



**PLAN DE CONSTRUCCION DE HELIPUERTO PARA CONAF EN LA BASE
DE BRIGADA LAMPA, REGIÓN METROPOLITANA.**

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

Estudiante:

Manuel Antonio Kunze López

Profesor Guía:

Carlos Cabaña Chávez

Fecha:

Junio 2021

Santiago, Chile.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, quienes nunca dejaron de apoyarme, a pesar de haber tenido tropiezos anteriores. A mis padres que me permitieron estudiar y con su constante esfuerzo ahora soy un profesional. A mis hermanos y amigos, que durante este proceso siempre pude contar con ellos en todos los aspectos. Y a quienes ya no están, por que marcaron mi vida y siempre les agradeceré.

SOLO USO ACADÉMICO

Agradecimientos

- Primero, agradecer a la Universidad Mayor por abrirme las puertas para pertenecer a su casa de estudios y darme la opción de estudiar nuevamente una carrera, entregarme las herramientas, práctica y conocimientos técnicos para convertirme en el profesional que soy del día hoy.
- Agradecer a mi profesor guía Carlos Cabaña, quien me entregó un constante apoyo durante todo el proceso que implicó la elaboración de esta memoria, guiando en cómo abarcar el estudio de este proyecto y haciendo las correcciones letra a letra para la entrega de ésta de la manera más profesional. También, le agradezco la dedicación que tiene para enseñar y explicar los conceptos, ya que no todos los profesores se preocupan de que el alumno capte realmente lo que se le está enseñando y el profesor siempre nos incentivó a que debíamos afrontar cualquier trabajo por simple que fuese, con dedicación y responsabilidad que amerita.
- A Francisco Lagos, quien siempre se preocupó de enseñar de manera entusiasta y con gran conocimiento técnico. Además, de siempre hacer sus clases agradables, participativas, esto me provocaba gran motivación para asistir y participar de ellas.
- También, agradecer a todos los profesionales que hacen posible que la Universidad funcione, rectores, secretarías, profesores, personal del aseo, quienes siempre entregaron la mejor disposición para ayudar y hacer sentir al alumno en un grato ambiente, que en mi opinión es la clave para poder desarrollarse.
- Agradecer a don Fernando Céspedes, Patricio Sanhueza y Guillermo Jeldres, por darme un poco de su tiempo y haber podido realizar las entrevistas respectivas para entender cómo opera el CONAF como entidad pública y las series de normas y autorizaciones que se deben seguir.
- Por último, agradecer a mi familia y novia, por darme la motivación necesaria para terminar esta memoria y no arrojar la toalla en los momentos que conté con poco tiempo para realizar el desarrollo de ésta.

ÍNDICE

Contenido	
I. Introducción	6
Antecedentes Generales	10
Levantamiento de antecedentes relacionados con el lugar donde se desarrollará el proyecto	10
II. Objetivos generales y específicos	15
1. Objetivo General	15
2. Objetivos Específicos	15
III. Justificación	16
1. ¿Por qué es necesario contar con un helipuerto en la brigada de la CONAF ubicada en Lampa?	16
IV. Metodología	17
1. Entrevistas con expertos	17
2. Visita a terreno	18
V. Marco Teórico	20
1. Infraestructura de CONAF para el combate de incendios forestales	20
2. Normas y Reglamento para la construcción de helipuertos	21
2.1. Procedimiento a seguir para solicitar la autorización de funcionamiento de un helipuerto	21
2.2. Procedimientos a seguir para dictar una resolución de autorización de funcionamiento para helipuertos	22
2.3. Trámites posteriores a la dictación de la resolución de autorización de funcionamiento de un Helipuerto	22
3. Rol y funciones de la DGAC	23
3.1. Datos de los Helipuertos	23
3.2. Características físicas	23
3.3. Restricción y eliminación de obstáculos	23
3.4. Ayudas y balizas	24
4. Marco conceptual para el desarrollo de un plan de construcción	25
VI. Formulación del proyecto	26
1. Delimitación del Terreno	26
1.1. Planos Terreno Brigada de Lampa	26

2-	Identificación de permisos municipales	27
	Descripción	29
	Drenaje Interno	29
	Permeabilidad	30
	Nivel Freático.....	30
	Esguerrimiento superficial	31
3-	Obtención de planos.....	32
	3.1.-Movimiento de tierra	32
	3.2- Obra Gruesa	33
4-	Diseño de la construcción del helipuerto.	39
	4.1. Materialidad.	40
	4.2. Cubicación proyecto Helipuerto	40
	4.3. Elaboración del presupuesto.	46
VII.	Conclusiones y recomendaciones	49
VIII.	FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS	52
1.	Revisión bibliográfica.....	52
IX.	Anexos	53
1.	Anexos solicitud DGAC	53

I. Introducción

La presente memoria es una investigación que tiene por objetivo plantear la construcción de un helipuerto en la base CONAF en Lampa, y así mejorar estructuralmente el funcionamiento de la institución, destacando dentro de la región.

La región metropolitana presenta condiciones climáticas favorables para la generación y propagación de incendios forestales, lluvias escasas, altas temperaturas y los vientos provenientes del sur del país, son condiciones que se dan desde la primavera de un año hasta el otoño del siguiente, lo que favorece la quema de la vegetación combustible a causa de una fuente de calor aportada por el ser humano.

El 99,7% de los incendios reconoce su origen en acciones humanas. Se inician ya sea por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor, o por prácticas agrícolas o por intencionalidad, originada en motivaciones de distinto tipo, incluso la delictiva.

Si a pesar de las acciones de prevención de incendios forestales ejecutadas por CONAF se inicia un incendio forestal, las entidades y organizaciones relacionadas con la protección contra incendios forestales deben estar preparadas para luchar contra el fuego. A esta preparación se la suele llamar, en lenguaje técnico, como pre-supresión, es decir, lo que se hace antes de la supresión o extinción de los incendios, o también, preparación para la supresión. Para el correcto combate de incendios se justifica la importancia de un helicóptero, por lo que es imprescindible contar con un helipuerto que cumpla con las especificaciones técnicas apropiadas para que la nave opere en el combate de incendios forestales.

Dentro de los helipuertos, existen los de tipo transitorio, temporal y permanente.

- Helipuerto transitorio: cumple con las normas mínimas de seguridad para el aterrizaje y salida de helicópteros.



- Helipuerto temporal: es el que, sin reunir las condiciones propias de los helipuertos permanentes, mantiene una infraestructura acorde a las condiciones de la carga operacional que tenga con el aterrizaje y salida de helicópteros.



- Helipuerto permanente: destinado exclusivamente para aterrizaje, salida o movimiento de los helicópteros, que dispone de equipamientos, instalaciones o infraestructuras de carácter fijo.



Dentro de la forma de combatir incendios forestales, lo primero que debe señalarse es que consiste en detener y contener el avance de las llamas tratando de extinguirlas al 100% para que así no se siga propagando el incendio en la zona que se esté produciendo.

Para este tipo de combate existen dos tipos de métodos: el directo y el indirecto, los cuales son complementarios y se pueden aplicar de una forma y terminar de la otra.

- El método directo, busca extinguir el fuego en el frente de avance, es decir, el activo del fuego. Este se utiliza en vegetación de poco tamaño, en incendios que se estén iniciando o sean pequeños, en sectores menos intensos de un incendio mayor y para extinguir pequeños focos de fuego que son originados por el ser humano. Por lo tanto, con este método se espera minimizar el daño de la superficie y el borde de incendio queda extinguido de inmediato.
- El método indirecto, se aplica rodeando el incendio, encerrándolo dentro de una línea de control a cierta distancia de la cabeza del incendio y de sus lugares activos. El método se utiliza cuando el calor y el humo impiden el trabajo del personal y se usa también en terrenos de topografía irregular, de vegetación densa y propagación rápida; es decir, se utiliza cuando no es posible efectuar un ataque directo. Utiliza el cortafuego que es una faja de terreno que no tiene combustible y de esta forma se corta la continuidad de la vegetación impidiendo que el fuego se propague. El cortafuego es un término de uso general del que existen varios tipos y todos tienen algo en común, que es que no contienen combustible y sirven para cortar la propagación del incendio.

También se debe recalcar la importancia que toman las aeronaves y helicópteros para combatir los incendios forestales.

Dentro de las Aeronaves, están los aviones cisternas que permiten lanzar agua sobre el fuego, con aditivos o productos químicos para combatir los incendios forestales. En Chile se usa agua sola o con espumógeno para generar espuma que cubra el incendio o fuego. Por capacidad de estanque de los aviones cisternas, se clasifican en livianos, que son los de menos de 1.000 litros de capacidad, los medianos, que van de 1.000 a 5.500 litros de capacidad y los pesados, con capacidad de más de 6.000 litros de agua.

Según la forma de abastecimiento, los aviones cisternas de carguío en tierra operan en pistas duras y requieren de instalaciones de estanques, bombas y mangueras para cargar las aeronaves.

La operación con aviones cisternas, se basan en el uso de baldes con agua con alas, es decir, es una herramienta más de combate que de control del incendio y extinguirlo. Es un apoyo al combate terrestre y se debe trabajar en coordinación con los brigadistas de la CONAF.

Actualmente y desde el verano 2007, CONAF opera directamente con tres aviones cisternas institucionales adquiridos por el ministerio de agricultura. Son aviones PZL Dromader polacos de 2.000 litros de agua de capacidad, de los cuales dos operan el Valparaíso y uno en Concepción.

La importancia de los helicópteros, radica en que se utilizan para sobrevolar el incendio evaluando la situación y el desarrollo del combate a seguir, para transporte de brigadistas a lugares de difícil y lento acceso, para transporte de equipos y carga, para traslado de accidentados, para lanzamiento de agua y espuma.

Cada temporada CONAF contrata entre seis y siete helicópteros de tipo bell 212, bell 407 y galick VH- 1D, y a ellos se le suma el helicóptero de la CONAF Sokol adquirido el año 2009.

Existen dos tipos de modalidades con que los helicópteros atacan los incendios; una es con un helibalde, balde que cuelga bajo el helicóptero y que se llena en fuentes naturales o estanques. Funciona cuando el agua es liberada por una tapa inferior que es abierta por un dispositivo de control operado por el piloto. La otra modalidad es con un estanque incorporado al casco del helicóptero, llenando con bombas en tierra o en vuelo estacionario sobre el agua usando una motobomba eléctrica.

Antecedentes Generales

Levantamiento de antecedentes relacionados con el lugar donde se desarrollará el proyecto

Para el correcto combate de incendios se justifica la importancia de un helicóptero.

La base CONAF Lampa, se encuentra estratégicamente ubicada en la zona rural norponiente de la región metropolitana. Las características geografías de la zona requieren de mejoras significativas que permitan combatir los incendios, entregando así agilidad para maniobrar en zonas más complejas y de lento acceso como lo son los bosques, montañas y cerros. Además, sirve para trasladar a las personas de la brigada, equipos, carga y eventualmente accidentados, y también puede aterrizar en cualquier parte a diferencia de un avión.

A nivel nacional, en la temporada 2020/2021 se han registrado un total de 6.690 incendios forestales que han afectado a 97.345,36 hectáreas en todo el país.

En la RM el periodo actual 2020-2021 se registraron incendios con hectáreas afectadas.

