

DISEÑO DE ESTACIÓN HELICOPORTADA PARA LA UNAC



DAVID ALEXIS PALACIO BUSTAMANTE

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PRE-HOSPITALARIA

ASESOR: JESUS ESPINOSA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

MEDELLÍN, COLOMBIA

2015



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: "**Diseño estación helicoportada para la UNAC**", elaborado por el estudiante DAVID ALEXIS PALACIO BUSTAMANTE del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS, EMERGENCIAS Y DESASTRES, nos permitimos conceptuar que éste cumple con los criterios teóricos, metodológicos y de redacción exigidos por la Facultad de Ciencias de la Salud y por lo tanto se declara como:

APROBADO- SOBRESALIENTE

Medellín, Mayo 20 de 2015


LIC. MILTON ANDRÉS JARA
Coordinador Investigación FCS


JESÚS ESPINOSA
Asesor


DAVID ALEXIS PALACIO BUSTAMANTE
Estudiante

1. CONTENIDO

DISEÑO DE ESTACIÓN HELICOPORTADA PARA LA UNAC

CAPÍTULO UNO. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	1
3. Planteamiento del problema.....	2
4. Pregunta de investigación	3
5. objetivos.....	3
5.1 Objetivo General.....	3
5.2 Objetivos específicos.....	3
6. Viabilidad del proyecto.....	3
7.Impacto del proyecto.....	4
CAPÍTULO DOS. MARCO TEÓRICO.....	5
8. Marco institucional.....	5
8.1 Reseña histórica.....	5
8.2 Misión.....	6
8.3 Visión.....	6
9. Marco Histórico.....	6
9.1 Historia del rescate y evacuación aérea.....	6
9.1.1Primera guerra mundial.....	6
9.1.2 Segunda guerra mundial.....	7
9.1.3Desarrollo civil.....	7

CAPÍTULO TRES.EQUIPOS DE SALVAMENTO PARA HELICÓPTEROS.....	8
10. Aspectos de considerar en operaciones con helicópteros.....	8
11. Equipos de recomendación.....	9
11.1 Eslinga de salvamento.....	9
11.2 Cesto de salvamento.....	9
11.3 Red de salvamento.....	10
11.4 Parihuela de salvamento.....	11
11.5 Asiento de salvamento.....	11
CAPÍTULO CUATRO. METODOLOGÍA.....	13
12. Diseño metodológico.....	13
13. Descripción general.....	13
14. Tabla 1 plan de trabajo.....	14
15. Tabla 2 materiales.....	16
16. Presupuesto.....	17
17. Planos del diseño.....	18
CAPÍTULO QUINTO. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	27
18. Recomendaciones.....	27
19. Conclusiones.....	27
20. Bibliografía.....	28

TABLA DE FIGURAS

1. Figura 1: Eslinga de salvamento.....	9
2. Figura 2: Cesto de salvamento.....	10
3. Figura 3: Red de salvamento.....	10
4. Figura 4: Parihuela de salvamento.....	11
5. Figura 5:Asiento de salvamento.....	12

TABLA DE FIGURAS PLANOS

1. Figura 1: Planta superior.....	18
2. Figura 2: Planta/nivel plataforma helicóptero.....	18
3. Figura 3: Planta/nivel plataforma estructural.....	19
4. Figura 4: Planta/nivel base estructural.....	19
5. Figura 5: Planta superior.....	20
6. Figura 6: Planta/nivel plataforma helicóptero.....	20
7. Figura 7: Planta/nivel plataforma estructural.....	21
8. Figura 8: Planta/nivel base estructural.....	22
9. Figura 9: Sección A-A.....	23
10. Figura 10: Sección B-B.....	24
11. Figura 11: Elevación frontal.....	25
12. Figura 12: Elevación lateral izquierda.....	26

CAPÍTULO UNO. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Introducción

El siguiente trabajo se basa en el diseño de una torre de entrenamiento de helicotransportado para la corporación universitaria adventista, después de ejecutado el diseño este recurso será un lugar idóneo para los estudiantes y egresados de APH, y personal socorrista que desee el entrenamiento y ampliar sus conocimientos en esta área. Este proceso investigativo tuvo como resultado la realización de planos arquitectónicos estructurales con la colaboración de ingenieros, arquitectos, personal que realiza rescate, evacuación Aero médica y personal que coordina operaciones aéreas para que este cumpliera con estrictas normas de seguridad.

2. Justificación

La geografía colombiana, su conflicto armado, regiones que no están cerca de las ciudades principales donde se encuentran los hospitales de alto nivel hace necesario que el transporte de pacientes, ya sean MEDEVAC o CASEVAC se realice por vía aérea, sabemos que el tiempo de respuesta es de las variables más importantes en la atención pre hospitalaria, con este medio de transporte ellos se benefician de la velocidad, el equipo, y la seguridad. Se pueden utilizar aeronaves de ala fija (presurizados o no) o de ala rotatoria, modificados o fabricados para rescate. Por lo tanto es necesario para la Corporación Universitaria Adventista brindar entrenamiento en este tipo de operaciones, la cual debería contar con una estructura que realice la simulación de una aeronave en vuelo, este proyecto será enfocado al diseño de una estación helicoportada, para que los Tecnólogos en atención prehospitalaria puedan ser entrenados en traslado aéreo, adquiriendo actitudes y aptitudes que abrirán mucho más su campo laboral.

“Actualmente en Colombia el transporte de pacientes en aerolíneas comerciales es muy frecuente. Según estadísticas del aeropuerto Olaya Herrera de Medellín se transportan en promedio al año 450 pacientes y en el Dorado de Bogotá 1.800, especialmente pacientes enfermos y críticamente enfermos, provenientes de la provincia hacia las

principales ciudades dotadas con mejores centros médicos especializados.”(encolombia, 2015)

3. Planteamiento del problema

Teniendo en la cuenta que el helicóptero tiene características específicas que le hacen representar un papel diferente. Su versatilidad, rapidez y accesibilidad, a menudo le convierten en una herramienta insustituible. En rescates en la montaña o en el mar, el tiempo de llegada al lugar donde se encuentra el paciente y su posterior evacuación puede determinar sus posibilidades de supervivencia.

Hoy en día, son muchos los servicios de emergencias médicas que cuentan con helicópteros entre sus recursos, la formación nunca será exagerada. La capacitación es el punto de apoyo de la palanca que eleva el nivel asistencial y mejora la calidad de todos los eslabones de la cadena.

Pero el ámbito del helitransporte sanitario es todavía un campo poco conocido para los profesionales sanitarios. La escasa formación existente y el alto interés y demanda surgida hacen imprescindible una respuesta inmediata para la preparación de estos profesionales.

La Corporación Universitaria Adventista forma tecnólogos de atención prehospitalaria con amplios conocimientos teóricos y buenas habilidades clínicas para que puedan brindar atención inicial y de estabilización a los pacientes mientras estos son llevados al servicio de urgencias y además sean capaces de asumir la coordinación o la operación en actividades de salvamento y rescate. Igualmente a desarrollar actividades de prevención, atención, administración y logística para casos de emergencias y desastres. Pero le falta proporcionar al personal sanitario de emergencias, los conocimientos y habilidades necesario para el trabajo en unidades médicas Helitransportadas. Para ello es necesario cubrir el vacío formativo existente en la formación de personal sanitario en este tipo de transporte.

4. Pregunta de investigación

¿Cuenta la Corporación Universitaria Adventista con un lugar adecuado para entrenamiento helitransportado para los tecnólogos en atención prehospitalaria?

