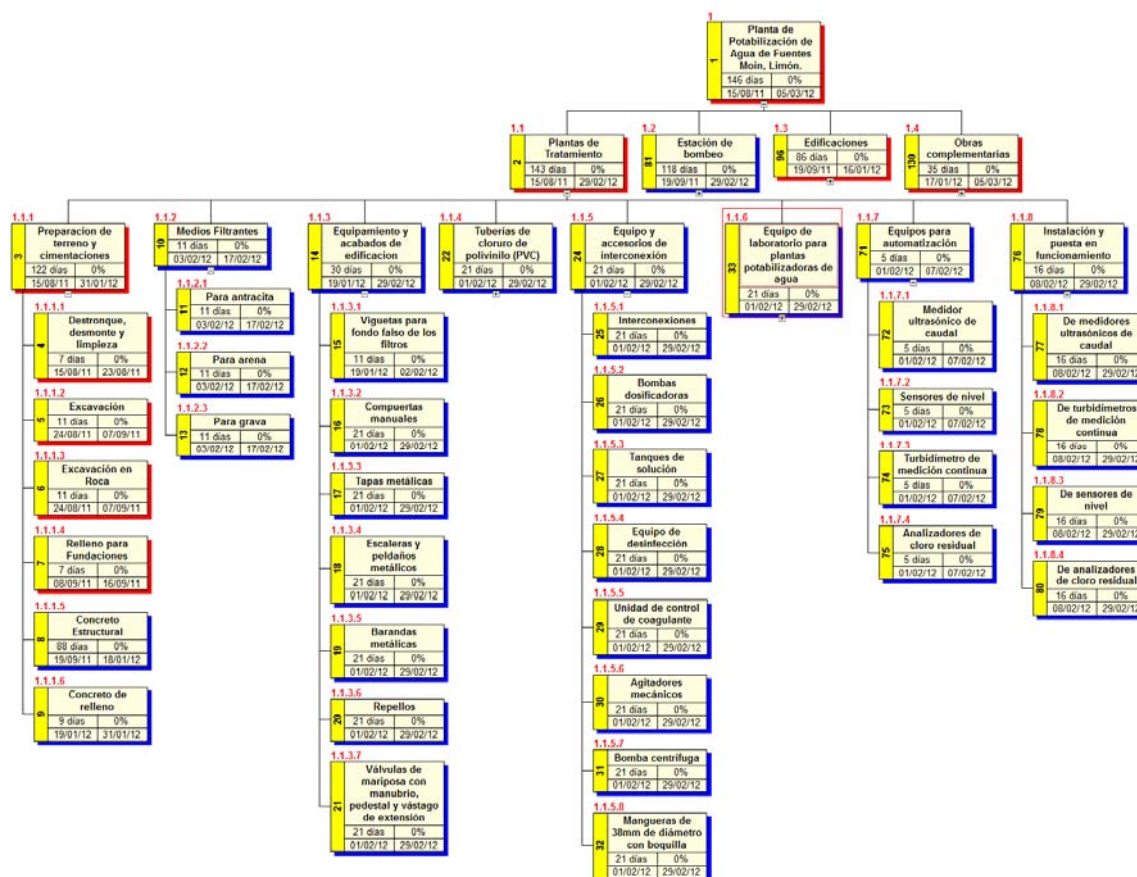


Ilustración 9. Ejemplo de una EDT para una Planta de Tratamiento.
Fuente: Autor

5. Definir las actividades.

Una vez adjudicado, el contratista deberá de definir las sub-tareas y actividades que integran cada una de ellas y especificarlo, para así poder cargar la información en la EDT. Esas sub-tareas deben ajustarse a los rubros de pago indicados en el cuadro del Apartado 2 de esta Guía y relacionados con el Volumen 5 “Rubros de pago para la contratación de obras”. Esta actividad debe ser presentada a la Unidad Ejecutora junto con los documentos que se solicitan una vez entregada la Orden de Pedido.

6. Secuenciar las actividades.

Una vez adjudicado el proyecto, el contratista deberá de definir una secuencia lógica de las mismas, para que posteriormente se pueda establecer el cronograma. Esa secuencia lógica deberá realizarse según el criterio técnico y experiencia del contratista, un ejemplo se encuentra en el punto 9 de este apartado.

7. Estimar los recursos de las actividades.

Cada uno de los recursos que considere necesarios y que estén asociados a todos los trabajos que se incluyan en los términos de referencia, especificaciones técnicas y visitas al sitio, deberán de ser incluidos dentro de cada uno de los rubros que él mismo haya determinado para poder presentar su oferta. Se deberá de dividir en 2 grupos, Mano de Obra y Equipo. Esta división se deberá de ver reflejada en cada uno de los rubros, además, debe ser muy claro y específico, ya que el mismo será una guía para el equipo técnico de la Inspección de la Unidad Ejecutora del proyecto. En el caso de materiales, equipo y/o accesorios que deban ser importados, se debe reflejar de igual manera los costos asociados a dicha importación.

Los recursos que el contratista indique aquí deberán cumplirse para cada actividad. De ser necesario realizar alguna modificación de dichos recursos, el contratista deberá de informar al Ingeniero Inspector sobre dicha modificación, ya sea la disminución o aumento del recurso humano o del equipo. Todo debe estar previamente autorizado por la Unidad Ejecutora para que se pueda ejecutar la obra.

El oferente se responsabiliza de cumplir el proyecto con los recursos indicados mediante una hoja de compromiso. De ser necesario el uso de más recursos, dicho costo deberá de ser cubierto por el precio de la oferta. En caso contrario, se deberá analizar en conjunto con la Unidad Ejecutora el uso de más recursos.

8. Estimar la duración de las actividades.

El AyA entregará en el cartel la siguiente información debidamente llena:

El plazo total para la ejecución de este proyecto es de ____ meses divididos de la siguiente manera:

Cuadro 10. Plazos por etapas para el proyecto

Etapa	Duración
Estudios preliminares	____ meses
Análisis por parte del AyA	0.5 meses
Diseño	____ meses
Análisis por parte del AyA	0.5 meses
Construcción	____ meses
Prueba del sistema	____ meses
Puesta en marcha	____ meses
Total de plazo contractual	____ meses

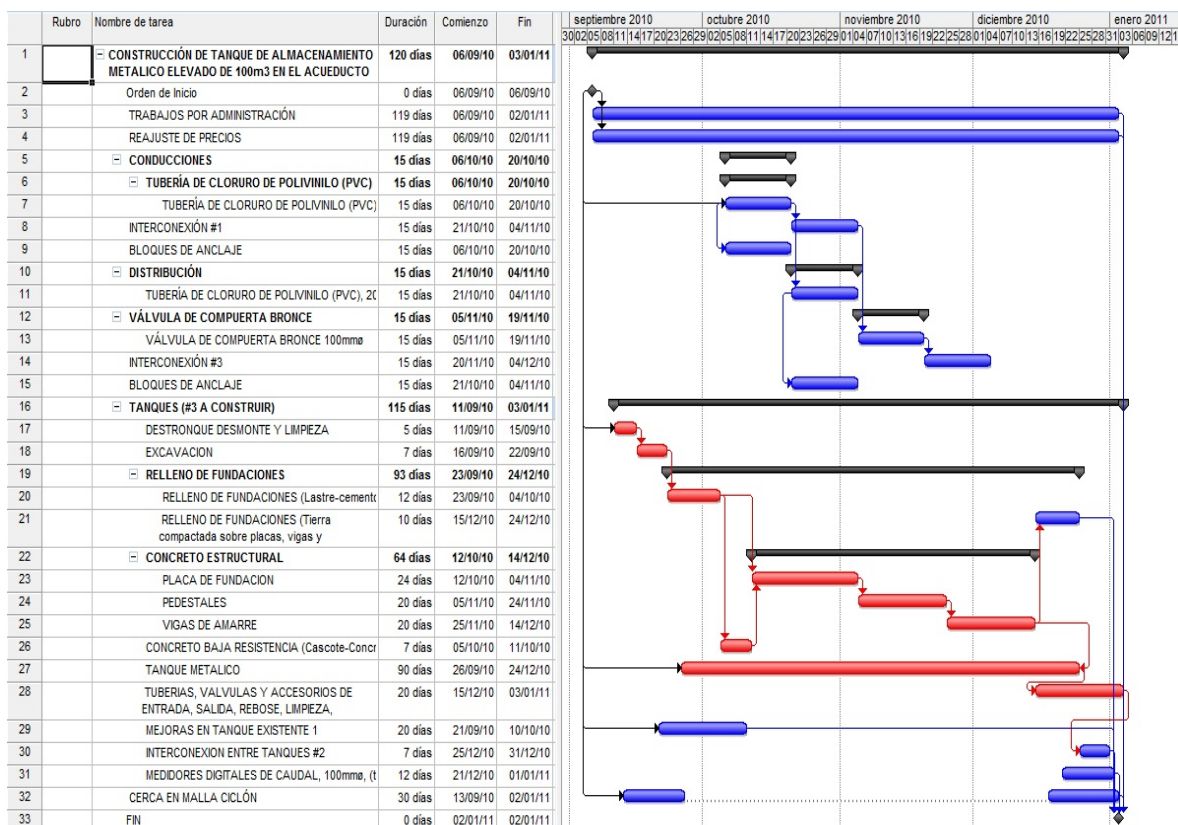
La etapa *Análisis por parte del AyA* incluye el estudio y análisis de cada uno de las etapas entregadas con base en las especificaciones técnicas establecidas en el cartel, además del periodo de preparación del informe aprobando o rechazando lo propuesto por el contratista. En caso de rechazarse algún componente, el contratista deberá de corregirlo en un periodo no mayor de 5 días hábiles, los cuales no modificarán las fechas establecidas para las siguientes etapas. Una vez adjudicado, el contratista deberá estimar el tiempo de duración de las actividades que vaya a desarrollar para cumplir eficientemente el proyecto, tanto de las Etapas como las tareas y sub-tareas que las componen.

En caso de considerarse que el tiempo total otorgado por el AyA no es suficiente, se deberá de plantear en el periodo de consultas previo a la adjudicación. Si no se plantea ninguna consulta, el AyA asumirá que el oferente no tiene ninguna objeción con respecto a este tema. En la duración de las actividades se debe considerar e incorporar el periodo correspondiente a la importación de materiales, equipos y/o accesorios.

9. Desarrollar el cronograma.

Con base en el establecimiento de las actividades, así como su duración y secuencia, el contratista debe desarrollar el cronograma del proyecto incluyendo las 5 principales actividades contractuales, además de los 2 periodos de análisis correspondientes al AyA. Este cronograma deberá incluir todas las actividades incluidas en el desarrollo del proyecto, incluyendo la duración de cada actividad, los recursos asignados y los tiempos de importación, todo esto según los rubros del Volumen 5.

El cronograma será una guía para la Unidad Ejecutora del proyecto. Debe cumplir con todo lo establecido en este apartado. La siguiente ilustración muestra un ejemplo de lo que significa un cronograma:



**Ilustración 10. Ejemplo Cronograma de actividades para un tanque de 150m³.
Fuente: Autor**

10. Estimar costos.

El oferente deberá asignar la totalidad de los recursos económicos a cada una de las actividades propuestas por él mismo, esto según el Volumen 5 del AyA. Estos costos deberán de reflejarse en la Escala de Precios y Cantidades, esto para poder finiquitar la Etapa Diseño y poder autorizar el inicio de la Etapa Construcción. El siguiente cuadro muestra la asociación de costos tanto de los materiales y equipo como la construcción (mano de obra):