A continuación, se muestra un cuadro estadístico de lo mencionado:

Cuadro de número de incendios forestales y superficies afectadas.

Región	NÚMERO DE INCENDIOS					SUPERFICIE AFECTADA (ha)				
	Periodo actual 2020-2021	Período 2019-2020		Promedio quinquenio		Periodo actual 2020-2021	Período 2019-2020		Promedio quinquenio	
Arica y Parinacota	10	(+25%)	8	(+100%)	5	10.72	(-53%)	22.83	(+7%)	9.9
Tarapacá	6	(-14%)	7	(+200%)	2	27.9	(+312%)	6.78	(+1482%)	1.7
Antofagasta	5	(-55%)	11	(+127%)	2.2	3.21	(-94%)	54.25	(-70%)	10.8
Atacama	12	(-63%)	32	(-50%)	24	7.5	(-85%)	51.49	(-87%)	59.8
Coquimbo	58	(-32%)	85	(-39%)	95.6	200.33	(-13%)	229.92	(-82%)	1090.0
Valparaíso	414	(-34%)	627	(-51%)	846.4	6933.65	(-21%)	8794.65	(-31%)	10027.8
Metropolitana	352	(-15%)	416	(-17%)	421.6	953.39	(-72%)	3460.06	(-93%)	13582.8
O'Higgins	223	(-45%)	402	(-26%)	300.4	1538.2	(-67%)	4621.30	(-94%)	24237.8
Maule	724	(-38%)	1160	(-17%)	868	4729.1	(-80%)	23280.74	(-92%)	57664.8
Ñuble	481	(-0%)	482	(-2%)	491.2	1645.5	(-31%)	2386.91	(-82%)	8927.7
Biobío	2894	(+4%)	2790	(+41%)	2051	5883.76	(-65%)	16695.89	(-76%)	24677.3
Araucanía	1366	(-24%)	1801	(+10%)	1243.4	12076.3	(-71%)	41815.95	(-42%)	20845.2
Los Ríos	144	(+19%)	121	(+22%)	117.8	232.21	(-60%)	586.40	(-58%)	551.2
Los Lagos	338	(+118%)	155	(+92%)	176	813.41	(+346%)	182.27	(-12%)	927.5
Aysén	48	(+153%)	19	(+59%)	30.2	36.8	(+3%)	35.75	(-99%)	4133.7
Magallanes	20	(+186%)	7	(+9%)	18.4	326.74	(+1308%)	23.21	(+328%)	76.4
Total	7095	(-13%)	8123	(+6%)	6693.2	35418.72	(-65%)	102248.39	(-79%)	166825.2

Cuadro N°1 - FUENTE: Sistema de Información Digital para el Control de Operaciones – SIDCO CONAF.

Número de incendios.

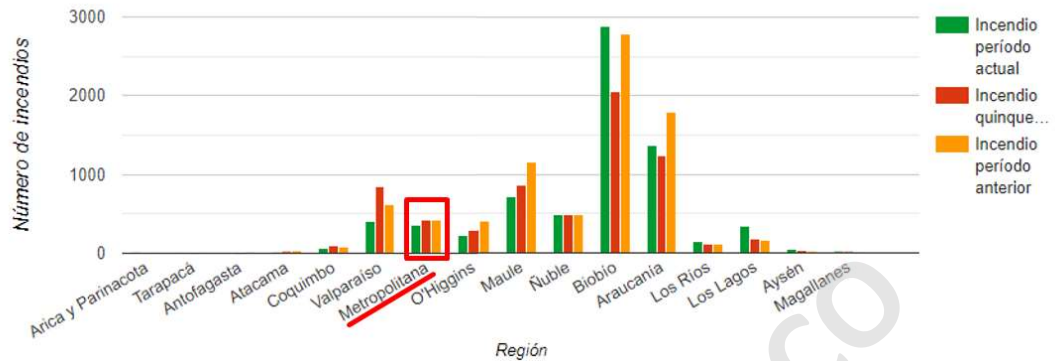


Grafico N° 1-FUENTE: Sistema de Información Digital para el Control de Operaciones – SIDCO CONAF

Superficie afectada (Ha)

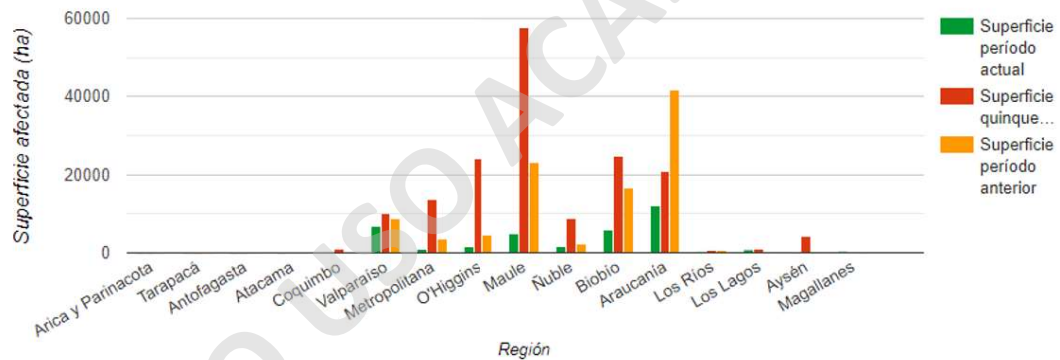


Grafico N° 2-FUENTE: Sistema de Información Digital para el Control de Operaciones – SIDCO CONAF.

Provincias de la Región Metropolitana

Las provincias que componen la región metropolitana, son: Santiago, Cordillera, Maipo, Talagante, Melipilla y Chacabuco. Estas provincias cuentan con diferente vegetación y es importante que CONAF cuente con una sede en la RM que tenga un helipuerto permanente que pueda combatir todos los incendios forestales que se produzcan en esas provincias.

Datos de las provincias de la Región Metropolitana

Provincias de la Region Metropolitana					
Provincia	Comuna	Población (Habitantes)	Superficie (km2)	Densidad (hab/km2)	Ranking en ocurrencia (Incendios Forestales)
Santiago	Pudahuel	230.658	197	1.17	Sexto lugar con un 6.5%
	Recoleta	148.22	16	9.264	Octavo lugar 5.5%
Cordillera	Pirque	16.565	445.6	37	Ultimos lugares
	Puente Alto	492.915	88	5.601	Decimo segunda lugar con un 2.5%
Talagante	Curacaví	24.298	693	35.1	Cuarto lugar con un 6.8%
Melipilla	Melipilla	94.540	1.345	70	Primeros lugares con un 15.6%
	San Pedro	7.549	788	9.6	Noveno lugar con un 5.2%
Chacabuco	Lampa	40.228	452	89	Séptimo lugar con un 5.9%
Maipo	San Bernardo	246.762	155	1.592	Quinto lugar con un 5.5%

Fuente: Elaboración Propia, con datos obtenidos de la página google.

Por lo tanto, un helipuerto en la comuna de Lampa contribuirá a combatir los incendios forestales que se pueden producir en la variada vegetación y espacio que existen en estas provincias: sectores agrícolas, pastizales, plantaciones forestales, bosques nativos, matorrales, cerros, bosques, parques, zoológicos y parcelas, entre otros.

Además de combatir los incendios forestales, puede servir como base para el rescate de personas extraviadas en los cerros de la región en el periodo de invierno, ya que todos los años se registran turistas perdidos o atrapados en la nieve en el sector precordillerano.

Importancia de las Aeronaves

Una de las mejores maneras de combatir los incendios forestales es a través del ataque rápido a los focos durante los primeros 10 minutos de ocurrencia.

La efectividad práctica de estas naves es su tiempo de respuesta, dado por la corta distancia que hay entre las brigadas y los focos de emergencia, por eso se justifica la construcción de un helipuerto permanente que sea “céntrico” en la región metropolitana y pueda prestar apoyo a las regiones que lo colindan al norte y sur de este helipuerto. En segundo lugar, por las características que tienen los helicópteros, que les permiten operar en distintas condiciones ambientales, dirigir de mejor manera el lanzamiento del agua y utilizar menos recursos de combustible.

Asimismo, CONAF determinó que, a la hora de prestar apoyo a las brigadas en tierra, los helicópteros tienen mayor probabilidad del éxito porque la comunicación es más fluida, lo que ayuda a una mejor coordinación de los recursos para repeler el foco en solamente un ataque.

Otra de las ventajas de las aeronaves en el combate de incendios forestales, en particular los helicópteros, es que se utilizan para sobrevolar el incendio evaluando la situación y el desarrollo del combate, y para el transporte de personal de brigadas a lugares de difícil y lento acceso.



Helicóptero PZL W-3 Sokół.
Fuente: Conaf operaciones aéreas.

LAMPA

El Municipio de Lampa fue el primero en implementar una Brigada Municipal Contra Incendios Forestales en el país, gracias a su convenio con la Corporación Nacional Forestal, CONAF, la que realizó una capacitación a 16 funcionarios de Seguridad Ciudadana, Gestión de Riesgo, Oficina Agrícola, Movilización y SECPLA (Secretaría Comunal de Planificación).

II. Objetivos generales y específicos

1. Objetivo General

Desarrollar un plan para construir un helipuerto en base de brigada de CONAF localizada en Lampa.

2. Objetivos Específicos

- I. Realizar un levantamiento de antecedentes relacionados con el lugar en que se emplazará el helipuerto.
- II. Procesar y sistematizar el conjunto de antecedentes técnicos y de costos asociados a la construcción del helipuerto.
- III. Presentar el plan de trabajo calendarizado que oriente específicamente la construcción del helipuerto en la base de brigada de Lampa.

III. Justificación

1. ¿Por qué es necesario contar con un helipuerto en la brigada de la CONAF ubicada en Lampa?

Hace algunos años, en reunión con las autoridades principales e institucionales se propuso la idea de disponer de una losa de concreto en la brigada de Lampa de CONAF, con el objetivo de contar con un helipuerto apropiado para recibir aeronaves de 10 toneladas. De este modo, la provincia enfrentaría de mejor manera el desafío para controlar rápidamente el inicio de un incendio forestal.

Además, CONAF recibió en septiembre del 2018, el ofrecimiento del club aéreo “La Victoria de Chacabuco” para instalar una brigada y helipista en dicho recinto y así ayudar al combate de los incendios forestales.

Actualmente, en la brigada de Lampa se tiene habilitada una zona eriaza para el aterrizaje y despegue de helicópteros, por lo tanto, la construcción de un helipuerto permanente permitiría acortar y mejor los tiempos de respuesta en los combates de incendios forestales que afecten a la flora y fauna de estas zonas.

IV. Metodología

Para realizar el estudio de este proyecto, lo primero es realizar una visita a terreno para constatar y conocer el lugar donde se emplazará la construcción, tener entrevistas con expertos de la brigada de la CONAF ayuda para saber cuáles son sus principales necesidades.

Luego se deberán solicitar los permisos municipales a la comuna respectiva para que autorice la construcción de este proyecto, así mismo solicitar el certificado de informes previos y el coeficiente de constructibilidad que señalan la normativa y propiedades del suelo donde se realizará la construcción del helipuerto.

Después viene el estudio técnico para realizar la construcción, donde se debe definir la materialidad, elaboración de diseño, presupuesto y tiempo de trabajo que demorará el proyecto.