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Diseñar una estación de helitransporte para la UNAC con el fin de entrenar a los tecnólogos en APH que realicen el curso, mejorando su perfil profesional, mejorando la infraestructura de la universidad y beneficiando en general a toda la comunidad con personal más capacitado.

5.2 Objetivos específicos

- Analizar la problemática de la falta de capacitación y entrenamiento adecuado en helitransporte para los APH a través de áreas apropiadas para la formación y certificación en dicho transporte.
- Mejorar el servicio de la atención prehospitalaria en el país porque hay gente más preparada eso incentivaría las empresas de servicios de emergencia a la compra y adaptación de helicópteros para rescate y brindar más empleo a los APH.
- Comprender el concepto de la importancia en la preparación correcta y la implementación del helitransporte en los tecnólogos APH de la UNAC.

6. Viabilidad del proyecto

El Proyecto reúne características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos; este proporcionaría a la corporación universitaria adventista un centro de capacitación con la infraestructura adecuada para el trabajo seguro en el manejo de paciente helitransportado, incrementando las

posibilidades de los tecnólogos en atención prehospitalaria en el aérea laboral y de las empresas de emergencias médicas que se interesen en implementar este concepto para mejora de su prestación de servicios, además de esto la corporación es dueña de su propio terreno y puede construir respetando los limites donde se encuentra el patrimonio histórico del país.

7. Impacto del proyecto

Al construirse esta estación de entrenamiento helicotransportado en la Corporación Universitaria Adventista logrará ser una institución más reconocida y competitiva al tener un lugar adecuado para el entrenamiento no solo de sus estudiantes de atención prehospitalaria que en ese momento estén realizando su carrera, sino también para todos aquellos egresados de la UNAC, de otras universidades o de empleados de organismos de respuesta que deseen realizar la capacitación, ampliar su conocimientos, su campo laboral y tener un mejor perfil profesional. La comunidad en general se beneficiarían al contar con profesionales más capacitados.

CAPÍTULO DOS. MARCO TEÓRICO

8. Marco institucional

8.1 Reseña histórica

En el año de 1937 inició labores en Medellín el “Colegio Industrial Coloveno”, con el fin de atender las necesidades educativas de la Iglesia Adventista del Séptimo Día. La tarea educativa comprendía todos los niveles de educación y buscaba preparar profesionalmente a pastores, administradores, maestros y músicos. Al comenzar el año de 1950 se adoptó el nombre “Instituto Colombo–Venezolano” y continuó trabajando en los niveles de educación primaria, secundaria y terciaria. El decreto 80 de 1980 (enero 22) emanado de la presidencia de la República define el sistema de Educación Superior y tal definición obligó al “Instituto Colombo–Venezolano” a revisar sus estatutos. El 18 de julio de 1981 se creó la Corporación Universitaria Adventista con el objetivo de impartir la educación post-secundaria en la modalidad universitaria. La UNAC recibió la personería Jurídica No. 8529 el 6 de junio de 1983, expedida por el Ministerio de Educación Nacional.

En el proceso de su desarrollo académico ha organizado cinco facultades desde las cuales se ofrecen los programas de pregrado: Facultad de Educación, Facultad de Teología, Facultad de Salud, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Facultad de Ingenierías; y una División de Investigaciones y posgrados que es la encargada de liderar los programas de posgrado que ofrece la Institución.

La UNAC ha trabajado con miras a formar profesionales muy competitivos y de altas calidades morales y espirituales, por ello dentro de su quehacer cotidiano participa en diferentes procesos que velan por la calidad institucional. Se destaca la Acreditación otorgada por la Agencia Acreditadora Adventista (AAA), que ha certificado la calidad de la educación impartida en la UNAC. De igual manera se está participando en los procesos de calidad de la Educación Superior que promueve el Ministerio de Educación Nacional; el Registro Calificado para cada uno de sus programas, se constituye en la

etapa previa antes de ingresar a los procesos de Acreditación de Alta Calidad tanto para los programas como para la institución en sí.

8.2 Misión

La Corporación Universitaria Adventista – UNAC declara como su misión: Propiciar y fomentar una relación transformadora con Dios en el educando por medio de la formación integral en las diferentes disciplinas del conocimiento, preparando profesionales competentes, éticamente responsables, con un espíritu de servicio altruista a Dios y a sus semejantes, dentro del marco de la cosmovisión bíblico cristiana que sustenta la Iglesia Adventista del Séptimo Día.

8.3 Visión

La Corporación Universitaria Adventista con la dirección de Dios, será una comunidad universitaria adventista con proyección internacional, reconocida por su alta calidad, su énfasis en la formación integral, la cultura investigativa y la excelencia en el servicio, que forma profesionales con valores cristianos, comprometidos como agentes de cambio con las necesidades de la sociedad y su preparación para la eternidad.

9. Marco histórico

9.1 Historia del rescate y evacuación aérea

De acuerdo con los señores Alfredo Serrano Moraza y David Fernández Ayuso en su manual de helitransporte sanitario estas son algunas de las siguientes reseñas históricas:

9.1.1 Primera guerra mundial

- En noviembre de 1915 se evacuó a 133 soldados heridos del ejército francés del campo de batalla en Serbia.

- En 1917 el avión francés Dorad AR II (dotado de camillas de lado a lado) es el primero utilizado para el transporte Aero médico con este tipo de camillas.
- En 1918 un piloto y un médico norteamericanos modificaron un Curtiss JN – 4D “Jenny” para transportar a pacientes en una camilla detrás del piloto. Se reconoce como la primera ambulancia aérea americana y fue diseñado como avión de rescate para pilotos involucrados en accidentes.

9.1.2 Segunda guerra mundial

- El desarrollo aeronáutico permitió un amplio uso del transporte Aero médico, especialmente de los programas de evacuación aérea para grandes distancias o de retorno al país de origen, en los que se dio preferencia a los ciudadanos en vuelo.
- En 1940, el ejército de Estados Unidos autorizó la formación de un escuadrón de ambulancias aéreas mediante los aviones C-47 y C-54.
- En 1943 se graduó la primera promoción enfermería de vuelo que comenzó a operar en Nueva Guinea y en el Pacífico Sur.
- Se calcula que los pacientes repatriados a Estados Unidos fueron 1 millón, con una mortalidad global de 4/100.000.

9.1.3 Guerra de Corea

-El 8 de diciembre de 1945 comenzó a operar en Corea el Bell 47 con designación militar H-13; pronto se convirtió en ambulancia aérea y evacuó a pacientes desde el frente a los Mobile Army Surgical Hospitals (MASH)

-Antes de octubre de 1950, los aviones de transporte de “Combat Cargo” comenzaron sus servicios de rutina para devolver al personal herido o enfermo a Japón o a los campos de aviación de Corea del Sur

-El sistema de transporte aéreo militar de las fuerzas aéreas estadounidenses (MATS, Military Air Service) realizó los traslados de soldados heridos desde Japón a Estados Unidos con personal de enfermería de vuelo de las fuerzas aéreas y médicos especialistas

-Antes del final de la guerra de los Combat Cargo” habían transportado a más de 310.000 pacientes dentro de la región y los MATS habían retornado a los dos Unidos a más de 43.000 pacientes

-Los helicópteros permitieron evacuar rápidamente a los heridos directamente desde el campo de batalla hasta los hospitales de campaña. No obstante, sus condiciones eran muy primitivas (a menudo en patines exteriores sin apenas vigilancia.) Entre 1951 y 1953 los helicópteros consiguieron evacuar a más de 17.000 heridos.