Cuadro 11. Ejemplo de Escala de Precios y Cantidades

ITEM (RUBRO)	DESCRIPCION	CANTIDAD		PRECIOS UNITARIOS		PRECIOS TOTALES	
				MATERIALES	CONSTRUC.	MATERIALES	CONSTRUC.
		ORIGINAL	ESTIMADA	LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL
				(€)	(€)	(€)	(€)
		1		2	3	4	5
300	CONDUCCIONES						
302	TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC)						
302.024	TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC), 150mmø, SDR 32.5	50,00	ml	12.460,57	9.330,19	623.028,50	466.509,50
330	INTERCONEXIONES						
330.001	INTERCONEXIÓN #1	1,00	un	37.853,87	51.660,36	37.853,87	51.660,36
334	BLOQUES DE ANCLAJE						
334	BLOQUES DE ANCLAJE	1,00	m3	75.851,45	119.909,50	75.851,45	119.909,50
400	DISTRIBUCIÓN						
402.024	TUBERÍA DE CLORURO DE POLIVINILO (PVC), 200mmø, SDR 32.5	75,00	ml	22.620,96	11.634,16	1.696.572,00	872.562,00
411	VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE						
411.006	VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE 100mmø	1,00	un	182.383,15	134.965,37	182.383,15	134.965,37
430	INTERCONEXIONES						
430.002	INTERCONEXIÓN #3	1,00	un	128.069,87	84.580,18	128.069,87	84.580,18
433	BLOQUES DE ANCLAJE						
433	BLOQUES DE ANCLAJE	1,20	m3	75.851,45	119.909,50	91.021,74	143.891,40
600	TANQUES (#3 A CONSTRUIR)						
602	DESTRONQUE DESMONTE Y LIMPIEZA	1.002,58	m2	1.765,52	1.938,92	1.770.075,04	1.943.922,41
603	EXCAVACION						
603.001	EXCAVACION	788,00	m3	-	6.707,83	-	5.285.770,04
605	RELLENO DE FUNDACIONES						
605.001	RELLENO DE FUNDACIONES (Lastre-cemento compactado)	51,00	m3	29.501,21	15.322,37	1.504.561,71	781.440,87
605.002	RELLENO DE FUNDACIONES (Tierra compactada sobre placas, vigas y pedestales)	559,00	m3	-	5.934,47	-	3.317.368,73
606	CONCRETO ESTRUCTURAL						
606.001	PLACA DE FUNDACION	169,00	m3	145.845,01	192.369,39	24.647.806,69	32.510.426,91
606.003	PEDESTALES	13,00	m3	164.324,10	214.274,80	2.136.213,30	2.785.572,40
606.005	VIGAS DE AMARRE	19,00	m3	153.614,06	185.129,64	2.918.667,14	3.517.463,16
608	CONCRETO DE BAJA RESISTENCIA						
608.001	CONCRETO BAJA RESISTENCIA (Cascode-Concreto pobre)	8,00	m3	46.547,70	61.220,59	372.381,60	489.764,72

ITEM (RUBRO)	DESCRIPCION	CANTIDAD		PRECIOS UNITARIOS		PRECIOS TOTALES	
		ORIGINAL ESTIMADA		MATERIALES	CONSTRUC.	MATERIALES	CONSTRUC.
				LOCAL	LOCAL	LOCAL	LOCAL
				(€)	(€)	(€)	(€)
1		2	3	4	5		
612	TANQUE METALICO	1,00	global	30.119.945,89	37.755.556,37	30.119.945,89	37.755.556,37
614	TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS DE ENTRADA, SALIDA, REBOSE, LIMPIEZA, LAVADO, PASO, PREVISTA Y VENTILACION	-					
614.001	TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS DE ENTRADA, SALIDA, REBOSE, LIMPIEZA, LAVADO, PASO, PREVISTA Y VENTILACION (TANQUE # 3)	1,00	global	5.863.002,10	4.701.245,45	5.863.002,10	4.701.245,45
625	MEJORAS EN TANQUES	-					
625.001	MEJORAS EN TANQUE EXISTENTE 1	1,00	global	2.793.933,41	4.613.187,00	2.793.933,41	4.613.187,00
626	INTERCONEXION ENTRE TANQUES	-					
626.001	INTERCONEXION ENTRE TANQUES #2	1,00	global	261.614,71	133.310,69	261.614,71	133.310,69
632	MEDIDORES DIGITALES DE CAUDAL	-					
632.001	MEDIDORES DIGITALES DE CAUDAL, 75mmø, (tanque existente # 2)	1,00	un	2.550.903,62	1.147.919,78	2.550.903,62	1.147.919,78
632.002	MEDIDORES DIGITALES DE CAUDAL, 100mmø, (tanque existente # 1)	1,00	un	2.791.413,66	1.235.681,89	2.791.413,66	1.235.681,89
1000	OBRAS COMPLEMENTARIAS	-					
1008	CERCA EN MALLA CICLÓN	-					
1008.001	CERCA EN MALLA CICLÓN	30,00	ml	29.731,50	34.806,90	891.945,00	1.044.207,00

11. Determinar el Presupuesto.

Debido a que es un contrato Llave en mano, las 5 actividades principales serán:

- Estudios preliminares
- Diseño
- Construcción
- Pruebas del sistema
- Puesta en marcha

Para la presentación de la oferta, cada una de estas 5 actividades debe especificarse como cantidad global, generando así únicamente 5 líneas de pago de la siguiente manera:

Cuadro 12. Presupuesto total por Etapas

Etapa	Cantidad	Unidad	Monto
Estudios preliminares	1	Global	_____ Colones
Diseño	1	Global	_____ Colones
Construcción	1	Global	_____ Colones
Prueba del sistema	1	Global	_____ Colones
Puesta en marcha	1	Global	_____ Colones
Total de la oferta			_____ Colones

Cada uno de estas etapas compilará dentro de su monto la totalidad de especificaciones técnicas, términos de referencia, aclaraciones, circulares y cada uno de los apartados indicados en este documento.

Tal y como se ha definido en los puntos anteriores, una vez adjudicado, el contratista deberá presentar la Escala de Precios y Cantidades para poder finiquitar la Etapa Diseño y autorizar el inicio de la Etapa Construcción.

12. Planificar la Calidad.

El oferente deberá indicar las normas bajo las cuales se fabricarán los bienes por él ofrecidos. Cualquier discrepancia con lo especificado por el AyA, en cuanto a estas normas, deberá ser indicada por el oferente agregando la norma a utilizar y la equivalencia con las normas que el AyA indicó en este Cartel. Donde quiera que se mencione una norma o especificación, debe entenderse que se aceptará, a

criterio exclusivo del AyA, cualquier otra internacionalmente reconocida que garantice una calidad igual o superior a lo estipulado.

Cada una de las etapas que componen el proyecto deben de planificarse, por lo que el oferente deberá incluir dentro de su oferta la gestión de la calidad para todo el proyecto, es decir, comprender en cuáles fases o etapas del proyecto deben emplearse las técnicas, herramientas y pruebas apropiadas para contribuir al éxito del mismo y los costos que esto conlleve. Esto debe quedar especificado en la oferta en el apartado CALIDAD DEL PROYECTO. Aquí se deberá incluir la metodología que utilizará el oferente una vez que sea adjudicatario de la licitación, además deberá incluir el procedimiento para cumplir con la calidad durante el periodo total del proyecto. La metodología de la gestión de la calidad a utilizar por el oferente durante todo el plazo contractual deberá ser alguna de las siguientes:

Seis Sigma (6 σ)

Tal y como lo dice Peterka (2003, pág. 1) “Seis Sigma es una sólida estrategia de mejora continua y un proceso que incluye metodologías, cultura y estadística, siendo complementaria con los programas existentes de gestión de proyectos y normas, pero difiere de manera significativa”. Esta metodología lo que logra desarrollar como meta es 3.4 defectos por millón de oportunidades, lo que significa reducir los defectos en cada uno de sus procesos en 99.9997%, dando como beneficio la reducción de costos, desperdicios, rehacer los trabajos y gran satisfacción a los clientes.

Cinco Eses (5S)

Esta técnica es de gestión japonesa basada en cinco principios simples con el fin de contar con lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios, en forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral. **Seiri** = Selección (diferenciar entre los elementos necesarios y los innecesarios, y descartar estos últimos) distinguir entre lo que es necesario y lo

que no lo es. **Seiton** = Orden (poner las cosas en orden) un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. **Seiso** = Limpieza (limpieza permanente del entorno de trabajo) no limpiar más, sino evitar que se ensucie. **Seiketsu** = Estandarización (extender hacia nosotros mismos el concepto de pulcritud y practicar continuamente los tres pasos anteriores). **Shitsuke** = Autodisciplina (con autodisciplina formar el hábito de comprometerse en las "5S", mediante el establecimiento de estándares).

TQM – Total Quality Management

El *Total Quality Management* es, por excelencia, un nuevo modelo administrativo centrado en los clientes y su nivel de satisfacción, cubriendo a plenitud sus necesidades y mejorando los procesos que involucran a la totalidad del personal y así lograr el éxito de la organización (Rieznik, 2008, Pág. 1). El TQM, como también se conoce, busca en todos los involucrados de la organización un pensamiento de calidad. Se le denomina *total* porque queda impresa en toda la organización y en todos los trabajadores de la empresa. Se basa en el aprendizaje y la motivación tanto individual como grupal. Propone dos estilos de aprendizaje: Por un lado el directo, es decir, la capacitación tradicional, la que todos conocemos, en donde un profesor transmite el conocimiento a sus alumnos. Por otro, el aprendizaje indirecto que conlleva a que, con la formación previamente suministrada, los empleados logren resolver problemas y superen estándares. En estos procesos los individuos involucrados van a conocer el rol tan importante que tienen en la empresa y lucharán por cumplir con la satisfacción del cliente.

Benchmarking

En la acepción original del inglés es una palabra compuesta, sin embargo podría traducirse como medida de calidad. Se puede definir como el “proceso de mejora a través de una continua identificación, entendimiento y adaptación de las prácticas y proceso más destacados que se encuentran dentro y fuera de la

organización” (Spendolini, 2011, pág. 1). Es una herramienta que busca estándares de excelencia, pretendiendo así medir el desempeño con procesos más destacados. Esta metodología tiene 5 pasos: Determinar a qué se le hará benchmarking; Formar el equipo que conformará el benchmarking; Identificar los socios del benchmarking; Recopilar y analizar la información del Benchmarking; y finalmente Generar las acciones que correspondan.

Lean Thinking

Se conoce también como *filosofía de gestión*. Este concepto se desarrolla en Japón con la incorporación del Sistema de Producción de Toyota (TPS - *Toyota Production System*). Esta metodología se enfoca en eliminar pérdidas por demoras e ineficiencias en procesos internos de la empresa, prevenir y eliminar fallas de equipos, interrupciones y otras pérdidas de producción, y finalmente buscar de manera continua la perfección y las mejoras de calidad.

QFD – Quality Function Deployment

El nombre en español de esta metodología es *Despliegue de la Función de Calidad*. El objetivo de la misma es transmitir, a través de los procesos organizacionales, los atributos de calidad que el cliente demanda, para que cada proceso pueda contribuir al aseguramiento de estas características. A través del QFD, todo el personal de una organización puede entender lo que es realmente importante para los clientes y trabajar para cumplirlo.

13.Desarrollar el Plan de Recursos Humanos.

El oferente deberá de realizar un análisis del entorno e identificar aquellos factores que pueden influenciar en el proyecto desde el punto de vista del Recurso Humano, como lo es la cultura de la zona, las personas vecinas que puedan incorporarse eventualmente en el proyecto, las políticas sociales, los requerimientos del Ministerio de Trabajo, así como experiencia constructiva,

organizacional y liderazgo del recurso humano. El oferente deberá contemplar dentro de su oferta la implementación de una metodología de trabajo acorde con los términos de calidad establecidos en el apartado 12 de esta Guía, al igual que toda la metodología capaz de lograr un trabajo eficiente y exitoso.

Esta metodología de trabajo contempla la identificación y documentación de roles, responsabilidades y herramientas necesarias y requeridas para el desarrollo total del proyecto. La metodología de la gestión de los Recursos Humanos a utilizar por el oferente durante todo el plazo contractual deberá ser alguna de las siguientes:

Necesidades de Maslow

Esta metodología reconoce 5 niveles de necesidades que influyen en el comportamiento de las personas, independientemente del grado académico o escalón dentro del organigrama de la empresa: básicas (fisiológicas), seguridad (estabilidad, protección), sociales (servicios básicos), estima (sentido personal de logro) y auto-actualización (metas superiores)

Teoría de Herzberg

Esta metodología sugiere que los factores de higiene (pueden traer paz pero no necesariamente motiva) se relacionan al entorno del trabajo y los motivadores al trabajo en sí mismo. Los factores de higiene son llamados de mantenimiento, y el dinero es parte de ellos, por lo que son temporales o de corto plazo.

Necesidades de McClelland

Esta teoría motivacional se basa en tres necesidades adquiridas que implican las necesidades por logro (reconocimiento), por afiliación (aprobación), y por poder (organizar).

Expectativas de Vroom

Esta teoría promueve que el desempeño de un individuo, independientemente de su posición dentro de la pirámide organizacional, es la combinación de los factores de esfuerzo, desempeño, recompensa y logro personal.

Teoría X/Y de McGregor

Esta metodología describe el comportamiento de los directores en las relaciones con sus empleados. La teoría X agrupa a los directores que consideran que los empleados necesitan constante dirección, y la teoría Y a los que consideran que los empleados buscan nuevos retos.

En la oferta, deberá indicar cuál metodología empleará una vez adjudicado el proyecto, además deberá indicar en ese mismo apartado los motivos por los cuales no aplicará las otras metodologías. Deberá de presentar al menos 2 párrafos explicando las razones de no aplicación.

Una vez adjudicado y entregada la Orden de Pedido, el contratista deberá de presentar lo siguiente antes de la fecha indicada como Inicio del Proyecto:

- Desarrollo de la metodología para la primera y segunda etapa (Estudios preliminares y diseño)
- Estructura de Desglose de Organización (EDO), que es un diagrama jerárquico o pirámide organizacional donde se muestran las unidades o equipos existentes en la empresa adjudicataria, así como la especificación de las distintas etapas del proyecto. Este diagrama deberá contener como mínimo: nombre completo, número de cédula, puesto, número de teléfono, correo electrónico.
- Matriz de Asignación de Recursos (MAR), que es una tabla en donde el contratista despliega las relaciones entre las etapas, tareas y sub-tareas con los miembros del equipo de trabajo.