La etapa culmina con la construcción del helipuerto.

1. Entrevistas con expertos:

- **Fernando Céspedes:** encargado CONAF de la brigada de Lampa, está entrevista realizada en la misma brigada con el señor Fernando, sirvió para conocer las reales necesidades que tiene aquella base y cómo funciona el mundo CONAF. Dentro de las necesidades que se observaron, la primera fue la remodelación completa de la infraestructura donde albergan los brigadistas, y la segunda fue la construcción de un helipuerto permanente.
- **Patricio Sanhueza:** Jefe departamento operaciones en combates de incendios forestales en CONAF, esta segunda entrevista sirvió para conocer los tipos de helipuerto y helicópteros que se utiliza en CONAF.
- **Guillermo Jeldres:** Piloto de la brigada CONAF, sirvió para conocer las características más relevantes que deben considerar para la construcción de un helipuerto, como la ubicación donde se emplazara el proyecto, si tiene o no obstáculos para el aterrizaje y despegue del helicóptero. También indico que la importancia que la brigada cuente con un helipuerto permanente, es que ayuda a disminuir el tiempo de reacción para combatir un incendio forestal. Además, indico que las características geográficas para emplazar un helipuerto, las cuales debe ser geográficamente un sector plano y con buena ubicación.

2. Visita a terreno

Realizada para conocer la situación actual en la que se encuentra la brigada y el entorno que la rodea para tener una mejor perspectiva de lo que será la construcción del helipuerto en dicha sede.

En el entorno de la brigada de Lampa el Roble 9, se puede observar que cuenta con gran vegetación, arboles de diferentes especies y alturas, parcelas agrícolas entre otros. Se observa una población tipo rural que está a cuatro km de la carretera 5 Norte. También dentro de la importancia que tiene el entorno para la construcción de un helipuerto, si bien se observa arboles de diferente altura y postes de luz, estos no son impedimento en el concepto de libre obstáculo, ya que donde se emplazara el proyecto, cuenta con libre paso para el despegue y aterrizaje del helicóptero, que es lo más importante que destaca el piloto Guillermo Jeldres, que para emplazar un helipuerto, este debe estar libre áreas confinadas, como postes eléctricos, árboles y objetos naturales. Además, donde se emplazará el proyecto, está a pocos kilómetros de la carretera, lo que le da la ventaja de que la brigada pueda ser apoyada tanto con personal y combustible para los helicópteros en el menor tiempo posible para afrontar una emergencia forestal o catastrófica en el menor tiempo posible.

A continuación, se muestran foto actual de la brigada de Lampa y su entorno:

- Situación actual de la brigada de CONAF ubicada en Lampa-



Foto N°1

Fuente: Elaboración propia/ Foto tomada en visita a terreno.

- Entorno brigada de CONAF ubicada en Lampa.



Foto N°2

Fuente: Google Maps.

V. Marco Teórico

1. Infraestructura de CONAF para el combate de incendios forestales.

CONAF debe cumplir con una regulación para actuar frente a incendios forestales, la cual se basa en la aplicación de la normativa legal vigente que establece medidas y sanciones a ciertas actividades que ocasionen riesgo de incendios forestales.

Las principales disposiciones y el trabajo que desarrolla la CONAF para su implementación son:

- Decreto N° 4363/1931 (texto que aprueba la Ley de Bosques), Ministerio de Tierras y Colonización, cuyo art. 22 establece penalidades a quienes causen incendios forestales, y la Ley N° 20.653, del 2013, que modificó al Art. 22 de la Ley de Bosques. CONAF se coordina con Investigaciones y Carabineros de Chile para proveerles de la información que requieran con el fin de apoyar la labor que éstos últimos realizan.
- Decreto Supremo 276/1980, Ministerio de Agricultura, para evitar que se produzcan incendios forestales establece que el uso del fuego, para eliminar desechos vegetales en terrenos agrícolas y forestales, sólo se realizará en forma de quema controlada, es decir, circunscribiendo al fuego a un área previamente delimitada y aplicando normas técnicas de preparación de la vegetación y de encendido del fuego con el fin de mantenerlo bajo control.
- Decreto Supremo 100/1990, Ministerio de Agricultura, que prohíbe el empleo del fuego para destruir vegetación en invierno en la Región Metropolitana y en la provincia de Cachapoal de la Región de O'Higgins. CONAF, en ambas Regiones, desarrolla una importante labor de fiscalización preventiva, con el fin de contribuir al cumplimiento de esta norma.
- D.F.L. 850/ 1997, Ministerio de Obras Públicas, que, entre otras acciones, establece la necesidad y responsabilidad de mantención de la faja fiscal de caminos públicos. Al analizar la distribución espacial de los incendios forestales es fácil observar que se localizan en un porcentaje importante en torno a la red vial. Por tanto, es prioritario donde existe riesgo de incendios forestales eliminar la vegetación combustible de la faja contigua al camino, para reducir la probabilidad de ocurrencia de un incendio, si existe una conducta que lo inicie. Si se inicia un incendio, la carencia de combustible hará que la propagación del fuego sea la mínima.

En esta materia, CONAF y el Ministerio de Obras Públicas trabajan en forma coordinada.

- D.F.L. 4/2006, Ministerio de Economía. Existe un número importante de incendios forestales que se originan a partir de tendidos eléctricos, siendo necesario mantener en buen estado las fajas de seguridad para prevenir incendios. CONAF, en varias regiones, actúa en forma coordinada con la Superintendencia de Electricidad y Combustibles y con las empresas eléctricas.

2. Normas y Reglamento para la construcción de helipuertos.

Para desarrollar un helipuerto a nivel nacional hay que cumplir con las normas y reglamentos que indica la “Dirección general de aeronáutica Civil”, DGAC.

2.1. Procedimiento a seguir para solicitar la autorización de funcionamiento de un helipuerto.

- Primero se debe enviar una solicitud a la DGAC, indicando la ubicación exacta donde se construirá, y se deben señalar las dimensiones y resistencias que tendrá el Helipuerto, para lo cual se completa un formulario y se envía.
- Una vez recibida la solicitud, se realiza un estudio desde el punto de vista operativo del helipuerto, saber si éste causa interferencias a las operaciones que se realicen en otros ya autorizados o en aerovías establecidas dentro de las regiones de información de vuelo.
- Después de realizado el estudio requerido y si no existen restricciones, se informará al peticionario quien debe remitir los siguientes antecedentes a la DGAC:
 - a. Carta Geográfica a escala 1:50.000 del instituto Geográfico Militar, IGM, que indique la ubicación exacta del Helipuerto.
 - b. Inscripción de Dominio actualizada, con una antigüedad no superior a un mes, del terreno propuesto como helipuerto o autorización notarial otorgada por el propietario a terceros, para que el terreno sea usado como helipuerto. Este antecedente será devuelto una vez autorizado el helipuerto.
 - c. Declaración jurada del solicitante. (Ver la opción de adjuntar o no el formulario, apéndice A).
 - d. Todo helipuerto que sea utilizado deberá contar con la señalización que deba cumplir con uno de tipo de superficie.

- La Dirección General de Aeronáutica Civil sólo iniciará los trámites para autorizar el funcionamiento del helipuerto una vez que haya recepcionado todos los antecedentes exigidos en el listado precedente.

2.2. Procedimientos a seguir para dictar una resolución de autorización de funcionamiento para helipuertos.

- Se efectuará una inspección técnica para determinar si el Helipuerto se encuentra en condiciones de ser usado.
- Se procederá a dictar la correspondiente resolución de autorización de funcionamiento de helipuerto, publicando además el notam (**NOTAM o NoTAM es el acrónimo inglés de Notice To Airmen, es un aviso presentado a las autoridades de aviación para alertar a los pilotos de la aeronave de posibles peligros a lo largo de una ruta de vuelo o en un lugar que pueda afectar a la seguridad del vuelo**) correspondiente, ingresando la información al manual de información de Vuelo AIP- CHILE, parte AGA cuando corresponda.
- Se formulará el cobro respectivo establecido en el reglamento de tasas y derechos aeronáuticos.
- Se enviará copia de la resolución a los organismos técnicos correspondientes y al peticionario.

2.3. Trámites posteriores a la dictación de la resolución de autorización de funcionamiento de un Helipuerto.

- Todos los Helipuertos serán sometidos una vez al año a una inspección técnica para determinar si mantienen las características físicas bajo las cuales fueron autorizados.
- Los propietarios del Helipuerto deberán cancelar anualmente la tasa establecida en el reglamento de tasas y derechos aeronáuticos.
- También los propietarios del Helipuerto deberán informar de manera inmediata a la DGAC cualquier situación que afecte las operaciones aéreas en dicho lugar y también se deberá informar si el terreno donde está ubicado el helipuerto cambia de dueño o no.
- Considerando que los Helipuertos deben cumplir plenamente con la finalidad para la cual se ha concedido la autorización de su funcionamiento, no se

concederán permisos para que se realicen otras actividades ajenas para la cual fue construido inicialmente.

3. Rol y funciones de la DGAC.

En el aspecto constructivo la dirección general de aeronáutica civil de Chile “DAN14 155 (**Diseño y Operación de Helipuertos**)” destaca lo siguiente sobre la construcción de helipuertos.

3.1. Datos de los Helipuertos.

- a) Dimensiones de los helipuertos: se debe medir y describir en cada una de las instalaciones que se proporcionen para construir un helipuerto.
- b) Distancias declaradas: se debe declarar cuando corresponda, las distancias siguientes redondeadas al metro más próximo:
 - Distancia de despegue disponible.
 - Distancia de despegue interrumpido disponible.
 - Distancia de aterrizaje disponible.
- c) Coordinación entre la autoridad de los servicios de información aeronáutica y la autoridad del helipuerto.

3.2. Características físicas.

- a) Helipuerto de superficies.
- b) Áreas de aproximación final y despegue (FATO).
- c) Zona de libre obstáculo para helicópteros.
- d) Áreas de seguridad operacional.

