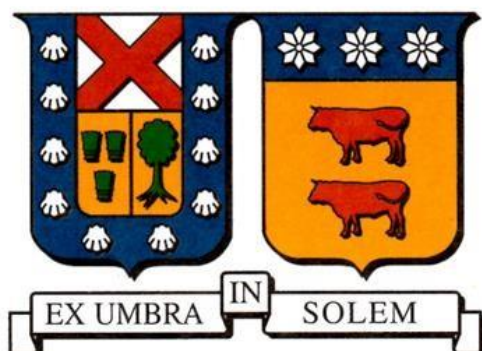




UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCION REY BALDUINO DE BELGICA

CONCEPCION

**MEJORAMIENTO TÉRMICO Y REMODELACIÓN SEDE CLUB
DEPORTIVO EL ROBLE**

TOMÁS SEBASTIÁN ZURITA PINO

2024

**UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA
MARIA SEDE CONCEPCION
“REY BALDUINO DE BÉLGICA”**

**MEJORAMIENTO TÉRMICO Y REMODELACIÓN SEDE CLUB DEPORTIVO
EL ROBLE**

**PRESENTADO POR
TOMÁS SEBASTIÁN ZURITA PINO**

**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE LA CARRERA INGENIERIA EN
CONSTRUCCIÓN, LICENCIATURA EN INGENIERIA**

**PROFESOR GUÍA
Sr. REINALDO VALDEBENITO**

2024

Dedicatoria.

A Jorge, esto va por ti Abuelo.

Agradecimientos.

A Ximena, estaré siempre agradecido de todo lo que me has brindado para poder lograr este objetivo, sin ti mamá, no lo hubiese conseguido.

A mi familia, por alentarme siempre a continuar y no bajarle nunca, por sus consejos, palabras de apoyo y motivación para sacar esto adelante.

A mis amigos, por estar incondicionalmente durante este proceso.

A mis compañeros Pineda, Pérez y Carillo, por la motivación y por haberme acompañado durante la carrera.

Al Profesor Reinaldo Valdebenito, por haberme brindado todos las herramientas y apoyo durante este trabajo de título.

A la Constructora Mubesa Ltda. por su disposición y ayuda durante toda mi carrera.

A mí, por no rendirme.

Resumen.

El proyecto de mejoramiento térmico y remodelación de la sede del Club Deportivo El Roble aborda integralmente las deficiencias existentes en confort térmico y funcionalidad, con el propósito de optimizar sus condiciones y satisfacer las necesidades de la comunidad. La propuesta técnica está estructurada en los siguientes capítulos:

En el **Capítulo I**, Se evalúan las condiciones actuales de la sede frente a las normativas vigentes, como el Artículo 4.1.10 de la OGUC y el PDA Chillán-Chillán Viejo, identificando la necesidad de implementar soluciones de aislamiento térmico para cumplir con los estándares requeridos.

En el **Capítulo II**, Se desarrollan propuestas específicas para el mejoramiento térmico y la remodelación del recinto, incluyendo intervenciones clave como el sistema EIFS, la renovación de instalaciones sanitarias, ventanas, cubierta y terminaciones, apoyadas en especificaciones técnicas detalladas.

En el **Capítulo III**, Se presentan cubicaciones, análisis de precios unitarios y un presupuesto detallado expresado en UF, garantizando la viabilidad económica del proyecto y alineando los recursos con las necesidades detectadas.

En el **Capítulo IV**, Se propone un cronograma que integra la secuenciación constructiva, controles de avance, una curva S y la vinculación con los estados de pago, asegurando una ejecución planificada y controlada del proyecto.

El proyecto enfatiza la importancia de mejorar el confort térmico de la sede, optimizando su eficiencia energética y brindando un espacio funcional y agradable para los usuarios. Además, se reconoce la relevancia comunitaria de la sede como punto de encuentro social y deportivo, atendiendo las necesidades percibidas y fortaleciendo su rol en la cohesión social. En su

conjunto, este trabajo busca transformar la sede en un espacio renovado, sostenible y alineado con las necesidades de la comunidad.

Índice.

<i>Introducción</i>	11
<i>Antecedentes generales.</i>	12
<i>Problemática</i>	13
Identificación del Problema.....	13
<i>Justificación.</i>	15
Relevancia de la Intervención	16
<i>Objetivos.</i>	17
Objetivo General.	17
Objetivos Específicos.....	17
<i>Marco Teórico</i>	18
<i>Marco Normativo.</i>	19
Ley General de Urbanismo y Construcción.....	19
NCh. 853:2021. Componentes y elementos para edificación- Resistencia térmica y transmitancia térmica- Métodos de cálculo.	21
Artículo 4.1.10 y 4.1.10 bis OGUC. Modificación 2024.	22
Norma técnica de eficiencia energética (NTEE).	23
Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental para las comunas de Chillán-Chillán Viejo.	24
<i>Metodología</i>	26
Aspectos generales de la metodología.....	26
Software y consideraciones éticas.	28
Fases Metodológicas.....	29
<i>CAPITULO I:</i>	32
<i>Evaluación condiciones actuales en la edificación.</i>	33
Planimetría.....	34
Análisis Térmico Condiciones Actuales.	37
Análisis Térmico Muro Existente	40
Análisis Térmico Cubierta Existente.....	41
Análisis Para Remodelaciones.....	43
Conclusiones Encuestas.	49
<i>CAPITULO II:</i>	50

<i>Solución de mejoramiento térmico, remodelación y especificaciones técnicas.....</i>	<i>51</i>
<i>Solución mejoramiento térmico</i>	<i>52</i>
<i>Sistema Eifs.....</i>	<i>58</i>
<i>Lana de Vidrio.....</i>	<i>60</i>
<i>Análisis Térmico Muro con Propuesta de Mejora.</i>	<i>61</i>
<i>Análisis Térmico Cubierta con Propuesta de Mejora.....</i>	<i>62</i>
<i>Resultados Térmicos.</i>	<i>64</i>
<i>Remodelación.</i>	<i>65</i>
<i>Especificaciones Técnicas.</i>	<i>68</i>
<i>CAPITULO III:.....</i>	<i>76</i>
<i>Análisis de Costos.....</i>	<i>77</i>
<i>Estructura de Desglose del Trabajo.</i>	<i>78</i>
<i>Cubicaciones.</i>	<i>81</i>
<i>Análisis de Precios Unitario.</i>	<i>94</i>
<i>Presupuesto de Obra.....</i>	<i>110</i>
<i>CAPITULO IV:</i>	<i>113</i>
<i>Programación.....</i>	<i>114</i>
<i>Carta Gantt.....</i>	<i>115</i>
<i>Análisis Carta Gantt.</i>	<i>119</i>
<i>Control de Avance.....</i>	<i>120</i>
<i>Curva S.....</i>	<i>123</i>
<i>Análisis Curva S.</i>	<i>124</i>
<i>Microsoft Project.....</i>	<i>126</i>
<i>Análisis Microsoft Project.</i>	<i>129</i>
<i>Conclusiones.</i>	<i>131</i>
<i>Anexos</i>	<i>133</i>
<i>Bibliografía.....</i>	<i>138</i>

Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación Sede Club Deportivo El Roble, Google Maps.	12
Ilustración 2: Sede Club Deportivo El Roble.....	13
Ilustración 3: Planimetría Primer Nivel, Elaboración Propia.....	34
Ilustración 4: Planimetría cubierta, Elaboración Propia	35
Ilustración 5: Elevación Sur, Elaboración Propia	35
Ilustración 6: Modelado 3D, Elaboración propia	36
Ilustración 7: Escantillón muro exterior, Elaboración Propia	36
Ilustración 8: Tabla 2 NCh.853.....	38
Ilustración 9: Flujo de Calor Elemento Heterogeneo simple, Manual Cálculo transmitancia Serviu.....	39
Ilustración 10: Cálculo Transmitancia Térmica Muro Existente, Elaboración Propia	40
Ilustración 11 : Cálculo Transmitancia Térmica Cubierta Existente, Elaboración Propia	41
Ilustración 12: Grafico 1, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia	44
Ilustración 13: Grafico 2, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia	44
Ilustración 14: Grafico 3, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia	45
Ilustración 15: Grafico 4, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia	45
Ilustración 16: Grafico 5, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración	46
Ilustración 17: Grafico 6, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración	47
Ilustración 18, Mapa Zonificación Térmica Nacional, Artículo 4.1.10 OGUC. Modificación 2024.	53
Ilustración 19: Zonificación Térmica Nacional, Zona Centro Sur, Artículo 4.1.10 OGUC. Modificación 2024.....	54
Ilustración 20: Zonificación Térmica Nacional, Zona Centro Sur, Artículo 4.1.10 OGUC. Modificación 2024.....	55
Ilustración 21: Tabla 1 Artículo 4.1.10 OGUC, Modificación 2024.	56
Ilustración 22: Tabla 9 DS 48-2016, Plan de Prevención y Descontaminación atmosférica comunas Chillán- Chillán Viejo	57
Ilustración 23: Manual Detalles Constructivo (EIFS-Sistema de aislación térmica exterior), Weber., ...	59
Ilustración 24: Ficha producto Lana de Vidrio AislantGlass Volcán	61
Ilustración 25: Cálculo Transmitancia Térmica de muros con solución térmica.	62
Ilustración 26 Cálculo Transmitancia Térmica de cubierta con solución térmica.	63

Ilustración 27: Especificaciones Técnicas Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia.	75
Ilustración 47: Presupuesto de Obra Mejoramiento térmico y remodelación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración propia.	111
Ilustración 48: Carta Gantt Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración propia.....	118
Ilustración 49: Curva S Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración propia.	124
Ilustración 50: Tabla 1, Símbolos, magnitudes y unidades, NCh. 853. Of.2021.....	133
Ilustración 51: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021	134
Ilustración 52: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021	135
Ilustración 53: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021	136
Ilustración 54: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021	137

Introducción

En la actualidad, la sostenibilidad ambiental y la eficiencia energética se han convertido en pilares fundamentales en el diseño y la gestión de infraestructuras modernas. Los espacios deportivos, como puntos de encuentro comunitario y promoción de la actividad física, no son la excepción. En este contexto, el presente trabajo se centra en el análisis y la propuesta de un mejoramiento térmico y remodelación de la sede del Club Deportivo El Roble, con el objetivo de optimizar el confort de sus instalaciones y al mismo tiempo reducir su impacto ambiental.

La infraestructura actual del club enfrenta importantes desafíos relacionados con el aislamiento térmico y la eficiencia energética, lo cual repercute negativamente en la experiencia de sus usuarios. Considerando la creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de adoptar prácticas sostenibles, la modernización de espacios como el Club Deportivo El Roble adquiere una relevancia significativa.

Este proyecto propone un enfoque integral que incluye la implementación de soluciones de aislamiento térmico y la selección de materiales sostenibles, complementado con simulaciones y análisis comparativos para medir el impacto de las mejoras propuestas. Además, la remodelación busca no solo transformar el espacio en términos funcionales y estéticos, sino también fomentar un estilo de vida saludable al proporcionar un entorno que incentive la práctica deportiva y el bienestar de sus miembros.

Con esta iniciativa, se espera no solo beneficiar a los usuarios actuales del club, sino también establecer un modelo replicable que inspire futuras intervenciones en otras instalaciones deportivas, promoviendo comunidades más sostenibles, activas y comprometidas con el medio ambiente.

Antecedentes generales.

La sede del Club Deportivo El Roble se encuentra emplazada en la Hacienda El Roble, específicamente en el kilómetro 11 del Camino a Bulnes, en la comuna de Bulnes, perteneciente a la región de Ñuble.