9.1.4 Guerra de Vietnam

-El modelo utilizado en Corea se utilizó a pleno rendimiento. Los helicópteros formaban parte de una sólida plataforma médica de rescate que permitía el traslado desde el campo de batalla hasta una unidad capaz de ofrecer cirugía definitiva en un plazo próximo a los 20 min. A pesar de los escasos cuidados, la mortalidad en vuelo fue realmente baja

-Gracias a la difusión masiva realizada por la televisión estadounidense el gran público conoció la eficacia del transporte en helicóptero.

-La RAF realizaba el traslado a su país de origen a bordo de los ruidosos C-130A, a menudo desde el hospital de Butterworth (Malasia), que combinaban el transporte de carga y ataúdes de los heridos fallecidos

-Tras la introducción del C-130E “Hércules” (más rápido y menos ruidoso) fue posible realizar evacuaciones regulares cada 2 semanas.

9.1.5 Desarrollo civil

- De la mano de los primeros servicios de emergencia, se creó en Filadelfia el primer modelo civil basado en el helicóptero, el HelicopterLifeSavingPatrol (HELP).
- En 1953 se creó en Europa la Guardia Aérea Suiza de Rescate (REGA, por sus siglas en alemán), que generaliza el uso del helicóptero hacia 1960.
- En 1968 se inició en Alemania un modelo de socorro aéreo en helicóptero dependiente del Automóvil Club Alemán (DAC, AllgemeinerDeutscherAutobil-Club), que se generalizó hacia 1970.

- En 1969 se crearon en Estados Unidos los primeros servicios de emergencias médicas mediante helicóptero (HEMS, HelicopterEmergency Medical Service) en Maryland (Ohio) y San Antonio (Texas).(Alfredo Serrano Moraza, 2009)

CAPÍTULO TRES. EQUIPOS DE SALVAMENTO PARA HELICÓPTEROS

10. Aspectos de consideración en operaciones con helicópteros

Según el manual internacional de los servicios aeronáuticos y marítimos de búsqueda y salvamento estos son los aspectos que se deberá tener en cuenta para la seguridad de la tripulación y los pacientes:

- Los helicópteros podrán utilizarse para el suministro de equipo y el salvamento o evacuación de personas.
- Habitualmente el radio de acción de un helicóptero cubre unas 300 millas marinas desde su base, pero puede ser mayor, especialmente con abastecimiento de combustible en el aire.
- Los helicópteros pueden tener una capacidad de izada de hasta 30 personas según el tamaño y tipo.
- Ciertas operaciones de salvamento entrañan riesgos para la tripulación del helicóptero, y estos deberán reducirse al mínimo.
- es esencial evaluar en cada caso la gravedad de la situación y determinar hasta qué punto es necesario que se preste auxilio con helicópteros.
- La masa del helicóptero puede ser un factor que limite el número de supervivientes que se puede transportar en cada viaje.
- puede ser necesario disminuir la masa del helicóptero prescindiendo del equipo que no sea esencial, o utilizando un mínimo de combustible y estableciendo bases avanzadas en las que el helicóptero pueda reabastecerse.
- Para la evacuación de personas puede acoplarse al extremo del cable de izada una eslinga, un cesto, una red, una parihuela o un asiento de salvamento.
- La experiencia ha demostrado que para izar a una persona que sufre de hipotermia, especialmente después de la inmersión en el agua, deberá emplearse una cesta o una parihuela de salvamento a fin de mantener a la persona en posición horizontal, puesto que izarla en posición vertical puede causarle un grave choque o incluso un paro cardíaco. (Organización Marítima Internacional y Organización de Aviación Civil Internacional, 2007)

11. Equipo recomendado para las operaciones

Los siguientes equipos son recomendados por el el manual internacional de los servicios aeronáuticos y marítimos de búsqueda y salvamento

11.1Eslinga de salvamento

Método de doble izada

- Algunos helicópteros SAR hacen uso del método de doble izada, en el que se utiliza una eslinga de salvamento normal, y un cinto que sirve de asiento, de cuyo manejo se ocupa un tripulante del helicóptero.
- Este método es adecuado para recoger del agua o de la cubierta de un buque a personas impedidas, pero que no sufran lesiones lo bastante graves como para necesitar una camilla.
- El tripulante del helicóptero coloca a la persona en la eslinga y efectúa entonces la operación de izada.

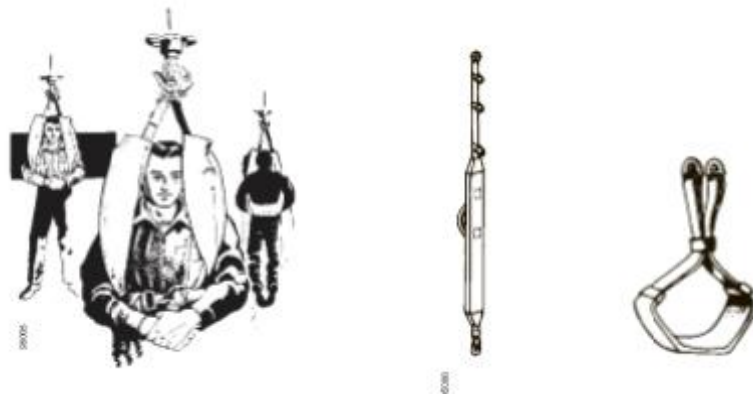


Figura 1: Eslinga de salvamento.(Organizacion Maritima internacional y organizacion de aviacion civil internacional , 2007)

11.2 Cesto de Salvamento

- El empleo del cesto de salvamento no exige medidas especiales. La persona que lo va a utilizar simplemente sube a él, se sienta y se agarra.



Figura 2: cesto de salvamento.(Organizacion Maritima internacional y organizacion de aviacion civil internacional , 2007)

11.3 Red de salvamento

- La red de salvamento se asemeja a una “jaula para pájaros” cónica y está abierta en uno de los lados.



Figura 3: Red de salvamento.(Organizacion Maritima internacional y organizacion de aviacion civil internacional , 2007)

11.4 Parihuela de salvamento

- En la mayoría de los casos se embarca a los accidentados con la ayuda de una parihuela de salvamento.
- La evacuación de personas accidentadas se efectúa utilizando una parihuela especial facilitada por el helicóptero o suministrada en el lugar del siniestro.
- La parihuela va provista de bridas que permiten engancharla y desengancharla con rapidez y seguridad.
- La parihuela facilitada por el helicóptero no deberá estar enganchada al cable de izada mientras se coloca en ella a la persona accidentada.

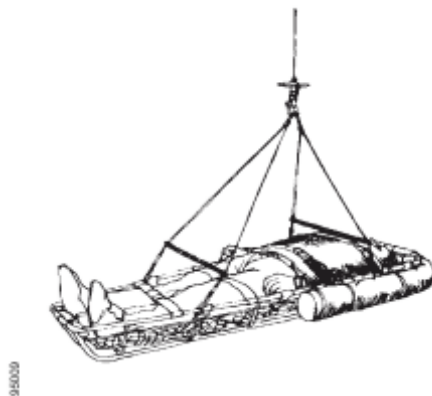


Figura 4: Parihuela de salvamento.(Organizacion Maritima internacional y organizacion de aviacion civil internacional , 2007)

11.5 Asiento de salvamento

- El asiento de salvamento tiene el aspecto de un ancla de tres brazos con dos uñas o asientos planos.
- La persona que va a ser izada, simplemente se sienta a horcajadas sobre uno o dos de los asientos y rodea la caña del ancla con los brazos.
- Este dispositivo puede utilizarse para izar a dos personas a la vez.



Figura 5: Asiento de salvamento.(Organizacion Maritima internacional y organizacion de aviacion civil internacional , 2007)

CAPÍTULO CUATRO. METODOLOGÍA

12. Diseño metodológico

13. Descripción general

En este proyecto se contó con múltiples colaboradores que con su profesionalismo en cada una de sus aéreas, ayudaron a desarrollar esta idea para que el resultado del diseño estuviera en estrictas condiciones de seguridad, para los futuros docentes y practicantes que realicen su capacitación en la torre de entrenamiento.