3.3. Restricción y eliminación de obstáculos.

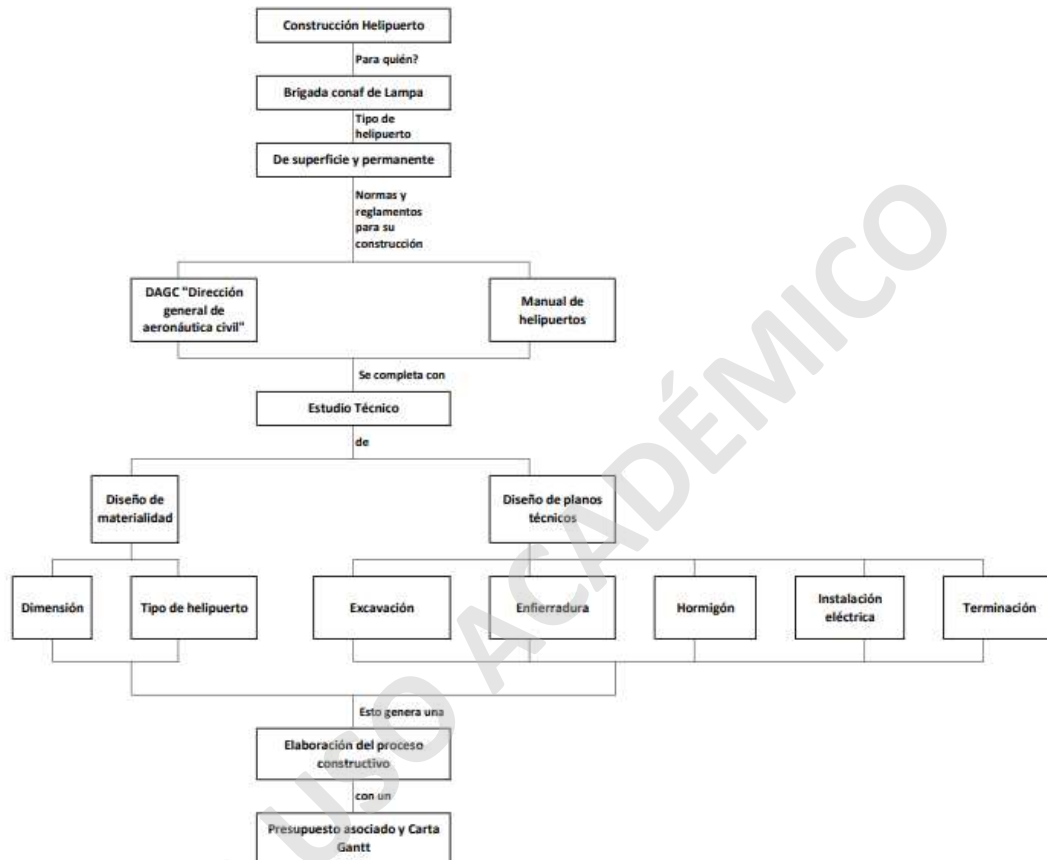
El propósito del diseño de las superficies y sectores limitadores de obstáculos, es definir el espacio aéreo que el operador/explotador del helipuerto debe mantener libre de obstáculos alrededor del helipuerto para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de helicópteros previstas, y evitar que los helipuertos una vez construidos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores.

3.4. Ayudas y balizas

- a) Indicadores de la dirección del viento.
- b) Señales y balizas.
- c) Señal de identificación de helipuerto.

SOLO USO ACADÉMICO

4. Marco conceptual para el desarrollo de un plan de construcción.



Este mapa conceptual indica para quien será construido el proyecto, basado en un estudio técnico, el cual está elaborado por normas constructivas para un helipuerto de tipo permanente, el que conlleva un diseño, presupuesto y tiempo de trabajo.

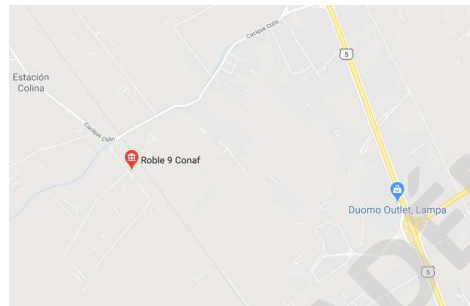
VI. Formulación del proyecto

1. Delimitación del Terreno

1.1. Planos Terreno Brigada de Lampa

A continuación, se presentan dos mapas donde se localiza la brigada de CONAF en Lampa, además, se adjunta foto del terreno donde se emplazará el proyecto de construcción del helipuerto para la brigada.

- Mapa número uno.



Fuente: Ubicación Google Maps.

- Mapa número dos.



Fuente: Ubicación Google Maps.

- Foto del terreno toma en la visita a la brigada.



Fuente: Fotografía tomada en visita a terreno.

2- Identificación de permisos municipales

Para realizar este proyecto, es necesario solicitar el certificado de informe previo (CIP) al DOM de Lampa “Dirección de obras municipal” para conocer el coeficiente de constructibilidad y el de ocupación de suelo, los cuales informan las características del suelo para desarrollar el proyecto.

- Certificado de informe previo “CIP”: es uno de los primeros documentos que se deben obtener antes de comenzar una obra o la regularización de esta. La relevancia de este radica en la información que contiene, ya que se señalan las condiciones y limitantes que la normativa urbanística exige en el terreno.
- Coeficiente de constructibilidad: la O.G.U.C (Ordenanza general de urbanismo y construcción), lo define como un número que, multiplicado por la superficie total del predio, descontadas de esta última las áreas declaradas de utilidad pública, fija el máximo de metros cuadrados posibles de construir sobre el terreno.

Caracterización de las Series de Suelos de las comunas de Lampa y Colina

Serie de Suelo	Nombre	Descripción	Drenaje Interno	Permeabilidad	Nivel Freático	Escorrentamiento superficial
LMP	Lampa	Franco arenoso de origen coluvial	Bueno	Rápida	XX	Lento
CHU	Chicauma	Areno francoso sobre substrato aluvial de arenas, gravas y piedras	Excesivo	Rápida	XX	Lento
CNA	Colina	Franco con substrato aluvial que varía entre ripio y arena	Bueno a moderadamente rápido	Buena	XX	Varía de lento a moderadamente rápido
QLP	Quilapilún	Franco con gravas escasas a comunes sobre substrato de arenas, gravas y piedras bajo los 180 cm.	Bueno	Moderadamente rápida	XX	Lento
CHC	Chicureo	Arcilloso a Franco arcilloso en profundidad. De probable origen lacustrino con influencia coluvial posterior.	Bueno	Moderadamente buena	XX	Lento a muy rápido

“Donde XX es la distancia a la que se encuentra el agua desde la superficie de terreno.”

Fuente: Impacto de la dispersión urbana de la ciudad de Santiago en la calidad del suelo en la periferia norte: Colina y Lampa. Departamento de Geografía, Universidad de Chile.

Este cuadro sirve para conocer el estudio de mecánica de suelo, cuyo objetivo principal es estudiar el comportamiento del suelo para ser usado como material de construcción o como base de sustentación de las obras de ingeniería.

La importancia de los estudios de la mecánica de suelos radica en el hecho de que si se sobrepasan los límites de la capacidad resistente del suelo o si, aún sin llegar a ellos, las deformaciones son considerables, se pueden producir esfuerzos secundarios en los miembros estructurales, quizás no tomados en consideración en el diseño, produciendo a su vez deformaciones importantes, fisuras, grietas, alabeo o desplomos que pueden producir, en casos extremos, el colapso de la obra o su inutilización y abandono.

En consecuencia, las condiciones del suelo como elemento de sustentación y construcción y las del cimiento como dispositivo de transición entre aquel y la estructura, han de ser siempre observadas, aunque esto se haga en proyectos pequeños fundados sobre suelos normales a la vista de datos estadísticos y experiencias locales, y en proyectos de mediana a gran importancia o en suelos dudosos, infaliblemente, al través de una correcta investigación de mecánica de suelos.

La Mecánica de Suelos se interesa por la estabilidad del suelo, por su deformación y por el flujo de agua, hacia su interior, hacia el exterior y a través de su masa, tomando en cuenta que resulte económicamente factible usarlo como material de construcción.

SOLO USO ACADÉMICO

Descripción

La textura franca arenosa se considera la textura ideal ya que posee una mezcla equilibrada de arena, limo y arcilla. Posee un 45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla. Esto hace suponer un equilibrio entre la permeabilidad al agua, retención al agua y sus nutrientes.

Propiedades del suelo Franco:

Propiedad	Suelo Franco
Permeabilidad	Media
Capacidad de retención de agua	Media
Aireación	Buena
Nutrientes	Medio-Alto
Tamaño de las partículas	Finas

Fuente: Chile cubica

Drenaje Interno

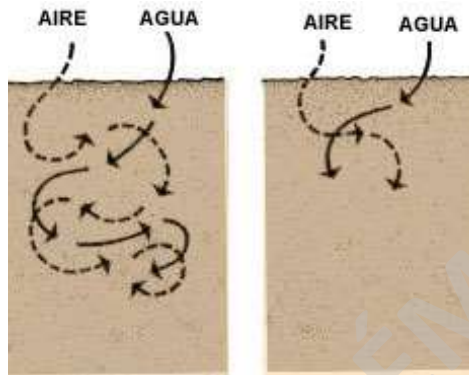
El drenaje interno está dado por la infiltración y la percolación. La infiltración es el ingreso del agua al suelo hasta llegar a la saturación y la percolación es el proceso por el cual el agua recorre (Acción de gravedad) el perfil del suelo luego de la saturación.



Fuente: Chile cubica

Permeabilidad

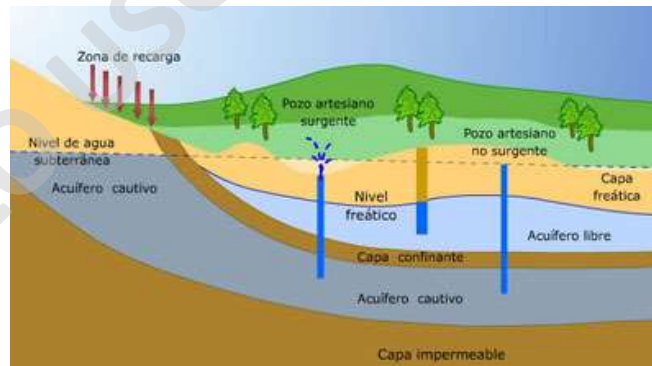
Es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire sin que se altere la estructura interna del cuerpo (suelo). También el concepto de permeabilidad puede recibir las acepciones de conductividad o transmisividad hidráulica dependiendo del contexto que sea utilizado.



Fuente: Chile cubica

Nivel Freático

Es el lugar geométrico de los puntos donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica. Por lo tanto, el nivel freático está definido por los niveles alcanzados por el agua subterránea en pozos de observación.



Fuente: Chile cubica

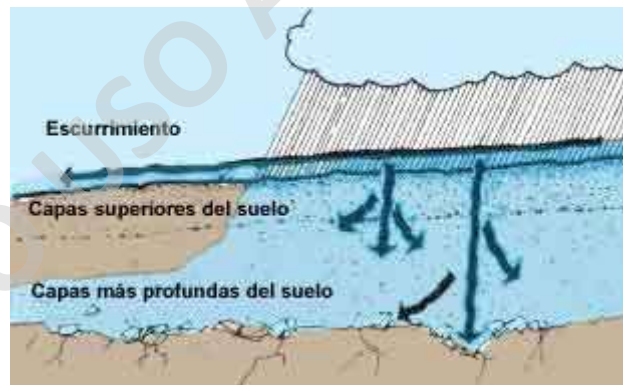
El nivel freático o también llamada capa freática o napa freática, puede medirse mediante una perforación en el subsuelo. La distancia medida entre el agua subterránea y la superficie corresponde al nivel freático.



Fuente: Chile cubica

Escurrimiento superficial

El escurrimiento superficial es el que se mueve por la superficie del terreno hacia los cauces de drenaje durante y después de ocurrida la lluvia. Este escurrimiento marca el exceso de la capacidad de infiltración del suelo.



Fuente: Chile cubica

3- Obtención de planos

Para la construcción de todo tipo de proyecto, es necesario contar con planos de arquitectura, cálculo, especialidades y paisajismo y especificaciones técnicas, las cuales indican cómo se debe construir y con qué materialidad hacerlo.

