



**Facultad de Ciencias Empresariales
Proyecto de Integración**

PROYECTO FINAL:

Diseño y Construcción del Edificio para el Centro de Control,
Laboratorio de Medidores y Oficinas Administrativa de la UEN EEAYP
de la ESPH S.A

Profesor:

María Isabel Vargas.

Estudiante:

Marco Salazar Blanco

Maestría en Gerencia de Proyectos

2013

I. Índice

I. Índice	1
1. Introducción	3
2. Alineamiento Estratégico	4
3. Justificación general	4
4. Factibilidad técnica	6
5. Factibilidad Operativa.	7
6. Factibilidad económica.....	9
7. Alternativa de solución	12
8. Impacto en la calidad del servicio.....	13
10. Objetivos específicos.	14
11. Factores Críticos de Éxito.....	15
12. Asunciones.	16
13. Exclusiones.	16
14. WBS	17
15. Tiempo.....	18
16. Costo.....	20
17. Identificación de los riesgos del proyecto.....	23
18. Criterios de Calidad.	29
19. Plan de Adquisiciones.	33
20. Plan de Recursos Humanos.....	34
21. Plan de Comunicaciones.	38
22. Conclusiones:.....	41
23. Recomendaciones:	41
24. Bibliografía.....	42
25. Anexos.	43

1. Introducción

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (ESPH S.A.) es una empresa dedicada a la producción y distribución de energía eléctrica, alumbrado público, agua potable y la recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales. Igualmente tiene la potestad de incursionar en otros servicios o productos de carácter público, con el fin de contribuir con la calidad de vida de los habitantes de la región de Heredia. Con la Ley de transformación, ESPH S.A ha experimentado una evolución permanente, pasando de un perfil tradicional de empresa pública a una que busca la mejora continua mediante el desarrollo e implementación de principios y valores relacionados con el liderazgo, la planificación, el servicio al cliente, talento humano y la responsabilidad social empresarial, estos pilares conforman la base de la filosofía empresarial

La ESPH S.A. ha procurado que los procesos de distribución y comercialización de los servicios sean eficientes; tratando de mantener un grado de satisfacción lo más elevado posible en sus clientes. Estos relacionan la calidad de los servicios, la mayoría de las veces, con la continuidad pero además esperan tener por parte de la empresa una medición justa y eficiente de los consumos que tienen de los servicios.

Debido a lo anterior la Unidad Estratégica de Negocios de Energía Eléctrica como parte de la búsqueda de mejorar la satisfacción de sus clientes ha querido concentrar sus unidades de trabajo en un lugar que reúna y cumpla todas las condiciones necesarias para llevar a cabo sus actividades diarias y que impactan directamente en sus clientes, razón por la cual, se desea construir un edificio en un terreno que la empresa tiene en Mercedes Norte de Heredia.

2. Alineamiento Estratégico

Este proyecto está alineado con el objetivo incluido en Plan Estratégico de la ESPH desarrollado por la Unidad de Planificación (2012): *“Estabilizar y mejorar los procesos que afectan directamente el óptimo servicio eléctrico que necesita el cliente”* (p15.) ya que mejoran las condiciones en que se presta el servicio.

3. Justificación general

La falta de edificios propios de la UEN EEYAP (Unidad Estratégica de Negocios Energía Eléctrica y Alumbrado Público) que reúnan las condiciones mínimas en cuanto a salubridad, seguridad, necesidades de espacio debido al incremento de personal y accesibilidad se ha hecho evidente en varias áreas de la UEN EEYAP.

Las exigencias de calidad y continuidad de los servicios de distribución de energía y de alumbrado público han llevado a que la automatización y el control asuman un papel importante en la operación de la red, aumentando la responsabilidad y las condiciones requeridas por el Centro de Control de Energía Eléctrica. Además, dicho Centro de Control debe desalojar a corto plazo las instalaciones que ocupa actualmente debido a la construcción del Edificio Comercial.

También es evidente desde hace muchos años que las necesidades de infraestructura del Laboratorio de Medidores son muchas, ya que las instalaciones actuales, que ocupan un inmueble declarado como patrimonio nacional, no reúnen las condiciones adecuadas para el personal, lo cual afecta la prestación del servicio en una de las variables estratégicas del negocio como es la medición. Asociado a lo anterior, la decisión estratégica de acreditarlo bajo la Norma ISO 17025 con el objetivo de cumplir lo establecido en la Norma de Contadores de la ARESEP (AR-

DTCON Uso, Funcionamiento y Control de Contadores de Energía Eléctrica) en su apartado 5.2 ha hecho evidente que en las condiciones actuales dicha acreditación no es posible. La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (2001) indica lo siguiente: *Los Laboratorios de Medición que se instalen deben cumplir con los requisitos de acondicionamiento establecidos en la Sección 4 de la Norma Estadunidense “American Standard Code for Electricity Metering” ANSI C21.1 Vigente” (p10)*

Por otra parte, las oficinas administrativas y algunos procesos operativos de la UEN EEYAP ejercen actualmente sus funciones en un edificio alquilado, lo cual ha conllevado a otros gastos como el pago mensual de parqueo para los vehículos, ya que el edificio no cuenta con parqueos propios.

Dado que las necesidades se visualizaron tiempo atrás, surgió la iniciativa denominada “Diseño y construcción del edificio del Centro de Control, TI y Laboratorio de medidores” con el fin de suplir dichas necesidades. Sin embargo, debido a los altos costos de dicho proyecto y al cambio interno que constituyó el negocio de telecomunicaciones, la UEN EEYAP se vio en la necesidad de buscar otra alternativa de proyecto que de ser posible incluyera sólo las necesidades de espacio de la UEN EEYAP.

Fue entonces cuando surgió la posibilidad de adquirir un terreno en el sector Mercedes Sur de Heredia y los lotes aledaños de forma que se pudieran suplir necesidades de parqueo, de recintos operativos con ciertas características y de necesidades futuras. El terreno fue adquirido en enero del año 2012 y se procedió a

realizar el Caso de Negocio para la construcción del nuevo edificio de la UEN EYAP a partir de ese momento.

4. Factibilidad técnica

El proyecto es técnicamente factible porque la Empresa de Servicios Públicos de Heredia tiene la experiencia y el personal necesario para el desarrollo del mismo el cual consiste en realizar el Diseño del Edificio y posteriormente su respectiva construcción. Además realizará las contrataciones necesarias para solventar las necesidades de personal especializado en el diseño y construcción del edificio.

La empresa cuenta con la Dirección Administrativa de Investigación y Desarrollo (DAID) que es la encargada de dirigir las grandes obras de infraestructura de la ESPH, en los últimos años han desarrollado el Proyecto Hidroeléctrico Los Negros, El almacén de la unidad de materiales y el edificio de la UEN Comercial, obras de alto presupuesto y complejidad.

Es importante indicar que se contratará también una empresa consultora que colabore en la elaboración del anteproyecto, diseño y trámite respectivos ante los entes gubernamentales respectivos. Posteriormente se encargará de realizar la inspección de las obras realizadas por la empresa que se contrate para la construcción del edificio. La ESPH cuenta en su registro de proveedores aprobados con un número considerable de posibles oferentes que pueden participar en los diferentes procesos licitatorios que realice durante la ejecución del proyecto.

Las áreas más complejas del proyecto a desarrollar estarán destinadas al Centro de Control y al Laboratorio de Medidores, las cuales cuentan también con el personal idóneo para trabajar en la detección de sus necesidades técnicas, según lo especificado en las diferentes normas internacionales que deben aplicarse para su correcto funcionamiento, y en el posterior diseño de las instalaciones en conjunto con la empresa que se encargue del anteproyecto y diseño del edificio.

Es importante que se cuenta con la aprobación tarifaria para dotar con los equipos necesarios, tanto al Centro de Control como al Laboratorio de Medidores para sus actividades diarias, así como el presupuesto necesario para su adecuado funcionamiento durante los próximos años, sólo se está a la espera de las instalaciones físicas para realizar mediante otro proyecto todas estas adquisiciones.

5. Factibilidad Operativa.

Según Sojo (2008) *“la Factibilidad Operativa se refiere a que debe existir el personal capacitado requerido para llevar a cabo el proyecto y así mismo, deben existir usuarios finales dispuestos a emplear los productos o servicios generados por el proyecto o sistema desarrollado”* (p 1).