Se contó con el arquitecto Andrés Hoyos para el diseño de los planos, el ingeniero Mecánico Darío Hoyos, el coordinador de programas técnicos de la escuela de aviación los Halcones Camilo Isidro Guayazan y señor Carlos Santiago Ramírez Arias coordinador de programas especiales y salud y seguridad en el Trabajo de la escuela de Aviación los Halcones. Se realizaron múltiples investigaciones en documentaciones del Helicóptero Bell 212 para conocer más a fondo sus especificaciones técnicas, posibles métodos de sujeción del mismo con la torre dimensiones, además de reglamentación de los manuales SAR.

El fuselaje candidato para el diseño fue el del helicóptero Bell 212, elegido por sus especificaciones técnicas. Este fuselaje posiblemente será donado por una empresa que lo ofreció a la universidad, en caso tal de no darse dicha donación el fuselaje podrá ser construido imitando el helicóptero Bell 212 respetando las medidas e indicaciones de los planos.

14. Plan de trabajo

Tabla 1 plan de trabajo

Actividades	Objetivo específico o meta.	Fecha de inicio de la actividad.	Fecha de culminación de la actividad.	Persona responsable.
Reunión con asesor Jesús Espinosa	Definir ideas sobre el proyecto y manera de realizarlo, bosquejo del diseño.	25 febrero 2015	25 de febrero del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Múltiples Visitas al Aeropuerto Olaya Herrera	Reunión con los coordinadores de la empresa los Halcones para asesorías y recolección de material de investigación	6 de marzo del 2015	12 de marzo del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Lectura de documentación	Conocer normas, especificaciones técnicas y materiales para la construcción de la torre de entrenamiento	16 de marzo del 2015	05 de mayo del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Reunión con Asesor Jesús Espinosa	Revisión de documentación. Asesoría del	8 de abril del 2015	08 de abril del 2015	David Alexis Palacio Bustamante

	trabajo escrito			
Reuniones con el Arquitecto y el ingeniero mecánico	Presentar mi Propuesta de proyecto de grado pedir asesoría	10 de abril del 2015	12 de Abril del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Reuniones con el Arquitecto y el ingeniero mecánico	Definimos la primera propuesta de diseño de la torre de entrenamiento los materiales, manera de fabricación	17 de abril del 2015	19 de abril del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Reunión con Asesor Jesús Espinosa	Presentación del primer modelo de diseño y asesoría del trabajo escrito	22 de Abril del 2015	22 de Abril del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Reuniones con el Arquitecto y el ingeniero mecánico	Para mejorar la seguridad de la torre de entrenamiento se modifica la primera propuesta de diseño obteniendo mejores resultados.	24 de Abril del 2015	26 de Abril del 2015	David Alexis Palacio Bustamante
Reunión con Asesor Jesús	Presentación de los planos de la	29 de Abril del 2015	29 de Abril del 2015	David Alexis Palacio

Espinosa y Coordinador Jair	torre de entrenamiento de helitransportado para la universidad			Bustamante
--------------------------------	--	--	--	------------

15. Materiales para la torre

Tabla 2 materiales

	ITEM	CANTIDAD	LONGITUS/ AREA /VOLMEN	TOTAL
1	FUNDACION EN CONCRETO REFORZADO CON VARILLA #8	1	m ³ = 2m x 3m= 5m ³	5m ³
2	PEDESTAL EN CONCRETO REFORZADO CON VARILLA #8	4		
3	PLATINA METÁLICA 0.30m*0.30m e= 0.012m	12	0,30 x 0,30= 0,09m ²	1,08m ²
4	PERNOS 3/4"	80		
5	VERTICAL EN PERFIL TUBULAR CUADRADO DE 6" L=7.90m e= 0.006m	4	7,89m	31,56m
6	HORIZONTAL EN PERFIL TUBULAR CUADRADO DE 6" L=7.90m e= 0.006m	13	1,00m	13,00m

7	PERFIL DIAGONAL TUBULAR CUADRADO DE 3" e= 0.003m	40	1,23m	49,20m
8	PERFIL DIAGONAL TUBULAR CUADRADO DE 3" e= 0.003m	6	1,33m	7,98m
9	PERFIL DIAGONAL TUBULAR CUADRADO DE 3" e= 0.003m	4	0,54m	2,16m
10	PERFIL HORIZONTAL TUBULAR CUADRADO DE 3" e= 0.003m	28	0,84m	23,52m
11	PERFIL TUBULAR DE .004m (Pasamanos y verticales principales en escalera		26,50m	26,50m
12	TUBO METALICO DE D=1" (Peldaños escalera)	26	0,60m	15,60m
13	PLATINA METÁLICA ANCHO= 0.04m e= 0.003m		60,78m	60,78m
14	PISO EN LAMINA METÁLICA ALFAJOR e=0,005mm	1	3,64m ³	3,64m ³

16. Presupuesto

Fundación en concreto con varilla #8: varilla por 6 metros: 53.900\$ x 3: 161.700\$

Platina metálica 30cm x30cm: 33.513\$ x 12: 402.156\$

Perfil tubular cuadrado de 6": 918.000\$ cada 12 metros, x 4 unidades: 3.672.000\$

Perfil tubular cuadrado de 3": 102.399\$ cada 6 metros x 14 unidades: 1.433.586\$

Perfil tubular redondo 1": 37.100\$ cada 6 metros x 8 unidades: 296.800\$

Platina metálica: 36.113\$ cada 6 metros x 11 unidades: 397.243\$

Piso lámina metálica alfajor: 327.800\$ de 1 x 3 metros

Transporte de material incluido

Cotizado en aceros Ferrasa Medellín

Pernos $\frac{3}{4}$ x 3" grado 8: 1965 x 80: 157.200\$

Cotizado en mundial de tornillos Medellín

Grúa para levantar el fuselaje: 250.000\$ carro escolta. Y 198.000\$ hora de servicio

Cotizado en montacargas y transportes S.A.S Medellín

17. Planos del diseño

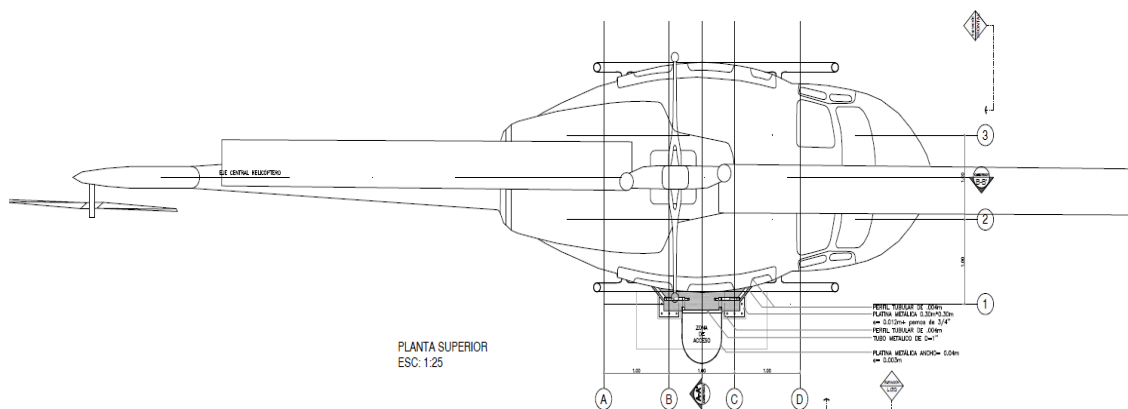


Figura 1: Planta superior (Andres Hoyos, 2015)