- Fuentes de adquisición del personal y políticas de liberación del mismo.
- Plan de capacitación para el personal, de ser necesario.
- Plan de seguridad del personal, tanto de seguridad del sitio como de Salud Ocupacional.
- Activos que inciden en el proceso de ejecución del contrato, como reconocimientos, boletines informativos, código de vestimenta, bonificaciones, ya sea económica o materiales.
- Una vez autorizada la etapa de diseño, el contratista deberá de desarrollar la metodología escogida para las siguientes 3 etapas (construcción, pruebas del sistema y puesta en marcha). Esto deberá de ser entregado dentro de los siguientes 5 días hábiles de entregada la Orden de Inicio de la Etapa de Construcción, de lo contrario, se solicitará la suspensión del proyecto sin modificar la fecha de finalización. Esa suspensión se mantendrá hasta que el contratista entregue dicha metodología.

De manera mensual, el contratista deberá entregar al Inspector, junto con la Estimación de Pago del periodo correspondiente, un reporte individual tipo evaluación del desempeño de los trabajadores, cada uno firmado en original por el Director del Proyecto. Esa evaluación incluirá a todo el personal que trabaje directamente para el proyecto en ese periodo, ya sea personal de campo como personal administrativo, abarcando todos los escalones de la pirámide organizacional suministrada previamente. Esa valoración de desempeño permitirá llevar a cabo acciones para resolver problemas, modificar la comunicación interna, abordar conflictos, y mejorar la interacción del equipo. La entrega del informe de desempeño se debe realizar según lo establecido en el apartado 14 de esta Guía.

14. Planificar las Comunicaciones.

El oferente deberá incluir dentro de los costos de su oferta, la Gestión de las Comunicaciones, tanto a lo interno de la empresa como con los demás involucrados del proyecto.

Los interesados en el proyecto son personas físicas o jurídicas que están activamente involucrados en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o terminación del proyecto. Para el éxito del proyecto, resulta fundamental identificar a los interesados desde el comienzo del mismo y analizar sus niveles de interés, expectativas, importancia e influencia. El contratista deberá de elaborar una estrategia para abordar a cada uno de ellos y determinar el nivel y el momento de su participación, a fin de maximizar las influencias positivas y mitigar los impactos negativos potenciales. (PMI, 2008, pág. 213) Para esto, el contratista, una vez entregada la Orden de Pedido y antes de la Orden de Inicio, deberá de entregar a la Unidad Ejecutora lo siguiente:

- Glosario de terminología técnica para cada una de las etapas del proyecto.
- Matriz de Identificación de los Involucrados (MII). Esta matriz deberá de contener como mínimo el nombre completo del interesado, el cargo que poseen, números de teléfono, dirección, correo electrónico y la función que tendrán dentro del proyecto. Para esto se puede utilizar únicamente una de los siguientes tipos de matrices
 - Poder / Interés
 - Poder / Influencia
 - Influencia / Impacto
 - Prominencia

- Métodos de Comunicación que utilizará en el proyecto. Se puede utilizar uno o varios de ellos. Los métodos a utilizar son los siguientes:
 - Comunicación Interactiva
 - Comunicación *push*
 - Comunicación *pull*
- Matriz de Asociación entre los interesados, es decir, quién se comunicará con quién y de quién se recibirá qué información. Esto debe ser acorde con los Métodos de Comunicación seleccionados previamente.
- Matriz de Información. En ella se debe indicar como mínimo qué información debe ser comunicada, el motivo de la distribución, el plazo y frecuencia para la distribución, la persona responsable de comunicar la información, la persona o grupo de personas que recibirán la información, indicación de quién se recomienda responder, indicación de plazo máximo de respuesta)

15. Planificar la Gestión del Riesgo.

El oferente deberá de contemplar dentro de su oferta el costo asociado y el recurso necesario para una correcta planificación del riesgo dentro del proyecto y en cada una de sus etapas. Esta planificación es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión del riesgo sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la Institución y los interesados (PMI, 2008, pág. 236).

Una vez adjudicada la licitación, el contratista deberá de entregar 2 grupos de información, un grupo antes de la Orden de Inicio en la cual se indique cuál será la planificación del riesgo en las etapas de Estudios Preliminares y Diseño, y el segundo grupo de información será entregado en conjunto con el Diseño, el cual será acerca de la planificación del riesgo en las siguientes 3 etapas, es decir, en la etapa de Construcción, la etapa de Pruebas del Sistema y la última etapa de Puesta en Marcha.

La información que debe contener cada uno de esos 2 grupos es la siguiente, según el PMI:

- Metodología. El contratista deberá de especificar cuál será el método y las herramientas que utilizará en cada una de las etapas para llevar a cabo una eficiente gestión del riesgo.
- Roles y responsabilidades. Se deberá especificar quién será la persona encargada de liderar la gestión del riesgo a lo largo del proyecto, además de indicar quiénes serán los colaboradores de ese líder y a la vez asignarles las responsabilidades.
- Cronograma de gestión. Este cronograma indicará cuándo y con qué frecuencia se realizará la gestión del riesgo a lo largo del proyecto. Debe coincidir con las fechas del cronograma del Apartado 9 de esta Guía.
- Categoría del riesgo. El contratista deberá de clasificar los riesgos según sea necesario su naturaleza, ya sea riesgos técnicos, externos, internos y de la Administración del proyecto como tal. Se debe de generar un diagrama de Ishikawa en donde se identifiquen los posibles riesgos que tendría el proyecto y clasificarlo en esas 4 categorías. A continuación se muestra un ejemplo de un diagrama de Causa Efecto para una Planta de Tratamiento:

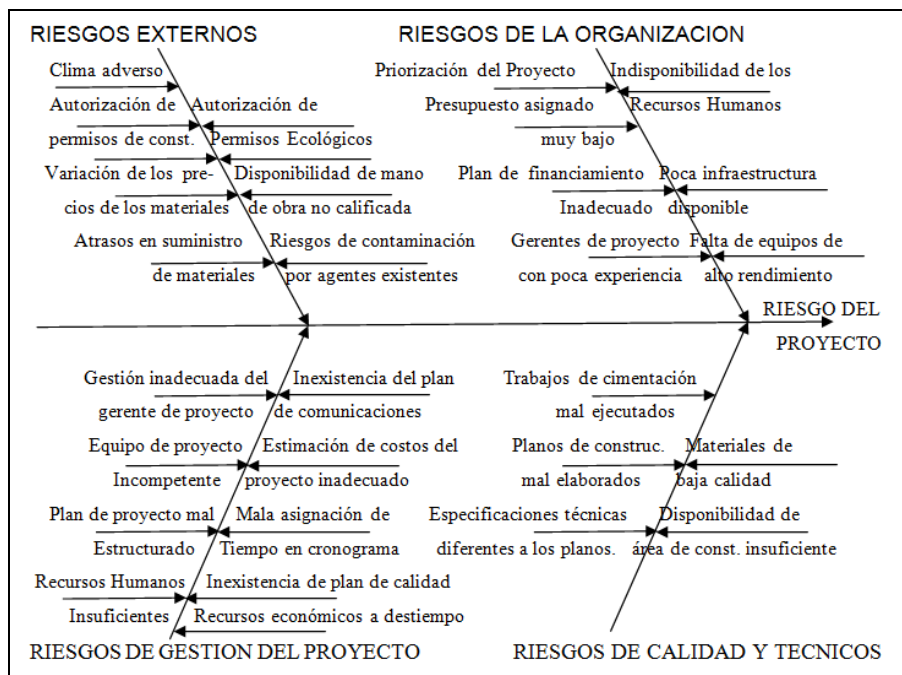


Ilustración 11. Ejemplo de un diagrama de Ishikawa.
Fuente: Autor

- Medición de impacto. El contratista deberá de realizar esta matriz con base en las características que así quiera establecer para los riesgos del proyecto. A continuación se presenta un matriz de ejemplo:

IMPACTO	DEFINICIÓN DE CATEGORIAS
Muy Severo (MS)	Un evento, que si ocurre, causaría fallas en el proyecto (inhabilita el alcance de los requerimientos mínimos aceptables).
Severo (S)	Un evento, que si ocurre, causaría incrementos severos en el costo y el tiempo. Requerimientos secundarios pueden no ser alcanzados.
Moderado (Mo)	Un evento, que si ocurre, causaría incrementos moderados en el costo y el tiempo, pero los requerimientos importantes pueden aún lograrse.
Aceptable(A)	Un evento, que si ocurre, causaría incrementos bajos en el costo y el tiempo.
Despreciable (D)	Un evento, que si ocurre, causaría fallas en el proyecto que no sería representativo en el costo y el tiempo.

Ilustración 12. Ejemplo de Matriz de Impacto.
Fuente: Autor

- Formato de los informes y seguimiento. El contratista deberá de establecer cómo se documentarán, analizarán y comunicarán los resultados de los procesos de la gestión de riesgo, además de indicar cuál será el seguimiento a cada uno de ellos.

16. Identificar los Riesgos.

El oferente deberá de contemplar dentro de su oferta el costo asociado y el recurso necesario para una correcta identificación de los riesgos que eventualmente pueden afectar el proyecto en cada una de sus etapas.

Una vez adjudicada la licitación, el contratista deberá de entregar 2 grupos de identificación del riesgo, un grupo antes de la Orden de Inicio en la cual se indique cuales serán los riesgos en las etapas de Estudios Preliminares y Diseño, y el segundo grupo será entregado en conjunto con el Diseño, el cual consiste en la identificación de los riesgos en las siguientes 3 etapas, es decir, en la etapa de Construcción, la etapa de Pruebas del Sistema y la última etapa de Puesta en Marcha. El contratista, mediante su equipo de trabajo debidamente identificado en el Apartado 15, deberá de realizar la tarea de identificación de los riesgos que afectarán eventualmente el proyecto. Para esta identificación se pueden utilizar alguna de las siguientes técnicas:

- Entrevistas
- Técnica Delphi
- Análisis causal
- Tormenta de Ideas.

Si el contratista va a utilizar otra técnica, deberá de especificar su funcionamiento. El resumen de esos riesgos debe verse reflejada mediante una matriz, en donde se exponga el riesgo, los supuestos que se están considerando para llamarlo

riesgo, la causa del mismo, el efecto o impacto en el proyecto. La siguiente tabla muestra un ejemplo de lo que se requiere para este punto:

Cuadro 13. Ejemplo de Matriz de Identificación de Riesgos

TIPO (1)	No. DE REGISTRO (2)	ACTIVIDAD (3)	RIESGO (4)
RIESGOS EXTERNOS	1	Equipo y Accesorios de Interconexión	Atrasos en suministro de materiales
	2	Equipo de desinfección	
	3	Equipos para Automatización	
	4	Equipo de Laboratorio para Plantas de Potabilizadoras de Agua	Disponibilidad de mano de obra no calificada
RIESGOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO	5	Preparación de terreno y cimentaciones	Gestión inadecuada del gerente del proyecto
	6		Equipo de proyecto incompetente
	7		Plan de proyecto mal estructurado
	8		Recursos humanos insuficientes
	9		Inexistencia del plan de comunicaciones
	10		Estimaciones de costos del proyecto inadecuado
	11		Mala asignación de tiempo en cronograma
	12		Inexistencia de plan de calidad
	13		Recursos económicos a destiempo
RIESGOS DE LA ORGANIZACIÓN	14	Edificaciones	Presupuesto asignado muy bajo
	15	Obras Complementarias	Poca infraestructura disponible
	16	Estación de Bombeo	Falta de equipo de alto rendimiento
	17	Instalación y Puesta en Funcionamiento	Gerentes de proyecto con poca experiencia
RIESGOS DE CALIDAD Y TÉCNICAS	18	Equipamiento y acabados de edificación	Especificaciones técnicas diferentes a los planos
	19		Plan de construcción mal elaborados
	20		
	21	Medios Filtrantes	Materiales de baja calidad
	22	Tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC)	Trabajos de cimentación mal ejecutados

17. Realizar análisis Cualitativo de los Riesgos.

El oferente deberá de contemplar dentro de su oferta el costo asociado y el recurso necesario para un correcto análisis cualitativo de los riesgos que eventualmente pueden afectar el proyecto en cada una de sus etapas.

Una vez adjudicada la licitación, el contratista deberá de entregar 2 grupos de análisis cualitativos de los riesgos, un grupo antes de la Orden de Inicio en la cual se indique el análisis cualitativo de los riesgos en las etapas de Estudios Preliminares y Diseño, y el segundo grupo será entregado en conjunto con el Diseño, el cual consiste en el análisis cualitativo de los riesgos en las siguientes 3 etapas, es decir, en la etapa de Construcción, la etapa de Pruebas del Sistema y la última etapa de Puesta en Marcha.