En este proyecto se cuenta con un grupo de profesionales, dos ingenieros civiles y dos ingenieros eléctricos para llevar a cabo el mismo. El Director del Proyecto es el ingeniero encargado del Laboratorio de Medidores y contará con la colaboración del Ingeniero encargado del Centro de Control, así como dos ingenieros civiles que laboran en la Dirección de Investigación y Desarrollo.

El Laboratorio de Medidores es el departamento encargado de realizar la calibración de los equipos de medición de la UEN EEAYP, cuenta actualmente con equipo para realizar la calibración de Medidores Electromecánicos y Electrónicos (monofásicos, bifásicos y trifásicos) pero no se están realizando actualmente en las condiciones de temperatura y humedad necesarias para acreditar dichas pruebas, lo cual se corregirá una vez que se les entregue su respectiva área en el edificio por construir.

El laboratorio ya cuenta con el Jefe respectivo y 3 técnicos de calibración para realizar las pruebas mencionadas anteriormente y que garantizarán la operación del Laboratorio una vez que les entregue las respectivas instalaciones. El Centro de Control por su parte, actualmente cuenta con su respectivo jefe y cuatro operadores que se encargan de realizar las actividades de seguimiento y control de la red eléctrica desde un edificio alquilado en el centro de Heredia, esta área es de gran importancia para la empresa y por eso el interés de la ESPH de contar con un espacio físico que reúna todas las condiciones técnicas, de seguridad y de continuidad del servicio. Lo anterior debido a que las actividades que se realizan en esta área son de 24 horas y los 365 días del año.

En conclusión los usuarios finales serán todos los colaboradores de la UEN EEYAP, aproximadamente 50 personas y que pertenecen a las siguientes áreas: Dirección, Apoyo Administrativo, Planificación del Negocio de Energía, Gestión y Administración de Proyectos, Alumbrado Público, Subestaciones y Subterráneo, Protecciones y Automatización, Centro de Control y Laboratorio de Medidores,

6. Factibilidad económica.

El proyecto presenta una factibilidad económica positiva porque es una oportunidad importante para que la ESPH evite el pago mensual de alquileres y parqueos, así como para que se disminuyan los gastos por concepto de seguridad y mantenimientos, es importante que aunque el proyecto se financie, se obtiene al final un activo más a favor de la ESPH S.A.

En la tablas 1 y 2 se presenta un análisis del valor actual de los costos con el objetivo de comparar la situación actual y la alternativa propuesta, estas son: continuar alquilando edificios para sus diferentes unidades o la construcción del edificio en Mercedes Norte de Heredia por medio de un préstamo bancario a quince años.

Opción 1. Alquiler de Oficinas				
	Año 0	Año 1-5	Año 6-10	Año 11-15
COSTOS DE INVERSIÓN				
Alquiler de Edificios	\$ -	\$ (891.934,82)	\$ (1.033.996,91)	\$ (1.198.685,81)
Alquiler de Parqueos	\$ -	\$ (140.161,19)	\$ (162.485,23)	\$ (188.364,91)
Seguridad		\$ (560.644,74)	\$ (649.940,91)	\$ (753.459,65)
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	\$ -	\$ (1.592.740,74)	\$ (1.846.423,05)	\$ (2.140.510,37)
FLUJO FINANCIERO NETO				
	\$ -	\$ (1.592.740,74)	\$ (1.846.423,05)	\$ (2.140.510,37)
VAC		(\$3.053.182,17)		

Tabla 1.
Valor Actual de Costos Opción 1: Alquiler de Oficinas

En la opción 1: Alquiler de Oficinas se contemplaron los gastos en los que empresa incurre actualmente, según el Presupuesto Operativo 2013 de la UEN EEYAP y que se detallan a continuación:

a. Alquiler de Edificios

La empresa cancela actualmente un total de \$14 000 dólares por cuatro instalaciones que se puede observar en la tabla 2:

Alquiler de Edificios Mensual	
Departamento	Monto
Laboratorio de Medidores	\$ 2.300,00
Centro de Control	\$ 2.100,00
UEN EEAYAP	\$ 7.100,00
Alumbrado Público	\$ 2.500,00
	\$14.000,00

Tabla 2.
Alquiler Mensual de Oficinas

b. Alquiler de parqueos:

Actualmente se alquilan en el centro de Heredia un total de 22 espacios de parqueo para los vehículos de la UEN EEAYP ya que el edificio que se alquila no cuenta con esa facilidad, el costo de cada parqueo es de \$100 para un total mensual de \$22 000.

c. Seguridad:

Corresponde a un puesto de 24 horas que la UEN EEAYP tiene en cada uno de los edificios que alquila con el objetivo de salvaguardar sus instalaciones y los equipos que se encuentran en estos.

Seguridad de Edificios	
Departamento	Monto
Laboratorio de Medidores	\$ 2.200,00
Centro de Control	\$ 2.200,00
UEN EEAYAP	\$ 2.200,00
Alumbrado Público	\$ 2.200,00
	\$ 8.800,00

Tabla 3.
Pago Mensual de Seguridad

Por otra parte, en la Tabla 4 se puede observar la opción de construir el edificio por medio de un financiamiento bancario a 15 años y una tasa de interés de 9% anual, en este caso es importante mencionar que los costos por seguridad disminuyen considerablemente porque al estar todos los departamentos centralizados en un solo lugar ya no será necesario contratar los cuatro puestos de 24 horas y estos se reducirán a dos y un costo mensual de \$4400.

Opción 2. Construcción de Edificio				
	Año 0	Año 1-5	Año 6-10	Año 11-15
COSTOS DE INVERSIÓN				
Diseño	\$ (132.250,00)			
Trámites y permisos	\$ (15.000,00)			
Cuota de Banco	\$ -	\$ (1.433.460,00)	\$ (1.433.460,00)	\$ (1.433.460,00)
Contratos de Mantenimiento	\$ -	\$ (34.509,38)	\$ (40.005,83)	\$ (46.377,72)
Materiales	\$ -	\$ (39.818,52)	\$ (46.160,58)	\$ (53.512,76)
Seguridad	\$ -	\$ (53.091,36)	\$ (61.547,44)	\$ (71.350,35)
TOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	\$ (147.250,00)	\$ (1.560.879,26)	\$ (1.581.173,84)	\$ (1.604.700,83)
FLUJO FINANCIERO NETO				
	\$ (147.250,00)	\$ (1.560.879,26)	\$ (1.581.173,84)	\$ (1.604.700,83)
VAC	(\$2.763.188,64)			

Tabla 4.
Valor Actual de Costos Opción 2: Construcción de edificio

El valor actual de costos permite comparar alternativas de igual vida útil, en este caso se está comparando el costo de continuar alquilando diferentes oficinas versus la construcción de un nuevo edificio por medio de un financiamiento bancario a 15 años, lo anterior para un monto a financiar de \$2 300 000 estimado, considerando de referencia un costo de \$ 1533 por m²

Analizando los resultados obtenidos para los valores de VAC se puede confirmar que la opción 2 tiene el menor monto para el indicador en estudio (\$2 563 714,07), por lo tanto, se confirma la viabilidad económica del proyecto.

7. Alternativa de solución

La solución planteada es diseñar y construir un edificio para el Centro de Control, Laboratorio de Medidores y oficinas de la UEN EYAP en Mercedes Sur de Heredia incluyendo Alumbrado Público. Se contaría con un área de 1500 m², lo cual resulta adecuado y suficiente para albergar todas las oficinas requeridas.

Otro aspecto a favor es que el terreno seleccionado está rodeado por lotes sin construcción, por lo que es posible adquirirlos para resolver otras necesidades como parqueos adecuados para guardar camiones, grúas y otros vehículos operativos, construir recintos operativos con las condiciones adecuadas para la permanencia de personal y el resguardo de materiales, algunos materiales de desecho, herramientas y equipos.

El proyecto se ha visualizado en 3 etapas:

- a) Etapa 1: Diseño de Instalaciones. Tiempo aproximado 6 meses.
- b) Etapa 2: Trámite de Permisos. Tiempo aproximado 6 meses.

c) Etapa 3: Construcción de instalaciones. Tiempo aproximado 12 meses.

El plazo aproximado para finalizar el proyecto es de 24 meses.

8. Impacto en la calidad del servicio

Los principales impactos directos en la calidad del servicio serán específicamente en los casos del Laboratorio de Medidores y el Centro de Control.

En el caso del Laboratorio de Medidores la construcción del edificio permitirá contar con las condiciones adecuadas para la instalación y operación de una mesa de pruebas de forma que sea posible acreditar el laboratorio. Esto permitirá posteriormente dotar a los servicios de un grado de confiabilidad en la precisión y exactitud de la medición eléctrica que afecta directamente al cliente.