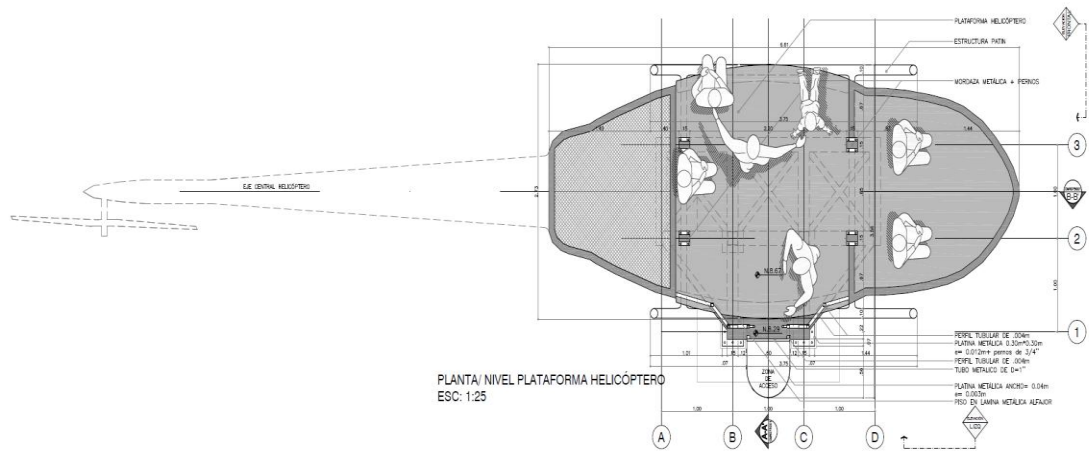


Figura 2: Planta/nivel plataforma helicóptero(Andres Hoyos, 2015)

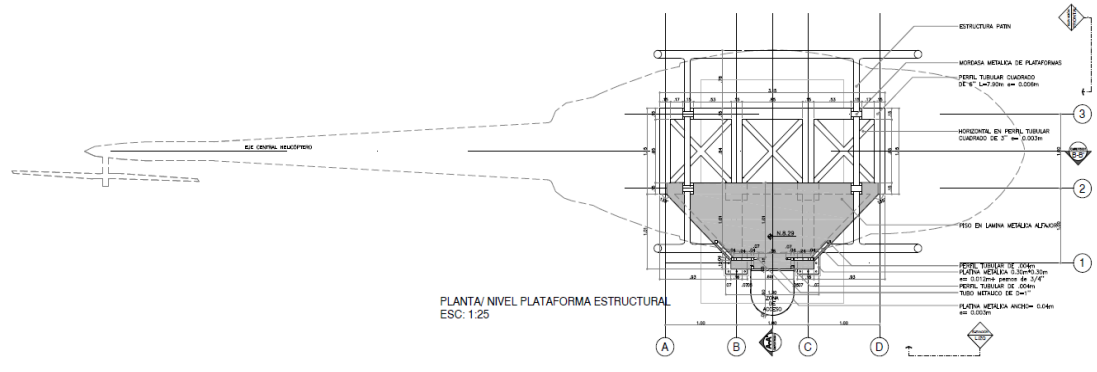


Figura 3: Planta/nivel plataforma estructural(Andres Hoyos, 2015)

PLANTA/ NIVEL BASE ESTRUCTURAL
ESC: 1:25

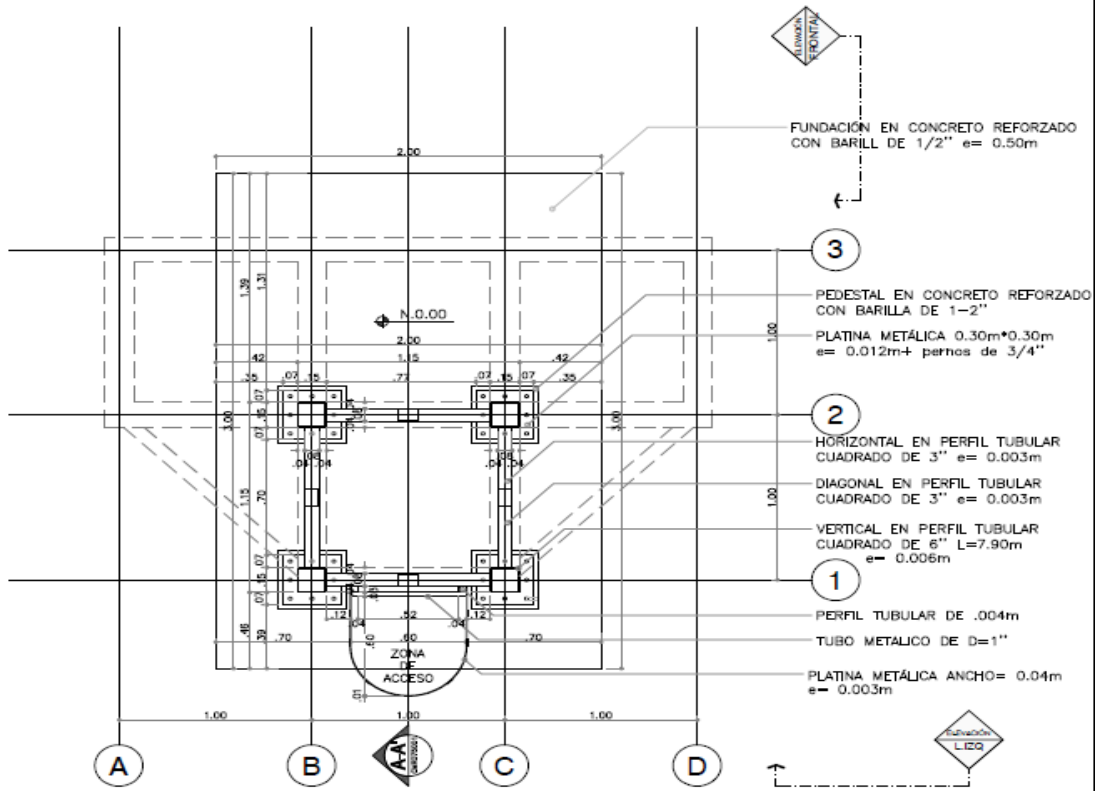


Figura 4: Planta/nivel base estructural(Andres Hoyos, 2015)

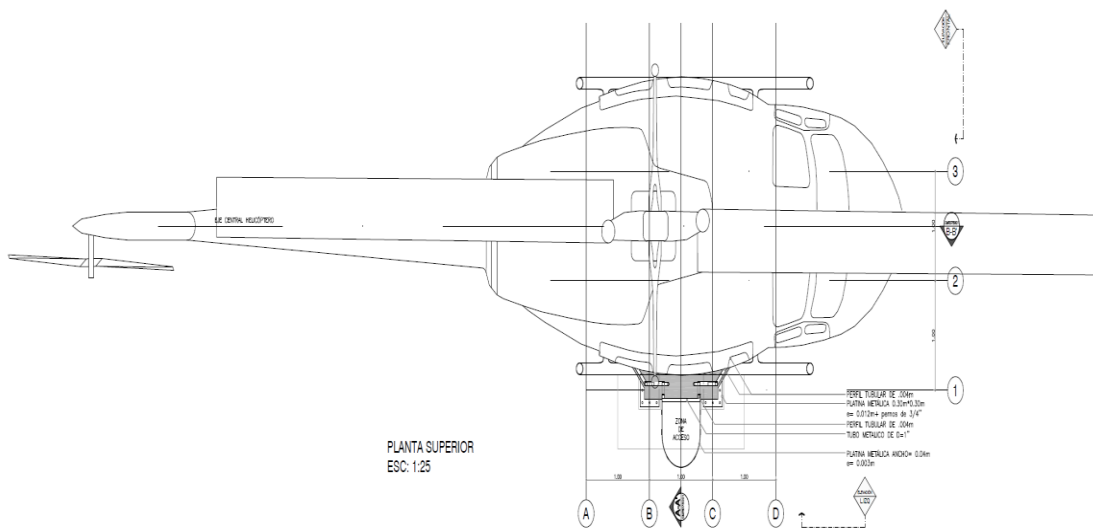


Figura 5: Planta superior(Andres Hoyos, 2015)