Su ubicación geográfica está definida por las coordenadas -36.747337, -72.409174, situándola en un entorno rural caracterizado por una fuerte identidad local y un alto valor comunitario.

Esta sede cumple un rol fundamental como espacio de encuentro para actividades deportivas, recreativas y sociales de los habitantes de la zona, consolidándose como un punto de referencia para el fortalecimiento de la cohesión social en la comunidad. Su ubicación estratégica y su uso polivalente resaltan la importancia de realizar un proyecto de remodelación y mejoramiento térmico que permita optimizar las condiciones del recinto, asegurando su funcionalidad y confort para los usuarios.

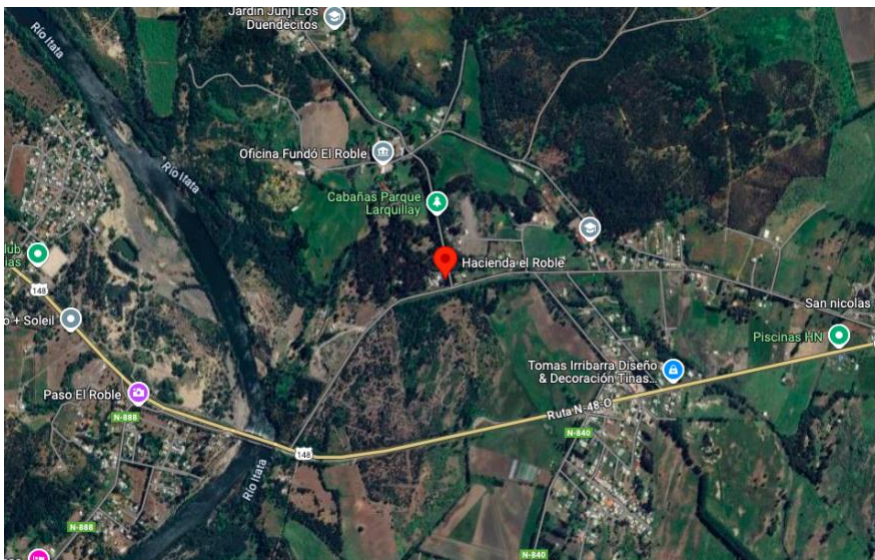


Ilustración 1: Ubicación Sede Club Deportivo El Roble, Google Maps.



Ilustración 2: Sede Club Deportivo El Roble

Problemática.

El presente trabajo de título aborda un problema crítico relacionado con la inadecuada eficiencia energética y el deficiente confort térmico en la sede deportiva del Club Deportivo El Roble. Estas deficiencias no solo impactan negativamente en la experiencia de los usuarios, sino que también representan un uso ineficiente de los recursos energéticos, lo que contraviene las actuales demandas de sostenibilidad y cumplimiento normativo en edificaciones.

Identificación del Problema

1. Deficiente Aislamiento Térmico:

Las deficiencias en el aislamiento térmico de los muros y la cubierta de la sede permiten pérdidas significativas de calor en invierno y un exceso de calor en verano. Esto conlleva un consumo energético excesivo en

sistemas de climatización y genera ambientes térmicamente incómodos, afectando el rendimiento y la satisfacción de los usuarios.

2. Condiciones de Uso Insatisfactorias:

La falta de confort térmico ha resultado en que los usuarios experimenten temperaturas extremas y circulación de aire inadecuada. Estas condiciones, además de generar incomodidad, pueden desincentivar el uso regular de las instalaciones deportivas, afectando indirectamente la promoción de hábitos saludables y la cohesión comunitaria.

3. Falta de Espacios Multifuncionales:

La infraestructura actual no permite su utilización eficiente durante diferentes épocas del año ni para diversas actividades. Esto limita el potencial de la sede como un espacio adaptable y versátil, restringiendo su capacidad de generar ingresos mediante eventos y actividades recreativas adicionales.

4. Cumplimiento Normativo:

La sede no cumple con las normativas nacionales relacionadas con eficiencia energética y confort térmico en edificaciones, lo que podría derivar en sanciones legales y una percepción negativa por parte de la comunidad.

Justificación.

El proyecto de mejoramiento térmico y remodelación de la sede deportiva del Club Deportivo El Roble se fundamenta en la necesidad de diseñar un espacio eficiente, sostenible y confortable que beneficie tanto a los usuarios como a la comunidad en general. Este trabajo de título se alinea con los principios de la ingeniería aplicada, donde la optimización de recursos, la mejora de la calidad de vida y el impacto positivo en el entorno son objetivos prioritarios. A continuación, se presentan las razones que justifican este proyecto:

1. Mejora del Confort de los Usuarios

El confort térmico es un factor crítico para el desempeño deportivo y el disfrute de los espacios por parte de los usuarios. Actualmente, las condiciones térmicas de la sede son inadecuadas, debido a la falta de aislamiento en techos y muros. Mediante la implementación de soluciones térmicas eficientes, se logrará mantener temperaturas agradables durante todo el año, lo que permitirá a los deportistas y visitantes concentrarse en sus actividades sin interferencias por condiciones climáticas adversas.

2. Optimización de la Eficiencia Energética

El consumo energético de la sede actual es elevado debido a un diseño constructivo deficiente en términos de aislamiento. Este proyecto propone la incorporación de materiales y tecnologías que reduzcan significativamente las pérdidas de calor en invierno y la ganancia de calor en verano. Estas mejoras no solo disminuirán los costos operativos asociados al consumo energético, sino que también garantizarán una operación más eficiente y sostenible de la sede.

3. Contribución a la Sostenibilidad Ambiental

En el contexto actual, donde la sostenibilidad es un imperativo global, este proyecto se alinea con los objetivos de conservación energética y reducción de emisiones de carbono. Al utilizar materiales sostenibles y tecnologías avanzadas, se busca minimizar la huella ecológica de las instalaciones deportivas. De esta manera, el club no solo será un referente en la promoción de prácticas deportivas, sino también en el compromiso con el cuidado del medio ambiente.

4. Fomento de la Participación Comunitaria

Una infraestructura deportiva confortable y funcional tiene el potencial de atraer a más usuarios, incentivando la participación activa en actividades deportivas y recreativas. Este aumento en el uso de las instalaciones fortalecerá los lazos comunitarios, promoverá un estilo de vida saludable y tendrá un impacto positivo en la salud pública de la población. Además, una sede modernizada puede posicionarse como un punto de encuentro para la organización de eventos y actividades de interés colectivo.

Relevancia de la Intervención

Este proyecto no solo busca resolver problemas técnicos específicos, sino también demostrar la capacidad para aplicar principios de la ingeniería en la solución de problemas reales. La propuesta integra análisis técnicos, económicos y ambientales, destacando la importancia del diseño eficiente y sostenible en el desarrollo de infraestructuras deportivas. De esta forma, este trabajo se convierte en un aporte concreto al bienestar de la comunidad y un modelo replicable para proyectos futuros.

En conclusión, el mejoramiento térmico y la remodelación de la sede deportiva no solo impactarán directamente en el confort y la eficiencia operativa del club, sino que también contribuirán al desarrollo sostenible de la comunidad, reflejando los valores fundamentales de la ingeniería como disciplina transformadora y socialmente responsable.

Objetivos.

Objetivo General.

Diseñar una propuesta de remodelación integral de la sede del club deportivo El Roble.

Objetivos Específicos.

1. Evaluar las condiciones térmicas actuales de la edificación.
2. Proponer solución de aislamiento térmico y remodelación en espacios interiores, generando especificaciones técnicas de estas.
3. Realizar un análisis de costos, cubicaciones, Análisis de Precios Unitarios y un presupuesto de obra.
4. Realizar una propuesta de programación para la alternativa sugerida.

Marco Teórico

1. **Transmitancia Térmica (U):** Es un valor que mide la cantidad de calor que se transfiere a través de un material por unidad de tiempo y por unidad de superficie, cuando existe una diferencia de temperatura entre sus lados. Se expresa en $W/m^2 \cdot K$.
2. **Conductividad Térmica:** Cantidad de calor que en condiciones estacionarias pasa en la unidad de tiempo a través de la unidad de área de una muestra de material homogéneo de extensión infinita, caras planas y paralelas, con espesor unitario, cuando se establece una diferencia de temperatura unitaria entre sus caras. Se expresa $W/(m \cdot K)$.
3. **Resistencia Térmica:** Oposición al paso de calor que presentan los materiales.
4. **Aislantes Térmicos:** Materiales diseñados para reducir la transferencia de calor entre espacios, mejorando la eficiencia energética de edificaciones.
5. **Eficiencia Energética:** Capacidad de utilizar menos energía para realizar la misma tarea o actividad, contribuyendo a la sostenibilidad y al ahorro económico.
6. **Confort Térmico:** Sensación de bienestar que experimenta una persona en un ambiente determinado, influenciada por factores térmicos.
7. **Envolvente Térmica:** Todos los cerramientos de una edificación que limitan los recintos habitables del ambiente exterior, cerramientos compuestos por pisos, muros opacos o traslucidos y techumbres.
8. **Acondicionamiento Térmico:** Acción de disminuir la transmitancia térmica de la envolvente para evitar el flujo de calor entre el interior y el exterior de la edificación.

- 9. **Transferencia de calor:** Fenómeno físico que consiste en el traspaso de energía calórica de un medio a otro. Esto sucede cuando dos sistemas que están a diferentes temperaturas se ponen en contacto, sucediendo un traspaso de energía desde el de mayor al de menor temperatura, logrando un equilibrio térmico.
- 10. **Complejo de Techumbre:** Conjunto de elementos constructivos que conforman una techumbre, tales como: cielo, cubierta, aislante térmico, cadenas y vigas.
- 11. **Complejo de Muros:** Conjunto de elementos constructivos que conforman el muro y cuyo plano de terminación interior tiene una inclinación de más de 60° sexagesimales, medidos desde la horizontal.
- 12. **R100:** Resistencia térmica que presenta un material o elemento constructivo, multiplicado por 100.

Marco Normativo.

Ley General de Urbanismo y Construcción.

La Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), junto con su normativa complementaria, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), constituyen el marco legal fundamental que regula el ordenamiento territorial, la planificación urbana y las actividades de construcción en Chile. Su objetivo es asegurar que el desarrollo urbano y las edificaciones se realicen de manera ordenada, segura y sostenible, incorporando criterios técnicos, sociales, ambientales y, especialmente, aquellos relacionados con los aspectos térmicos, esenciales para garantizar la

eficiencia energética, el confort térmico y el desempeño ambiental de las edificaciones del país.

La LGUC presenta relación con los aspectos térmicos en los siguientes puntos:

1. Eficiencia energética y Aislamiento térmico.

La LGUC y OGUC establecen normas específicas para mejorar el rendimiento térmico de las edificaciones, especialmente en climas extremos. Estas exigen que elementos como complejos de muros, de techumbre, ventanas y pisos cumplan con valores mínimos de aislamiento térmico, disminuyendo la transferencia de calor, mejorando el confort térmico.

2. Reglamentación de calificación energética de viviendas.

En el marco de la LGUC, se fomenta el uso de sistemas de calificación energética para evaluar el desempeño energético de viviendas nuevas. Este sistema considera aspectos como la capacidad de aislamiento térmico, la eficiencia de los sistemas de climatización y la incorporación de energías renovables, promoviendo construcciones sostenibles que reduzcan el consumo energético.