En cuanto al Centro de Control de Energía Eléctrica, la construcción del edificio permitirá posteriormente llevar a cabo de forma adecuada el control de la operación de la red y la gestión de las averías, de forma que responda a las expectativas de los clientes y que reduzca el tiempo de salida de los servicios que suministra, ya que se ubicará en una zona estratégica y de fácil traslado a cualquier parte del área de cobertura de la ESPH.

En el caso de las oficinas de la UEN EYAP el impacto es directo en el sentido de que quienes acudan a efectuar ciertos trámites se verán beneficiados por mejores condiciones de infraestructura que cumpla con lo establecido en la ley 7600 en cuanto a accesibilidad.

También se podrá ofrecer la comodidad de un área de parqueo para clientes que actualmente no es posible en el edificio alquilado. Otro impacto indirecto en los procesos es que por estar varios departamentos juntos en un solo edificio se evita al cliente la necesidad de tener que desplazarse a varios edificios para efectuar un trámite.

9. Objetivo principal.

Realizar el diseño y construcción de un edificio para solventar las necesidades integrales de planta física del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y otros departamentos de la UEN EEYAP incluyendo Alumbrado Público.

10. Objetivos específicos.

- a. Elaborar el cartel de licitación y las especificaciones técnicas para la selección de la empresa encargada del diseño del edificio del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y otros departamentos de la UEN EEYAP incluyendo Alumbrado Público.
- b. Contratar una empresa consultora para la elaboración del diseño del edificio en que se ubicarán el Centro de Control, Laboratorio de Medidores y otros departamentos de la UEN EEYAP incluyendo Alumbrado Público.
- c. Realizar el anteproyecto y diseño arquitectónico, estructural, mecánico y eléctrico de las instalaciones físicas del Laboratorio de Medidores, Centro de Control y UEN EEYAP, según las especificaciones técnicas de cada una de las áreas en conjunto con la empresa consultora.

- d. Gestionar el trámite de permisos necesarios para la construcción del edificio ante los diferentes entes gubernamentales.
- e. Elaborar el cartel de licitación y las especificaciones técnicas para el concurso en el que se seleccionará la empresa encargada de la construcción del edificio.
- f. Contratar una empresa para la construcción del edificio en que se ubicarán el Centro de Control, Laboratorio de Medidores y otros departamentos de la UEN EEYAP incluyendo Alumbrado Público.
- g. Construir el edificio del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y otros departamentos de la UEN EEYAP incluyendo Alumbrado Público, según los planos y especificaciones técnicas correspondientes.

11. Factores Críticos de Éxito.

- a. Las ofertas presentadas por los oferentes en los procesos de licitación deben ajustarse a los presupuestos previamente establecidos.
- b. El edificio debe asegurar el cumplimiento con la Ley 7600 “Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad de Costa Rica”
- c. El Laboratorio de Medidores y el Centro de Control deberán considerar las condiciones controladas de temperatura y humedad.
- d. El grupo de trabajo del proyecto cuenta con cien por ciento de disponibilidad durante todo el proceso de ejecución de este.
- e. El edificio debe cumplir con las especificaciones de materiales establecidas por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia en sus proyectos de infraestructura.

12. Asunciones.

- a. El terreno fue adquirido anteriormente por la ESPH y cuenta con el estudio de uso de suelo correspondiente para "Oficinas y parqueos" por parte de la Municipalidad de Heredia.
- b. El proyecto fue aprobado en Tarifas por parte de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.
- c. Se cuenta con el financiamiento necesario para la elaboración del diseño y la construcción del edificio por parte de una entidad financiera nacional y un monto máximo de \$ 2 000 000,00.
- d. La empresa cuenta en su registro de proveedores autorizados con empresas para la realización del diseño y para la construcción del edificio.
- e. Se cuenta con el aval de la comunidad de Barrio San Jorge, Mercedes Norte de Heredia, para la realización del proyecto.

13. Exclusiones.

- a. La compra e instalación de Mobiliario de Oficina no se encuentra contemplado dentro del alcance del proyecto.
- b. La compra de equipos para el Laboratorio de Medidores y Centro de Control no se encuentra contemplado dentro del alcance del proyecto.
- c. El traslado del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y otras áreas de la UEN EYAP, así como su puesta en operación no se contempla dentro del alcance del proyecto.

14. WBS

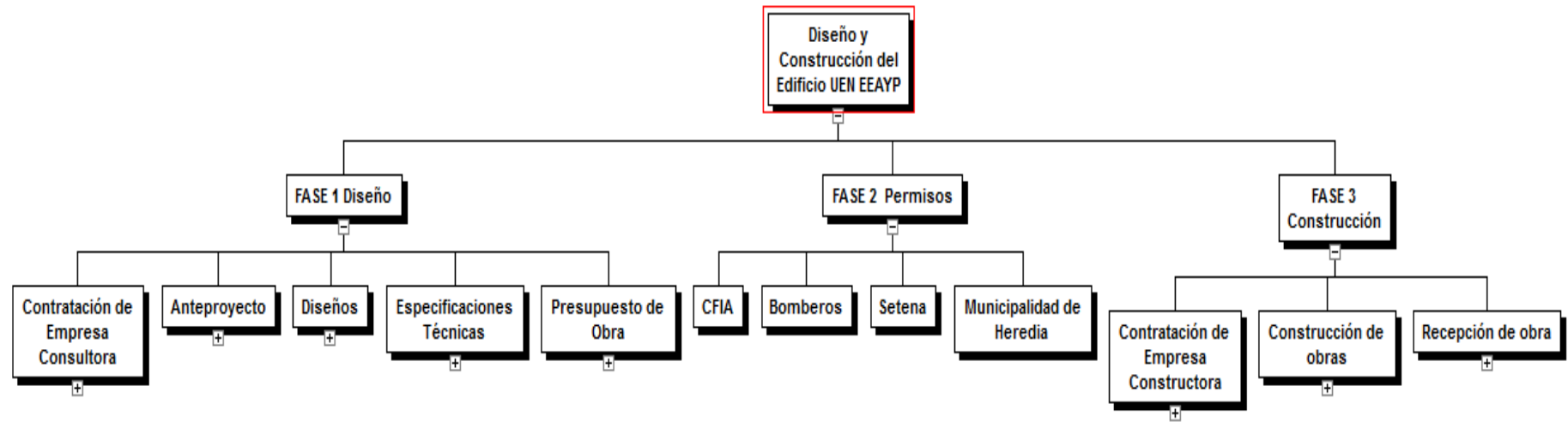


Figura 1
WBS del Proyecto

15. Tiempo.

El tiempo estimado del proyecto se estima en 707 días (aproximadamente 24 meses), para la realización del cronograma del proyecto se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Los tiempos de duración de los procesos de compra se establecieron según lo estipulado en el Manual de Compras de la ESPH.
2. Tiempo máximo para entrega de planos por parte de la empresa seleccionada para el realizar el anteproyecto, diseño y presupuesto de obra: 7 meses.
3. Se consideró con experiencia en proyectos anteriores, el tiempo de obtención de permisos para las diferentes entidades gubernamentales, de 90 días.
4. Los tiempos de construcción se establecieron con base en los cronogramas de trabajos de dos proyectos realizados anteriormente por la ESPH, edificio comercial y almacén.
5. Se establecieron reuniones de seguimiento quincenales por parte del equipo de trabajo de proyecto, así como una inspección semanal por parte de la empresa contratada para este fin durante la etapa de construcción del proyecto.