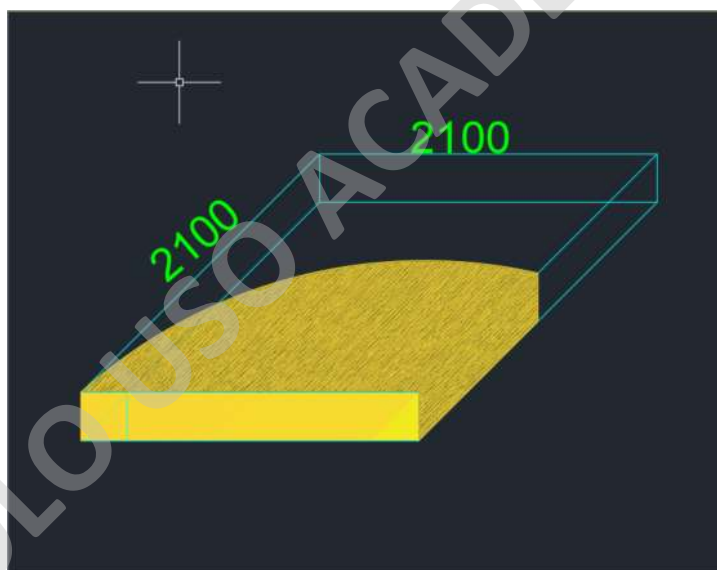
Un helipuerto permanente debe considerar para su construcción planos de arquitectura, cálculo y especialidades.

En este ítem se puede observar los planos de planta y detalles de los procesos constructivos del helipuerto.

3.1.-Movimiento de tierra

3.1.1.- Excavación

Se realizará la excavación de las dimensiones del trazado del helipuerto permanente, el que será de 21x21x0.30 metros.

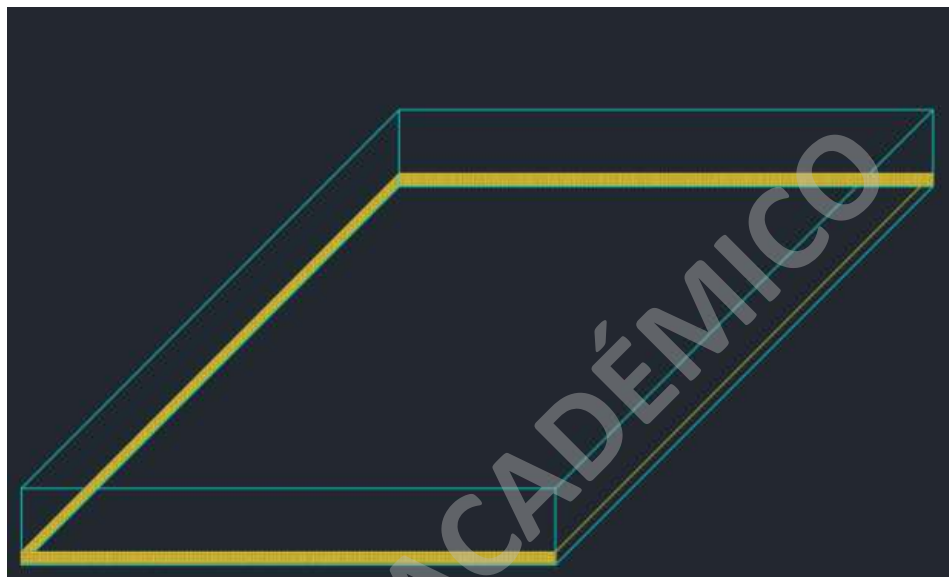


Fuente: Elaboración Propia.

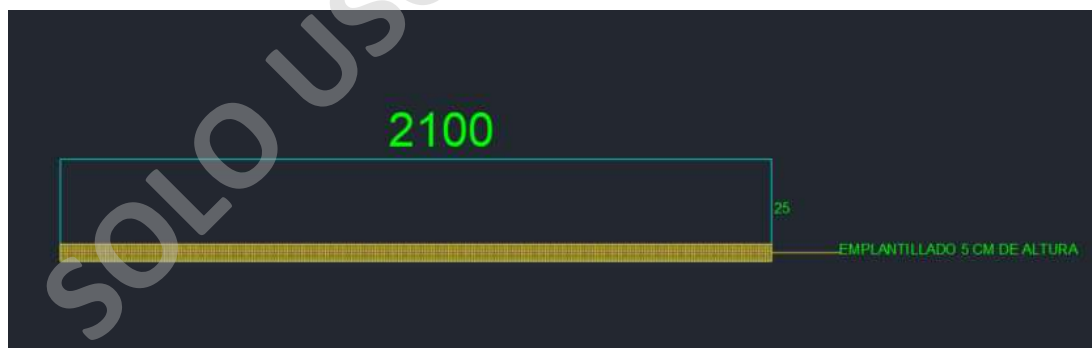
3.2- Obra Gruesa

3.2.1- Emplantillado

Se aplicará un emplantillado de hormigón pobre espesor 5 centímetros, para aislar la enfierradura del terreno natural compactado.



Fuente: Elaboración Propia.

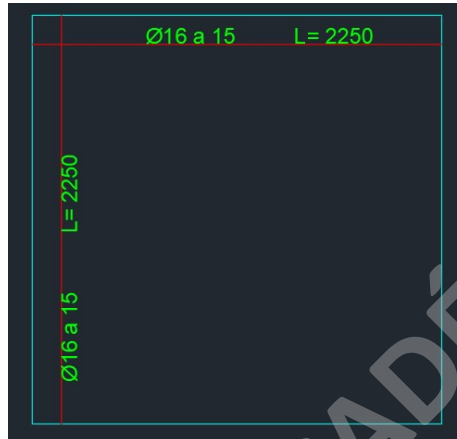


Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2.- Enfierradura

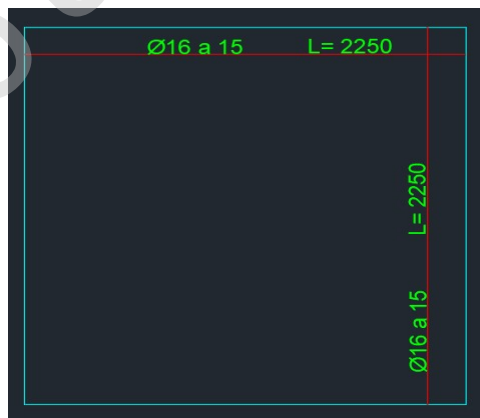
Planta Armadura superior: Está conformada por barras en sentido longitudinal y transversal. Cada barra medirá 22,50 metros de largo, considerando traslapes entre barras de 30 centímetros y una vuelta en L en los extremos de 15 centímetros por extremos. Se utilizarán barras de Fe estriado de 6 metros de largo de diámetro 16 mm.

Fuente: Elaboración Propia.



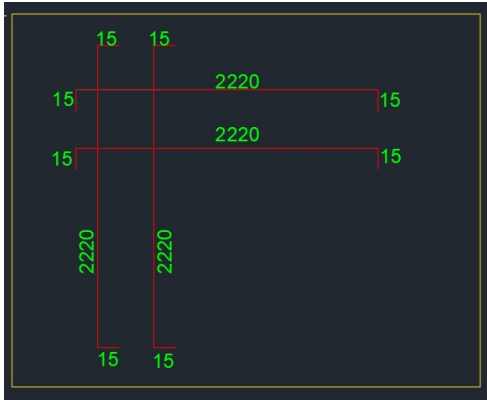
Planta Armadura inferior: Está conformada por barras en sentido longitudinal y transversal. Cada barra medirá 22,50 metros de largo, considerando traslapes entre barras de 30 centímetros y una vuelta en L en los extremos de 15 centímetros por extremos. Se utilizarán barras de Fe estriado de 6 metros de largo de diámetro 16 mm.

Fuente: Elaboración Propia.



Detalle Armadura Superior: Las uniones de las barras en el sentido longitudinal, se realizarán con un traslape de 30 centímetros entre las barras de seis metros en el mismo sentido.

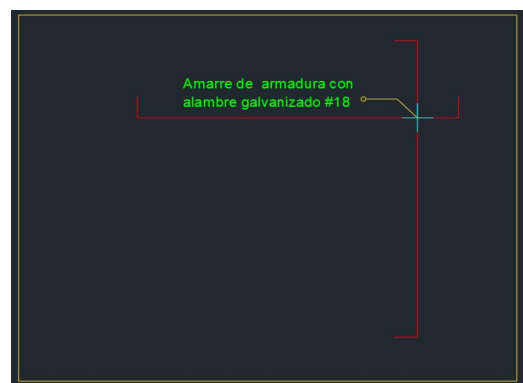
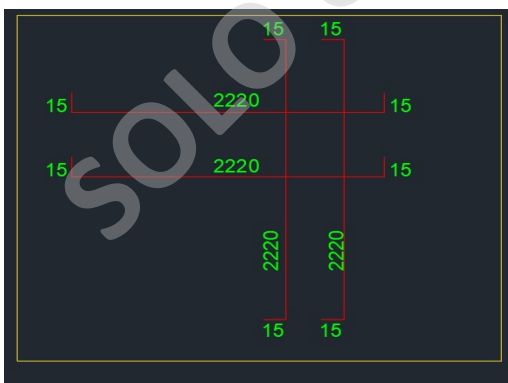
El mismo proceso será para las barras del sentido transversal.



Fuente: Elaboración Propia.

Detalle Armadura Inferior: Las uniones de las barras en el sentido longitudinal, se realizarán con un traslape de 30 centímetros entre las barras de seis metros en el mismo sentido.

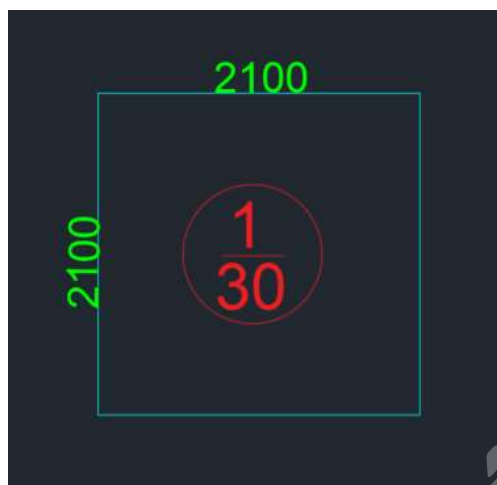
El mismo proceso será para las barras del sentido transversal.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2.3.-Hormigonado

Hormigón: Losa de Hormigón armado, espesor 30 centímetros.



Fuente: Elaboración Propia.