3. Normas Chilenas para climas regionales.

Chile, al poseer una gran diversidad climática, las normativas técnicas se adaptan a las condiciones de cada región. Desde las zonas extremadamente frías en el sur hasta climas cálidos y secos en el norte, las disposiciones de las normativas se ajustan a los distintos requisitos de diseño arquitectónico y necesidades de aislamiento térmico con el fin de optimizar la eficiencia energética.

4. Diseño pasivo y uso de energías renovables.

Estas normativas incentivan el uso de estrategias de diseño pasivo, el cual busca utilizar las características naturales del entorno y principios básicos de la física para así optimizar el confort térmico, la iluminación y ventilación de los edificios, reduciendo el uso de sistemas mecánicos tales como calefacción, refrigeración o iluminación artificial.

De igual modo, promueve la incorporación de tecnologías como paneles solares y sistemas de calefacción eficientes, disminuyendo la dependencia de fuentes de energía convencionales.

5. Especificaciones de los materiales.

La OGUC regula a los materiales de construcción en busca de garantizar su contribución al aislamiento térmico y cumplan los estándares de sostenibilidad. Fomentando el uso de ventanas con doble vidrio hermético (DVH), materiales con baja conductividad térmica y soluciones constructivas que favorezcan la retención y regulación del calor

NCh. 853:2021. Componentes y elementos para edificación- Resistencia térmica y transmitancia térmica- Métodos de cálculo.

La NCh 853:2021 regula los métodos de cálculo para la resistencia térmica y transmitancia térmica de los componentes y elementos de edificación.

Esta norma establece los criterios para calcular las propiedades térmicas de los materiales y elementos constructivos de las edificaciones. Para cada tipo de componente, la norma proporciona métodos adecuados para determinar su resistencia térmica y transmitancia térmica

En cuanto a los métodos de cálculo, la NCh 853:2021 proporciona métodos de cálculos precisos y estandarizados para determinar la resistencia térmica y

transmitancia térmica de los elementos constructivos, basándose en las propiedades físicas de los materiales y las condiciones específicas de la edificación.

Estos métodos se dividen en el Cálculo para elementos homogéneos y Cálculo para elementos compuestos.

Artículo 4.1.10 y 4.1.10 bis OGUC. Modificación 2024.

Estos artículos son particularmente relevantes, ya que regulan aspectos fundamentales relacionados con la eficiencia energética y el aislamiento térmico en las edificaciones.

Las modificaciones introducida en el 2024 buscan mejorar la aplicación de estos requisitos para cumplir con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia energética en el sector de la construcción.

El Artículo 4.1.10: Requisitos Mínimos de Transmitancia Térmica (U) en Elementos Constructivos, establece los valores máximos de transmitancia térmica permitidos para los elementos constructivos de las edificaciones, tales como techos, muros, pisos, ventanas y cerramientos. Este artículo tiene como objetivo asegurar que las edificaciones cuenten con un adecuado aislamiento térmico, reduciendo así la demandad de energía para calefacción o refrigeración, mejorando el confort térmico interior y contribuyendo sostenibilidad energética.

La modificación del 2024 introdujo ajustes en los valores máximos de transmitancia térmica permitidos, adaptándolos a la nuevas exigencias de eficiencia energética y considerando las condiciones climáticas locales.

El Artículo 4.1.10 bis: Zonificación Climática y Requisitos Específicos por Región. Este artículo complementa el artículo anterior y se refiere a la zonificación climática de Chile, la cual clasifica el territorio en diversas zonas

térmicas de acuerdo con las condiciones climáticas predominantes. En función de esta zonificación, se establecen requisitos específicos para los componentes constructivos, que deben cumplir con los valores e transmitancia establecidos en el artículo 4.1.10.

En la modificación de 2024 se introdujo un enfoque más detallado en la adaptación de los requisitos térmicos a las condiciones regionales, lo que implica una mayor precisión en la aplicación de valores de transmitancia térmica según las características locales.

Norma técnica de eficiencia energética (NTEE).

La Norma Técnica de Eficiencia Energética tiene su origen en la necesidad de implementar políticas sostenibles que optimicen el uso de recurso energéticos e diversos sectores, incluido el de la construcción. Esta normativa se enmarca dentro de la Ley N.º 21.305 de Eficiencia Energética, promulgada el 2021, la cual establece medidas para reducir el consumo de energía, disminuir las emisiones de gas de efectos invernadero y promover la sostenibilidad en el país.

La construcción es uno de los sectores con mayor consumo energético, es un punto clave para la aplicación de estas normativas. La ley impulsa la creación de estándares específicos que promueven edificaciones eficientes, sostenibles y adaptadas a las condiciones climáticas locales. Dentro la relación con el sector de la construcción se pueden encontrar la Certificación energética, la cual, por medio del Reglamento de Calificación Energética de Viviendas (CEV), evalúa el desempeño térmica y energético de las edificaciones, incentivando la construcción de viviendas con mayor eficiencia energética mediante una clasificación de consumo.

Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental para las comunas de Chillán-Chillán Viejo.

El Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental (PPDA) para las comunas de Chillán y Chillán Viejo es una estrategia implementada por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile, cuyo propósito principal es reducir los altos niveles de contaminación atmosférica presentes en la zona. Problema asociado principalmente a la emisión del material particulado fino (MP 2,5) por el uso masivo de leña como combustible en sistemas de calefacción domiciliaria, representando una amenaza significativa para la salud pública y el medio ambiente.

Una de las principales medidas contempladas por el PDA es el mejoramiento térmico de las viviendas. Este componente del plan se basa en la implementación de acciones de eficiencia energética en la infraestructura habitacional de la zona, contribuyendo tanto a la reducción de emisiones como al confort térmico de los habitantes.

Dentro de las acciones específicas relacionadas con el mejoramiento térmico destacan:

1. Aislamiento térmico obligatorio.

Se establecen requisitos mínimos de aislamiento térmico e los componentes constructivos de las viviendas, como muros, techos, pisos y ventanas, siguiendo los estándares definidos en las normas técnicas chilenas (como la Nch853). Incluyendo la instalación de ventanas DVH y el uso de materiales de baja conductividad térmica.

2. Subsidios para la Rehabilitación energética

Se otorgan incentivos económicos y subsidios habitacionales dirigidos a la mejora del aislamiento térmico de viviendas existentes, particularmente a las

familias de bajos ingresos. Buscando así optimizar eficiencia energética sin generar una carga económica para los usuarios.

3.Diseño de viviendas sustentables

Se fomenta la adopción de estrategias de diseño pasivo, para maximizar el aprovechamiento de la energía solar y reducir la dependencia de sistemas de calefacción convencionales.

Con estas acciones se busca mejorar el comportamiento térmico de las viviendas, trayendo consigo beneficios ambientales como sociales:

- Reducción de emisiones contaminantes, la menor dependencia de sistemas de calefacción basados en combustibles sólidos que disminuye la emisiones de MP2,5
- Aumento del confort térmico, las viviendas con mejor asilamiento garantizan temperaturas más estables en invierno y verano, mejorando el confort térmico
- Disminución de costos energéticos, al reducir la necesidad de calefacción, los usuarios gastan menos en combustibles.
- Adaptación al cambio climático, la rehabilitación térmicas fortalecen la resiliencia de las viviendas frente a las condiciones climáticas extremas

Metodología

La metodología para este trabajo de título está orientada a desarrollar una propuesta de remodelación integral para la sede del Club Deportivo El Roble, con un enfoque en la mejora térmica y la renovación estructural. Se integraran soluciones de eficiencia energética y optimización del uso del espacio, con el objetivo de mejorar la experiencia de los usuarios.

Aspectos generales de la metodología

1. Enfoque Metodológico

El estudio adoptará un enfoque metodológico mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos.

- Enfoque cuantitativo: Se llevará a cabo un análisis del rendimiento energético actual, acompañado de simulaciones térmicas que permitan identificar potenciales mejoras.
- Enfoque cualitativo: Se recolectará y analizará información sobre las percepciones y necesidades de los usuarios, con especial atención en el uso del espacio y la evaluación del confort térmico.

2. Diseño de Estudio

El presente estudio se enmarcará dentro de un enfoque descriptivo-explicativo, orientado a analizar las causas de la problemática identificada y a proponer soluciones adecuadas. Se trata de un estudio aplicado y descriptivo, que se centrará en la evaluación del estado actual de la sede, la identificación de problemas existentes y la formulación de propuestas específicas para su solución.

Estrategia metodológica: Para desarrollar y validar las propuestas de acondicionamiento térmico y remodelación, se emplearán análisis técnicos detallados y estudios de casos, permitiendo fundamentar las recomendaciones y garantizar la viabilidad de las soluciones planteadas.

3. Métodos y Técnicas de Recolección de Datos.

Para el desarrollo del estudio, se emplearán métodos de cálculo y software especializados con el propósito de evaluar el estado térmico actual del espacio en análisis. Del mismo modo, se realizarán entrevistas estructuradas a los usuarios con el fin de recopilar información sobre las necesidades y sus preferencias.

Se elaborarán planos y modelamiento de las condiciones actuales del lugar para la realización de un análisis integral.

3.1. Medición parámetros actuales.

Se llevarán a cabo cálculos de transmitancia térmica en el complejo de muros y complejo de techumbre, con el objetivo de identificar las necesidades específicas de aislamiento térmico. Con esta evaluación se propondrá una solución orientada a optimizar el confort térmico de los usuarios y mejorar la eficiencia energética de la edificación.

3.2. Entrevistas.

Se realizarán entrevistas a los usuarios con el propósito de identificar sus necesidades, preferencias y sugerencias. La información recopilada será clave para diseñar soluciones que se ajusten a las demandas reales de la comunidad, garantizando así una intervención más efectiva y orientada al bienestar de los usuarios.

3.3. Planimetría

Se elaborarán los planos existentes de la sede con el objetivo de analizar la distribución actual del espacio y evaluar las posibilidades de remodelación, Además, se realizará un análisis detallado de los planos arquitectónicos actuales para comprender la estructura existente, identificar sus deficiencias y proponer mejoras que optimicen su funcionalidad.

Software y consideraciones éticas.

1. Software.

- Revit: Software de modelado de información de construcción (BIM, por sus siglas en inglés: Building Information Modeling), desarrollado por Autodesk, que se utiliza ampliamente en las disciplinas de arquitectura, ingeniería y construcción. Herramienta integral que permite diseñar, planificar, gestionar y analizar proyectos de construcción de manera eficiente y colaborativa.
- Presto: Software especializado en la gestión de costos, presupuestos y planificación de proyectos. Diseñado para cubrir toda las etapas de un proyecto, desde la concepción hasta su ejecución, este software permite tener un control preciso sobre los recursos, costos y tiempos asociados a una obra.
- Microsoft Project: es un software especializado en la gestión de proyectos, diseñado para planificar, organizar y supervisar tareas, recursos y tiempos de manera eficiente. Su interfaz permite crear cronogramas detallados, asignar recursos, establecer dependencias y

monitorear el progreso mediante herramientas como diagramas de Gantt.

2. Consentimiento informado.

Se gestionará el consentimiento informado de los usuarios para la recolección y el tratamiento de sus datos, asegurando el cumplimiento de los principios de privacidad, confidencialidad y transparencia en todo el proceso. Este procedimiento fomentará el entendimiento de los participantes acerca de los objetivos y el uso de la información proporcionada, fomentando su colaboración.

3. Confidencialidad.

Se mantendrá la confidencialidad de la información recopilada durante el proceso de investigación, protegiendo la privacidad de los usuarios y la propiedad intelectual.

Fases Metodológicas.