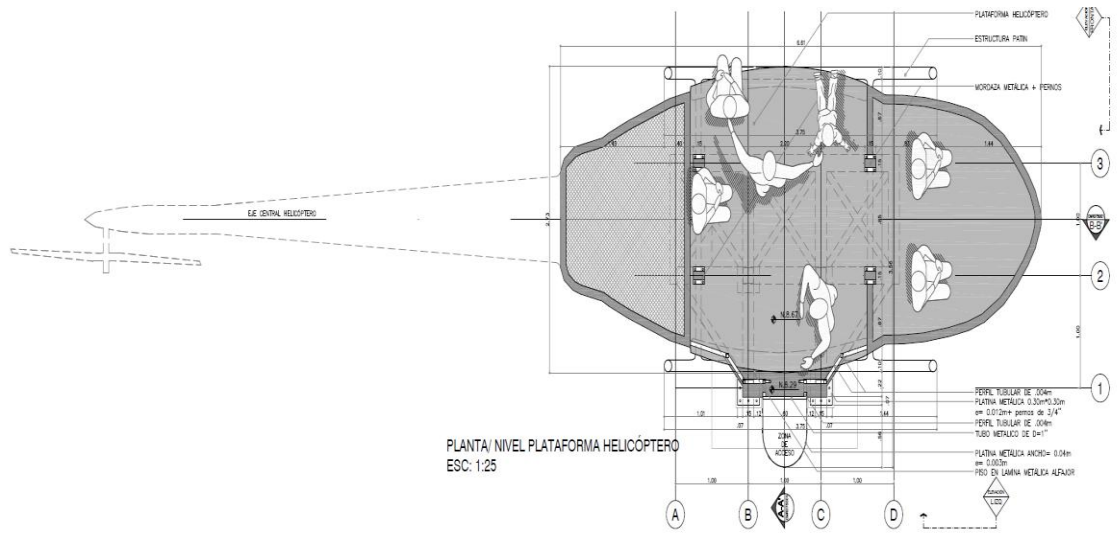


Figura 6: Planta/nivel plataforma helicóptero(Andres Hoyos, 2015)

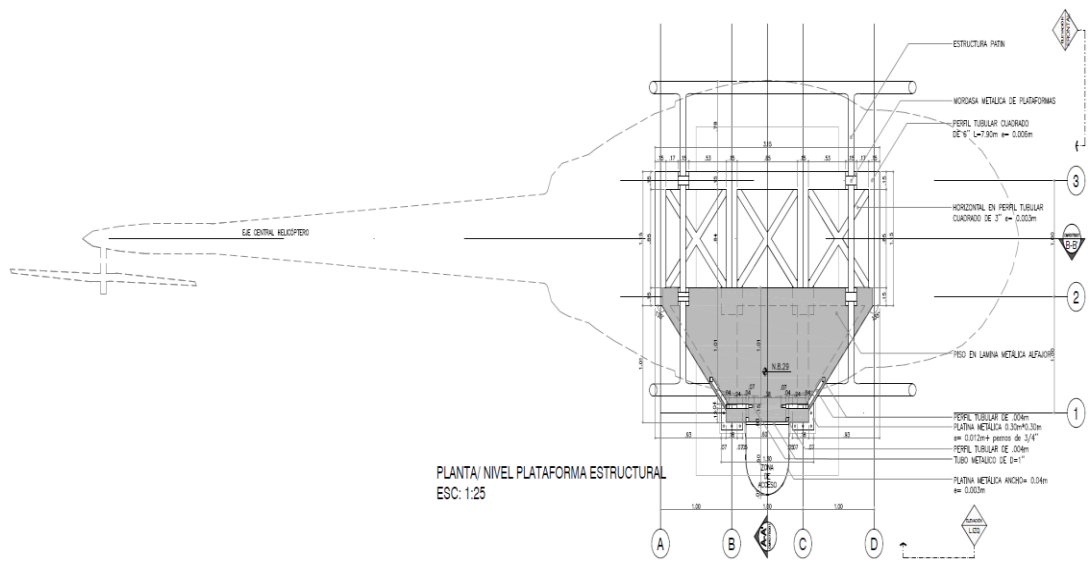


Figura 7: Planta/nivel plataforma estructural(Andres Hoyos, 2015)