Junta de dilatación: Se inducirán cortes de junta de dilatación de profundidad 25% del espesor de la losa, cada tres metros en el sentido longitudinal y transversal, para evitar agrietamiento de la superficie debido al tamaño de la superficie.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4.-Instalaciones Eléctricas

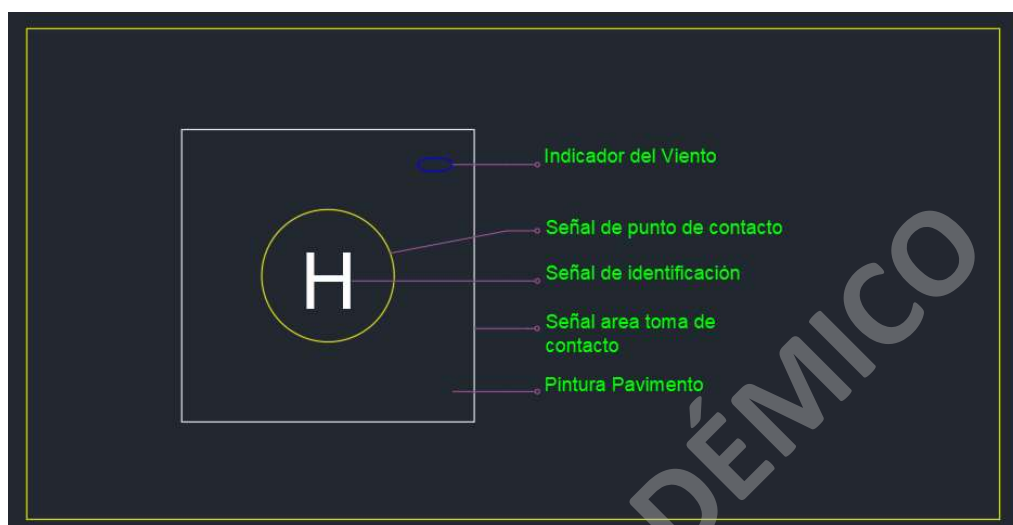
Se realizará una instalación sobre la superficie perimetral del helipuerto para cumplir con los requisitos de un helipuerto permanente.



Fuente: Elaboración Propia

3.2.5.-Terminación

Plano de señalización para cumplir con los requisitos de un helipuerto permanente.



Fuente: Elaboración Propia.

4- Diseño de la construcción del helipuerto.

El Helipuerto tendrá de una dimensión de 21 metros de ancho x 21 metros de largo y tendrá una profundidad de 30 centímetros, por lo que su construcción en m² cuadrados será de 441 m².

El diseño y cálculo de la estructura del helipuerto deberá considerar el tipo de helicóptero de mayor dimensión o más pesado que se prevea haya de utilizar el helipuerto, pero deben tenerse en cuenta otros tipos de carga tales como personal, mercancías, nieve, equipo de reabastecimiento de combustible, equipo de extinción de incendio, etc. **“DAN 14 155 Capítulo C; 155.250 Cargas de diseño estructural”**, las cargas a las cuales está sometido el helipuerto son:

- Cargas dinámicas, hace referencia al aterrizaje del helicóptero ya que se produce una carga de impacto al momento de aterrizar.
- Cargas muertas, es aquel momento en el que el helicóptero descansa sobre la estructura del helipuerto.

Se diseñó en base a hormigón armado para que así la losa pueda resistir adecuadamente esfuerzos de tracción. Es necesario combinar el concreto con un esqueleto de acero, y así se tendrá una resistencia mayor a la compresión y tracción cuando reciba la carga de los helicópteros que se estacionen en el helipuerto.

El diseño se basa en la dimensión y peso del helicóptero que opera CONAF, el cual es un PZL W-3 Sokół que tiene un peso útil de 2550 kg, una longitud de 14.2 metros y un diámetro de rotor de 15.7 metros, por eso se justifica el tamaño del helipuerto. Se optó por diseñar una losa resistente al impacto que generará el helicóptero al aterrizar en el helipuerto; ello explica la estructura de fierro y hormigón.

Una vez ejecutada la obra gruesa, se debe cumplir con una serie de normas en la señalización que debe tener el helipuerto, así como su iluminación, para obtener una seguridad plena a la hora de operar un helicóptero

El diseño también se rige por un proceso constructivo que se debe seguir para la construcción de este. Como el terreno actualmente se encuentra despejado, sólo se debe considerar desde el movimiento de tierra en adelante.

Proceso constructivo:

- Excavación
- Compactación
- Emplantillado
- Armadura de fierro
- Hormigonado
- Fragüe de hormigón
- Inducción de cortes para junta de dilatación
- Pintura de terminación

- Pinturas señaléticas
- Instalación de iluminación
- Instalación indicador dirección del viento
- Retiro de escombros
- Aseo Final
- Entrega final

4.1. Materialidad.

La obra preliminar se inicia con el trazado del terreno donde se emplazará el helipuerto, luego seguirá la excavación del terreno para finalmente proceder a compactar el terreno natural.

Luego contará con una doble armadura de fierro que será la inferior y superior, las que se armarán con Fe estriados de diámetro 16 milímetros y se rellenará con hormigón melón HB350902010.

Finalizará con la pintura de terminación y con la instalación de las luces de perímetros.

A continuación, se presenta el proceso constructivo y la cubicación general de la materialidad del helipuerto.

4.2. Cubicación proyecto Helipuerto

4.2.1. Movimiento de Tierra:

Se arrendará una Retro excavadora para poder excavar 132,3 m³ a los cuales se le adicionó un 30% de porcentaje de esponjamiento, lo que da un total de 171,99 m³ a excavar y finaliza con una compactación de 441 m² que se realizará con un rodillo compactador de 2.000 toneladas.

4.2.1.1.- Excavación

Actividad	Dimensiones			Cantidad	Unidad
	Largo (mt)	Ancho (mt)	Altura(mt)		
Excavación	21	21	0.3	132.3	m3
Esponjamiento 30%				39.69	m3
Total Excavación				171.99	m3

Esponjamiento	30%	39.69
---------------	-----	-------

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.1.2.-Compactación

Compactacion Terreno	Largo (mt)	Ancho (mt)	Cantidad	Unidad
Terreno	21	21	441	m2

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2. Obra Gruesa

4.2.2.1. Enfierradura

La confección de la estructura de fierro que tendrá el helipuerto constará de dos armaduras: superior e inferior.

Cada armadura estará formada por barras de fierro estriado de diámetro 16 mm en dirección longitudinal y transversal como se observan en los planos de enfierradura. Estas barras se formarán por tres barras de seis metros de largo y una de tres metros de largo, unidas entre sí por alambre galvanizado #18 amarradas con 20 centímetros de unión entre barra y barra, con un traslape entre barras de 10 centímetros.

En el amarre de las barras longitudinal y transversal con que se formará la armadura, se utilizará alambre galvanizado #18, amarrado en diez centímetros por cada unión.

4.2.2.1.1.- Armadura Superior

Item	Estructura	Elemento	Tipo	Largo (m)	Cantidad de barras	N° de Barras de Fe 16	Total (m)	Peso Kg/ml	Total (kg)
Armadura Superior	Enfierradura	Barra X1	Barra estriada de Acero Diametro 16mm	22,50	150	525	3150	1.5872	4999.68
	Enfierradura	Barra Y1	Barra estriada de Acero Diametro 16mm	22,50	150	525	3150	1.5872	4999.68
Total									9999.36

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.1.2.- Armadura Inferior

Item	Estructura	Elemento	Tipo	Largo (m)	Cantidad de barras	N° de Barras de Fe 16	Total (m)	Peso Kg/ml	Total (kg)
Armadura Inferior	Enfierradura	Barra X2	Barra estriada de Acero Diametro 16mm	22,50	150	525	3150	1.5872	4999.68
	Enfierradura	Barra Y2	Barra estriada de Acero Diametro 16mm	22,50	150	525	3150	1.5872	4999.68
Total									9999.36

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.1.3.-Unión de barras armadura superior

Item	Estructura	Elemento	Tipo	Largo Amarre (m)	Cantidad de amarre por Barra	Largo total	Nº Total de Barras Fe 16	Total (m)	Kilos
Armadura Superior	Enfierradura	Union Barra X1	Alambre Galvanizado #18	0.1	6	0.6	497	298.2	2.83
	Enfierradura	Union Barra Y1	Alambre Galvanizado #18	0.1	6	0.6	497	298.2	2.83
Total								596.4	5.65

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.1.4.-Unión de barras armadura inferior

Item	Estructura	Elemento	Tipo	Largo Amarre (m)	Cantidad de amarre por Barra	Largo total	Nº Total de Barras Fe 16	Total (m)	Kilos
Armadura Inferior	Enfierradura	Union Barra X2	Alambre Galvanizado #18	0.1	6	0.6	497	298.2	2.83
	Enfierradura	Union Barra Y2	Alambre Galvanizado #18	0.1	6	0.6	497	298.2	2.83
Total								596.4	5.65

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.1.5.-Amarre de armadura superior y Amarre de armadura inferior

Item	Estructura	Elemento	Tipo	Largo amarre (m)	Numero de amarres	Total (m)	Total Kilos
Armadura Superior	Enfierradura	Amarre de armadura Superior	Alambre Galvanizado #18	0.1	994	99.4	0.95
Armadura Inferior	Enfierradura	Amarre de armadura Inferior	Alambre Galvanizado #18	0.1	994	99.4	0.95
Total						198.8	1.89

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.2. Hormigonado

Una vez terminada la enfierradura, se procederá a realizar el hormigonado que serán 143 m3, aproximadamente, que se depositarán en la excavación con la armadura de fierro.

El hormigón a utilizar será un HF045802008 que es para pavimentos, que trabaja al flexo tracción que posee resistencia de 45 kg/cm2. En el proceso de hormigonado se deberá vibrar con una sonda vibradora para que quede bien compactado el hormigón con la enfierradura.

Una vez que haya fraguado el hormigón, se realizarán los cortes de pavimento para evitar que se agriete con el tiempo. Estos cortes se realizarán con una cortadora de pavimento cada 3 metros en sentido longitudinal y transversal. Finalmente, los cortes se rellenarán con un producto zika especial para juntas de dilatación. El espesor del corte será de un 25% del espesor de la losa.

4.2.2.2.1.-Emplantillado

Actividad	Dimensiones			Cantidad	Unidad
	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		
Emplantillado	21	21	0.05	22.05	m3

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.2.2.-Hormigonado

Actividad	Dimensiones			Cantidad	Unidad
	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		
Hormigón	21	21	0.25	110.25	m3
			Perdida 8%	8.82	m3
			Total	119.07	m3

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.2.3.-Cortes Pavimentos de hormigón

Actividad	Largo (m)	Cantidades (uni)	Total Metros Lineales
Corte Longitudinal	21	7	147
Corte Transversal	21	7	147
		Total	294

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.2.4.-Cordón junta de dilatación

Actividad	Total Metros Lineales
Cordon junta dilatación	294

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.3. Instalación Eléctrica:

La instalación de las luces de perímetro será sobrepuesta en el pavimento del helipuerto dejando un arranque para su conexión.

La canalización será con tubería EMT de 20 mm de diámetro para exterior de largo 3 metros, se unirán con codos y copla del mismo material y se fijará con abrazaderas al concreto cada un metro.

Para finalizar, se instalarán 28 luces de perímetro que serán focos de color ámbar, estas se colocarán cada tres metros.

Agregar cajas A-01, 28 unidades

N°	Partida	Unidad	Cantidad
3.1	Canalización		
3.1.1	Tubería EMT 20mm	Uni	28
3.1.2	Codos EMT 20 mm	Uni	4
3.1.3	Cajas A-01 Interperie	Uni	28
3.1.4	Coplas EMT 20 mm	Uni	56
3.1.5	Abrazaderas de Fijación	Uni	84
3.2	Cableado		
3.2.1	Cable eléctrico Rojo 1.5mm	m	84
3.2.2	Cable eléctrico Blanco 1.5mm	m	84
3.2.3	Cable eléctrico Verde 1.5mm	m	84
3.3	Iluminacion		
3.1	Luces de perimetro color ambar	Uni	28

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2.4. Terminación:

En etapa de terminación, se utilizará pintura de señalización del helipuerto, se aplicarán dos capas de pintura por cada señalética y la pintura de pavimento color gris se aplicará de manera opcional ya que no es obligación realizarla.