1. Recopilación de datos.

Se efectuará un levantamiento en terreno con el fin de recopilar datos directamente de la sede, incluyendo mediciones y análisis de condiciones actuales.

Además, se realizarán entrevistas con usuarios y partes interesadas para obtener información sobre necesidades y preferencias.

Finalmente, se especificarán materiales y sistemas constructivos, para así obtener sus características técnicas.

2. Elaboración de planos.

Se elaborará un modelamiento en Revit, del cual se obtendrán planos arquitectónicos detallados que representen la distribución de los espacios, las dimensiones precisas de cada área y las características estructurales del proyecto.

3. Análisis y evaluación.

Se realizarán los cálculos térmicos detallados con el objetivo de identificar posibles deficiencias en el rendimiento térmico, evaluando la transmisión de calor, aislamiento térmico y eficiencia energética. Además, se procederá con un análisis cualitativo de las entrevistas realizadas a los usuarios.

4. Desarrollo de propuesta.

Se diseñará una solución de mejoramiento térmico que aborde las deficiencias identificadas, proponiendo una remodelación integral que optimice las condiciones térmicas del espacio. Esta propuesta integral tiene como objetivo mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad del edificio. Además, se desarrollarán especificaciones técnicas detalladas para cada una de las soluciones, asegurando su viabilidad y cumplimiento con los estándares de calidad y normativa vigente.

5. Validación y Revisión.

La propuesta será presentada tanto a los usuarios como a expertos en el área, con el objetivo de obtener una retroalimentación sobre su viabilidad y efectividad. A partir de los comentarios y sugerencias, se realizarán los ajustes necesarios para optimizar la solución planteada, asegurando una alineación

con las necesidades de los usuarios y las mejores prácticas técnicas y funcionales.

6. Desarrollo Económico.

Se elaborara un presupuesto detallado para este proyecto, en el cual se analizaran y cuantificarán los costos asociados al mismo. En este proceso se incluirá la estimación de materiales, mano de obra y maquinaria a utilizar, con lo que se garantiza una planificación financiera adecuada y el control de recursos a lo largo de las distintas fases del proyecto.

7. Desarrollo Programación de la propuesta.

Se establecerá un cronograma que organizara y planificara todas las actividades y tareas necesarias para la ejecución de la obra. Este cronograma incluirá secuenciación de actividades, plazos e identificaron de hitos claves, permitiendo un seguimiento adecuado del progreso y tiempos establecidos para la ejecución del proyecto.

CAPITULO I:

EVALUACIÓN CONDICIONES ACTUALES DE LA
EDIFICACIÓN

Evaluación condiciones actuales en la edificación.

En el desarrollo del presente capítulo se llevará a cabo una evaluación térmica detallada de la sede del club deportivo, con el propósito de identificar la necesidad de incorporar sistemas de aislación que permitan cumplir con los parámetros establecidos por la normativa O.G.U.C 4.1.10, incluyendo su modificación de 2024, y el Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental (PDA) de las comunas de Chillán y Chillán Viejo. Este último se considera pertinente debido a su cercanía con la comuna donde se encuentra emplazada la edificación en estudio.

Este paso resulta esencial para garantizar que las estrategias de remodelación propuestas no solo mejoren las condiciones térmicas del edificio, sino que también cumplan con los estándares legales y medioambientales vigentes. Asimismo, la evaluación permitirá identificar las condiciones actuales de la infraestructura, sirviendo como base para la planificación de intervenciones que optimicen la eficiencia energética de la sede.

Dada la inexistencia de archivos planimétricos de la edificación, fue necesario elaborar la planimetría correspondiente utilizando el software Revit. Este proceso permitió no solo determinar espesores, áreas y la distribución espacial de los recintos, sino también generar un modelado tridimensional (3D) de la edificación. Dicho modelo facilitó una visualización más realista de las condiciones actuales de la sede, lo que resultó fundamental para un análisis más detallado y preciso de la transmitancia térmica y otras características propias de la edificación.

Planimetría.

Para el desarrollo de este apartado se realizó un levantamiento en terreno de la sede, en el cual se tomaron las medidas necesarias para poder realizar la planimetría necesaria.

A continuación se muestran los resultados de dicha planimetría.