Este proceso consiste en priorizar los riesgos para realizar otro análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. Con este análisis, lo que se pretende es evaluar la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad relativa de la ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos se presentan, así como otros factores tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte del AyA. (PMI, 2008, pág. 246)

El contratista deberá de generar una clasificación, tanto para el impacto del riesgo como para la probabilidad. Con base en esa clasificación, cada riesgo debe estar descrito detalladamente, para así aplicar la matriz desarrollada en el Apartado 15 de esta Guía. Se debe tener una lista de los riesgos que tienen la mayor probabilidad y los que tienen mayor impacto, esto para generar posteriormente el plan de respuesta a estos.

El contratista deberá de entregar a la Unidad Ejecutora una matriz, en donde se resume todo el análisis cualitativo realizado para cada riesgo. Se puede utilizar una matriz como la que se muestra a continuación:

Cuadro 14. Ejemplo de Matriz Cualitativa de un Riesgo

No. del Riesgo:	01	Clasificación:	Severo
Estado del Riesgo:	<input checked="" type="checkbox"/> Activo	<input type="checkbox"/> Pasivo	<input type="checkbox"/> Desestimado
Fecha:	19-03-2012	Probabilidad:	40%
Responsable: UEN-Administración de Proyectos			
Nombre de la Actividad:	Equipo y accesorios de interconexión		EDT: 1.1.5
Descripción del Riesgo:	Atrasos en suministro de materiales		
Interno / Externo:	Externo		
Impacto:	<input type="checkbox"/> Bajo	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Alto
Descripción de Impacto:	En caso de que no se entreguen los materiales a tiempo, se generará un importante atraso en la actividad respectiva, así como en la entrega final del proyecto y puesta en marcha		
Alternativa:	<input checked="" type="checkbox"/> Mitigar	<input type="checkbox"/> Transferir	<input type="checkbox"/> Aceptar <input type="checkbox"/> Evitar
Acciones correctoras:	La gran mayoría de los accesorios que se deberán de colocar en este sitio son contratados a un tercero, por lo que la responsabilidad recae en el sub-contratista.		
Criterio de Inicio o Disparador:	Eficiente trámite de adquisición (envío de Orden de Pedido – envío de proforma base – envío de los materiales con sus respectivos repuestos – nacionalización del producto – entrega)		

18. Realizar análisis Cuantitativo de los Riesgos.

El oferente deberá de contemplar dentro de su oferta el costo asociado y el recurso necesario para un correcto análisis cuantitativo de los riesgos que eventualmente pueden afectar el proyecto en cada una de sus etapas.

Una vez adjudicada la licitación, el contratista deberá de entregar 2 grupos de análisis cuantitativos de los riesgos, un grupo antes de la Orden de Inicio en la cual se indique el análisis cuantitativo de los riesgos en las etapas de Estudios Preliminares y Diseño, y el segundo grupo será entregado en conjunto con el Diseño, el cual consiste en el análisis cuantitativo de los riesgos en las siguientes 3 etapas, es decir, en la etapa de Construcción, la etapa de Pruebas del Sistema y la última etapa de Puesta en Marcha. Esos análisis corresponden a las salidas del software que quiera utilizar el contratista.

El proceso de análisis cuantitativo de riesgo tiene por finalidad analizar numéricamente la probabilidad de cada riesgo y sus consecuencias en los objetivos del proyecto, así como también medir la magnitud del riesgo total del proyecto.

Para el análisis cuantitativo, el contratista deberá de realizar una simulación del riesgo utilizando alguna técnica de de modelaje, tales como el modelo Monte Carlo o el *Latin HyperCube*. Se puede utilizar el software @RISK de *Palisade* o cualquier otro software que realice este tipo de modelaje.

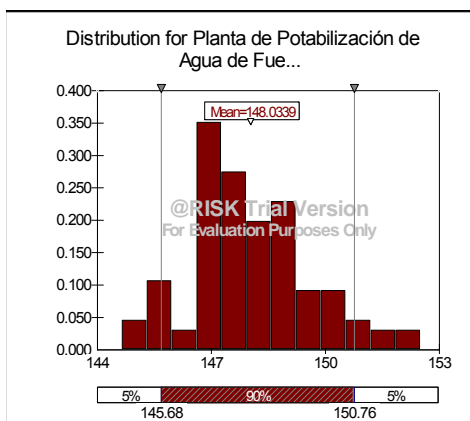
La simulación Montecarlo permite mostrar muchos posibles resultados del proyecto. De esta manera se tiene ya no un solo escenario que podría llevar a tomar una decisión errónea, sino múltiples escenarios cuyos resultados formarán una distribución de probabilidad que permitirá tomar una decisión con un nivel de confianza determinado. Al utilizar esta metodología cuantitativa se podrá responder preguntas como: ¿Cuál es la fecha más probable de finalización del proyecto? ¿Cuál es probabilidad de terminar el proyecto en una fecha determinada? ¿Cuál es el camino más crítico del proyecto?

Por su lado, la técnica *Latin HyperCube* se puede utilizar cuando se tiene muy claro el riesgo y su eventual impacto, generando hasta 500 iteraciones, a diferencia de la técnica MonteCarlo, la cual realiza hasta 1000 iteraciones para poder definir de una manera más precisa lo que se pregunta en el mismo software. A continuación se muestran varias imágenes como ejemplo de las salidas del software @RISK:

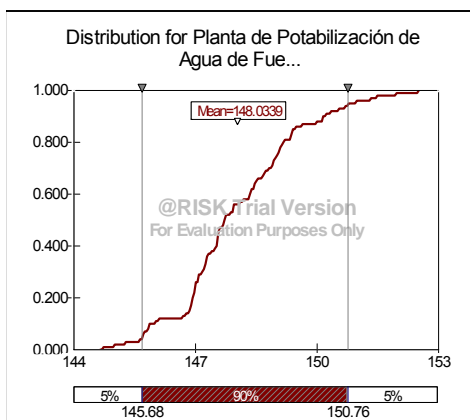
		Datos	
Año	Trimestre	Costo	Costo acumulado
2011	T3	77252.14	77252.14286
	T4	104132358.4	104209610.5
Total 2011		104209610.6	104209610.5
2012	T1	316925346.9	421134957.3
	T2	106755253.3	527890210.4
	T3	60313.9	527950524.3
Total 2012		423740914.1	527950524.3
Total general		527950524.7	527950524.3

Ilustración 13. Ejemplo @Risk Presupuesto de la obra.
Fuente: Autor

Simulation Results for
Planta de Potabilización de Agua de Fuentes Moin, Limón./Duración



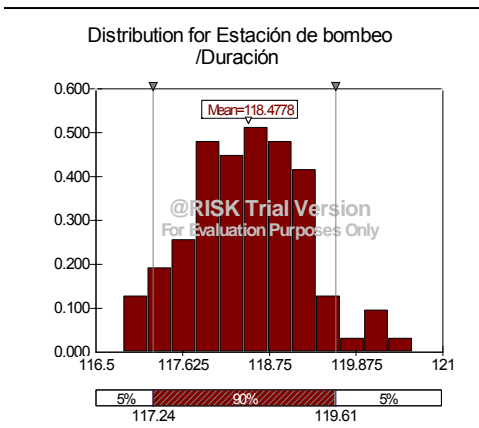
Summary Information	
Project Name	Planta Moin Trabajo final
Number of Simulations	1
Number of Iterations	100
Number of Inputs	369
Number of Outputs	3
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	17/06/2011 23:17
Simulation Stop Time	17/06/2011 23:17
Simulation Duration	00:00:19
Random Seed	1



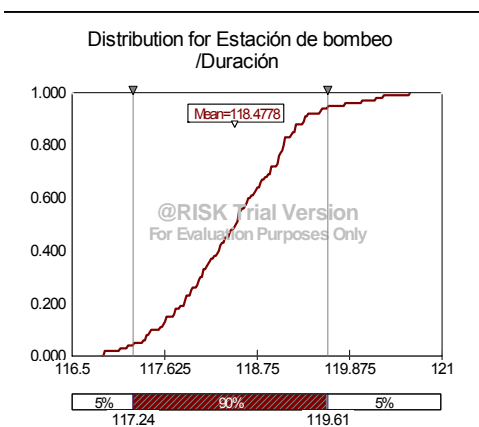
Summary Statistics			
Statistic	Value	%tile	Value
Minimum	144.650	5%	145.680
Maximum	152.510	10%	145.830
Mean	148.034	15%	146.830
Std Dev	1.551342129	20%	146.920
Variance	2.4066624	25%	147.000
Skewness	0.453657258	30%	147.160
Kurtosis	3.216783718	35%	147.260
Median	147.710	40%	147.500
Mode	147.530	45%	147.550
Left X	145.680	50%	147.710
Left P	5%	55%	147.940
Right X	150.760	60%	148.330
Right P	95%	65%	148.470
Diff X	5.080001831	70%	148.780
Diff P	90%	75%	149.000
#Errors	0	80%	149.150
Filter Min		85%	149.380
Filter Max		90%	150.140
#Filtered	0	95%	150.760

Ilustración 14. Ejemplo @Risk Resumen estadístico del proyecto.
Fuente: Autor

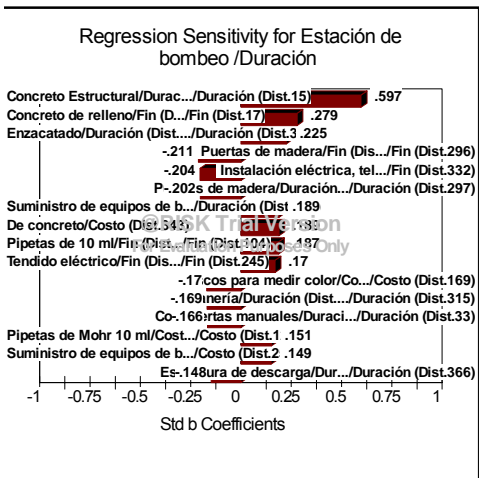
Simulation Results for
Estación de bombeo /Duración



Summary Information	
Project Name	Planta Moin Trabajo final
Number of Simulations	1
Number of Iterations	100
Number of Inputs	369
Number of Outputs	15
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	17/06/2011 23:46
Simulation Stop Time	17/06/2011 23:46
Simulation Duration	0:00:19
Random Seed	1



Summary Statistics			
Statistic	Value	%tile	Value
Minimum	116.860	5%	117.240
Maximum	120.610	10%	117.450
Mean	118.478	15%	117.640
Std Dev	0.745633281	20%	117.860
Variance	0.555968989	25%	117.930
Skewness	0.223332644	30%	118.060
Kurtosis	3.085515845	35%	118.140
Median	118.480	40%	118.280
Mode	117.400	45%	118.360
Left X	117.240	50%	118.480
Left P	5%	55%	118.520
Right X	119.610	60%	118.630
Right P	95%	65%	118.780
Diff X	2.370002747	70%	118.910
Diff P	90%	75%	119.010
#Errors	0	80%	119.070
Filter Min		85%	119.180
Filter Max		90%	119.320
#Filtered	0	95%	119.610



Sensitivity			
Rank	Name	Regr	Corr
#1	Concreto Estruct	0.839	0.664
#2	Estructura de des	-0.375	-0.088
#3	Suministro de eq	0.290	0.184
#4	Relleno para Fun	-0.282	0.009
#5	Enzcatado/Dura	0.275	0.170
#6	Concreto de relle	0.255	0.176
#7	Discos para med	-0.214	-0.104
#8	SDR-41 380mm D	-0.197	0.005
#9	Válvulas de mari	-0.184	-0.039
#10	Media caña de c	0.180	0.052
#11	Fontanería/Dura	-0.173	-0.185
#12	Pipetas de Mohr	-0.171	-0.105
#13	Puertas de made	-0.147	0.089
#14	Para arena/Cost	0.128	0.190
#15	Turbidímetro de	0.125	0.057
#16	Relleno para fun	0.109	-0.011

Ilustración 15. Ejemplo Resultados de simulación para una actividad específica.
Fuente: Autor

19. Planificar la respuesta a los Riesgos.

El oferente deberá de contemplar dentro de su oferta el costo asociado y el recurso necesario para una eficiente respuesta a los riesgos que eventualmente pueden afectar el proyecto en cada una de sus etapas.

Una vez adjudicada la licitación, el contratista deberá de entregar 2 grupos de respuestas a los riesgos, un grupo antes de la Orden de Inicio en la cual se indiquen las respuestas a los riesgos en las etapas de Estudios Preliminares y Diseño, y el segundo grupo será entregado en conjunto con el Diseño, el cual consiste en las respuestas a los riesgos de las siguientes 3 etapas, es decir, en la etapa de Construcción, la etapa de Pruebas del Sistema y la última etapa de Puesta en Marcha.

El contratista debe generar las acciones para afrontar cada uno de los riesgos que anteriormente definió y analizó, tanto cualitativamente como cuantitativamente. Para ello el contratista deberá de generar una matriz en donde se identifiquen los riesgos y sus características. La siguiente tabla es un ejemplo de lo que debe de presentar el contratista:

Cuadro 15. Ejemplo de informe de Respuesta al Riesgo.