También se instalará el indicador de dirección de viento que es esencial para que helicóptero pueda aterrizar de buena manera y sepa identificar la dirección de éste.

	Partida	Unidad	Cantidad
4	Terminacion		
4.1	Pintura		
4.1.1	Pavimento color Gris	m2	882.00
4.1.2	Señal del Area toma de contacto color Blanco	m2	50.40
4.1.3	Señal de Punto toma de contacto color amarillo	m2	32.00
4.1.4	Señal de Identificacion color Blanco	m2	6.24
4.2	Indicador de dirección del viento		
4.2.1	Instalación indicador de dirección del viento	gl	1

Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Elaboración del presupuesto.

En este punto se presenta el presupuesto asociado a la construcción del helipuerto en el ítem de materiales, mano de obra, gastos generales y utilidades.

Los precios son referenciales; por ejemplo, la enfierradura se cotizó en Barraca de Fierro Carlos Herrera. El Hormigón fue cotizado en Melón Hormigones. Las instalaciones eléctricas se cotizan en Dartel y lo demás en ferreterías generales, como Imperial y Sodimac, entre otros.

- Para calcular el precio unitario de la excavación, se obtuvo una relación al cobro de una hora por m³, ya que es sabido que las retroexcavadoras cobran por hora de trabajo, por lo tanto, se calculó cuantas horas se demoraba en excavar todo el terreno (172 m³) ya que aproximadamente una retro excava 30 m³ por 1 hora, entonces se hizo la relación de cuál es el precio por 1m³ de excavación y es el precio que incorpora en el presupuesto; el mismo procedimiento se utilizó para la compactación.
- Para la enfierradura como es sabido que se calcula y se pide por kilos, es necesario saber cuántos kilos de fierro se van a necesitar para la armadura de la losa. Esta se calcula primero obteniendo cuantas barras se van a necesitar, luego se calcula cuantos metros lineales son esas cantidades de barras; una vez que se tiene el total de metros lineales, esta se multiplica por el peso específico del fierro y se obtiene la cantidad de kilos que se necesita comprar.
El peso específico de cada barra por 1 metro lineal se obtiene mediante la siguiente formula: $((\phi^2 \times 0,62) \div 100)$ y esta se expresa en kg/ml.
- Para inducir el corte en la junta de dilatación de la losa, se deberá arrendar una cortadora de pavimento para que corte un cuarto del espesor de la losa. El cordón de la junta de dilatación viene en un formato de 300 ml que se aplica con una pistola calafatera profesional.

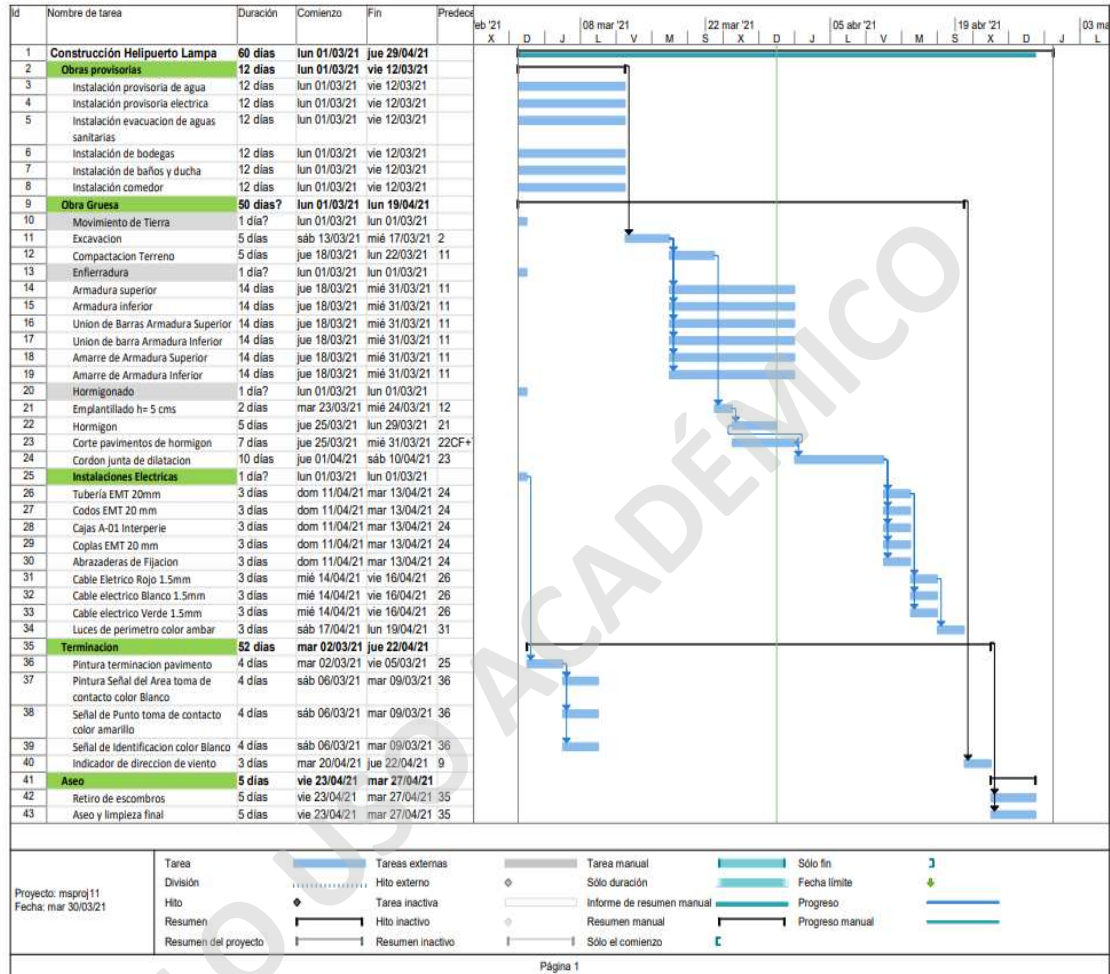
4.3.1. Presupuesto

Obra		Construcción Helipuerto CONAF Brigada De Lampa			
Ubicación obra		El Roble, Lampa			
ITEM	Partidas	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1.0	Obras provisionarias				\$2,190,000.00
1.1	Instalación provisoria de agua	mes	2	\$140,000.00	\$280,000.00
1.2	Instalación provisoria eléctrica	mes	2	\$155,000.00	\$310,000.00
1.3	Instalación evacuacion de aguas sanitarias	mes	2	\$125,000.00	\$250,000.00
1.4	Instalación de bodegas	mes	2	\$225,000.00	\$450,000.00
1.5	Instalación de baños y ducha	mes	2	\$450,000.00	\$900,000.00
1.6	Instalación comedor	mes	2	\$87,500.00	\$175,000.00
2.0	Obra Gruesa				\$56,941,912.81
2.1	Movimiento de Tierra				\$5,224,968.00
2.1.1	Excavación	m3	171.99	\$18,900.00	\$3,250,611.00
2.1.2	Compactación Terreno	m2	441	\$4,477.00	\$1,974,357.00
2.2	Enfierradura				\$32,022,089.86
2.2.1	Armadura superior	kg	9999.36	\$1,600.00	\$15,998,976.00
2.2.2	Armadura inferior	kg	9999.36	\$1,600.00	\$15,998,976.00
2.2.3	Union de Barras Armadura Superior	kg	5.65	\$1,600.00	\$9,044.93
2.2.4	Union de barra Armadura Inferior	kg	5.65	\$1,600.00	\$9,044.93
2.2.5	Amarre de Armadura Superior	kg	1.89	\$1,600.00	\$3,024.00
2.2.6	Amarre de Armadura Inferior	kg	1.89	\$1,600.00	\$3,024.00
2.3	Hormigonado				\$19,694,854.95
2.3.1	Emplantillado h= 5 cms	m3	22.05	\$72,500.00	\$1,598,625.00
2.3.2	Hormigón	m3	119.07	\$89,263.71	\$10,628,629.95
2.3.3	Corte pavimentos de hormigón	ml	294	\$17,500.00	\$5,145,000.00
2.3.4	Cordón junta de dilatación	ml	294	\$7,900.00	\$2,322,600.00
3.0	Instalaciones Eléctricas				\$2,658,036.84
3.1	Tubería EMT 20mm	uni	28	\$7,747.00	\$216,916.00
3.2	Codos EMT 20 mm	uni	4	\$5,924.36	23697.44
3.3	Cajas A-01 Interperie	ml	28	\$4,203.27	\$117,691.56
3.4	Coplas EMT 20 mm	uni	56	\$4,393.00	\$246,008.00
3.5	Abrazaderas de Fijación	uni	28	\$16,714.28	\$467,999.84
3.6	Cable eléctrico Rojo 1.5mm	ml	84	\$5,237.00	\$439,908.00
3.7	Cable eléctrico Blanco 1.5mm	ml	84	\$5,237.00	\$439,908.00
3.8	Cable eléctrico Verde 1.5mm	ml	84	\$5,237.00	\$439,908.00
3.9	Luces de perímetro color ambar	uni	28	\$9,500.00	\$266,000.00
4.0	Terminación				\$7,820,992.00
4.1.1	Pintura terminación pavimento	m2	882	\$7,800.00	\$6,879,600.00
4.1.2	Pintura Señal del Area toma de contacto color Blanco	m2	50.4	\$7,800.00	\$393,120.00
4.1.3	Señal de Punto toma de contacto color amarillo	m2	32	\$7,800.00	\$249,600.00
4.1.4	Señal de Identificación color Blanco	m2	6.24	\$7,800.00	\$48,672.00
4.2	Indicador de dirección de viento	gl	1	\$250,000.00	\$250,000.00
5.0	Aseo				\$2,100,000.00
5.1	Retiro de escombros	m3	1	\$1,700,000.00	\$1,700,000.00
5.2	Aseo y limpieza final	uni	1	\$400,000.00	\$400,000.00
				Costo Directo	\$71,710,941.65
				Gastos generales 20%	\$14,342,188.33
				Utilidades 10%	\$7,171,094.16
				Costo neto	\$93,224,224.14
				Iva 19%	\$17,712,602.59
				Costo Total ejecución obra	\$110,936,826.73

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Programación de la obra.

Esta carta Gantt está asociada a 60 días corridos de trabajo, considerando la jornada desde las 08:00 Am hasta las 18:00 Pm, con una hora de colación de 13:00 a 14:00 hrs.



Fuente: Elaboración Propia.