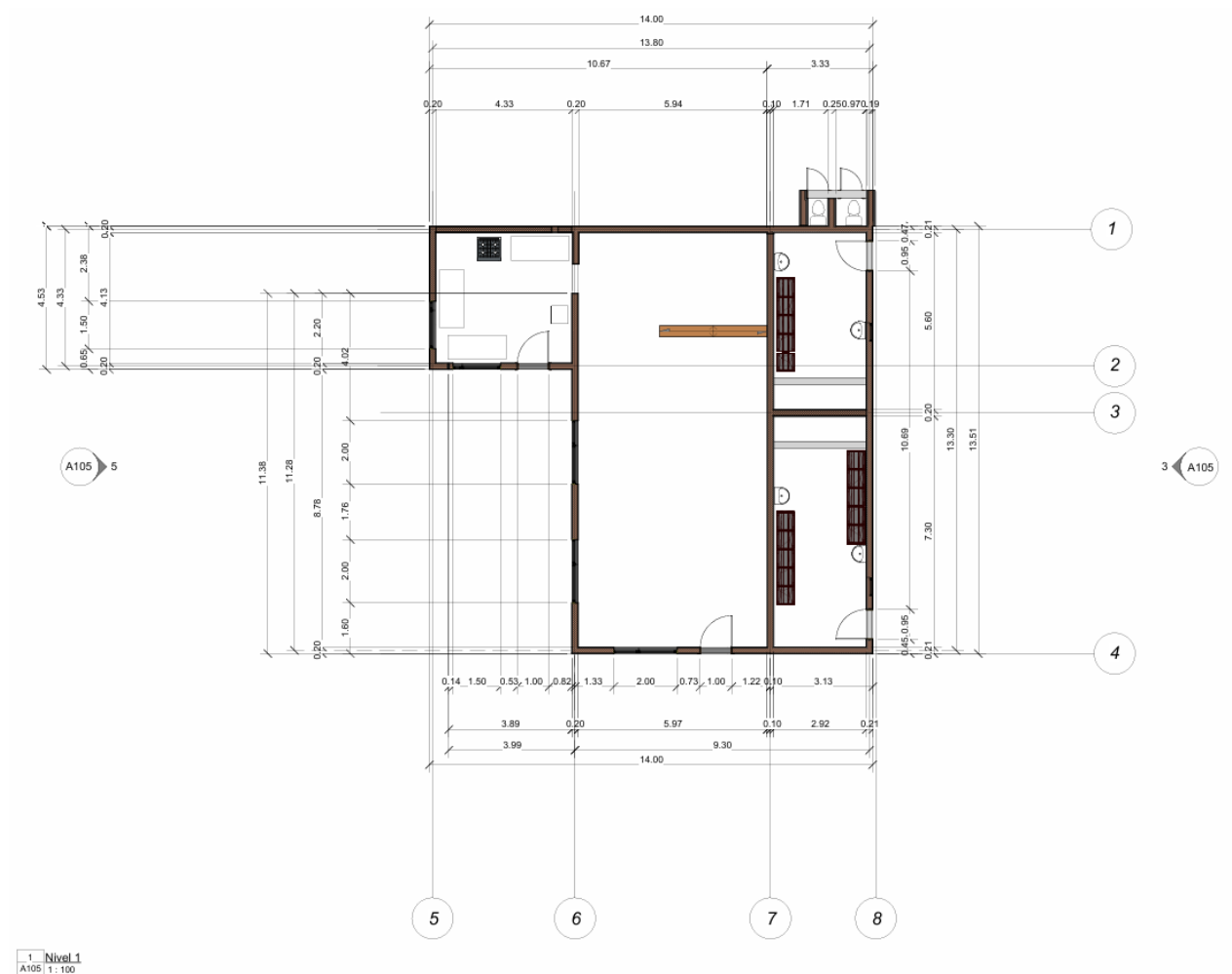


Ilustración 3: Planimetría Primer Nivel, Elaboración Propia

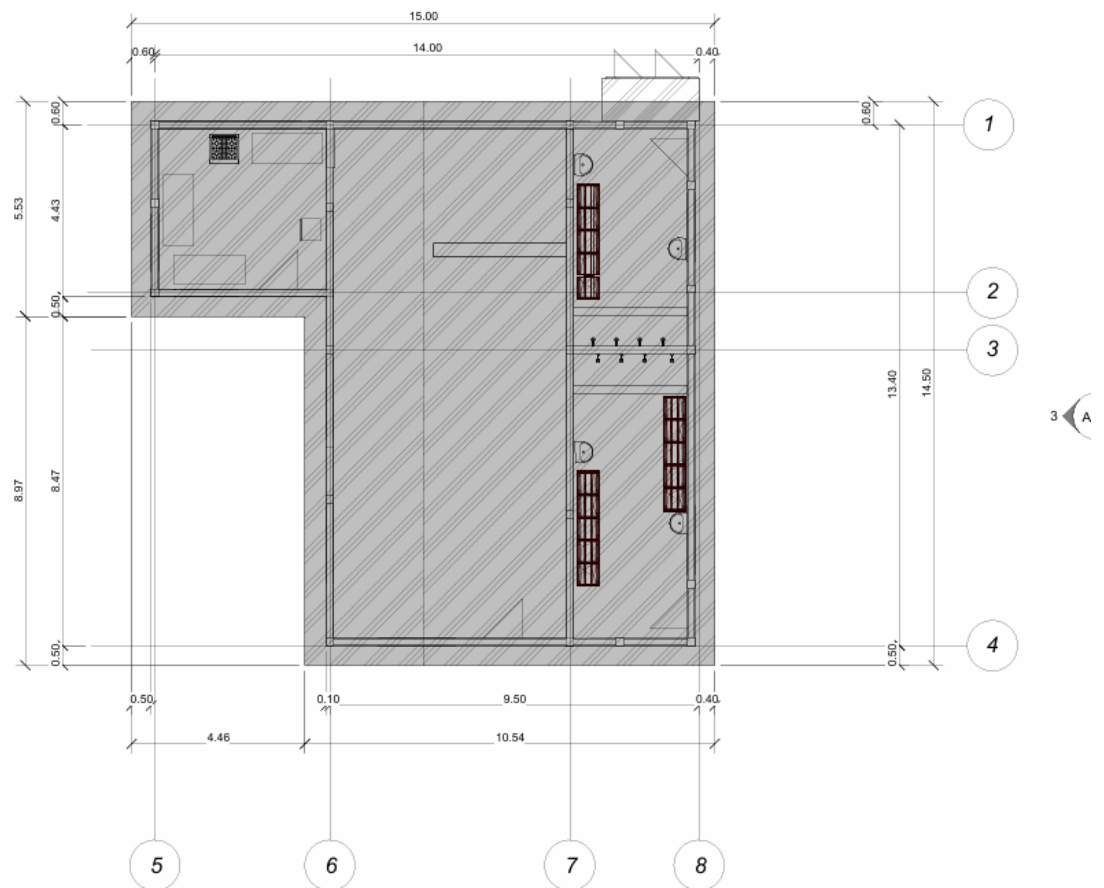


Ilustración 4: Planimetría cubierta, Elaboración Propia

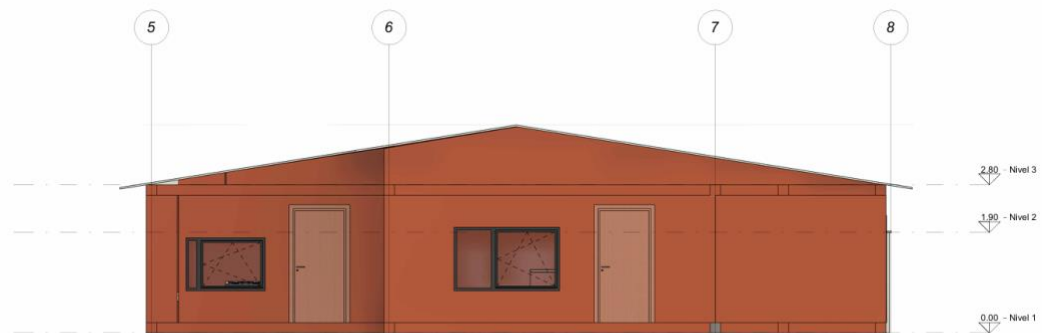


Ilustración 5: Elevación Sur, Elaboración Propia

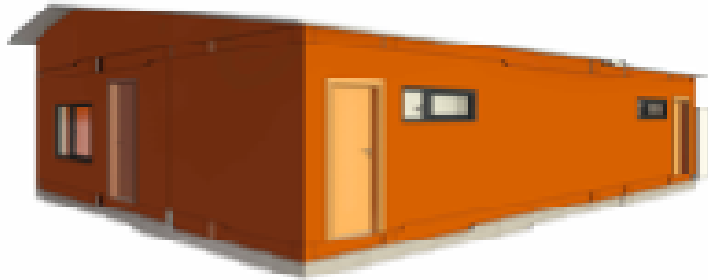


Ilustración 6: Modelado 3D, Elaboración propia

Junto con la realización de esta planimetría y con la información de espesores de las distintas materialidades presentes, se confecciono un escantillón del muro para así obtener una representación gráfica de las condiciones actuales de la sede en análisis.



Ilustración 7: Escantillón muro exterior, Elaboración Propia

Análisis Térmico Condiciones Actuales.

El análisis térmico de una edificación consiste en la evaluación de sus características constructivas y su capacidad para controlar el flujo de calor entre el interior y el exterior, con el objetivo de garantizar condiciones de confort térmico y eficiencia energética.

Este proceso incluyó el estudio de elementos como muros y cubierta el análisis se realizó en base a los lineamientos de la norma chilena NCh 853, la cual establece los requisitos mínimos de aislación térmica para edificaciones, con el fin de reducir el consumo energético y cumplir con los estándares de sustentabilidad exigidos en el país.

Para el cálculo de la transmitancia térmica de los elementos constructivos de la sede, se consideraron los lineamientos establecidos en la norma chilena NCh 853. En particular, se utilizó el método indicado para determinar la resistencia térmica total y la transmitancia térmica, lo que permitió evaluar con precisión las características de la envolvente térmica de la edificación.

Este método requiere incluir en los cálculos los valores de resistencia térmica superficial en el interior del edificio (R_{si}) y en el exterior del edificio (R_{se}). Dichos valores son fundamentales para estimar correctamente el flujo de calor a través de los elementos constructivos y deben integrarse en el análisis para cumplir con los requisitos normativos y garantizar un desempeño térmico acorde a las condiciones climáticas locales.

Estos valores son obtenidos de la tabla 2 de la Nch.853, mostrada a continuación.

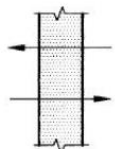
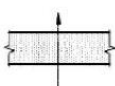
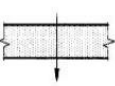
Resistencias térmicas de superficie en m ² x K/W							
Posición del elemento y sentido del flujo de calor		Situación del elemento					
		De separación con espacio exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
		R_{si}	R_{se}	$R_{si} + R_{se}$	R_{si}	R_{se}	$R_{si} + R_{se}$
Flujo horizontal en elementos verticales o con pendiente mayor que 60° respecto a la horizontal		0,12	0,05	0,17	0,12	0,12	0,24
Flujo ascendente en elementos horizontales o con pendiente menor o igual que 60° respecto a la horizontal		0,09	0,05	0,14	0,10	0,10	0,20
Flujo descendente en elementos horizontales o con pendiente menor o igual que 60° respecto a la horizontal		0,17	0,05	0,22	0,17	0,17	0,34

Ilustración 8: Tabla 2 NCh.853.

Posteriormente, se determinó que el muro analizado correspondía a un elemento constructivo heterogéneo simple. Este tipo de elemento presenta un flujo de calor unidimensional, lo que permite aplicar un enfoque simplificado en los cálculos de transmitancia térmica. La fórmula utilizada para calcular este parámetro se muestra a continuación, permitiendo obtener valores precisos que caracterizan el comportamiento térmico del muro en estudio.

$$U: \frac{\sum U_i A_i}{\sum A_i}$$



Ilustración 9: Flujo de Calor Elemento Heterogeneo simple, Manual Cálculo transmitancia Serviu

El siguiente paso consiste en determinar los espesores de cada capa de material, así como los valores de conductividad térmica correspondientes a los mismos. Adicionalmente, es necesario identificar y calcular el área específica que ocupa cada material dentro de la superficie total del muro en estudio, con los datos obtenidos de la tabla A.1, Anexo A NCh. 853.

El muro, al ser de albañilería armada presenta 3 flujos de calor a considerar, en el ladrillo, en el mortero de pega y en el hormigón armado, obteniendo los siguientes resultados.

Análisis Térmico Muro Existente

U1 Hormigón Armado			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Estuco	0,025	1,4	0,018
Hormigon Armado	0,15	1,63	0,092
Estuco	0,025	1,4	0,018

U	3,36 w[m ² k]
Área	1,14 m ²

U2 Albañilería			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Estuco	0,025	1,4	0,018
Albañilería	0,15	0,5	0,300
Estuco	0,025	1,4	0,018

U	1,98 w[m ² k]
Área	4,92 m ²

U3 Mortero			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Estuco	0,025	1,4	0,018
Mortero	0,15	1,4	0,107
Estuco	0,025	1,4	0,018

U	3,20 w[m ² k]
Área	1,45 m ²

U ponderado	18,20	5,74
	7,5	

Ilustración 10: Cálculo Transmitancia Térmica Muro Existente, Elaboracion Propia

En el caso de la cubierta, esta se encuentra compuesta por un Zinc Alum de 0,35 mm de espesor y una estructura de techumbre conformada por vigas metálicas de 2 mm de espesor. Para su análisis, se aplicó el mismo procedimiento empleado en los muros, con la salvedad de que el flujo de calor cambia de dirección a uno ascendente. Este cambio de dirección afecta los valores de resistencia térmica superficial interior (R_{si}) y exterior (R_{se}), los cuales fueron ajustados en los cálculos correspondientes de este elemento constructivo.

Análisis Térmico Cubierta Existente

U1 ZincAlum 0,35 mm			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Plancha	0,00035	5,5	0,000064
U		7,14 w(m² k)	
Área		2,55 m²	

Áreas		
sup plancha	2,553	m²
perfil	0,1500	m²

U1 ZincAlum 0,35 mm y Perfil			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Plancha	0,00035	5,5	0,000064
Perfil	0,002	5,5	0,000364
U		7,12 w(m² k)	
Área		0,15 m²	

U ponderado	19,30	7,14
	2,7	

Ilustración 11 : Cálculo Transmitancia Térmica Cubierta Existente, Elaboracion Propia

Con base en los cálculos realizados y los resultados obtenidos, se determinó que los valores de transmitancia térmica actuales de la sede son de 5,74 W/m²K en los muros y 7,14 W/m²K en la cubierta. Estos valores exceden significativamente los máximos permitidos por la normativa vigente, específicamente el Artículo 4.1.10 de la OGUC y el PDA de Chillán y Chillán Viejo, lo que evidencia que la edificación no cumple con los estándares requeridos en materia de eficiencia térmica. Por esta razón, se procederá a implementar una propuesta integral de mejoramiento térmico, orientada a garantizar el cumplimiento normativo y eficiencia energética de la sede del Club Deportivo El Roble.

Análisis Para Remodelaciones.

Con el propósito de incorporar la opinión y percepción de los usuarios de la sede, se diseñó y aplicó una encuesta en formato online dirigida a una muestra diversa de participantes. Esta encuesta fue distribuida entre usuarios pertenecientes a diferentes niveles socioeconómicos y rangos etarios, con el objetivo de garantizar una recopilación de datos representativa y amplia que reflejara las necesidades y expectativas de la comunidad.

El cuestionario constó de seis preguntas, orientadas principalmente a evaluar la percepción de confort térmico de los usuarios, medir su disposición frente a posibles cambios en la infraestructura y obtener información clave sobre las mejoras necesarias para optimizar la funcionalidad de la sede.

Se lograron recopilar un total de 12 respuestas, las cuales se presentan a continuación como base para el análisis y diseño de las propuestas de mejoramiento térmico y remodelación.

Usted visita regularmente la sede del Club deportivo el roble?
12 respuestas

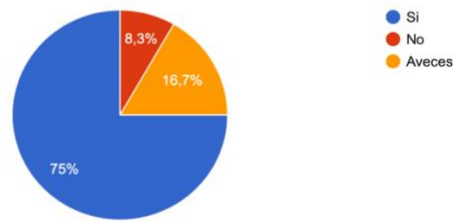


Ilustración 12: Gráfico 1, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia

Los datos asociados a los porcentajes son los siguientes:

- **75% (9 personas):** Responden que **sí** visitan regularmente la sede.
- **16,7% (2 personas):** Indican que **no** visitan la sede.
- **8,3% (1 persona):** Señalan que la visitan **a veces**.

Usted ha sentido que en el interior de la sede la temperatura es agradable?
12 respuestas

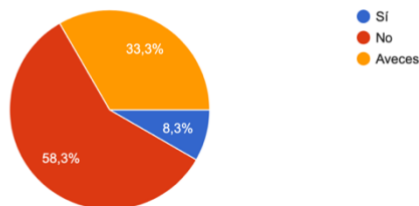


Ilustración 13: Gráfico 2, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia

Los datos asociados a los porcentajes son los siguientes:

- **8,3% (1 persona):** Responden que **sí** considera la temperatura agradable.
- **58,3% (7 personas):** Indican que **no** sienten la temperatura agradable.
- **33,3% (4 personas):** Señalan que la a veces perciben la temperatura como agradable.

Cree usted que seria beneficioso adecuar térmicamente la sede?
12 respuestas

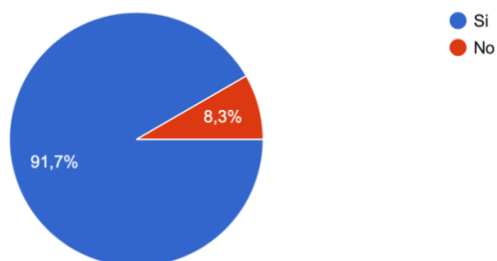


Ilustración 14: Grafico 3, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia

91.7% (11 Personas), respondieron afirmativamente, lo que refleja un amplio consenso sobre el implementar mejoras térmicas en la sede.

8,3% (1 persona) considero que no era necesario, lo que nos indica una percepción mínima de la resistencia a la propuesta

Le gustaría una remodelación en la sede?
12 respuestas

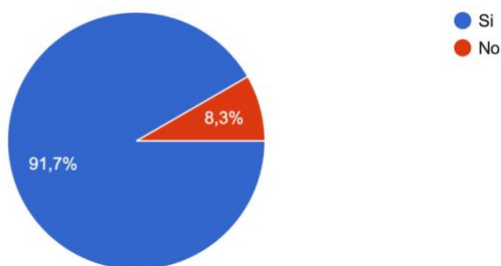


Ilustración 15: Grafico 4, Encuesta Apreciación Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia

91.7% (11 Personas), expresaron interés en una remodelación indicando un amplio apoyo a la iniciativa

8,3% (1 persona) respondió negativamente, lo que evidencia baja oposición a los cambios

Que cree usted que es lo fundamental remodelar en la sede?