Por lo tanto el cronograma del proyecto se presenta a continuación:

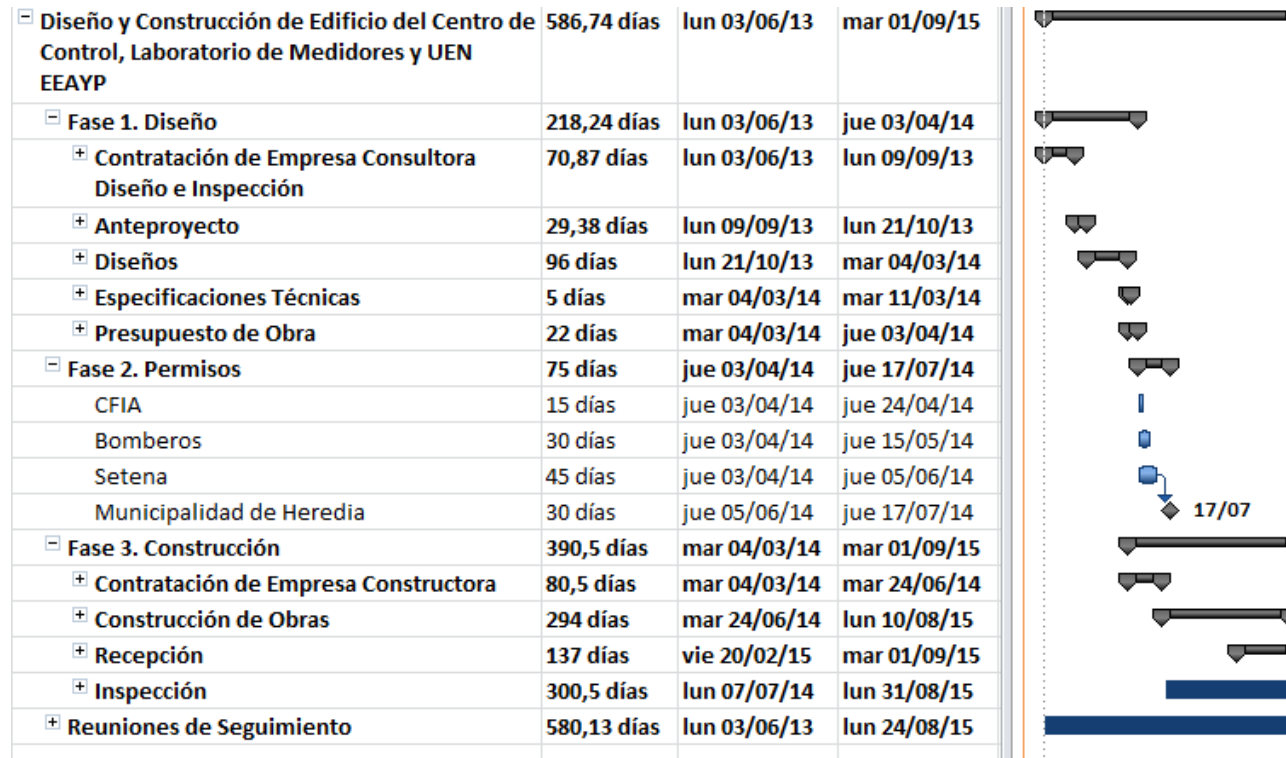


Figura 2
Cronograma del Proyecto

Hitos del Proyecto.

- a. Firma de contrato y orden de compra a empresa de diseño e inspección.
- b. Aprobación de distribución arquitectónica.
- c. Aprobación de planos finales.
- d. Obtención de permiso en Municipalidad de Heredia.
- e. Firma de contrato y orden de compra a empresa de construcción
- f. Acta de Recepción

16. Costo

En la tabla 5 se puede observar el costo del proyecto y su respectivo monto por cada una de las fases que consta, así como el costo de las reuniones de seguimiento;

Presupuesto Edificio EYAP	
FASE	Monto
Diseño	\$ 151.714,07
Permisos	\$ 15.000,00
Construcción	\$2.239.447,50
Reuniones de Seguimiento	\$ 3.876,00
	\$2.410.037,57

Tabla 5. Presupuesto Edificio EYAP

En las tablas 6, 7 y 8 se presenta el detalle por fase de sus costos, los cuales corresponden principalmente a salarios del grupo encargado del proyecto, los contratos de diseño, construcción e inspección así como los costos de publicación de los carteles en medios escritos.

Detalle de Presupuesto por Fase					
FASE	Monto	Empresa Diseñadora	Publicaciones	Inspección	Salarios
Diseño	\$ 151.714,07	\$ 138.000,00	\$ 200,00	\$ -	\$ 13.514,07

Tabla 6. Presupuesto Fase 1 Diseño.

Detalle de Presupuesto por Fase					
FASE	Monto	Empresa Diseñadora	Publicaciones	Inspección	Salarios
Permisos	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00			

Tabla 7. Presupuesto Fase 2 Permisos.

Detalle de Presupuesto por Fase					
FASE	Monto	Empresa Diseñadora	Publicaciones	Inspección	Salarios
Construcción	\$ 2.239.447,50	\$ 2.180.000,00	\$ 200,00	\$ 49.700,00	\$ 9.547,50

Tabla 8. Presupuesto Fase 3 Construcción.

Detalle de Presupuesto por Fase					
FASE	Monto	Empresa Diseñadora	Publicaciones	Inspección	Salarios
Reuniones de Seguimiento	\$ 3.876,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3.876,00

Tabla 9. Presupuesto Reuniones de Seguimiento.

Para el cálculo de los costos de diseño se utilizó lo estipulado por el CFIA para el pago de honorarios profesionales, tomando en consideración un monto de \$ 2 300 000, 00 para el costo de las obras de un edificio de 1500 m² y un valor de 1533 dólares por metro cuadrado tal como se explicó en Caso de Negocio del proyecto, por lo tanto se obtiene la siguiente información para los costos de diseño e inspección:

Actividad	Costo
Anteproyecto (1%)	\$ 23.000,00
Planos (4%)	\$ 92.000,00
Presupuesto (1%)	\$ 23.000,00
Inspección (2,5%)	\$ 49.450,00
	\$ 138.000,00

Tabla 10.
Detalle Costos Diseño según Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

Los costos de construcción se basaron en los presupuestos de obra de los últimos edificios construidos por la empresa: el edificio comercial y el almacén, así como el criterio de los ingenieros del proyecto por desarrollar y el índice de precios de la construcción a nivel nacional de enero 2013.

El flujo de caja anual del proyecto por trimestre se presenta en la tabla 11 que se detalla a continuación:

Flujo de Caja por año					
Año	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre	Total por año
2013		\$ 3.546,98	\$ 13.436,60	\$ 64.653,02	\$ 81.636,60
2014	\$ 68.874,78	\$ 13.201,55	\$ 7.511,14	\$ 20.889,28	\$ 110.476,74
2015	\$ 785.342,60	\$ 770.350,13	\$ 411.924,71	\$ 236.824,72	\$ 2.204.442,16
2016	\$ 13.482,06				\$ 13.482,06
					\$ 2.410.037,57

Tabla 11.
Detalle Costos diseño según Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

17. Identificación de los riesgos del proyecto.

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia debe cumplir con el Capítulo 3 de las Normas de Control Interno para el Sector Público que se refiere a las Normas sobre la Valorización del Riesgo, por lo tanto, es obligatorio que se realice de manera obligatoria una adecuada identificación de los riesgos, su clasificación y elaboración del plan de respuesta a cada uno de los riesgo identificados.

f. Identificación.

En la tabla 12 se presenta la identificación de los riesgos asociados al proyecto de “Diseño y Construcción del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y Oficinas Administrativas de la UEN EEYAP de la ESPH S.A, así como su respectiva codificación y clasificación según su probabilidad e impacto:

Matriz de Riesgo - Probabilidad - Impacto

Código	Nombre	Descripción	Prioridad	Impacto	Probabilidad	Estrategia
1	Presupuesto insuficiente	El presupuesto asignado al proyecto de \$ 2 500 000 no cubre el costo total del proyecto, debido a un aumento en el costo de la consultoría o materiales y no puede realizarse la construcción del edificio.	Riesgo Extremo	4 - Alto Impacto	4 - Muy Probable	MITIGAR
2	Incumplimiento en el pago a Proveedores.	Fondos no son asignados en el monto que se necesita y se genera atrasos en el pago de los proveedores.	Riesgo Moderado	3 - Impacto Medio	2 - Poco Probable	MITIGAR
3	Falta de viabilidad ambiental.	No se obtiene la viabilidad ambiental del proyecto por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental debido a que el impacto ambiental que el proyecto genera es muy alto.	Riesgo Alto	4 - Alto Impacto	2 - Poco Probable	ACEPTAR
4	No se obtiene permisos en la Municipalidad de Heredia.	La Municipalidad de Heredia no brinda los permisos de construcción debido a que el edificio propuesto no cumple con lo establecido en el Plan Regulador.	Riesgo Alto	4 - Alto Impacto	2 - Poco Probable	ACEPTAR
5	Incumplimiento del contrato por parte de la Empresa Diseñadora.	La empresa encargada del Diseño no finaliza el trabajo y no cumple con la entrega final	Riesgo Moderado	3 - Impacto Medio	1 - Nada Probable	MITIGAR
6	Incumplimiento del contrato por parte de la Empresa Constructora	La empresa encargada de la construcción del edificio no finaliza su trabajo y deja incompletas las obras.	Riesgo Alto	4 - Alto Impacto	2 - Poco Probable	MITIGAR
7	Uso de materiales de mala calidad durante la construcción de las obras por parte del contratista.	La empresa encargada de la construcción utiliza materiales de menor calidad a los estipulados en los Planos y Especificaciones Técnicas.	Riesgo Alto	3 - Impacto Medio	4 - Muy Probable	TRANSFERIR
8	Comunicación deficiente.	La comunicación entre el Gerente de Proyecto y su equipo de trabajo es nula o poco efectiva entre ellos y/o con las empresas contratadas	Riesgo Alto	3 - Impacto Medio	3 - Probable	MITIGAR