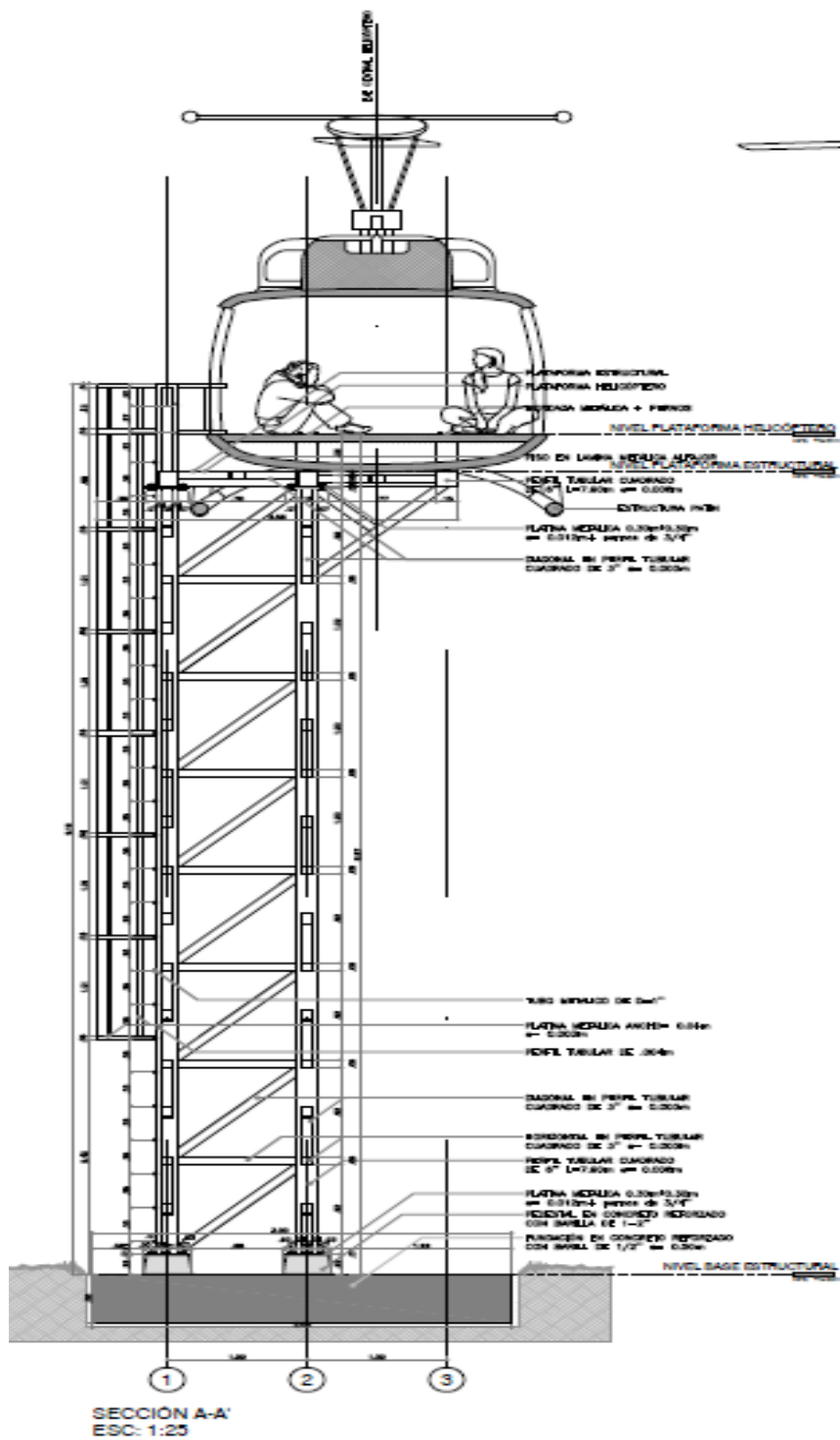


Figura 9: Sección A-A (Andres Hoyos, 2015)

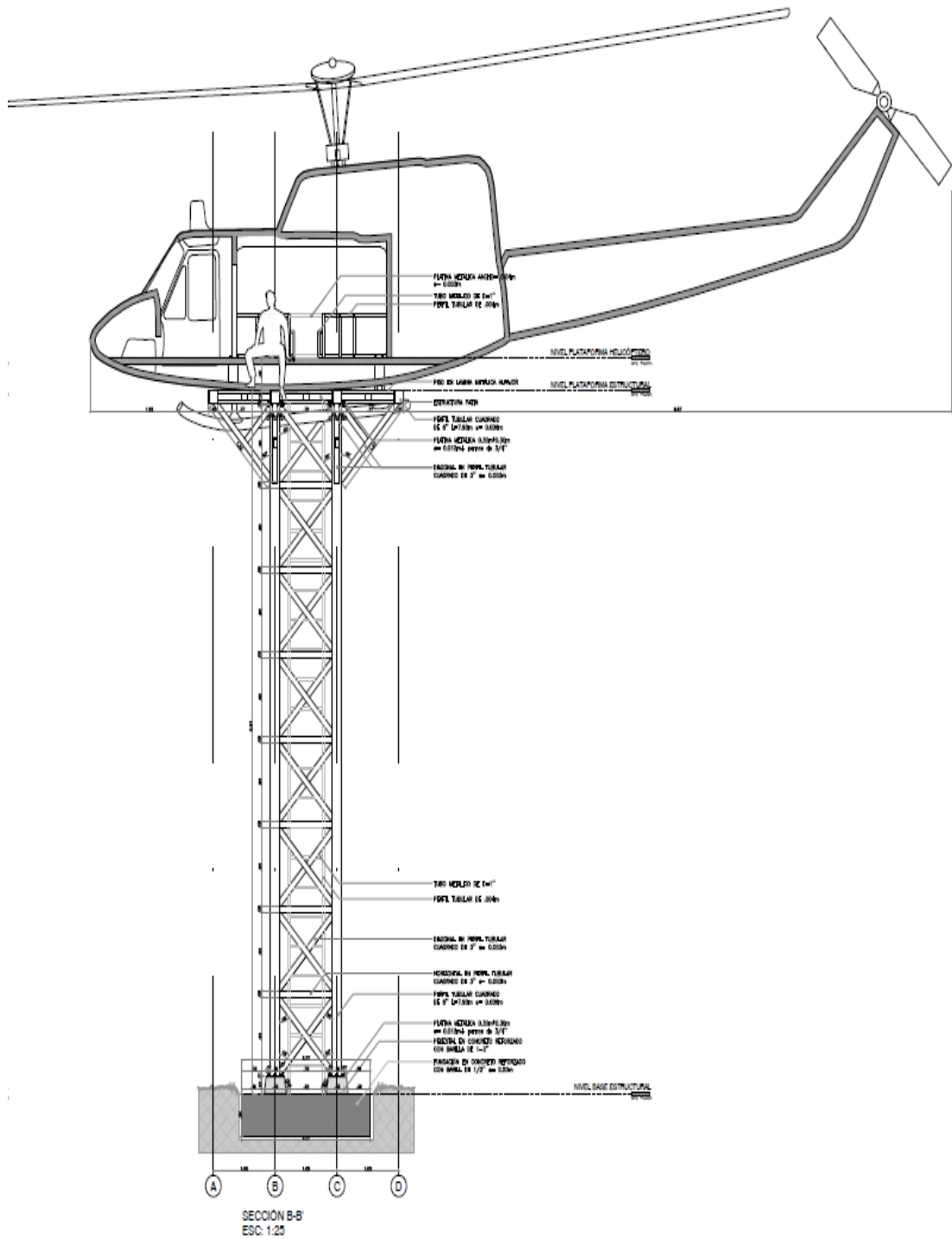


Figura 10: Sección B-B(Andres Hoyos, 2015)