12 respuestas

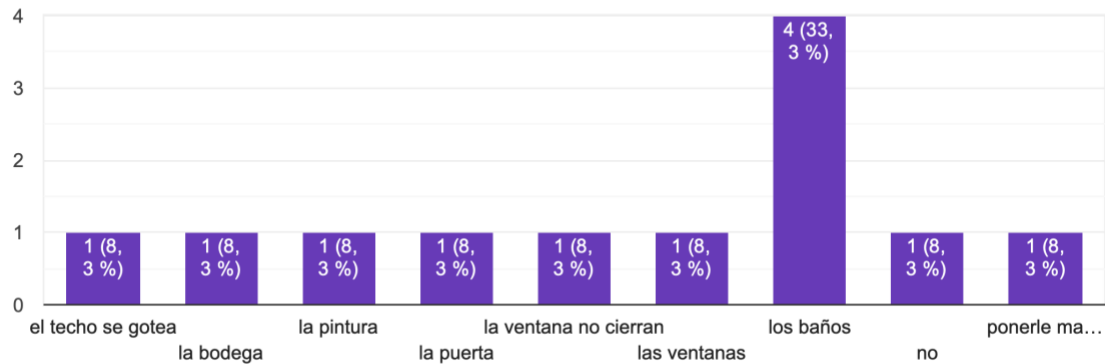


Ilustración 16: Grafico 5, Encuesta Apresiasión Sede Club Deportivo El Roble, Elaboraci3n

A partir de las 12 respuestas obtenidas a la pregunta "¿Qué cree usted que es lo fundamental de remodelar en la sede?", se pueden identificar las siguientes prioridades percibidas por los encuestados:

- 4 de 12 encuestados, equivalente al **33,3%** considera que los baños son el área más importante a remodelar, lo que destaca como una preocupación central relacionada con la funcionalidad y las condiciones de higiene de la sede.
- **16,7% (2 respuestas)** señaló problemas relacionados con las ventanas (una mencionando específicamente que "la ventana no cierra" y otra indicando "las ventanas" en general), lo que sugiere la necesidad de mejorar estos elementos para garantizar un cierre adecuado y aislamiento.
- Las respuestas restantes se distribuyen entre aspectos diversos, como el techo que se gotea (8,3%), la bodega (8,3%), la pintura (8,3%), la puerta (8,3%) y la iluminación interior (8,3%), reflejando preocupaciones más específicas o particulares de ciertos usuarios.

- Solo una persona indicó que no considera necesaria ninguna remodelación (8,3%)

Las respuestas muestran un consenso claro en priorizar la remodelación de los baños, destacándolos como la principal necesidad de la sede. Además, problemas relacionados con las ventanas, el techo, y aspectos estéticos como la pintura y la iluminación también emergen como áreas secundarias de mejora. Esto evidencia la necesidad de una remodelación integral que aborde tanto las carencias funcionales como las condiciones generales de la infraestructura.

De las opciones señaladas a continuación, cuales le gustaría que se implementaran en una remodelación en la sede.

12 respuestas

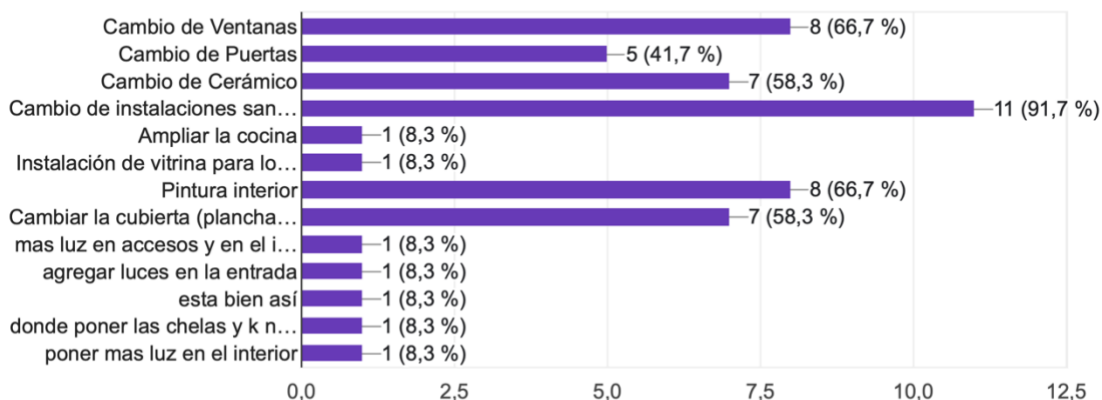


Ilustración 17: Grafico 6, Encuesta Apresiasión Sede Club Deportivo El Roble, Elaboraci3n

De las 12 respuestas obtenidas, el **83,3% (10 personas)** señal3 que el cambio de las instalaciones sanitarias (WC, duchas, lavamanos) es una prioridad fundamental, reflejando una necesidad cr3tica de mejorar esta 3rea. Adem3s,

el **66,7% (8 personas)** indicó la importancia de cambiar las ventanas, y el **58,3% (7 personas)** destacó el cambio de cerámicos como una mejora a considerar.

La pintura interior y la renovación de la cubierta fueron mencionadas por el **50% (6 personas)**, lo que evidencia la preocupación por aspectos tanto estéticos como estructurales. La mejora de la iluminación, tanto en el interior como en los accesos, fue destacada por el **33,3% (4 personas)**.

Finalmente, menciones puntuales como la instalación de una vitrina para trofeos, la ampliación de la cocina y el almacenamiento representaron el **8,3% (1 persona cada una)**, mientras que un **8,3% (1 persona)** indicó que no considera necesario realizar cambios. Estos datos subrayan la necesidad de priorizar las instalaciones sanitarias y las intervenciones estructurales para satisfacer las principales demandas de los usuarios.

Conclusiones Encuestas.

A partir de las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a los usuarios de la sede del Club Deportivo El Roble, se identificaron patrones claros que reflejan las principales necesidades percibidas y preferencias frente a una posible remodelación. Un **91,7%** de los encuestados considera necesario adecuar térmicamente la sede, y el mismo porcentaje está a favor de llevar a cabo una remodelación integral. Estos resultados destacan una demanda generalizada por mejorar las condiciones actuales de la infraestructura.

Entre las áreas prioritarias identificadas, las instalaciones sanitarias (WC, duchas y lavamanos) se posicionan como la principal preocupación, siendo mencionadas por el **83,3%** de los encuestados. Adicionalmente, el **66,7%** señaló la necesidad de cambiar las ventanas, mientras que el **58,3%** destacó la importancia de renovar los cerámicos. Mejoras como la pintura interior y la renovación de la cubierta, fueron mencionadas por el **50%**, subrayando la importancia de abordar tanto aspectos funcionales como visuales.

Otra prioridad identificada es la mejora en la iluminación, mencionada por el **33,3%**, enfocándose en los accesos y el interior de la sede. Esto sugiere que los usuarios perciben una insuficiencia en las condiciones de luz, afectando la funcionalidad y la seguridad del lugar.

Los datos reunidos en estas encuestas serán integrados en la propuesta de remodelación, permitiendo que las intervenciones planificadas respondan directamente a las demandas y expectativas de los usuarios. En conclusión, los encuestados perciben la necesidad de una remodelación integral que aborde tanto el acondicionamiento térmico como la funcionalidad y la estética, con el potencial de transformar la sede en un espacio más confortable, atractivo y funcional para la comunidad.

CAPITULO II:

SOLUCIÓN DE MEJORAMIENTO TÉRMICO,
REMODELACIÓN
Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Solución de mejoramiento térmico, remodelación y especificaciones técnicas.

En este capítulo se plantea una solución integral orientada al mejoramiento térmico, remodelación y la creación de especificaciones técnicas para la sede del Club Deportivo El Roble. El objetivo principal es abordar el incumplimiento de los valores máximos de transmitancia térmica establecidos por el Artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), así como las exigencias del Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental (PDA) aplicable en la comuna de Chillán.

Para ello, se planteará un sistema constructivo que permita subsanar las deficiencias térmicas detectadas, asegurando que la edificación cumpla con los parámetros normativos y ofrezca condiciones de confort térmico adecuadas. Este sistema estará acompañado de especificaciones técnicas detalladas que describen los materiales, procedimientos y criterios de ejecución necesarios para su correcta implementación.

Además, se considerarán los datos obtenidos de las encuestas realizadas, los cuales proporcionan información clave sobre las necesidades y expectativas de los usuarios de la sede. A partir de estos, se propondrá una remodelación que mejore la funcionalidad y que también responda a las demandas específicas de los ocupantes, junto de especificaciones técnicas detalladas para garantizar la correcta ejecución de las intervenciones propuestas.

Solución mejoramiento térmico

Para determinar una solución térmica que cumpla con los requisitos establecidos por la normativa vigente, es fundamental conocer y analizar los valores de transmitancia térmica definidos. En este sentido, se consideran las exigencias establecidas en el Artículo 4.1.10 de la OGUC, en su modificación del año 2024, así como los requerimientos especificados por el PDA de las comunas de Chillán y Chillán Viejo. Este análisis constituye un paso imprescindible para garantizar que las propuestas de mejoramiento térmico cumplan con los estándares normativos y ambientales exigidos para la región.

En lo que respecta al Artículo 4.1.10 de OGUC, como primer paso se nos hace necesario el conocer a que zona térmica corresponde la sede en estudio. Dicha zonificación está dada por el Plan de Zonificación Nacional, el cual establece las zonas climáticas del país para regular los requisitos de eficiencia energética y aislación térmica en edificaciones. Este plan divide el territorio nacional en distintas zonas climáticas según características como temperatura, humedad y radiación solar, definiendo parámetros específicos de transmitancia térmica y otras exigencias para cada región. Su objetivo principal es garantizar que las construcciones se adapten a las condiciones climáticas locales.

En base a esta zonificación, el territorio queda dividido de la siguiente manera.

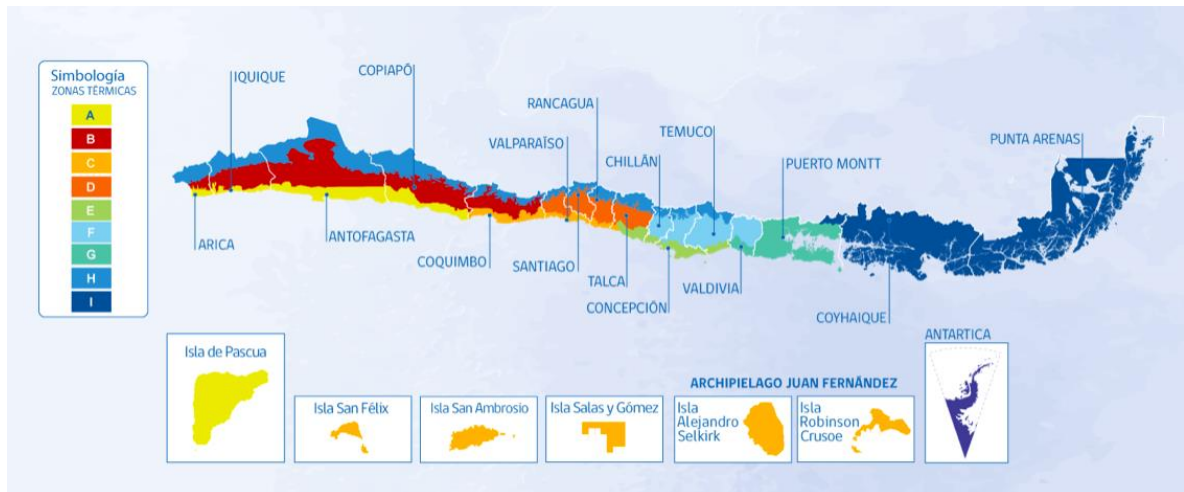


Ilustración 18, Mapa Zonificación Térmica Nacional, Artículo 4.1.10 OGUC. Modificación 2024.