Posición	Nombre del Riesgo		Prob.	Impacto	Exp	Acción a Tomar	Quién	Fecha
	Condición	Consecuencia						
1	Atraso en suministro de materiales.	No se cuente a tiempo con el equipo y accesorios de interconexión	2	4	8	Definición temprana de los tipos de contratos a ser usados. Preparar oportunamente los documentos de adquisición. Contar con métricas adecuadas para evaluar propuesta de proveedores.	Líder del Proyecto	Inicio de la planificación
2	Atraso en suministro de equipos.	No se cuente a tiempo con los equipos para automatización	3	5	15	Evaluación de la capacidad técnica y de gestión del proveedor. Establecer claramente cronograma de entrega por parte del proveedor elegido.	Líder del Proyecto	Durante la conducción de las adquisiciones

20. Planificar las Adquisiciones.

El oferente deberá de contemplar dentro de su oferta el costo asociado y el recurso necesario para una eficiente planificación de todas las adquisiciones que realice para el proyecto en cada una de sus etapas.

Una vez adjudicada la licitación, el contratista deberá de entregar 2 planificaciones, una primera deberá de entregarse antes de la Orden de Inicio en la cual se indique la planificación de las adquisiciones para las etapas de Estudios Preliminares y Diseño, y la segunda deberá entregarse en conjunto con el Diseño, el cual consiste en la planificación de las adquisiciones para las siguientes 3 etapas, es decir, en la etapa de Construcción, la etapa de Pruebas del Sistema y la última etapa de Puesta en Marcha.

La planificación de las adquisiciones consiste en la identificación de las necesidades del proyecto y la manera como pueden satisfacerse, ya sea mediante la adquisición de productos y/o servicios, además de qué acciones se pueden resolver a lo interno de la empresa o qué acciones hay que determinar de manera externa.

Para realizar esta planificación, se debe de generar una matriz en donde de indique el bien a adquirir, las especificaciones técnicas que debe cumplir, las garantías que se solicitan para cada uno de esos bienes, un cronograma en donde se indique la fecha estimada para realizar la adquisición. En el caso de que la empresa realice un subcontrato para alguna actividad, deberá de adjuntar el currículum de la empresa la cual realizará el trabajo, el contrato entre ambas partes y además adjuntar una carta en donde el subcontratista se compromete a realizar el trabajo acordado en el plazo establecido por el contratista.

Para la realización de este planeamiento, se presenta el siguiente ejemplo, el cual puede ser utilizado por el contratista para este apartado:

Cuadro 16. Ejemplo de matriz de Planificación de las Adquisiciones.

Licitación Abreviada N° 2012LA-00XXXX-PRI						
Plan de Adquisiciones						
Contratista: _____						
Producto	Criterios de éxito o descripción técnica	Cantidad	Se necesita para el día	Tipo de compra	Restricciones	Inicio de la compra
<i>Aquí se indica el bien que se va a adquirir</i>	<i>Aquí se indican los requerimientos técnicos y especificaciones que solicita el AyA para este bien</i>	<i>Aquí se indica el número de unidades que se requieren para el proyecto</i>	<i>Aquí se indica la fecha en la cual el bien debe estar disponible para el proyecto, no necesariamente debe coincidir con el cronograma del proyecto</i>	<i>Aquí se debe indicar si la empresa realizará una Contratación Directa o será necesario hacer algún tipo de concurso</i>	<i>Aquí se deben incluir las restricciones que tiene la adquisición del bien. Ej. Proceso de importación es de 8 semanas</i>	<i>Fecha máxima en la que el bien debe ser adquirido (Orden de Compra) para que esté justo cuando se necesita</i>

4.5. Plan de Capacitación

El plan de capacitación consiste en explicar y demostrar la forma correcta de realizar una tarea, posteriormente se debe ayudar a las personas que recibieron la capacitación a desempeñarse bajo supervisión, luego se debe permitir que las acciones sean realizadas de manera individual y sin ayuda, se debe proceder a evaluar el desempeño laboral y finalmente capacitar de nuevo al personal, dependiendo de la evaluación realizada. Estos últimos 2 pasos se pueden repetir de manera iterativa hasta que finalmente todo el personal esté en capacidad de capacitar a un nuevo grupo (Billikopf, 2003, pág. 58).

**Plan de Capacitación para el personal de AyA sobre la Guía Metodológica
para la Contratación de infraestructura hidráulica**

Este Plan de Capacitación es desarrollado con base en la metodología de la Escuela de Administración de la Universidad de Harvard para hacer presentaciones. Esta metodología es modificada para que sea aplicable en el AyA. Incluye varias matrices de fácil acceso, lo que proporciona una caracterización particular sobre el tema a exponer.

Son varios las UEN's, Direcciones y Departamentos del AyA que intervienen en los procesos licitatorios, por lo tanto, el público meta no está definido. Este Plan de Capacitación muestra los pasos y requerimientos esenciales para lograr el éxito en de la aplicación de la Guía en todas aquellas personas que tienen una participación directa o indirecta en el Proyecto como tal. El correcto conocimiento de la Guía y todos sus componentes, será el elemento esencial para garantizar que la correcta aplicación del mismo genere automáticamente el éxito de la contratación.

A continuación se presentan las distintas etapas de este Plan de Capacitación.

1. Explicar y demostrar cómo se hace la tarea.

Para realizar este primer paso, es necesario definir el tamaño del público, la formalidad de la situación, la regularidad de la capacitación, el día y la hora en que se llevará a cabo la misma. Además, se debe definir qué se va a decir y cómo, cuál debe ser el seguimiento, la línea de la capacitación y las posibles objeciones que se van a presentar. Todos estos factores podrán influir de manera positiva o negativa en el objetivo de la Capacitación.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de una matriz de características de la Audiencia, la cual puede ser utilizada para conocer el público que será capacitado, ayudando al expositor a enfocar el tema según las personas, logrando así captar mejor la atención:

CÓMO HACER PRESENTACIONES	
<i>Características de la audiencia</i>	
<i>Utilice esta hoja de trabajo al preparar su presentación.</i>	
Pregunta	Notas
1. ¿Quiénes constituyen su audiencia y qué relación tienen con su tema?	
2. ¿Cuán informados están acerca del asunto?	
3. ¿Qué necesitan saber?	
4. ¿Cuáles son sus expectativas del evento en general? ¿De su presentación?	
5. ¿Qué saben de usted? ¿Qué otra cosa deberían saber?	
6. ¿Qué opinión tienen de usted o de la organización que representa?	
7. ¿Asisten por decisión propia o por obligación?	
8. ¿Es probable que sean receptivos, entusiastas, corteses, hostiles, apáticos?	
9. ¿Hay otros obstáculos, historia pasada o expectativas que deba usted tomar en cuenta?	
10. ¿Qué técnicas de presentación podrían captar mejor su atención y transmitir sus ideas más eficazmente (por ejemplo, demostraciones, anécdotas personales, multimedia)?	

Ilustración 16. Matriz de Caracterización de la Audiencia
Fuente: HBS, 2009, pág. 13

Como parte de las acciones previas a la capacitación, se deben de garantizar las condiciones de logística necesarias para garantizar el éxito de la capacitación, y así, disminuir la vulnerabilidad de los riesgos que eventualmente se pueden presentar durante la misma.

Para facilitar el proceso previo y tomar todas las acciones necesarias, se puede construir una Matriz de Logística, la cual actúa como un *check list* para el expositor, esto previo a la capacitación. La siguiente imagen muestra una Matriz de este tipo.

CÓMO HACER PRESENTACIONES		
Logística		
<i>Llene esta hoja de trabajo antes de su presentación para confirmar que no haya olvidado ningún detalle logístico.</i>		
Tema de la presentación		
Fecha		
Expositor (es)		
Lugar de la presentación		
Coordinador de la reunión y teléfono		
Contacto en el local y teléfono		
Número de asistentes		
Materiales a entregar		
Características de la sala		
<input type="checkbox"/> Auditorio <input type="checkbox"/> Aula <input type="checkbox"/> Sala de conferencia <input type="checkbox"/> Otras:	<input type="checkbox"/> Sala en U <input type="checkbox"/> Sesiones de trabajo grupal <input type="checkbox"/> Mesas: al frente, costados o al fondo	<input type="checkbox"/> Podio <input type="checkbox"/> Escenario
Equipos y suministros		
<input type="checkbox"/> Computadora(s) <input type="checkbox"/> Retroproyector / focos de repuesto <input type="checkbox"/> Mesa de proyección <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Cable(s) de extensión <input type="checkbox"/> Rotafolio / cinta adhesiva / rotuladores <input type="checkbox"/> Proyector LCD extensión Rotafolio / cinta adhesiva / rotuladores <input type="checkbox"/> Proyector LCD	<input type="checkbox"/> Equipo de video / reproductor VCR y monitores <input type="checkbox"/> Línea(s) telefónica(s) <input type="checkbox"/> Micrófono
Otros		

Ilustración 17. Matriz de Logística
Fuente: HBS, 2009, pág. 14

Una vez definido esto, se debe establecer qué es lo que se va a decir, para esto, la Escuela de Administración de Harvard (2009, pág. 18) propone 3 sencillas etapas:

- *Etapas 1.* Definir el mensaje clave. ¿Qué quiere que las personas recuerden? y ¿qué acción se necesita que realicen? ¿El contenido de la capacitación convencerá a la audiencia?
- *Etapas 2.* Identificar los argumentos que respaldan el mensaje. Es importante identificar y referirse a los fundamentos emocionales del mensaje. ¿Por qué motivo debería interesarle al público el mensaje? ¿Los argumentos que se establecieron son comprensibles para todos los niveles de la audiencia? En esta segunda etapa se puede describir la importancia del tema para el público, respondiendo la pregunta ¿En qué les servirá esta capacitación?
- *Etapas 3.* Identificar cuándo es importante conseguir la participación, las reacciones, el acuerdo o el convencimiento del público. Se debe dejar claro el por qué debe interesarles el mensaje global de la capacitación.

Como apoyo para la capacitación como tal, se puede utilizar una Matriz de Planificación, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

CÓMO HACER PRESENTACIONES	
<i>Planificación preliminar</i>	
<i>Use esta hoja de trabajo como ayuda para planificar el contenido de su presentación.</i>	
Tema	
Solicitado por	
Objetivos	
Si su presentación es exitosa, ¿cuáles serán los resultados inmediatos?	
Mensajes principales	
¿Qué debe comprender y recordar el público de su presentación?	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
Datos de respaldo	
¿Qué datos respaldan sus mensajes principales?	
Mensaje 1	
Mensaje 2	
Mensaje 3	
Mensaje 4	
Mensaje 5	

Ilustración 18. Matriz de Planificación
Fuente: HBS, 2009, pág. 27

2. Apoyo a las personas capacitadas.

El tema de la contratación Llave en Mano es relativamente sencillo; sin embargo, la incorporación de la Gestión de la Calidad, del Riesgo y de las Adquisiciones es relativamente nueva en el AyA. La capacitación generará una serie de dudas sobre cómo realizar el seguimiento respectivo, por lo que definitivamente es necesario el apoyo a las personas que recibieron la capacitación en el ejercicio de sus funciones.

Este apoyo se realizará de manera organizada, para lo cual se establecerá un cronograma de visitas a los distintos departamentos que recibieron la capacitación. Ese cronograma de visitas deberá ser autorizado por el Director de la UEN-Administración de Proyectos, para así asignar a una persona exclusivamente para este fin. Esta persona deberá asistir en el momento y responder las consultas que se generaron. Una vez finalizada la visita, el capacitador deberá generar una matriz en donde se indique el nombre del Departamento o Unidad Ejecutora, el nombre de la persona, correo electrónico, número de extensión telefónica y la duda o dudas que se generaron, además de la solución o soluciones que se expusieron. En un plazo no mayor a 3 días hábiles, esta matriz se enviará vía correo electrónico a todas las personas que recibieron la capacitación, esto con el objetivo de aclarar cualquier duda que surja.

3. Acciones individuales.

Una vez finalizado el periodo de apoyo a los capacitados, el cual debe definir el Director de la UEN-Administración de Proyectos, se deja que cada una de estas personas trabaje de manera individual, para así observar el avance y conocimiento adquirido sobre el tema.

Estas acciones deberán ser llevadas a cabo tanto por el grupo técnico de inspección como por el personal administrativo de cada una de las dependencias directa e indirectamente involucradas.

4. Evaluación.

El mejoramiento de cualquier proceso es sinónimo de calidad, por lo que se debe establecer una evaluación para garantizar el éxito de la capacitación.

Esta evaluación es una serie de preguntas, las cuales serán remitidas a cada una de las personas que recibieron la capacitación mediante un correo electrónico. En un plazo no mayor a 2 días hábiles, cada una de estas personas deberá remitir de

nuevo al coordinador del proceso la evaluación debidamente llena. Las preguntas que se recomienda incluir dentro de la evaluación pueden ser si ¿La capacitación estuvo a la altura de lo esperado? ¿Las condiciones climáticas favorecieron o no la capacitación? ¿Existe alguna sugerencia para la presentación como tal, ya sea cambiar el color de las letras o el tamaño?