Matriz de Riesgo - Probabilidad - Impacto						
Código	Nombre	Descripción	Prioridad	Impacto	Probabilidad	Estrategia
9	Comunidad de Barrio San Jorge molesta.	Los vecinos de la construcción se molestan por el impacto que se genera en las vías de acceso, producto del tránsito de vehículos pesados, generación de ruido y basura.	Riesgo Extremo	4 - Alto Impacto	3 - Probable	MITIGAR
10	Condiciones climáticas no favorables para construcción	La época lluviosa es más larga de lo esperada y la cantidad de horas efectivas de trabajo durante la construcción de la obra civil del edificio es menor a lo esperado.	Riesgo Alto	3 - Impacto Medio	3 - Probable	MITIGAR
11	Procesos de contratación extenso	El proceso de licitación para elegir la empresa constructora se prolonga más de lo esperado por atrasos en la Unidad de Adquisiciones y por la apelación de las demás empresas oferentes.	Riesgo Alto	3 - Impacto Medio	3 - Probable	MITIGAR
12	Aumento en costo de los materiales de construcción	El precio de los materiales de construcción aumenta considerablemente, generando un incremento directo en el costo de construcción del edificio.	Riesgo Extremo	4 - Alto Impacto	4 - Muy Probable	MITIGAR

Tabla 12.
Identificación de Riesgos del Proyecto.

Además en la tabla 13 se puede observar la Matriz de Riesgos del Proyecto, de la cual se puede determinar la prioridad que debe tener cada riesgo, siendo estos extremos, altos o moderados para este caso.

Probabilidad		Impacto				
		Sin Impacto (1)	Impacto Bajo (2)	Impacto Medio (3)	Alto Impacto (4)	Impacto Fatal (5)
Nada Probable (1)				R5		
Poco Probable (2)					R3, R4, R6	
Probable (3)			R2	R8, R10, R11	R1, R9	
Muy Probable (4)				R7		
Altamente Probable (5)					R12	

	Riesgo Bajo:
	Riesgo Moderado:
	Riesgo Alto:
	Riesgo Extremo:

Tabla 13.
Identificación de Riesgos del Proyecto.

Posteriormente se procedió a realizar el plan de respuesta a cada uno de los riesgos hallados para el proyecto, este se detallan en las tablas 13 y 15.

En el caso de los riesgos que no pudieron ser mitigados o transferidos se procedió a establecer un plan de contingencia con su respectivo presupuesto.

Es importante mencionar que en el caso de no obtener los permisos respectivos se tomará la decisión de finalizar el proyecto en su etapa de diseño y continuar alquilando los edificios actuales hasta que la ESPH compre una nueva propiedad en que pueda desarrollarse un nuevo proyecto de construcción.

Proyecto: "Construcción del Edificio del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y UEN EEYAP"						
Matriz de Riesgo - Probabilidad - Impacto						
Código	Nombre	Estrategia	Actividades por realizar	Plan de Contingencia	Actividad Adicional en el cronograma	Costo Asociado
1	Presupuesto insuficiente	MITIGAR	Establecer en cartel del contratación de la empresa de diseño e inspección el monto máximo que se tiene de presupuesto para la construcción con el objetivo de que el diseño se ajuste a este.	N/A	Revisión final de cartel para inclusión de actividades relacionadas con el riesgos	\$ -
2	Incumplimiento en el pago a Proveedores.	MITIGAR	Presentar el flujo de caja del proyecto a la Unidad de Recursos Financieros con el objetivo de incluir los desembolsos del proyecto en el flujo de caja empresarial.	N/A	Entregar flujo de caja del proyecto a Unidad de Recursos Financieros	\$ -
3	Falta de viabilidad ambiental.	ACEPTAR	Contingencia	Garantizar presupuesto para el alquiler de los edificios actuales por 3 años más y detener el proyecto. En ese plazo la empresa debe adquirir otra propiedad donde pueda construir el edificio	N/A	\$ 927.000,00
4	No se obtiene permisos en la Municipalidad de Heredia.	ACEPTAR	Contingencia		N/A	
5	Incumplimiento del contrato por parte de la Empresa Diseñadora.	MITIGAR	1. Revisar oferta presentada por el oferente y verificar que no es una oferta ruinoso que posteriormente no pueda ser ejecutada.	N/A	Revisión de oferta	\$ 2.460,00
			2. Solicitar garantía de cumplimiento y realizar retenciones del 10% a cada pago realizado.		Solicitar Garantía de Cumplimiento	\$ 18,00
			3. Firma de contrato entre ESPH y empresa seleccionada.		Firma de Contrato	\$ 1.271,00
6	Incumplimiento del contrato por parte de la Empresa Constructora	MITIGAR	1. Revisar oferta presentada por el oferente y verificar que no es una oferta ruinoso que posteriormente no pueda ser ejecutada.	N/A	Revisión de Oferta y verificación de oferta no ruinoso	\$ 2.460,00
			2. Solicitar garantía de cumplimiento y realizar retenciones del 10% a cada pago realizado.		Solicitar Garantía de Cumplimiento	\$ 18,00
			3. Firma de contrato entre ESPH y empresa seleccionada.		Firma de Contrato	\$ 1.271,00

Tabla 14
Plan de Respuesta de Riesgos del Proyecto.

Proyecto: "Construcción del Edificio del Centro de Control, Laboratorio de Medidores y UEN EEYAP"						
Matriz de Riesgo - Probabilidad - Impacto						
Código	Nombre	Estrategia	Actividades por realizar	Plan de Contingencia	Actividad Adicional en el cronograma	Costo Asociado
7	Uso de materiales de mala calidad durante la construcción de las obras por parte del contratista.	TRANSFERIR	Contratar una empresa que se encargue de la supervisión del proyecto durante la etapa constructiva que verifique la correcta utilización de diseños y especificaciones técnicas establecidas en el cartel de licitación.	N/A	Contratar empresa inspectora	\$ 49.700,00
8	Comunicación deficiente.	MITIGAR	1. Establecer reuniones de seguimiento semanales entre el equipo director así como las empresas contratadas de Diseño y Construcción. 2. Elaborar minutas para documentar acuerdos y puntos pendientes	N/A	Reuniones de Seguimiento	\$ 3.876,00
9	Comunidad de Barrio San Jorge molesta.	MITIGAR	Realizar reunión con la asociación de Desarrollo de la Comunidad cada 4 meses con el objetivo de informarles el avance del proyecto.	N/A	Reuniones con Asociación de Desarrollo de Barrio San Jorge	\$ 342,00
10	Condiciones climáticas no favorables para construcción	TRANSFERIR	Incluir en el Contrato con la empresa constructora una cláusula en la que esta debe cumplir con el tiempo estipulado y por lo tanto debe tomar en cuenta el ingreso de más personal en caso de ser necesario por reducción de horas efectivas de trabajo	N/A	Revisión de Contrato	\$ 1.271,00
11	Procesos de contratación extenso	MITIGAR	Establecer en el cartel los tiempos máximos para presentación de apelaciones y el tiempo máximo de respuesta de la Unidad de Adquisiciones e incluir estos tiempos en el cronograma del Proyecto.	N/A	Revisión final de cartel para inclusión de actividades relacionadas con el riesgos	\$ 2.268,00
12	Aumento en costo de los materiales de construcción	ACEPTAR		Establecer un monto adicional de un 15% sobre el valor total de la obra presupuestado e incluirlo en el presupuesto de contingencia	N/A	\$ 327.000,00

Tabla 15.
Plan de Respuesta de Riesgos del Proyecto

18. Criterios de Calidad.

A continuación en las tabla 16, 17 y 18 se presentan los criterios de calidad establecidos para los entregables de cada una de las fases del proyecto:

Diseño y Construcción del Edificio UEN EEAYP					
Nombre del entregable		Descripción del entregable		Criterios de Calidad	
FASE 1. DISEÑO	1.1 Contratación de Empresa Constructora	1.1.1	Cartel de Licitación	Documento que contiene los términos de referencia para que las oferentes inscritos como proveedores de la empresa presenten sus respectivas ofertas	Cumplimiento de los requisitos establecidos por Unidad de Adquisiciones de la ESPH para Licitaciones Públicas
		1.1.2	Empresa Seleccionada	Empresa seleccionada para la realización del Diseño del Edificio por medio del respectivo concurso de licitación pública	Verificar el uso la metodología establecida en el Cartel para la selección de la empresa (Tabla de Puntaje y criterios de asignación)
		1.1.3	Contrato	Documento que contiene las responsabilidades tanto del contratista como de la empresa para realizar el diseño del Edificio	Cumplimiento de los requisitos establecidos por de la Unidad Asesoría Jurídica para la elaboración de contratos
	1.2 Anteproyecto	1.2.1	Diseño en 3D	Diseño tridimensional del Edificio a construirse	Diseño presentado en Software Revit
		1.2.2	Maqueta	Representación a escala del edificio según lo estipulado en el Anteproyecto en 3D	Maqueta a escala del proyecto. Escala 1:500
	1.3 Diseños	1.3.1	Planos Arquitectónicos	Conjunto de láminas que presentan los diseños para el Movimiento de Tierras, Distribución Arquitectónica y Rutas de Evacuación	Planos firmados por ingeniero diseñador. Entregar copia en CD (Autocad y PDF)
		1.3.2	Planos Estructurales	Conjunto de láminas que presentan los diseños de las fundaciones estructurales, marcos, entresijos y techos	Planos firmados por ingeniero diseñador. Entregar copia en CD (Autocad y PDF)
		1.3.3	Planos Mecánicos	Conjunto de láminas que presentan los diseños de aire acondicionado, evacuación pluvial, agua potable y agua negra	Planos firmados por ingeniero diseñador. Entregar copia en CD (Autocad y PDF)
		1.3.4	Planos Eléctricos	Conjunto de láminas que presentan los diseños de iluminación, tomacorrientes, telecomunicaciones, CCTV, Sistema contra incendio, tableros y acometidas	Planos firmados por ingeniero diseñador. Entregar copia en CD (Autocad y PDF)

Diseño y Construcción del Edificio UEN EEAYP			
Nombre del entregable	Descripción del entregable		Criterios de Calidad
1.4 Especificaciones Técnicas	1.4.1	Arquitectónicas Documento que contiene las especificaciones arquitectónicas que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra	Documento con especificaciones de materiales y materiales a instalar. Entregar copia en CD (MS Office)
	1.4.2	Estructurales Documento que contiene las especificaciones estructurales que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra	Documento con especificaciones de materiales y materiales a instalar. Entregar copia en CD (MS Office)
	1.4.3	Mecánicas Documento que contiene las especificaciones mecánicas que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra	Documento con especificaciones de materiales y materiales a instalar. Entregar copia en CD (MS Office)
	1.4.4	Eléctricas Documento que contiene las especificaciones eléctricas que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra	Documento con especificaciones de materiales y materiales a instalar. Entregar copia en CD (MS Office)
1.5 Presupuesto de obra	1.5.1	Presupuesto Civil Documento que contiene los costos aproximados de las obras civiles que deben realizarse para la construcción del edificio	Documento en Excel con presupuesto de obra que incluya al menos los siguientes ítems: materiales de obra civil, materiales eléctricos, Equipos electromecánicos, Mano de Obra civil, mano de Obra Electromecánica
	1.5.2	Presupuesto Electromecánico Documento que contiene los costos aproximados de las obras electromecánicas que deben realizarse para la construcción del edificio, así como los equipos especiales que deben instalarse	

Tabla 16
Criterios de Calidad Fase 1

Diseño y Construcción del Edificio UEN EEAYP				
Nombre del entregable		Descripción del entregable		Criterios de Calidad
FASE 2 PERMISOS	2.1	CFIA	Planos presentados y aprobados por el CFIA	Planos visados por el CFIA
	2.2	Bomberos	Planos presentados y aprobados por el Bomberos	Planos con Visto bueno Bombeos
	2.3	Setena	Viabilidad Ambiental SETENA	Viabilidad Ambiental por parte del SETENA
	2.4	Municipalidad de Heredia	Planos presentados y aprobados por la Municipalidad de Heredia	Permiso de construcción emitido por la Municipalidad de Heredia

Tabla 17
Criterios de Calidad Fase 2

Diseño y Construcción del Edificio UEN EEAYP					
Nombre del entregable		Descripción del entregable		Criterios de Calidad	
FASE 3. CONSTRUCCIÓN	3.1 Contratación de Empresa Constructora	3.1.1	Cartel de Licitación	Documento que contiene los términos de referencia para que las oferentes inscritos como proveedores de la empresa presenten sus respectivas ofertas	Cumplimiento de los requisitos establecidos por Unidad de Adquisiciones de la ESPH para Licitaciones Públicas
		3.1.2	Empresa Seleccionada	Empresa seleccionada para la realización de la construcción del Edificio por medio del respectivo concurso de licitación pública	Verificar el uso la metodología establecida en el Cartel para la selección de la empresa (Tabla de Puntaje y criterios de asignación)
		3.1.3	Contrato	Documento que contiene las responsabilidades tanto del contratista como de la empresa para la construcción del Edificio	Cumplimiento de los requisitos establecidos por de la Unidad Asesoría Jurídica para la elaboración de contratos
	3.2 Construcción de obras	3.2.1	Movimiento de Tierras	Eliminación de la capa vegetal para realizar cimientos del edificio en un suelo apto para la construcción	Eliminar 100% de capa vegetal
		3.2.2	Obra Civil	Construcción de cimientos, vigas, techos y distribución interna del edificio	1. Cumplimiento de 100% de planos y especificaciones técnicas establecidas en el Cartel de Licitación para la Construcción del Edificio. 2. Uso de Bitácora según lo estipulado por Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
		3.2.3	Obra Electromecánica	Construcción electromecánica que incluye la instalación de tubería, cableado, paneles, ductos y equipos electromecánicos	
		3.2.4 Equipos Especiales	CCTV	Sistema de Circuito Cerrado de Televisión que se utilizará para monitorear y controlar la seguridad del inmueble.	
			Incendio	Sistema de detección de incendio, basado en estaciones manuales y detectores de humo	

			Diseño y Construcción del Edificio UEN EEAYP		
Nombre del entregable			Descripción del entregable		Criterios de Calidad
3.3 Recepción			Elevador	Elevador para discapacitados que cumple con lo establecido en la ley 7600	3. Uso de Equipo de Seguridad. 4. Construcción de bodega provisional para materiales
			Planta de Emergencia	Equipo para brindar respaldo de energía al Centro de Control en caso de falta del servicio exterior de energía	
		3.2.5	Parqueos y obras complementarias	Área de parqueos para el edificio así como tapias y jardines del Edificio	
		3.3.1	Obra Civil y Electromecánica	Verificación en sitio de las obras civiles y electromecánicas según lo estipulado en los diseños y especificaciones técnicas	Planos AS- BUILT firmados por ingeniero diseñador. Entregar copia en CD (Autocad y PDF) Informe de Final de Inspección
		3.3.2	Puesta en Marcha de Equipos	Verificación en sitio del correcto funcionamiento de los siguientes equipos: planta de emergencia, CCTV, Incendio y Elevador	Funcionamiento correcto y Entrega de Hojas de pruebas a equipos Certificación de funcionamiento y garantía por parte del proveedor Entrega de Manuales en Español de los equipos
		3.3.3	Acta de Recepción	Documento en que se recibe la obra por parte de la ESPH a la empresa constructora de manera satisfactoria	Documento con aprobación de Gerente del Proyecto e Ingeniero Inspector

Tabla 18.
Criterios de Calidad Fase 3

19. Plan de Adquisiciones.

A continuación en la Tabla 19 se detalla el plan de adquisiciones del proyecto:

Producto o Servicio a Adquirir	Especificación	Costo aproximado	Tipo de Compra	Tipo de Contrato	Pagos	Forma de Contactar proveedores	Área / Personal Responsable de la Compra	Criterio de Selección del Proveedor	Fecha de Adquisición
Anteproyecto, Diseño y Trámite de Permisos	Contratación de empresa para anteproyecto, diseño e inspección del edificio	\$ 202.700,00	Concurso Primario	Contrato de Precio Fijo	1. Entrega de Anteproyecto y Maqueta	Publicación en periódicos	1. Unidad de Adquisiciones	Mayor puntaje según tabla establecida en Cartel de Licitación.	03/06/2013
	2. Entrega de Planos y especificaciones técnicas								
	3. Permisos aprobados				Invitación vía correo electrónico	2. Equipo Director de Proyecto			
	4. Inspección al concluir el proyecto								
	Ser proveedor inscrito de la ESPH								
Publicación en Periódico	Publicación en diario de circulación nacional	\$ 200,00	Compra Directa	N/A	Contado antes de publicarse	Invitación vía correo electrónico	1. Unidad de Adquisiciones	Menor Precio	25/06/2013
	Ser proveedor inscrito de la ESPH								
Construcción de Edificio	Contratación de empresa para construcción del edificio	\$ 2.180.000,00	Compra Mayor	Contrato de Precio Fijo	1. Movimiento de Tierra	Publicación en periódicos	1. Unidad de Adquisiciones	Mayor puntaje según tabla establecida en Cartel de Licitación. Ver Anexo	07/08/2014
	2. Avance de obra al 75%								
	3. Entrega Final				Invitación vía correo electrónico	2. Equipo Director de Proyecto			
	Ser proveedor inscrito de la ESPH								
Publicación en Periódico	Publicación en diario de circulación nacional	\$ 200,00	Compra Directa	N/A	Contado antes de publicarse	Invitación vía correo electrónico	1. Unidad de Adquisiciones	Menor Precio	03/09/2014
	Ser proveedor inscrito de la ESPH								

Tabla 19.
Plan de Adquisiciones

Es importante mencionar que el plan de adquisiciones fue desarrollado según el Manual de Compras de la ESPH, documento que establece las directrices para la adquisición de servicios, materiales y equipos de la institución.

20. Plan de Recursos Humanos.

El plan de recursos humanos del proyecto se presenta en la tabla 9 para la elaboración del mismo se contempló a los colaboradores directos de la ESPH, así como a los colaboradores de las empresas contratadas tanto para el diseño como para la construcción del edificio. El organigrama del proyecto que además es insumo para el plan de comunicaciones porque detalla los niveles de autoridad del proyecto, se presenta a continuación en la figura 3:

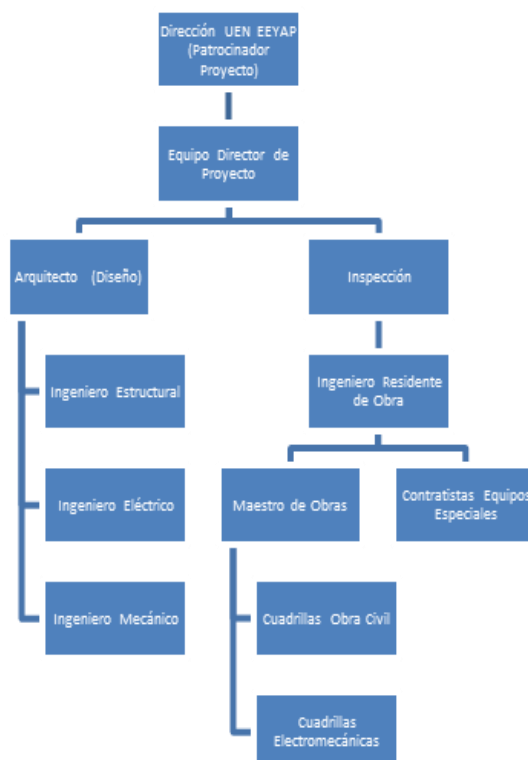


Figura 3
Organigrama del Proyecto

Matriz de Recursos Humanos				
Rol	Puesto	Empresa	Perfil del Puesto	Responsabilidades
Patrocinador	Gerente General	ESPH	Lic. en Ingeniería Eléctrica Maestría en Administración de Empresas	Firma de Contratos
Equipo Director	Gerente de Proyecto		Lic. en Ingeniería Eléctrica Maestría en Administración de Proyectos Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Recomendación de adjudicación de concursos de licitación pública Seguimiento del proyecto Elaborar informes de avance Aprobar órdenes de cambio Recibir obra terminada Aprobación de Facturas
	Ingeniero Eléctrico		Lic. en Ingeniería Eléctrica Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Recomendación de adjudicación de concursos de licitación pública Elaborar informes de avance
	Ingeniero Civil		Lic. en Ingeniería Civil Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Seguimiento del proyecto
	Ingeniero Estructural		Lic. en Ingeniería Civil Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Revisión y aprobación de planos Recepción de equipos especiales
	Ingeniero Civil		Lic. en Ingeniería Civil Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Recibir obra terminada

Matriz de Recursos Humanos				
Rol	Puesto	Empresa	Perfil del Puesto	Responsabilidades
Apoyo Administrativo	Asistente Administrativa		Estudios en Administración de Empresas Experiencia 2 años	Convocar reuniones Elaborar minutas de las reuniones Atención de proveedores Coordinar con otras unidades de la ESPH (Recursos Humanos, Servicios Institucionales, TI) Coordinar envío y recepción de notas
Apoyo Administrativo	Gestor de Adquisiciones		Licenciado en Administración de Empresas Experiencia 5 años	Gestionar compras menores según lo establecido en el Manual de Compras de la Empresa Gestionar Concursos de Licitación Pública según lo establecido en el Manual de Compras de la Empresa
Apoyo Legal	Abogado		Licenciado en Derecho Experiencia 5 años	Revisión y aprobación de contratos Coordinar firma de contratos
Diseño Arquitectónico	Arquitecto	Empresa contratada Anteproyecto, diseño y trámite de Permisos	Lic. en Arquitectura Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Diseño Estructural del Edificio Especificaciones Estructurales Inspección de Obra Trámite de permisos
Diseño Estructural	Ingeniero Estructural		Lic. en Ingeniería Civil Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Diseño Estructural del Edificio Presupuesto Estructural Especificaciones Estructurales
Diseño Eléctrico	Ingeniero		Lic. en Ingeniería Eléctrica	Diseño Eléctrico del Edificio

Matriz de Recursos Humanos				
Rol	Puesto	Empresa	Perfil del Puesto	Responsabilidades
	Eléctrico		Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Presupuesto Eléctrico Especificaciones Eléctricas
Diseño Mecánico	Ingeniero Mecánico		Lic. en Ingeniería Mecánica Incorporado al CFIA Experiencia 5 años	Diseño Mecánico del Edificio Presupuesto Mecánico Especificaciones Mecánicas
Ingeniero Residente de obra	Ingeniero Civil	Empresa contratada Construcción	Lic. en Ingeniería Civil Incorporado al CFIA Experiencia 7 años	Ejecución y Control de obra Implementación de órdenes de cambio Entrega final de obra
Maestro de Obras	N/A		Experiencia 10 años	Control y seguimiento de cuadrillas

Tabla 20.
Matriz de Recursos Humanos

21. Plan de Comunicaciones.

El plan de comunicaciones del proyecto contempla tanto la comunicación interna como la externa del mismo. En la tabla 21 se puede observar el Plan de Comunicación interna donde se detalla las diferentes comunicaciones que se presentaran durante el ciclo de vida del proyecto, así como los responsables de realizarlas y aprobarlas. En la tabla 22 se observa por otra parte el plan de comunicaciones externas.

Es importante mencionar que el Gerente de Proyecto será el enlace con el patrocinador del mismo con el objetivo de canalizar la información a través de una sola persona y evitar confusiones durante la ejecución. Además, las solicitudes de cambio deben ser aprobadas por el patrocinador del proyecto. Otro aspecto relevante para la comunicación durante la ejecución del proyecto es la realización de reuniones semanales de seguimiento en la que participarán todos los miembros del equipo director, así como los diferentes colaboradores de las empresas contratadas según la etapa en que se encuentre el proyecto.

Se está contemplando la realización de reuniones cada cuatro meses con la Asociación de Desarrollo de Barrio San Jorge con el objetivo de mantener a la comunidad informada del avance del proyecto y propiciar la retroalimentación para conocer acerca del impacto que este tiene para ellos.