Debido a que la sede se ubica en la comuna de Bulnes, corresponde a la Zona Centro Sur del país, la cual se representa de la siguiente forma.

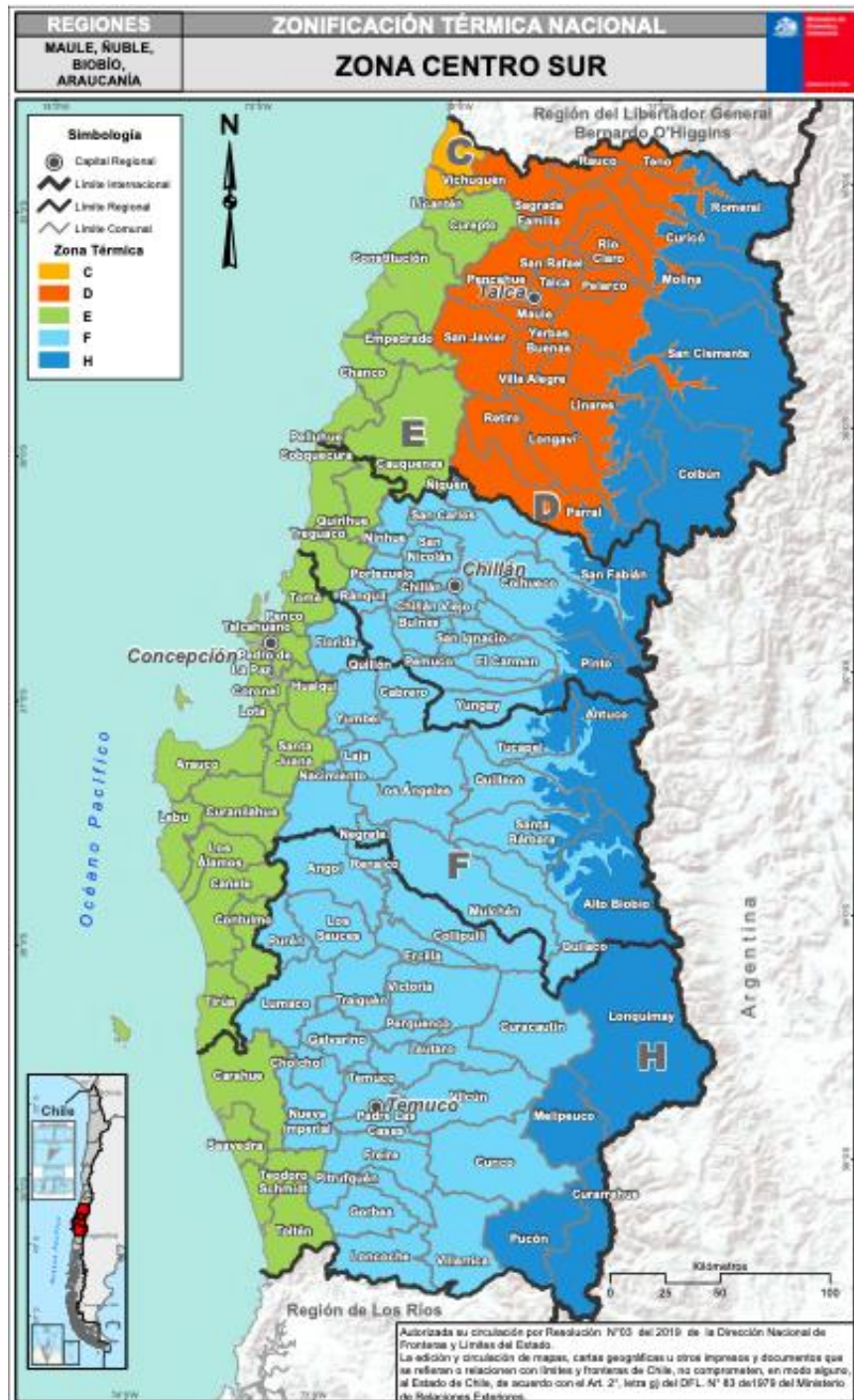


Ilustración 19: Zonificación Térmica Nacional, Zona Centro Sur, Artículo 4.1.10 OGUC. Modificación 2024

Y en particular la comuna de Bulnes corresponde a una Zona Térmica F.

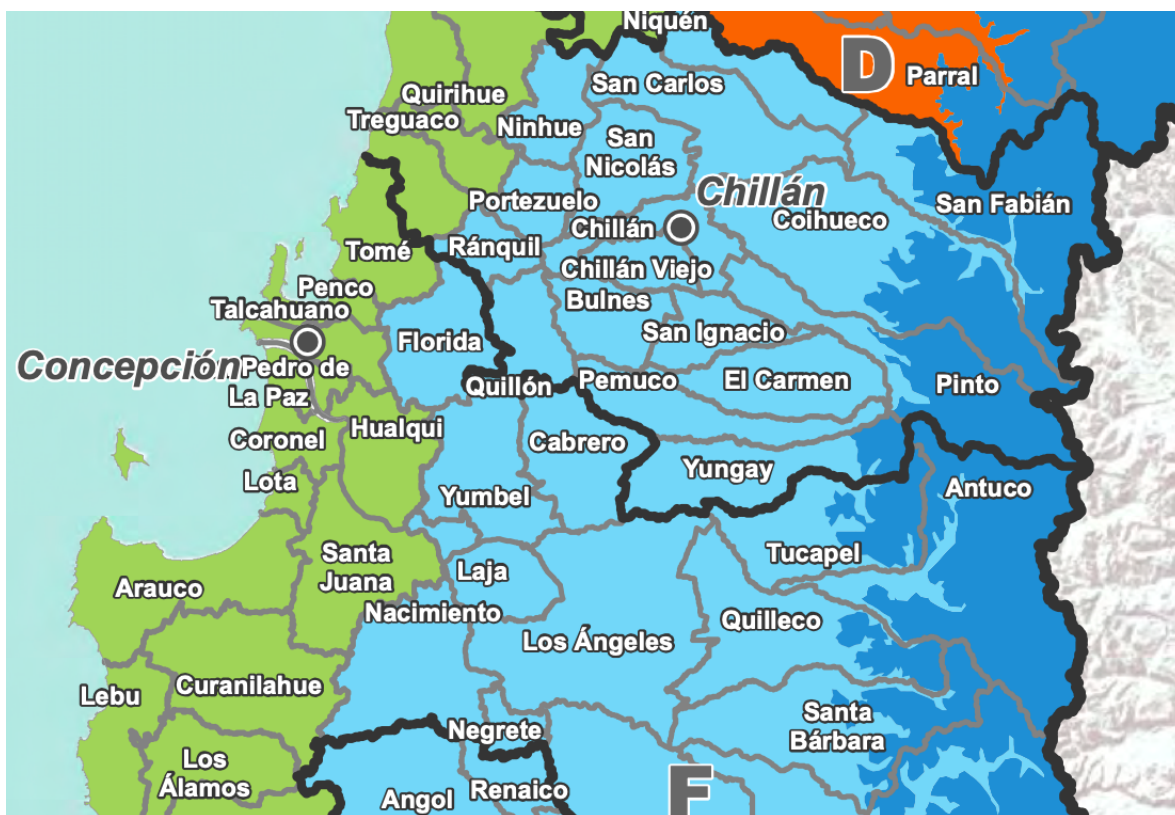


Ilustración 20: Zonificación Térmica Nacional, Zona Centro Sur, Artículo 4.1.10 OGUC. Modificación 2024.

Con la Zonificación ya establecida, podemos obtener los valores de transmitancia térmica máxima brindados por la Tabla 1 del Artículo 4.1.10 de la OGUC, en su modificación 2024.

ZONA TÉRMICA	COMPLEJO DE TECHUMBRE		COMPLEJO DE MUROS PERIMETRALES		COMPLEJO DE PISO VENTILADO		COMPLEJO DE PUERTAS OPACAS	
	U ^(*)	Rt ^(*)	U ^(*)	Rt ^(*)	U ^(*)	Rt ^(*)	U ^(*)	Rt ^(*)
	W/m²K	m²K/W	W/m²K	m²K/W	W/m²K	m²K/W	W/m²K	m²K/W
A	0,84	1,19	2,10	0,48	3,60	0,28	---	---
B	0,47	2,13	0,80	1,25	0,70	1,43	1,70	0,59
C	0,47	2,13	0,80	1,25	0,87	1,15	1,70	0,59
D	0,38	2,63	0,80	1,25	0,60	1,67	1,70	0,59
E	0,33	3,03	0,60	1,67	0,60	1,67	1,70	0,59
F	0,28	3,57	0,45	2,22	0,50	2,00	1,70	0,59
G	0,28	3,57	0,40	2,50	0,39	2,56	1,70	0,59
H	0,25	4,00	0,30	3,33	0,32	3,13	1,70	0,59
I	0,25	4,00	0,35	2,86	0,32	3,13	1,70	0,59

*U: flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperatura entre los dos ambientes separados por dicho elemento.

*Rt: oposición al paso del calor que presentan los elementos de construcción. Corresponde al inverso de la transmitancia térmica.

Ilustración 21: Tabla 1 Artículo 4.1.10 OGUC, Modificación 2024.

Al cruzar la información de la zonificación térmica establecida con los valores máximos de transmitancia térmica definidos en la tabla correspondiente, se determina el valor máximo de transmitancia térmica (U) que debe alcanzarse mediante la solución constructiva propuesta. En el caso de los muros perimetrales, este valor U máximo es de 0,45 W/m²K, mientras que, para la cubierta, el valor máximo permitido es de 0,28 W/m²K. Estos parámetros servirán como referencia fundamental para el diseño y la evaluación de la propuesta constructiva.

Asimismo, resulta fundamental conocer las exigencias establecidas por el PDA de Chillán y Chillán Viejo, específicamente las descritas en su Artículo N.º 22. Este artículo define los valores máximos de transmitancia térmica aplicables a viviendas beneficiarias del subsidio de acondicionamiento térmico. Dado que

la sede del Club Deportivo El Roble corresponde a una edificación existente, se consideraron estos valores como referencia para los cálculos de transmitancia térmica. Los valores específicos utilizados están detallados en la Tabla 9 del mencionado plan.

Tabla N°9. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [$W/(m^2K)$]	0,38
Muro		0,45
Piso ventilado		0,60

Ilustración 22: Tabla 9 DS 48-2016, Plan de Prevención y Descontaminación atmosférica comunas Chillán- Chillán Viejo

Con la información previamente obtenida, se procedió a identificar una solución constructiva que proporcione un aislamiento térmico adecuado para cumplir con los requisitos establecidos por la normativa vigente. Este proceso implicó una búsqueda y análisis de materiales y sistemas constructivos que permitieran alcanzar los valores necesarios de transmitancia térmica.