Estas preguntas deberán de prepararse en conjunto con el Director de la UEN-Administración de Proyectos para que de esta forma, la Dirección plantee las consultas que crea conveniente para la Unidad. Cada una de las respuestas obtenidas será tabulada en una matriz, esto con el objetivo de modificar la capacitación anterior.

Será tarea del Director de la UEN – Administración de Proyectos, o del equipo de trabajo que él asigne, darle el seguimiento que corresponda para que todas las personas capacitadas cumplan a cabalidad lo expuesto en la Guía Metodológica.

5. Nueva capacitación.

Con base en la matriz desarrollada en la etapa de evaluación, se planteará una nueva capacitación, en donde se incorporen todas las sugerencias, comentarios y dudas formuladas por todas aquellas personas que recibieron primeramente la capacitación.

5. CONCLUSIONES

De conformidad con lo desarrollado tanto en la investigación previa como en la elaboración de la Guía Metodológica, se concluye lo siguiente:

Objetivo específico 1.

Con la investigación llevada a cabo para el desarrollo del primer objetivo específico, se identificó que existe un vacío dentro de la legislación nacional con respecto a los contratos Llave en mano: No se especifica en ninguna ley cuál debe ser el seguimiento y análisis administrativo cuando se presenta este tipo de contratación. La CGR por su parte, tampoco tiene ningún lineamiento para las contrataciones Llave en mano. Debido a esta ausencia, todas las Instituciones Gubernamentales y Autónomas deben crear sus propios reglamentos, manuales, guías y procedimientos para poder contratar bajo esa modalidad y a su vez, llenar ese vacío administrativo evidente.

Objetivo específico 2.

Con la investigación realizada para desarrollar este segundo objetivo, se evidenció que realmente se han realizado pocos proyectos bajo la modalidad Llave en mano, pero no solo pocos, sino que la gran mayoría han tenido algún tipo de inconveniente que no ha logrado cumplirse según lo planteado en el cartel. Luego del análisis desarrollado para cada uno de los proyectos estudiados, se puede concluir lo siguiente:

Cuadro 17. Conclusiones del análisis de licitaciones ejecutadas.

Código de Licitación	Nombre del Proyecto	Monto contractual	Situaciones presentadas durante la ejecución del contrato.
Licitación por Registro 2006LG-00070-PRI	Diseño, Construcción y Puesta en Marcha de la Planta Potabilizadora de Agua de Jacó, Garabito (Llave en mano)	¢170.729.190,00 (ciento setenta millones setecientos veintinueve mil ciento noventa colones exactos)	<ul style="list-style-type: none"> - El contratista, una vez adjudicado el contrato, indica que no entregará los diseños a tiempo por ser corto el plazo estimado por el AyA para esa etapa. - El AyA le otorga una ampliación de plazo de 15 días; sin embargo, el contratista abarca todo ese plazo y aún así requiere más tiempo, por lo que el proyecto se suspende. - Dentro de la licitación no se indica un plazo para la revisión del diseño por parte del AyA. - Al ser un contrato Llave en Mano, el contratista propone un sistema que cumple con las especificaciones del AyA; sin embargo, al no haberse establecido una metodología de puesta en marcha, solamente un plazo, los técnicos del AyA entran en disconformidades con los proveedores de los equipos. - Se observan ciertas situaciones que no se incluyeron inicialmente dentro de las especificaciones, por lo que el contratista tampoco las incluyó dentro de su oferta. Se tienen que realizar como trabajos adicionales. - El plazo del proyecto se aumentó en un 200% - No se aplicó la Cláusula Penal.
Licitación Abreviada 2008LA-000015-PRI	Impermeabilización de dos tanques de concreto elevados en el sector de Los Caites de Puntarenas (Llave en mano)	\$157.321.85 (Ciento cincuenta y siete mil trescientos veintiún dólares con ochenta y cinco centavos)	<ul style="list-style-type: none"> - El contratista no entrega el diseño en el periodo que corresponde, pese a varias advertencias del AyA. - Dentro de la licitación no se indica un plazo para la revisión del diseño por parte del AyA. - Una vez aprobado el diseño, el contratista inicia la importación de los materiales; sin embargo, los mismos duplican el plazo de entrega previsto por el contratista. - Una vez iniciado el trabajo, el contratista se percata que necesitará varios accesorios rigidizadores para sostener y mantener en su lugar la membrana, además que se requiere una membrana del doble de espesor que la ya colocada, por lo que se inicia nuevamente el proceso de importación de estos nuevos elementos. - El plazo del proyecto se aumentó en un 900% - Se aplicó la Cláusula Penal máxima permitida.
Licitación Abreviada 2008LA-0000116-PRI	Construcción de Paso Elevado en Gérica sobre el Río Sarapiquí (Llave en mano)	¢47.000.000,00 (cuarenta y siete millones exactos)	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro de la licitación no se indica un plazo para la revisión de los estudios preliminares por parte del AyA. - El contratista no entrega los diseños en el plazo que corresponde. - Entrega los diseños a una semana de vencerse el plazo total contractual; sin embargo, los mismos

Código de Licitación	Nombre del Proyecto	Monto contractual	Situaciones presentadas durante la ejecución del contrato.
			<p>tienen gran cantidad de errores e incongruencias, por lo que son devueltos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dentro de la licitación no se indica un plazo para la revisión del diseño por parte del AyA. - Una vez iniciado la etapa constructiva, el contratista avanza muy poco por tener problemas económicos. - El contratista abandona el proyecto por casi 10 meses, provocando daños en la estructura de concreto y la estructura metálica. - El plazo del proyecto se aumentó en un 766% - Se aplicó la Cláusula Penal máxima permitida.
Licitación Abreviada 2008LA-0127-PRI	Diseño y Construcción del Techo para el Tanque de Almacenamiento en Tremedal de San Ramón (Llave en mano)	¢86.650.000,00 (ochenta y seis millones seiscientos cincuenta mil colones exactos)	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro de la licitación no se indica un plazo para la revisión de los estudios preliminares por parte del AyA. - El contratista entrega los diseños en el plazo que corresponde. - Dentro de la licitación no se indica un plazo para la revisión del diseño por parte del AyA. - El AyA determina que se debe cambiar el diseño para incluir el cambio total de la estructura de techo. - El contratista realiza los cambios en el diseño en menos del plazo otorgado para dicha acción, lo que genera que la etapa constructiva inicie antes de lo estipulado. - El contratista finaliza la etapa constructiva 10 días antes de la fecha de finalización. - No hubo aumento en el plazo contractual. - No se aplicó la Cláusula Penal.
Licitación Pública Internacional 2008LI-000002-PRI	Diseños Finales, Construcción, Equipamiento, Pruebas, Puesta en Servicio y Transferencia Tecnológica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Los Tajos" (Llave en mano)	¥15.001.000.000,00 – Quince mil un millones de yenes (aproximadamente \$181.874.394,00 – Ciento ochenta y un millones ochocientos setenta y cuatro mil trescientos noventa y cuatro dólares estadounidenses)	<ul style="list-style-type: none"> - Esta licitación está apelada, es decir, una vez adjudicada, los oferentes que quedaron excluidos plantearon la apelación ante la Institución. - La apelación está planteada en el sentido de que el actual adjudicatario no especificó una serie de acciones que la Institución solicitó en el cartel. - El proceso licitatorio está suspendido hasta que se resuelva el tema desde el punto de vista legal-administrativo.

Los 3 primeros procesos licitatorios no fueron entregados a tiempo. Esto debido primeramente a que el AyA no especificó dentro del cartel el periodo correspondiente a la revisión de los estudios preliminares ni el diseño, lo que

generó que una vez entregados los documentos, se tuviera que disponer un plazo prudencial para realizar dicha tarea; y por otro lado, ninguno de los contratistas apeló el plazo para realizar las actividades, provocando un aumento automático en la fecha de finalización del contrato.

Objetivo específico 3.

Después de estudiar con detalle el Proceso de Planificación, se llegó a la conclusión que la Guía Metodológica debería ser conformada por todos los 20 pasos que se establecen en el capítulo 3.4 del PMBoK. Estos pasos cubren las actividades básicas y esenciales que la Administración Superior del AyA necesita reforzar dentro de las contrataciones.

Objetivo específico 4.

Tomando en consideración el resultado de los 3 primeros objetivos, el desarrollo de la guía se enfocó en el sentido de evitar que los carteles y trámites administrativos se ejecuten sin tener una guía para su desarrollo, además, garantizar que los oferentes tengan claro los conceptos de calidad, recursos humanos, riesgo y gestión administrativa.

Con el desarrollo progresivo de la Guía Metodológica, se puede concluir que las empresas que participan en las licitaciones han llegado a conocer tan bien los trámites administrativos, técnicos y legales de la Institución, que ellos saben a qué le da prioridad el AyA y qué conceptos los deja en un segundo o tercer nivel en importancia, además de las fallas o huecos dentro de la Legislación Nacional, generando así que estas mismas empresas modifiquen el costo de sus ofertas, disminuyéndolo y tomando en consideración únicamente lo que el AyA ha mostrado como prioridad.

En el caso de los pocos proyectos que se han realizado bajo la modalidad Llave en Mano, ha sucedido exactamente eso mismo: las empresas cotizan únicamente tomando en consideración las acciones que el AyA les solicita, independiente de los volúmenes y normativa existente, al igual que las Leyes sobre Administración vigentes en el país.

Ante esta serie de situaciones, se concluyó además que la guía como tal será el elemento principal para llenar ese vacío Institucional, retomar nuevamente las riendas de los proyectos y garantizar el éxito de los mismos, cumpliendo de esta manera el plazo, calidad y previendo todas las situaciones que afecten su ejecución.

Con respecto a las especificaciones técnicas, se concluye que definitivamente se generará un mayor compromiso para el eventual desde el mismo momento de planear su oferta, ya que él mismo deberá de generar una matriz en donde enumere los activos o bienes que debe adquirir, además de indicar el requerimiento técnico que solicita el AyA, además los oferentes deberán retomar nuevamente el tema CALIDAD, y no solo lo conozcan, sino que estudien y apliquen cualquiera de las metodologías para la Gestión de la Calidad en el proyecto, desde el mismo momento de la preparación de la oferta hasta la entrega de la última etapa del proyecto.

Se concluye además que, con la implementación de la Gestión del Riesgo en esta Guía, el AyA se garantizará que los proyectos estarán cubiertos desde ese punto de vista, ya que el contratista deberá de contemplar desde su oferta los distintos planes y metodología necesaria para poder sobrellevar los eventuales riesgos que se presenten, los cuales deberá de determinar él mismo en las visitas al sitio que requiera hacer, además de todas las consultas y aclaraciones que envíe a la Unidad Ejecutora del proyecto.

Objetivo específico 5.

Con el planteamiento de un proceso de capacitación basado en una metodología de la Universidad de Harvard se concluye que su instauración y efectiva aplicación logrará en definitiva el éxito de la incorporación de la Guía Metodológica en el AyA.

El proceso de capacitación es muy sencillo de aplicar, por lo que no existe modo de no aplicarlo correctamente. Es importante mencionar que el procedimiento de capacitación planteado puede ser aplicado a cualquier tema, no solamente a la presentación de esta Guía Metodológica, sino que a cualquier otro tema de interés Institucional y requiera a su vez de un método evaluativo para garantizar la efectividad de todo el proceso.

6. RECOMENDACIONES

El desarrollo de este PFG generó una gran expectativa a nivel personal, pero también a nivel Institucional. Hasta el momento, no existía una guía metodológica que combinara los principios del PMI con los requerimientos técnicos del AyA. Debido a esta gran fusión, se crean cierta incertidumbre con respecto a la efectividad del mismo en primera instancia.

Según Newberry (2008, pág. 17), el éxito es el efecto generado por los pensamientos correctos y las acciones correctas, por lo que el éxito de cualquier actividad está en establecer y cumplir las metas de manera eficiente. Para el AyA, el éxito de la puesta en marcha de esta Guía será perfilarla, detallarla y acomodarla a las políticas Institucionales. Ante esta definición, se plantean las siguientes recomendaciones bajo el esquema de metas:

- Una vez realizada la capacitación a todas las personas involucradas en el proceso, se recomienda la creación de una comisión interdisciplinaria, la cual debe estar compuesta por al menos una persona de la UEN-Programación y Control, una persona de la UEN-Administración y Proyectos SAID, Una persona de la UEN-Investigación y Desarrollo, una persona de la UEN-Administración de Proyectos SGSD y una persona de la Proveeduría Institucional. Se deberá de nombrar un coordinador de dicha comisión, la cual llevará el proceso de la implementación del manual de una manera eficiente, estableciendo a su vez un plazo prudencial para llevar a cabo esta actividad.
- Previo a la incorporación de esta Guía dentro de los carteles, es necesario analizarla con todas las personas involucradas en la Contratación Administrativa. Se deberá establecer una primera meta, la cual será analizar el manual bajo la Técnica Delphi entre los miembros de la comisión. Se deberá de establecer un plazo prudencial para dicho análisis, dependiendo de las cargas de trabajo y exclusividad hacia el tema.