VII. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Realizada la primera visita a la brigada de CONAF ubicada en Lampa, se observaron falencias como, por ejemplo, una deteriorada infraestructura y la carencia de un helipuerto para la operatividad de la brigada.
- La visita a terreno fue esencial para conocer las principales debilidades del lugar y el entorno donde se emplazaría el proyecto, y definir un diseño en dimensión y materialidad para la construcción de este, definir los requisitos técnicos y normas asociadas para solicitar la autorización de la construcción de un helipuerto permanente.
- Para la construcción de este helipuerto, queda en evidencia la importancia y reglamentos, así como el rol Dirección general de aeronáutica civil, DGAC, para la formulación de un proyecto de esta naturaleza y envergadura.
- Para un constructor civil es esencial conocer el conjunto de autorizaciones y los permisos municipales, en particular del sector de Lampa en este caso, ya que este explicita las condiciones y limitantes que la normativa urbanística exige en el terreno.
- De igual modo, la formulación del proyecto permitió validar la importancia de considerar y aplicar la trilogía costo, calidad y tiempo, en el ejercicio profesional de cualquier constructor civil.
- Este proyecto no incorpora el estudio de mecánica de suelo, ya que, para realizar este estudio, se debe contratar los servicios de un profesional o empresa que se dediquen al estudio geotécnico.
- En lo personal, es muy gratificante diseñar este proyecto para la CONAF, ya que es una entidad pública, la cual siempre está necesitando aportes para poder operar y funcionar de la mejor manera posible. Al realizar la primera visita técnica y observar las reales condiciones con que operan los brigadistas, fue determinante optar y aportar para la construcción de un helipuerto permanente, el que sería el primero a nivel metropolitano en ser construido, ya que la presente memoria es realizar un aporte real a las necesidades que existen en nuestra ciudad, y el estudio de esta propuesta puede ser un verdadero aporte para la entidad CONAF.
- Las principales dificultades para realizar el estudio de este proyecto, fue conocer cómo opera la CONAF y los requisitos que se deben cumplir, ya que no es solo diseñar la construcción en materialidad y diseño, sino que hay un sinfín de

información que se debe recopilar antes de realizar el estudio técnico. Esta recopilación de antecedentes, se basa primero en conocer los tipos de helicópteros y helipuertos que se utilizan para combatir los incendios forestales, luego es realizar el estudio de normas, autorización y restricciones que se deben evaluar para solicitar a la entidad respectiva “DGAC” la autorización de la construcción de un helipuerto.

- De este proceso, aprendí que, para diseñar cualquier tipo de proyecto, no basta con definir un plano y la materialidad con que se construirá, si no que antes de eso, se debe realizar una gran recopilación de antecedentes municipales y normativos. Además, de realizar un buen estudio técnico para que cualquier proyecto sea rentable, ya que, al hacer un estudio a la ligera, puede provocar grandes pérdidas económicas y el proyecto dejaría de ser rentable, y un constructor civil, debe siempre velar para construir con calidad y hacer que los proyectos sean en su medida exitosos y rentables para poder participar en más proyectos y ser competitivos en el mercado.
- En mi opinión, siento que la formación que entrega la Universidad Mayor en el área técnica y habilidades blandas son correctas para que un profesional titulado y con al menos tres o cuatro años de experiencia pueda afrontar un proyecto de esta envergadura, ya que con la formación académica entregada y el complemento que se adquiere en terreno, es la combinación perfecta para terminar la formación de un estudiante y permite ser competitivo y eficaz en cualquier área de la construcción.

Recomendaciones

- La formulación de este proyecto no considera estudio de mecánica de suelo. La empresa que se adjudique la propuesta deberá realizar un estudio de suelo para determinar a qué nivel se encuentra el sello de fundación, lo que permitirá saber si se debe realizar un mejoramiento de terreno antes de realizar la losa de fundación.
- El ítem mejoramiento de terreno que se deberá agregar al presupuesto rev.1 en caso de ser necesario, deberá contar de las siguientes partidas: Excavación, relleno con estabilizado hasta alcanzar el sello de fundación, el relleno de estabilizado se deberá compactar con un rodillo compactador por capas de 30 centímetros hasta alcanzar el nivel deseado.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

1. Revisión bibliográfica

- ✓ file:///C:/Users/UltraBook/Desktop/Memoria%20Tramo%20final/Tramo%20final/Informacion%20sobre%20helipuertos/DAN-14_155.pdf
- ✓ [file:///C:/Users/UltraBook/Desktop/Memoria%20Tramo%20final/Tramo%20final/Informacion%20sobre%20helipuertos/Normativa%20para%20Helipuertos%20DAC14-00-004D%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/UltraBook/Desktop/Memoria%20Tramo%20final/Tramo%20final/Informacion%20sobre%20helipuertos/Normativa%20para%20Helipuertos%20DAC14-00-004D%20(2).pdf)
- ✓ <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-37.htm>
- ✓ http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/suelos_tema_2..pdf
- ✓ <file:///C:/Users/UltraBook/Desktop/Memoria%20Tramo%20final/Tramo%20final/Brigada%20de%20helitac%20y%20procedimientos%20con%20helicopteros.pdf>
- ✓ <https://www.conaf.cl/>
- ✓ <http://www.ambiente-ecologico.com/revist37/AlejandroMalpartida037.htm#:~:text=El%20drenaje%20externo%20est%C3%A1%20dado,suelo%20luego%20de%20la%20saturaci%C3%B3n>
- ✓ https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1367248086manual_RMbaja.pdf
- ✓ <https://portal.ondac.com/601/w3-article-69381.html>
- ✓ <http://tallyho.cl/inauguracion-de-la-renovada-pista-de-aterrizaje-del-aerodromo-victor-lafon-de-san-felipe/>
- ✓ Dan-14_155 “Dirección general de aeronáutica civil”
- ✓ Normativa para helipuertos DAC14-00-004D
- ✓ Manual de helipuertos_Doc9261

IX. Anexos

1. Anexos solicitud DGAC

A continuación, se adjuntan los anexos de declaración jurada, antecedentes para reconocimiento de helipuertos y señalización para helipuertos de superficie y elevados, cabe mencionar que estos son los formularios que se deben completar y enviar a la DGAC para que proceda con la autorización para la construcción de un helipuerto público o privado.

- Declaración Jurada para poder realizar la inscripción y solicitud de la construcción del helipuerto.

APENDICE "A"	
DECLARACION JURADA	
YO, _____	profesión _____
_____	domiciliado en _____
_____	RUT _____, declaro
bajo juramento comprometerme a administrar el Helipuerto _____	
ubicado en _____	y mantenerlo en _____ condiciones
operativas, reconociendo la responsabilidad de:	
1) Poner en conocimiento de la Dirección General de Aeronáutica Civil, en forma inmediata, las condiciones que restrinjan o impidan la operación del helipuerto, procediendo a colocar la señalización reglamentaria que corresponda, como también informar si los terrenos donde éste se encuentra ubicado cambian de propietario.	
2) No efectuar modificación a las características físicas establecidas del helipuerto, sin que cuente previamente con la autorización escrita de la Dirección General de Aeronáutica Civil.	
3) No construir edificaciones o efectuar plantaciones cuya altura afecte las áreas de protección del helipuerto, sin autorización escrita de la Dirección General de Aeronáutica Civil.	
4) Cancelar en forma oportuna la tasa de funcionamiento anual correspondiente, de acuerdo a lo establecido en el reglamento de Tasas y Derechos Aeronáuticos.	
_____ FIRMO ANTE MI	
_____ NOTARIO	
DAC 14 00 004 D	

- Antecedentes para reconocimiento de helipuerto, acá se detalla la identificación del helipuerto, propietario, características del helipuerto, señalizaciones diurnas, señalizaciones nocturnas, breve descripción del terreno.

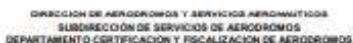

 DIRECCIÓN DE AERODROMOS Y SERVICIOS AERONAUTICOS
 SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE AERODROMOS
 DEPARTAMENTO CERTIFICACIÓN Y FISCALIZACIÓN DE AERODROMOS

APENDICE "B"

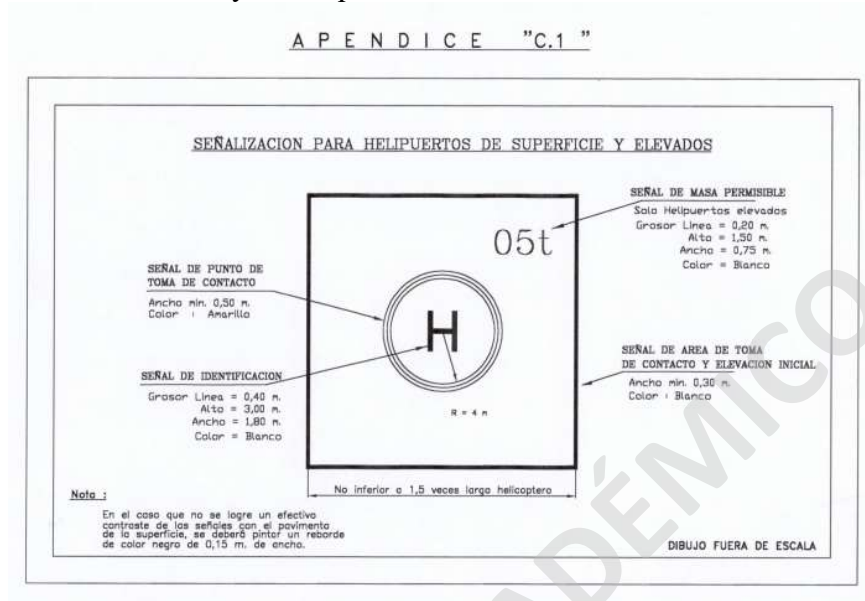
DAF AGA AD 54

ANTECEDENTES PARA RECONOCIMIENTO DE HELIPUERTOS (HOJA 1)											
IDENTIFICACION DEL HELIPUERTO											
NOMBRE				USO:		PÚBLICO		TIPO:		FISCAL	
				PRIVADO				PARTICULAR			
REGION				PROVINCIA				LOCALIDAD			
COORDENADAS:		LATITUD (S)		Longitud		Min		Seg		LONGITUD (W)	
										ELEVACION	
UBICACIÓN, RESPECTO A LA LOCALIDAD											
PROPIETARIO											
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL								RUT			
REPRESENTANTE LEGAL								RUT			
DOMICILIO											
FONO				FAX				CASILLA			
LOCALIDAD											
CARACTERISTICAS DEL HELIPUERTO											
AREA TOMA CONTACTO		LARGO		m.		PUNTO TOMA CONTACTO		LARGO		m.	
		ANCHO		m.				ANCHO		m.	
								BARRERA DE SEGURIDAD		SI NO	
AREA DE ATERRI/DESP.		ORIENTACION MAGNETICA		PENDIENTE LONGITUDINAL		PENDIENTE TRANSVERSAL		ORIENT. VIENTOS PREDOMINANTES		TIPO DE SUPERFICIE	
1				%		%					
2				%		%					
SEÑALIZACION AREA ATERRI/DESP.						1:		KGS.		2:	
SEÑALIZACIONES DIURNAS											
AREA ATERRI/DESP.		SI		NO		INDICADOR DIRECCION DE VIENTO		SI		NO	
AREA TOMA DE CONTACTO		SI		NO		APROXIMACION		SI		NO	
SEÑALIZACIONES NOCTURNAS											
AREA ATERRI/DESP.		SI		NO		AREA TOMA CONTACTO		SI		NO	
APROXIMACION		SI		NO		OBSTACULOS		SI		NO	
BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO EN LA PERIFERIA DEL HELIPUERTO											

HOJA 1



- Señalización para helipuerto de superficie y elevados, acá se indica la señalización visual con la que debe contar un helipuerto de superficie, las medidas mínimas y color que debe tener cada señalética.



SOLO USO ACADÉMICO