COMUNICACIÓN INTERNA						
Elemento	Finalidad	Destinatario	Frecuencia	Medio	Responsable	Aprueba o rechaza
Inicio del Proyecto	Informar oficialmente el inicio del proyecto	Patrocinador y equipo de trabajo	Única vez al inicio del proyecto	Presentación oral	Gerente de Proyecto	Patrocinador
Informe de Avance del Proyecto	Validar la ejecución parcial del proyecto	Patrocinador	Trimestral	Informe escrito	Gerente de Proyecto	Patrocinador
Reunión	Informar y documentar el avance de las actividades	Equipo de Proyecto, contratistas (Diseño, Inspección y Contratación)	Semanal	Se realiza una reunión presencial y se genera una minuta de la reunión	Asistente administrativa	Gerente de Proyecto
Solicitud de Cambio	Determinar el impacto del cambio solicitado (tiempo, costo, alcance)	Inspección	Cuando se detecte un cambio	Correo electrónico o nota, debe detallarse en la bitácora de la obra	Arquitecto (Diseño) Ingeniero Residente (Construcción)	Patrocinador
Informe de accidentes	Informar y documentar incidentes durante la ejecución del proyecto	Gerente de Proyecto	Cuando se presente un incidente	Informe escrito	Persona que identifique el incidente	Gerente de Proyecto
Formulación, autorización y cierre del proyecto	Documentar la autorización de cierre del proyecto o su no aceptación	Patrocinador	Final del Proyecto	Firma de Acta de cierre del proyecto y difusión vía correo electrónico	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto
Reunión de Cierre del Proyecto	Comunicar el cierre del proyecto	Equipo de Proyecto	Final del Proyecto	Presentación Oral en Power Point y visita al proyecto	Gerente de Proyecto	Patrocinador

Tabla 21.
Plan de Comunicación Interna

COMUNICACIÓN EXTERNA						
Elemento	Finalidad	Destinatario	Frecuencia	Medio	Responsable	Aprueba o rechaza
Solicitud de Información	Obtener información	Entes externos	Cuando sea necesario	Nota escrita	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto
Reunión con Asociación de Desarrollo Barrio San Jorge	Informar los avances del proyecto y obtener retroalimentación para disminuir el impacto en la zona	Asociación Desarrollo Barrio San Jorge	Cuatrimestral	Se realiza una reunión presencial y se genera una minuta de la reunión	Equipo de Proyecto	Gerente de Proyecto

Tabla 22.
Plan de Comunicación Externa

22. Conclusiones:

1. El flujo de caja de proyecto tiene el 92,86% de sus erogaciones durante la fase de construcción, por lo que es de gran importancia que la ESPH programe adecuadamente su flujo de caja empresarial durante la realización de esta etapa.
2. El trámite de permisos ante los diferentes entes estatales son de gran importancia para el desarrollo de sus posteriores fases, por esta razón la empresa que se contrate para este fin debe entregar todos los documentos solicitados y darle un adecuado seguimiento hasta su debida obtención para evitar atrasos en el cronograma general del proyecto.
3. La construcción del edificio le permitirá a la ESPH contar con activo de gran valor e importancia para mejorar la atención a sus clientes, así para eliminar los gastos que está realizando actualmente por concepto de alquileres de instalaciones y que asciende anualmente a aproximadamente los 90 millones de colones.

23. Recomendaciones:

1. La metodología utilizada para la planificación de este proyecto puede ser extendida a todos los proyectos de la ESPH a través de su Unidad de Planificación en conjunto con las Unidades Operativas de Energía, Agua Potable, Aguas Residuales y Telecomunicaciones.

24. Bibliografía

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. (2001). “AR-DTCON, *Uso, Funcionamiento y Control de Contadores de Energía Eléctrica*”. San José, Costa Rica. La Gaceta

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2013). *Índices de precios de la construcción (IPCO)*. Recuperado de

<http://ersmsystem.blogspot.com/2008/05/definicion-de-factibilidad-tnica.html>

López, J (2012). *Plan Estratégico 2010-2014. Empresa de Servicios Públicos de Heredia*. Heredia, Costa Rica: ESPH.

Sojo, E (2008). *Definición de Factibilidad Técnica, Económica y Operativa*.

Recuperado de <http://ersmsystem.blogspot.com/2008/05/definicion-de-factibilidad-tnica.html>

25. Anexos.

Diccionario de la WBS.

Nombre del entregable		Descripción del entregable	
1.1 Contratación de Empresa Constructora	1.1.1	Cartel de Licitación	Documento que contiene los términos de referencia para que las oferentes inscritos como proveedores de la empresa presenten sus respectivas ofertas
	1.1.2	Empresa Seleccionada	Empresa seleccionada para la realización del Diseño del Edificio por medio del respectivo concurso de licitación pública
	1.1.3	Contrato	Documento que contiene las responsabilidades tanto del contratista como de la empresa para realizar el diseño del Edificio
1.2 Anteproyecto	1.2.1	Diseño en 3D	Diseño tridimensional del Edificio a construirse
	1.2.2	Maqueta	Representación a escala del edificio según lo estipulado en el Anteproyecto en 3D
1.3 Diseños	1.3.1	Planos Arquitectónicos	Conjunto de láminas que presentan los diseños para el Movimiento de Tierras, Distribución Arquitectónica y Rutas de Evacuación
	1.3.2	Planos Estructurales	Conjunto de láminas que presentan los diseños de las fundaciones estructurales, marcos, entresijos y techos
	1.3.3	Planos Mecánicos	Conjunto de láminas que presentan los diseños de aire acondicionado, evacuación pluvial, agua potable y agua negra

Nombre del entregable		Descripción del entregable	
	1.3.4	Planos Eléctricos	Conjunto de láminas que presentan los diseños de iluminación, tomacorrientes, telecomunicaciones, CCTV, Sistema contra incendio, tableros y acometidas
1.4 Especificaciones Técnicas	1.4.1	Arquitectónicas	Documento que contiene las especificaciones arquitectónicas que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra
	1.4.2	Estructurales	Documento que contiene las especificaciones estructurales que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra
	1.4.3	Mecánicas	Documento que contiene las especificaciones mecánicas que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra
	1.4.4	Eléctricas	Documento que contiene las especificaciones eléctricas que debe contemplar la empresa constructora para la realización de su oferta y posterior aplicación durante la ejecución de la obra
1.5 Presupuesto de obra	1.5.1	Presupuesto Civil	Documento que contiene los costos aproximados de las obras civiles que deben realizarse para la construcción del edificio

Nombre del entregable		Descripción del entregable	
	1.5.2	Presupuesto Electromecánico	Documento que contiene los costos aproximados de las obras electromecánicas que deben realizarse para la construcción del edificio, así como los equipos especiales que deben instalarse
	2.1	CFIA	Planos presentados y aprobados por el CFIA
	2.2	Bomberos	Planos presentados y aprobados por el Bomberos
	2.3	Setena	Viabilidad Ambiental SETENA
	2.4	Municipalidad de Heredia	Planos presentados y aprobados por la Municipalidad de Heredia
3.1 Contratación de Empresa Constructora	3.1.1	Cartel de Licitación	Documento que contiene los términos de referencia para que las oferentes inscritos como proveedores de la empresa presenten sus respectivas ofertas
	3.1.2	Empresa Seleccionada	Empresa seleccionada para la realización de la construcción del Edificio por medio del respectivo concurso de licitación pública
	3.1.3	Contrato	Documento que contiene las responsabilidades tanto del contratista como de la empresa para la construcción del Edificio
3.2 Construcción de obras	3.2.1	Movimiento de Tierras	Preparación de terreno para realizar construcción del edificio
	3.2.2	Obra Civil	Obras civiles a realizar según las especificaciones técnicas
	3.2.3	Obra Electromecánica	Obras electromecánicas a realizar según las especificaciones técnicas
	3.2.4 Equipos Especiales	3.2.4.1	CCTV

Nombre del entregable			Descripción del entregable	
		3.2.4.2	Incendio	Sistema de detección de incendio, basado en estaciones manuales y detectores de humo
		3.2.4.3	Elevador	Elevador para discapacitados que cumple con lo establecido en la ley 7600
		3.2.4.4	Planta de Emergencia	Equipo para brindar respaldo de energía al Centro de Control en caso de falta del servicio exterior de energía
	3.2.5	Parqueos y obras complementarias	Área de parqueos para el edificio así como tapias y jardines del Edificio	
3.3 Recepción	3.3.1	Obra Civil y Electromecánica	Verificación en sitio de las obras civiles y electromecánicas según lo estipulado en los diseños y especificaciones técnicas	
	3.3.2	Puesta en Marcha de Equipos	Verificación en sitio del correcto funcionamiento de los siguientes equipos: planta de emergencia, CCTV, Incendio y Elevador	
	3.3.3	Acta de Recepción	Documento en que se recibe la obra por parte de la ESPH a la empresa constructora de manera satisfactoria	