- Una vez cumplida esa primera meta, se llevará a cabo la segunda meta, la cual será analizar la Guía bajo la Técnica de Juicio de Expertos entre todos los miembros de la comisión, esto en un plazo igualmente prudencial.
- Como tercer meta se sugiere la compilación de todas aquellas dudas, sugerencias, consultas y cambios que surjan del proceso de las 2 metas anteriores, así como todas aquellas dudas y consultas que resultaron del proceso de capacitación. Se deberá de generar un documento o matriz en la cual se identifiquen aquellas situaciones que se sugiere ampliar, aclarar, eliminar, corregir y cambiar dentro de la Guía. Se sugiere también que en el documento resumen se establezca el nombre de la persona que realizó el análisis, puesto de ostenta, lugar de trabajo, correo electrónico y número de teléfono.
- Una vez realizada dicha compilación, se deberá de definir una cuarta meta, la cual se sugiere sea la modificación de la Guía original, adaptando todas aquellas situaciones particulares que se compilaron previamente.
- Será necesario la aplicación de una quinta meta, la cual es repetir las metas 1 y 2 para garantizarnos que efectivamente las ideas sugeridas fueran redactadas tal y como se quisieron expresar. Una vez listo el documento, se recomienda remitirlo a la Gerencia General y a la Presidencia Ejecutiva de la Institución para que ellos analicen las bondades del mismo así como la autorización del mismo a nivel institucional.
- Dado que la Guía está enfocada únicamente a proyectos de infraestructura hidráulica, específicamente tanques metálicos elevados, se recomienda que la misma comisión interdisciplinaria formule una modificación de la Guía, logrando así su aplicación para cada una de las distintas actividades constructivas que realiza el AyA, como lo son las plantas de tratamiento, obras de toma, estaciones de bombeo, entre otras.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (2007). *Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento*. Costa Rica. Costa Rica: Investigaciones Jurídicas S.A.
2. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (2011). *Ley General de la Administración Pública* (11° ed.). Costa Rica: Editec Editores S.A.
3. AyA – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (2010a). *Reseña histórica del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados*. Extraído el 19 de Octubre, 2011 de <http://www.aya.go.cr/Administracion/DocumentosBoletines/Docs/230910011929RESENAHISTORICADEAYA.pdf>
4. AyA – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (2010b). *Misión, visión, valores y organigrama del AyA*. Extraído el 19 de Octubre, 2011 de <http://www.aya.go.cr/Administracion/DocumentosBoletines/Docs/151110010030sionvisionorganig.pdf>
5. AyA – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (2011a). *Manual para la Gestión de Proyectos de Inversión en AyA*. Costa Rica: Impresos AyA.
6. AyA – Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (2011b). *Manual de Organización Funcional AyA*. Extraído el 28 de Octubre, 2011 de <http://www.aya.go.cr/Administracion/DocumentosBoletines/Docs/100211113033annualOrganizacionFuncionalquefueparalacontra.pdf>

7. Billikopf, G. (2003). *Administración Laboral Agrícola: Cultivando la productividad del personal*. Extraído el 31 de marzo, 2012 de <http://www.cnr.berkeley.edu/ucce50/agro-laboral/7libro/05s.pdf>
8. Briseño, P. (1996). *Administración y dirección de proyectos: Un enfoque integrado* (2ª ed.). Chile: Mc Graw Hill Interamericana.
9. CGR – Contraloría General de la República de Costa Rica (2012). *Límites específicos de Contratación Administrativa para Obra Pública*. Extraído el 27 de Febrero, 2012 de http://historico.gaceta.go.cr/pub/2012/02/27/COMP_27_02_2012.pdf
10. CNFL – Compañía Nacional de Fuerza y Luz (2005). *Oficio 09719-DI-AA-1701: Licitación Pública 62-2002*. Extraído el 7 de febrero, 2012 de http://documentos.cgr.go.cr/content/dav/jaguar/sad_docs/2005/09719-2005.doc
11. HBS - Harvard Business School (2009). *Cómo hacer presentaciones*. Chile: Impact Media Comercial S.A.
12. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación* (3ª ed.). México: Mc Graw Hill Interamericana.
13. ICAP – Instituto Centroamericano de Administración Pública (2008). *Formulación y Evaluación de Proyectos – Guía a Nivel de Perfiles*. (5ª ed.). Costa Rica: Impresos ICAP.
14. MIDEPLAN – Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2010). *Guía metodológica general para la identificación, formulación y*

evaluación de proyectos de inversión pública en Costa Rica. San José: Impresos MIDEPLAN.

15. MIDEPLAN – Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2011). *Historia – ¿Qué es MIDEPLAN?* Extraído el 17 de Diciembre, 2011 de <http://www.mideplan.go.cr/index.php/que-es-mideplan/ministerio/historia>
16. Newberry, T. (2008). *El éxito no es casualidad*. Estados Unidos: Tyndale House Publishers.
17. Peterka, P. (2009). *The difference between typical Project Management and Six Sigma Project Management*. Extraído el 8 de octubre, 2011 de <http://www.projectsart.co.uk/project-management-six-sigma-project-management.html>
18. PMI – Project Management Institute (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (4ª ed.). Pennsylvania: PMI Publications.
19. Rieznik, H. (2008). *Total Quality Management, aquel antecesor del Aprendizaje Organizacional*. Extraído el 6 de Febrero, 2011 de <http://www.materiabiz.com/mbz/capitalhumano/nota.vsp?nid=36652>
20. Sapag, N & Sapag, R. (2003). *Preparación y evaluación de proyectos* (4ª ed.). México: Mc Graw-Hill interamericana.
21. Silvestrini, M & Vargas, J. (2008). *Fuentes de información primarias, secundarias y terciarias*. Extraído el 11 de Noviembre, 2011 de <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
22. Spendolini, A. (2011). *Benchmarking*. Extraído el 6 de enero, 2012 de <http://www.degerencia.com/temas/adm/benchmarking>

23.UE-BCIE-AyA – Unidad Ejecutora BCIE1725 – AyA (2011). Licitación Pública Internacional N°2011LI-000010-PRI “Abastecimiento del Acueducto de San Ramón y Palmares – Diseño y Construcción – proyecto Llave en Mano. Extraído el 25 de Febrero, 2012 de <http://www.aya.go.cr/Administracion/Proveduria/Expediente/Docs/020112012508011LI-000010-PRI.pdf>

8. ANEXOS

Anexo 1: ACTA DEL PROYECTO

ACTA DEL PROYECTO	
Fecha	Nombre de Proyecto
12-Noviembre-2011	Guía Metodológica para la Contratación de Proyectos de Infraestructura Hidráulica bajo la modalidad "Llave en mano" para el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
Áreas de conocimiento / procesos:	Área de aplicación (Sector / Actividad):
Procesos: Planificación Áreas: Alcance – Calidad – Riesgo – Adquisiciones	Administración Pública, Construcción, Salud
Fecha de inicio del proyecto	Fecha de finalización del proyecto
14-Noviembre-2011	16-Marzo-2012
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear una guía metodológica para la contratación de proyectos de infraestructura hidráulica bajo la modalidad LLAVE EN MANO aplicable en el AyA. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la información que regula la modalidad de contratación LLAVE EN MANO a nivel nacional para así identificar cuál es la legislación vigente y los procedimientos aceptables para contratar bajo esta modalidad. - Revisar los distintos procesos licitatorios que ha realizado el AyA bajo la modalidad Llave en mano para determinar las causas de sus resultados y generar acciones preventivas. - Analizar el planteamiento del PMI en su PMBoK con respecto al proceso de Planificación, determinar la mejor metodología sobre Administración de Proyectos de acuerdo con este PFG y así desarrollar una estrategia que se adapte a las necesidades de la Institución. - Realizar la propuesta de la guía metodológica como un componente más en los carteles de las licitaciones de las obras definidas como tanque metálico elevado para el almacenamiento de agua bajo la modalidad llave en mano. - Establecer un plan de capacitación para todas las personas involucradas en el proceso de Contratación Administrativa en el AyA con el objetivo de garantizar una efectiva implementación de la Guía Metodológica, sus bondades y beneficios. 	

Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)

Actualmente, el AyA construye redes de alcantarillado sanitario y nuevas líneas de acueductos bajo 2 conceptos: PRIMERO el AyA diseña los proyectos o contrata los mismos, y SEGUNDO, dichos diseños se conceptualizan mediante la contratación de empresas constructoras. Ambos procesos se rigen por el Reglamento de la LCA y lo estipulado por la Contraloría General de la República. Esta modalidad constructiva ha sido empleada por el Instituto durante casi 45 años; sin embargo, año tras año se ha evidenciado que dicha práctica no es eficiente debido a que los diseños no están listos cuando se requiere. Esta situación ha generado datos erróneos de productividad anual a nivel de la Subgerencia General de la Institución debido a que se presupuesta la etapa constructiva de una obra; sin embargo, la misma no se puede ejecutar en ese periodo por no contar con los diseños.

Durante los últimos 5 años, el AyA ha apostado a los proyectos bajo la modalidad "Llave en mano", es decir DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA; sin embargo, hasta el momento, esta forma de adquisición no ha sido la esperada precisamente por la carencia de una guía adecuada para este tipo de modalidad constructiva. La construcción de tanques de almacenamiento, su diseño y conceptualización, es uno de los proyectos que el AyA no ha logrado desarrollar bajo el concepto Llave en mano precisamente por la ausencia de una metodología dentro de la Institución.

Con el desarrollo de este PFG, el resultado esperado es la creación de una Guía Metodológica para la Contratación de Proyectos de Infraestructura Hidráulica para el almacenamiento de agua potable bajo la modalidad "Llave en mano" aplicable el AyA, el cual traerá los siguientes beneficios:

- Restructuración del departamento de Estudios Básicos y Diseño y de la UEN – Programación y Control para disminuir las actividades de diseño y aumentar las acciones de revisión de diseños de las contrataciones.
- Rapidez y eficiencia en el trámite contractual desde el diseño hasta la puesta en marcha de la solución definitiva.
- Mayor efectividad de rendimiento económico anual para la Institución.
- Disminución de las modificaciones presupuestarias cada 6 meses por incumplimiento de lo establecido.
- Solución definitiva a la comunidad por tener la solución definitiva al menos un año antes con respecto a la metodología que se utiliza actualmente.

Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto

Con el desarrollo de este PFG se espera obtener lo siguiente:

- Análisis administrativo y legal de la modalidad de contratación "Llave en mano".
- Análisis administrativo de los distintas acciones resultantes de la esta modalidad de contratación.
- Análisis de requisitos de calidad a incorporar dentro de los carteles licitatorios.
- Propuesta de la guía metodológica.
- Plan de capacitación para funcionarias y funcionarios.

Supuestos

Los supuestos que se consideran para este PFG son los siguientes:

- Se cuenta con toda la información impresa y digital disponible para desarrollar el PFG.
- Se cuenta con el apoyo de la jefatura directa, así como de la Administración Superior del AyA.
- Se trabajará con el apoyo directo de la Dirección de Planificación, Centro de Documentación así como con la Proveduría Institucional y la Subgerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo.
- Se partirá de la premisa que el proyecto ya cuenta con la fase de Factibilidad y Financiamiento aprobada, por lo que la guía será desarrollada únicamente para la fase de Inversión para lo que corresponde al Manual para la Gestión de Proyectos de inversión del AyA. En el caso del PMBoK, se desarrollará la guía bajo la consigna que el Proceso de Iniciación ya está superado.

Restricciones

Las restricciones que se tienen para la ejecución de este PFG son las siguientes:

- El proyecto debe desarrollarse en un máximo de 3 meses.
- La obtención de información a través de la CGR será a través de la página web de esta Institución: www.cgr.go.cr; sin embargo, de ser necesaria la entrega física de la misma y para ello se necesitaría algún tipo de autorización, se solicitará a la UCI dicho documento para entregarla en la Contraloría.
- Las entrevistas con los Subgerentes, así como con la Directora de Proveduría Institucional quedan supeditadas a la disponibilidad de estos funcionarios.
- Se utilizará la *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* desarrollada por el PMI como base del desarrollo de la guía y los procesos que en ella se describan.
- Se utilizará la *Guía de Formulación y Evaluación de Proyectos* desarrollada por el ICAP como complemento regional a la guía del PMI.
- Se utilizará la *Guía metodológica general para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública en Costa Rica* desarrollada por el MIDEPLAN como complemento nacional a la guía del PMI.
- Se utilizará el *Manual para la Gestión de Proyectos de Inversión en AyA* desarrollado por la Dirección de Planificación Estratégica de la Institución como guía administrativa para el desarrollo de este PFG.
- Los proyectos a desarrollar mediante la guía resultante serán únicamente TANQUE METÁLICO ELEVADO PARA EL ALMACENAMIENTO DE AGUA. Las demás contrataciones que realiza el AyA quedan fuera del análisis y estudio de este PFG.
- Las especificaciones técnicas, legales y administrativas que resulten del desarrollo de este PFG serán únicamente para los proyectos identificados como TANQUE METÁLICO ELEVADO PARA EL ALMACENAMIENTO DE AGUA.
- El volumen de almacenamiento de estos tanques será de 50m³ como mínimo, y 300m³ como capacidad máxima.