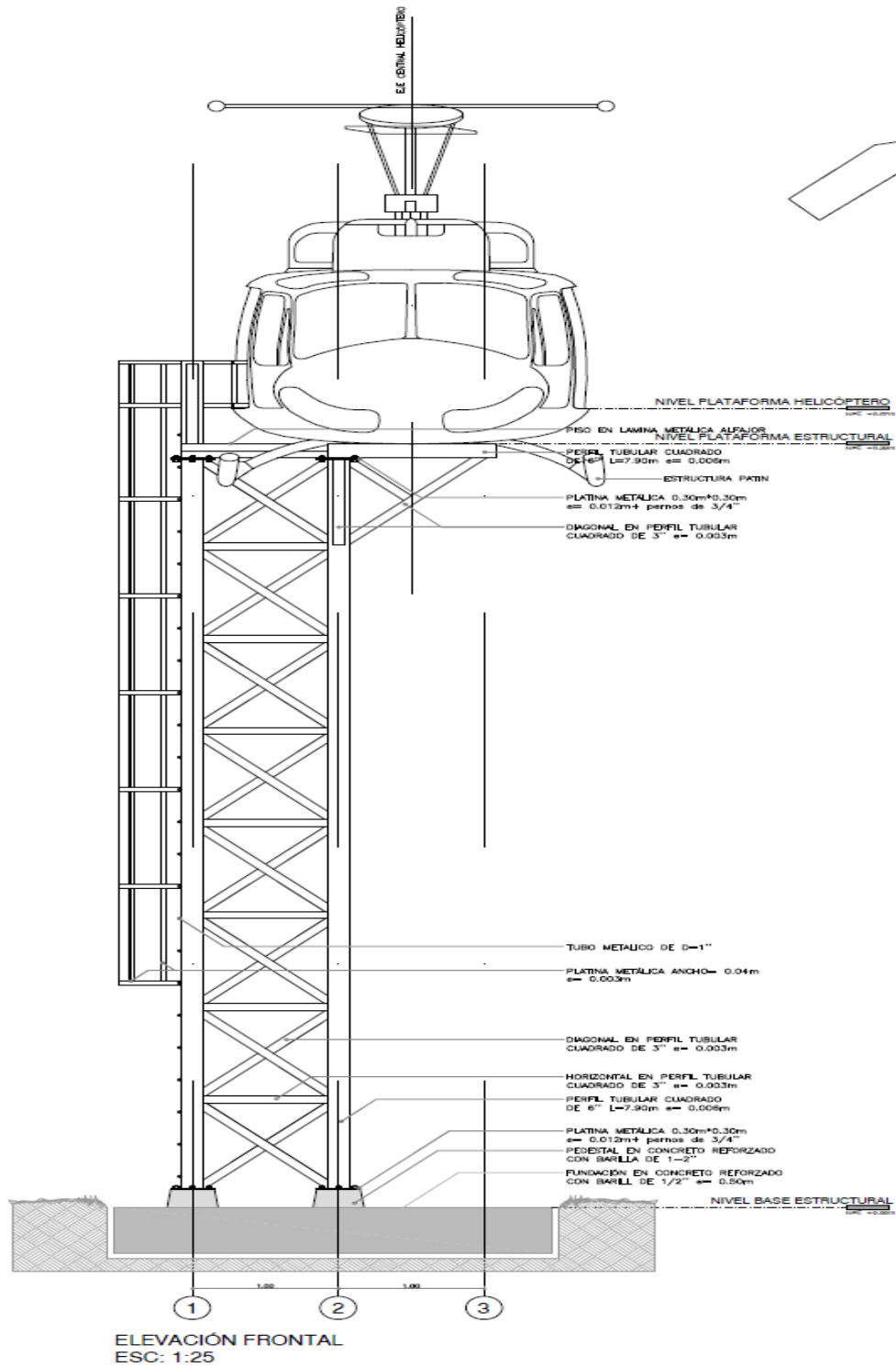


Figura 11: Elevación frontal(Andres Hoyos, 2015)

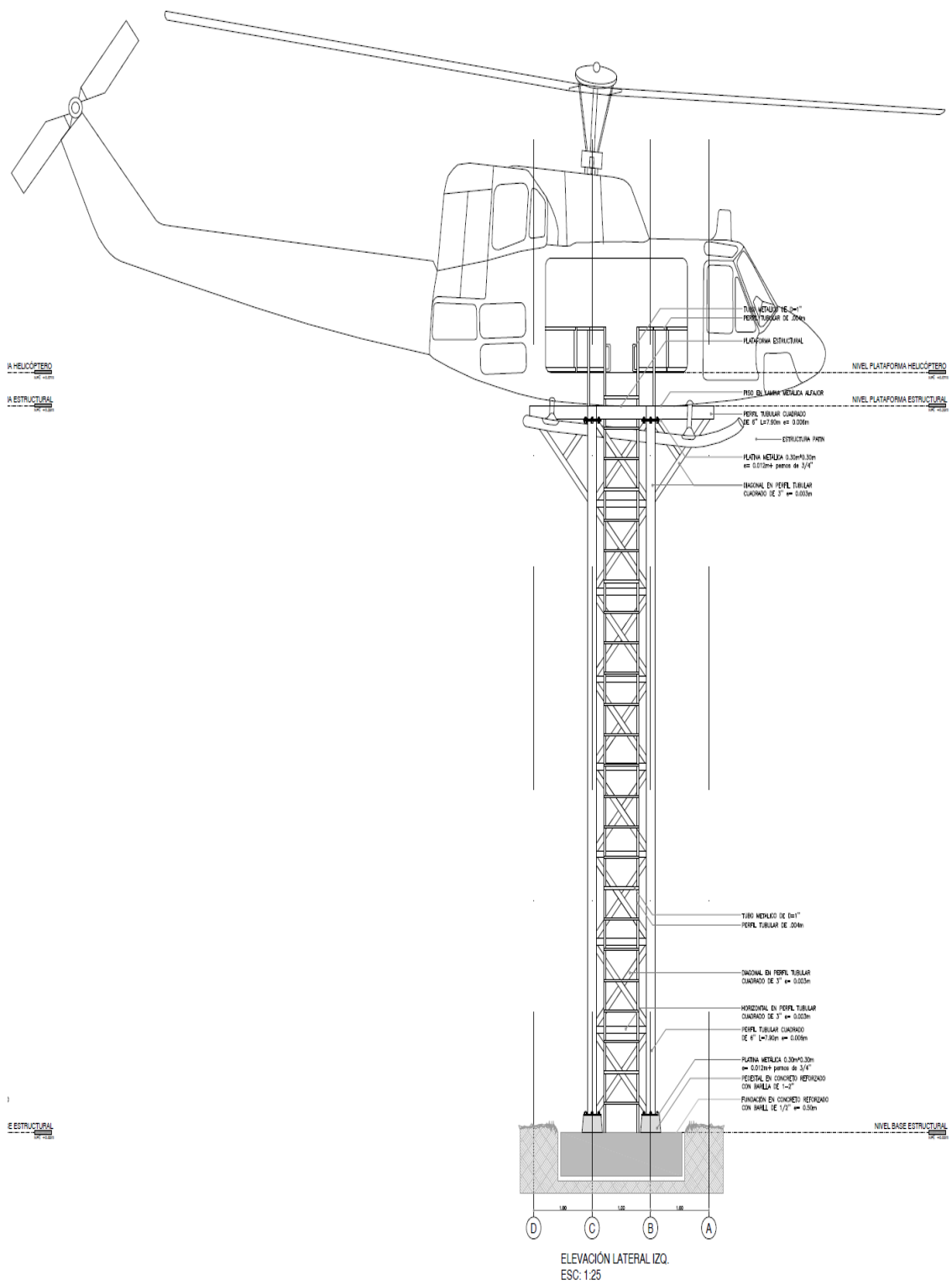


Figura 12: Elevación lateral izquierda(Andres Hoyos, 2015)

CAPÍTULO CINCO. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

18. Recomendaciones

Se recomienda que el desarrollo de la construcción de la torre sea estrictamente seguido de los planos, los cuales quedaran en la universidad de manera física y documento PDF, cualquier imprevisto, cambio, reparación o duda acerca del diseño sea consultado con el ingeniero que apporto a el desarrollo de los planos, se recomienda también la importancia de usar materiales de alta calidad, la cantidad y la descripción tal cual dice este proyecto para garantizar la seguridad de la estructura en todo momento, al desarrollar la construcción el soldador deberá contar con certificado de trabajo en alturas ; al estar en uso por los practicantes , usar equipos de protección personal, equipo de alturas y señalizaciones en el área para evitar accidentes , realizar inspección detallada Cada seis meses de los puntos de soldadura, puntos de fijación ,anclajes, oxidación, e inclinación cada seis meses para garantizar seguridad de la estructura.

19. Conclusiones

- Es muy importante que la UNAC cuente con un lugar idóneo para el entrenamiento de helicotransportado, aprovechando que tiene y es dueña del terreno donde está ubicada la universidad para realizar este tipo de proyectos.
- es muy gratificante haber participado en este diseño que ampliara el campo laboral de los estudiantes, egresados de APHy personal de rescate que realicen la capacitación en la estructura.
- se realizaron dos prototipos anteriores los cuales se mejoraron y dieron como resultado este último diseño, lo cual demuestra el interés en la seguridad de todas las personas que usen la estructura y que sea resistente en caso de sismos y deterioro por los años.

Bibliografía

Alfredo Serrano Moraza, D. F. (2009). *Manual de helitransporte sanitario* (2008 ed.). (Elsevier, Ed.) España: Elsevier.

Andres Hoyos, D. H. (27 de abril de 2015). Diseño de estacion helicoportada para la UNAC. Medellin, Antioquia, Colombia: AH arquitectos.

encolombia. (05 de 05 de 2015). *encolombia*. Recuperado el 07 de Abril de 2015, de encolombia: “<http://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/transporteaereodepacientes/>

Organizacion Maritima internacional y organizacion de aviacion civil internacional . (2007). *Manual IAMSAR* (Sexta Edicion ed.). (OACI, Ed.) Londres/Montreal : OACI.