- El tipo de procedimiento administrativo que se utilizará para el desarrollo de la propuesta de la guía será únicamente la Licitación Abreviada, la cual corresponde al monto igual o superior a ₡ 84.600.000,00 (ochenta y cuatro millones seiscientos mil colones exactos) y hasta menos de ₡ 609.000.000,00 (seiscientos nueve millones de colones exactos)
- La investigación sobre las contrataciones tipo Llave en mano desarrolladas por el AyA cubrirá únicamente el periodo del año 2005 hasta la fecha.
- El plan de capacitación será el establecimiento de una metodología, por lo que la capacitación como tal queda fuera del alcance de este PFG.

Información histórica relevante

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, también conocido como AyA, fue creado el 14 de abril de 1961 bajo la Ley N° 2726, como respuesta a la difícil situación de escasez de agua potable para el área metropolitana de San José. Esto, aunado a la necesidad de contar con un ente en el país que centralizara las funciones de inversión en obras nuevas, expansión y reposición de las existentes (función del Gobierno Central) y la prestación de servicios de acueductos para la población (responsabilidad de las Municipalidades). Por lo tanto, a la nueva Institución se le asigna la responsabilidad de la prestación y calidad de los servicios de acueductos y alcantarillados, el mantenimiento de la inversión y la financiación de la expansión, funciones todas en el marco de un mismo objetivo: mejorar la utilización de los recursos hídricos. Ante esta situación, se crean de manera casi inmediata varios departamentos administrativos y técnicos, entre ellas la Dirección de Estudios y Proyectos y la Dirección de Obras Urbanas, la primera encargada precisamente de la elaboración de los estudios básicos necesarios, diseños hidráulicos y planos finales; y la segunda encargada de llevar a cabo dichos proyectos mediante la administración de los contratos con empresas privadas inspeccionándolas y llevando el control de las obras. Esta modalidad de construcción de infraestructura hidráulica se ha desarrollado desde la creación del AyA hasta la fecha.

Con la incorporación de nuevas políticas sanitarias a nivel mundial, al AyA desarrolló toda una estrategia empresarial para afrontar estos cambios, tal es el caso de la creación del Laboratorio Nacional de Aguas, la Dirección de Acueductos Rurales y el Acueducto Metropolitano. Posteriormente, y desarrollando un organigrama acorde a las necesidades de la sociedad actual costarricense es que se lleva a cabo en el año 2006 una reestructuración interna de la Institución en donde se crean las 5 Subgerencias actuales, las cuales son el pilar del Instituto, ya que cubren todas las áreas tanto administrativa como operativa y de desarrollo de infraestructura.

Una de esas Subgerencias es la denominada Ambiente, Investigación y Desarrollo, la cual asume la Jefatura de la UEN – Programación y Control (denominada anteriormente Dirección de Estudios y Proyectos) y la UEN – Administración de Proyectos (antes llamada Dirección de Obras Urbanas). Es a través de esta Subgerencia que se desarrollan los proyectos en conjunto con la Dirección de Planificación y la Proveeduría Institucional. La modalidad constructiva es la misma que se utilizó en el pasado: La UEN-Programación y Control desarrolla los estudios básicos, diseños de las obras hidráulicas y términos de referencia, y la UEN-Administración de Proyectos genera los carteles licitatorios, trabaja en las comisiones de adjudicación, recomienda al posible adjudicatario, lleva la

inspección y administración del contrato y finalmente entrega la obra a la región operadora del sistema.

Por la cantidad de necesidades y problemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario a nivel nacional, la UEN-Programación y Control debe trabajar en conjunto con la Sub-Gerencia General para crear matrices de priorización de proyectos, ya que la cantidad de profesionales y el espacio físico de esa UEN es insuficiente para abarcar la totalidad de soluciones.

Todas las regiones del país se benefician de los proyectos que desarrolla la Sub-Gerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo; sin embargo, por el momento, las necesidades superan a las soluciones.

Identificación de grupos de interés (Stakeholders)

Involucrados directo(s):

- UEN – Administración de Proyectos – AyA
- Dirección de Planificación – AyA
- Proveduría Institucional – AyA

Involucrados indirecto(s):

- UEN – Programación y Control – AyA
- Sub-Gerencia Ambiente, Investigación y Desarrollo – AyA
- Sub-Gerencia Gestión Sistemas Comunales – AyA
- Sub-Gerencia Gestión Sistemas Periféricos – AyA
- Sub-Gerencia Gestión Sistemas GAM – AyA
- Sub-Gerencia Gestión Administrativa-Financiera
- Sub-Gerencia General – AyA
- Gerencia General – AyA
- Presidencia Ejecutiva – AyA
- Presidencia Ejecutiva – CNE
- Presidencia Ejecutiva - ICE
- Dirección Ejecutiva – CONAVI
- Contraloría General de la República
- Municipalidades Administradoras de Acueductos y Alcantarillados
- ASADAS

Aprobado por:

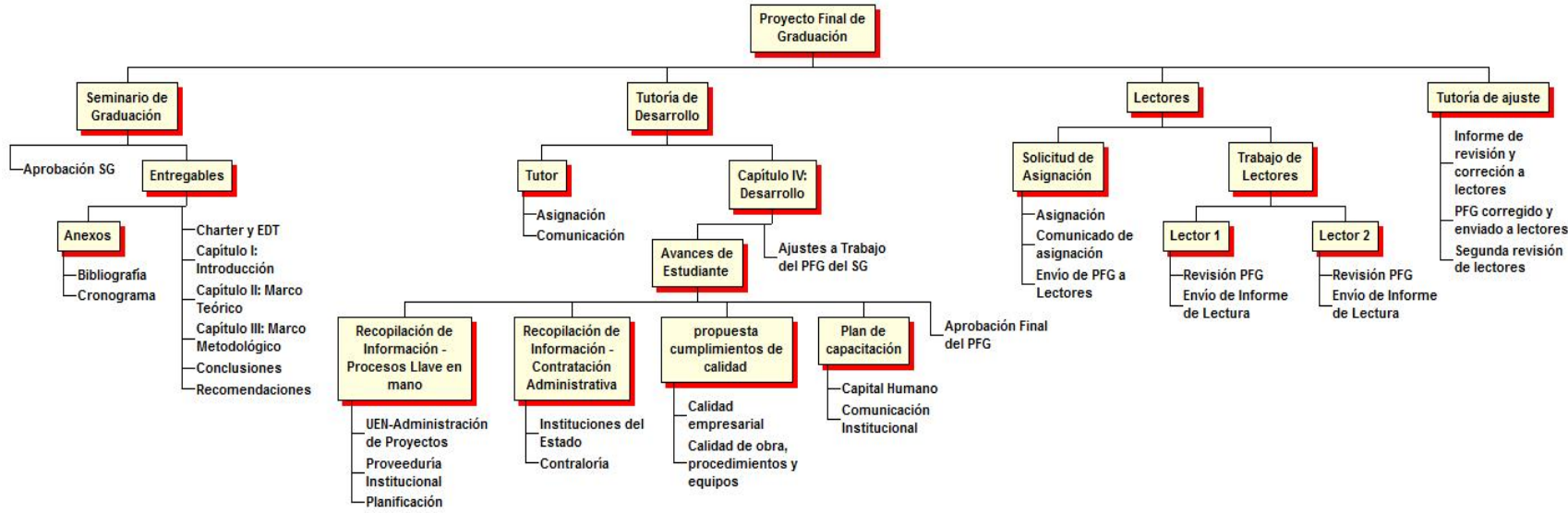
Ing. Yorlen Solís Araya

Firma:

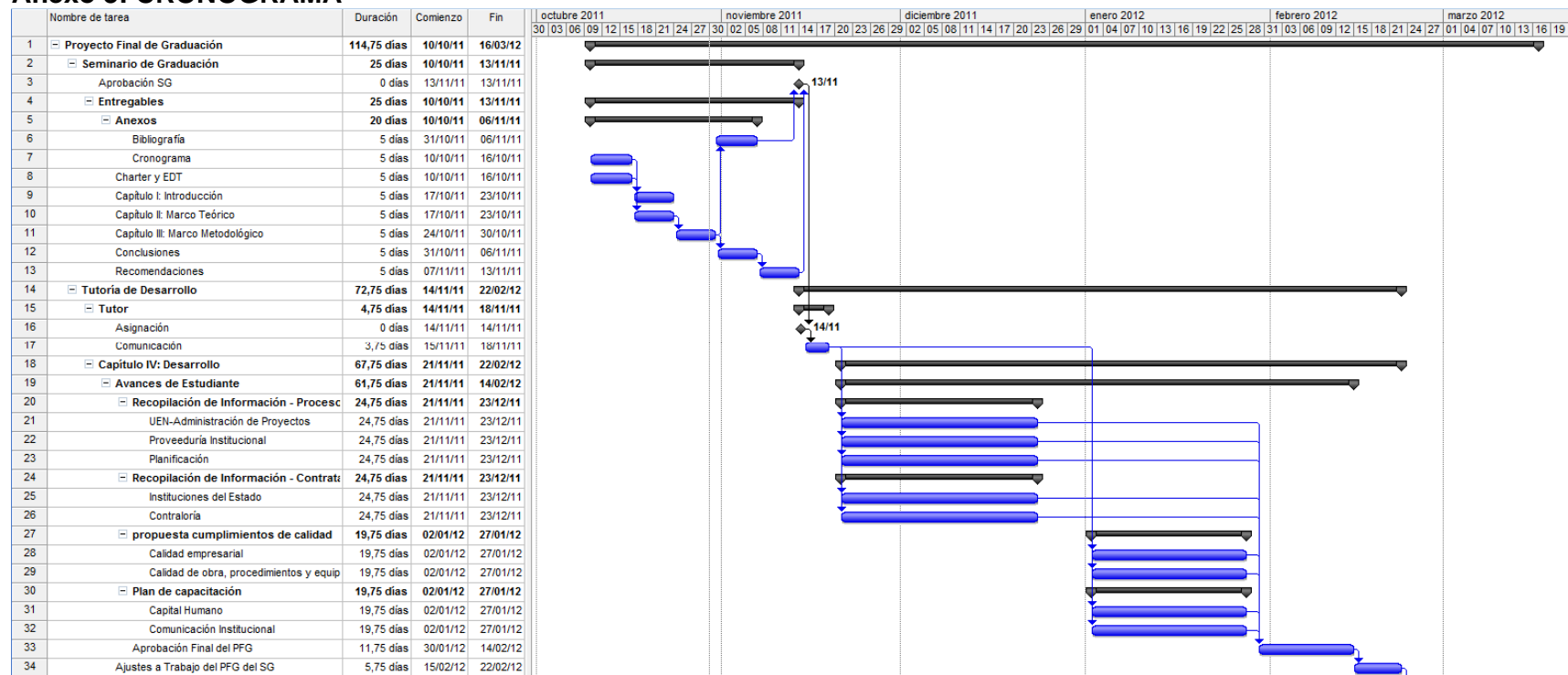
Realizado por

Ing. Miguel A. Araya Vargas

Anexo 2: EDT



Anexo 3: CRONOGRAMA



35	▣ Lectores	7,75 días	23/02/12	05/03/12
36	▣ Solicitud de Asignación	2,75 días	23/02/12	27/02/12
37	Asignación	0 días	23/02/12	23/02/12
38	Comunicado de asignación	0 días	24/02/12	24/02/12
39	Envío de PFG a Lectores	0 días	27/02/12	27/02/12
40	▣ Trabajo de Lectores	4,75 días	28/02/12	05/03/12
41	▣ Lector 1	4,75 días	28/02/12	05/03/12
42	Revisión PFG	4 días	28/02/12	04/03/12
43	Envío de Informe de Lectura	0 días	05/03/12	05/03/12
44	▣ Lector 2	4,75 días	28/02/12	05/03/12
45	Revisión PFG	4 días	28/02/12	04/03/12
46	Envío de Informe de Lectura	0 días	05/03/12	05/03/12
47	▣ Tutoría de ajuste	4 días	06/03/12	10/03/12
48	Informe de revisión y corrección a lectores	1 día	06/03/12	06/03/12
49	PFG corregido y enviado a lectores	1 día	07/03/12	07/03/12
50	Segunda revisión de lectores	2 días	08/03/12	10/03/12
51	▣ Defensa	4,75 días	12/03/12	16/03/12
52	Lectura final de los lectores	3,75 días	12/03/12	15/03/12
53	calificación	0 días	16/03/12	16/03/12