En el caso de los muros exteriores, se concluyó que la solución más óptima consiste en la instalación de un sistema de aislamiento térmico exterior (EIFS), el cual ofrece un desempeño eficiente en términos de reducción de pérdidas de calor. Para la cubierta, se optó por la implementación de un cielo falso que incorpore lana de vidrio en su interior, proporcionando un aislamiento térmico adecuado y cumpliendo con las exigencias normativas para este tipo de elemento constructivo.

Sistema Eifs.

El sistema EIFS (Exterior Insulation and Finish System), es una solución constructiva utilizada para mejorar el aislamiento térmico de las edificaciones mediante la aplicación de un sistema multicapa sobre la envolvente exterior de los muros. Este sistema consiste generalmente en las siguientes capas:

1. **Adhesivo:** Se utiliza para fijar el aislamiento térmico al muro existente.
2. **Paneles aislantes:** Usualmente fabricados de materiales como poliestireno expandido (EPS), los cuales poseen una baja conductividad térmica, reduciendo significativamente la transferencia de calor a través de la envolvente.
3. **Malla de refuerzo:** Aplicada sobre el aislamiento, permite distribuir las tensiones mecánicas y mejorar la resistencia estructural del sistema.
4. **Revestimiento base:** Una capa intermedia que sella y protege la superficie aislante, asegurando su estabilidad.
5. **Revestimiento final:** Una capa decorativa y resistente a la intemperie, que protege el sistema contra la humedad y los rayos UV, al mismo tiempo que mejora la estética de la fachada.

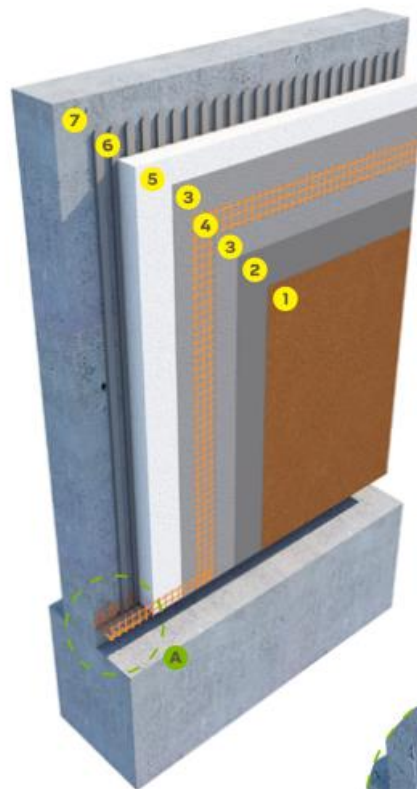
Térmicamente, el sistema EIFS actúa como una barrera que reduce las pérdidas y ganancias de calor a través de los muros, mejorando el desempeño energético de la edificación. Su capacidad de minimizar los puentes térmicos y ofrecer una envolvente continua permite mantener temperaturas interiores más estables, reduciendo la dependencia de sistemas de climatización y, por

ende, el consumo energético. Además, el sistema es altamente personalizable y adaptable a diferentes climas y tipos de edificaciones, lo que lo convierte en una solución eficiente para proyectos de mejoramiento térmico.

A continuación se muestra un escantillón del sistema Eifs y su instalación en un muro exterior.

Aislación térmica E.I.F.S.

Encapsulado americano



Detalle materiales : sistema E.I.F.S. **weber**

1. Revestimiento de terminación.
weber textura
2. Imprimación de fondo.
weber cover
3. Mortero adhesivo E.I.F.S.
weber base coat
4. Malla refuerzo (153 g/m²).
weber malla orange
5. Poliestireno expandido (20 kg/m³).
weber therm
6. Mortero adhesivo E.I.F.S. (estriado).
weber base coat
7. Sustrato base hormigón armado.

Puntos singulares : sistema E.I.F.S. **weber**

A. Detalle retorno malla refuerzo.

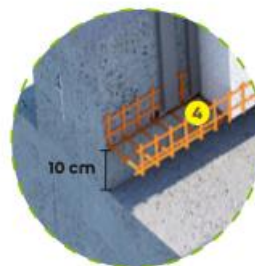


Ilustración 23: Manual Detalles Constructivo (EIFS-Sistema de aislación térmica exterior), Weber.,

Lana de Vidrio.

La lana de vidrio es un material ampliamente utilizado en el ámbito de la construcción como solución de aislamiento térmico y acústico. Está compuesta principalmente por filamentos de vidrio reciclado o arena de sílice, los cuales son procesados y entrelazados para formar una estructura fibrosa. Este material se caracteriza por ser liviano, flexible y de fácil instalación, lo que lo convierte en una opción eficiente para el acondicionamiento térmico en edificaciones.

Térmicamente, la lana de vidrio funciona gracias a su estructura fibrosa, que atrapa pequeñas bolsas de aire en su interior. Este aire inmovilizado reduce significativamente la transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Por esta razón, la lana de vidrio tiene una baja conductividad térmica, permitiendo que actúe como una barrera eficaz frente a las pérdidas de calor en invierno y el ingreso de calor en verano.

En el caso de su uso en cielos falsos, como en la propuesta para la sede del Club Deportivo El Roble, la lana de vidrio se instala entre las vigas o sobre el cielo falso, creando una capa de aislamiento térmico continua. Esto contribuye a mejorar el confort interior del espacio, optimizando el consumo energético al reducir la necesidad de calefacción o enfriamiento artificial. Además de su desempeño térmico, la lana de vidrio tiene propiedades acústicas que ayudan a amortiguar el ruido, mejorando la calidad ambiental del interior del edificio. Por último, es un material no combustible y resistente a la humedad, características que garantizan su durabilidad y seguridad en la edificación.



Ilustración 24: Ficha producto Lana de Vidrio AislanGlass Volcán

Análisis Térmico Muro con Propuesta de Mejora.

Para la realización de los nuevos cálculos de transmitancia térmica, se consideró la implementación de un sistema EIFS. El cual está compuesto por una plancha de poliestireno expandido de 80 mm de espesor y con un peso específico de 10 kg/m^3 .

Con esta incorporación, se procedió a realizar los cálculos correspondientes, obteniendo los siguientes resultados, los cuales reflejan el cumplimiento de los valores máximos de transmitancia térmica establecidos por la normativa vigente. Estos resultados permitirán validar la efectividad de la solución propuesta en términos de desempeño térmico.

U1 HA			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
mortero pega adhesiv	0,1	1,4	0,07
eps	0,08	0,043	1,86
mortero adhesivo	0,01	1,4	0,01
estuco	0,025	1,4	0,02
HA	0,154	1,63	0,09
estuco	0,025	1,4	0,02
U			0,45 w(m² k)

U2 Mortero			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
mortero pega adhesiv	0,01	1,4	0,01
eps	0,08	0,043	1,86
mortero adhesivo	0,01	1,4	0,01
estuco	0,025	1,4	0,02
mortero	0,154	1,4	0,11
estuco	0,025	1,4	0,02
U			0,457 w(m² k)

U3 ladrillo			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
mortero adhesivo	0,01	1,4	0,01
eps	0,08	0,043	1,86
mortero pega	0,01	1,4	0,01
estuco	0,025	1,4	0,02
ladrillo santiago 7	0,154	0,46	0,33
estuco	0,025	1,4	0,02
U			0,41 w(m² k)

U ponderado	3,21	0,42
	7,5	

Ilustración 25: Cálculo Transmitancia Térmica de muros con solución térmica.

Análisis Térmico Cubierta con Propuesta de Mejora.

En los nuevos cálculos de transmitancia térmica, se eligió la lana de vidrio como material aislante incorporando dos capas superpuestas: una de 100 mm y otra de 40 mm, alcanzando un espesor total de 140 mm. La instalación de

las dos capas permite maximizar el desempeño térmico, garantizando una cobertura uniforme y continua que minimiza puentes térmicos.

Con esta configuración, se realizaron los cálculos pertinentes, obteniendo los siguientes resultados, que cumplen con los valores máximos de transmitancia térmica establecidos por la normativa vigente.

U1 ZincAlum 0,4 mm			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Plancha	0,0004	5,5	0,0000727
Lana de vidrio	0,04	0,042	0,952
Lana de vidrio	0,1	0,042	2,381
Terciado estruct	0,012	0,138	0,087
U			0,28 w[m ² k]
Área			2,55 m ²

U1 ZincAlum 0,4 mm y Perfil			
Material	Espesor (m)	Conductividad	
Plancha	0,0004	5,5	0,0000727
Perfil	0,002	5,5	0,0003636
Lana de vidrio	0,04	0,042	0,952
Lana de vidrio	0,1	0,042	2,381
Terciado estruct	0,012	0,138	0,087
U			0,28 w[m ² k]
Área			0,15 m ²

U ponderado	0,76	0,28
	2,7	

Ilustración 26 Cálculo Transmitancia Térmica de cubierta con solución térmica.

Resultados Térmicos.

Con la incorporación de las soluciones constructivas propuestas, se realizaron nuevos cálculos de transmitancia térmica, obteniendo resultados que cumplen plenamente con los requisitos establecidos por la normativa vigente, tanto el Artículo 4.1.10 de la OGUC como el PDA de Chillán y Chillán Viejo. En el caso de los muros perimetrales, el valor de transmitancia térmica logrado es de 0,42 W/m²K, mientras que para la cubierta se alcanzó un valor de 0,29 W/m²K. Estos resultados demuestran que las soluciones implementadas aseguran un desempeño térmico adecuado, conforme a las exigencias regulatorias, mejorando significativamente las condiciones de confort térmico y eficiencia energética de la sede del Club Deportivo El Roble.

Remodelación.

En base a la información recopilada mediante encuestas realizadas a los usuarios de la sede y la inspección efectuada en terreno, se identificó que las principales necesidades de la sede del Club Deportivo El Roble se enfocan en el mejoramiento estético de la infraestructura y en la optimización de las instalaciones sanitarias. Estas carencias afectan directamente la funcionalidad y la percepción de la sede, limitando su capacidad para cumplir con su propósito como espacio comunitario y deportivo. Por ello, se procedió a elaborar un listado de partidas destinadas a mejorar tanto la operatividad como el aspecto visual de la sede, buscando responder de manera integral a las problemáticas identificadas.

La remodelación de la sede no solo busca solucionar estos problemas, sino aportar beneficios que se obtendrán con su modernización. Una infraestructura deportiva confortable y funcional tiene el potencial de atraer a un mayor número de usuarios, incentivando la participación activa en actividades deportivas y recreativas. Este incremento en el uso de las instalaciones fortalecerá los lazos comunitarios, fomentando un estilo de vida saludable y contribuyendo de manera positiva a la salud pública de la población. Además, una sede renovada podrá posicionarse como un espacio estratégico para la organización de eventos y actividades de interés colectivo e incrementando su relevancia dentro de la comunidad.

A continuación se presenta el listado de las partidas consideradas propuestas para la remodelación de la sede.

1. **Equipo LED de alta eficiencia:** Instalación de luminarias LED para optimizar el consumo energético y mejorar la iluminación en el interior de la sede.
2. **Instalación de luminarias en accesos:** Montaje de puntos de iluminación en las áreas de acceso a la sede, incrementando la visibilidad y la seguridad en horarios nocturnos.
3. **Cubierta:**
 - **Cubierta Zinc Alum onda estándar 0,4 mm:** Instalación de planchas de Zinc Alum con un espesor de 0,4 mm, que ofrecen mayor durabilidad y protección frente a las inclemencias climáticas.
 - **Instalación de cumbrera:** Colocación de un elemento de cierre en la parte superior del techo, garantizando la estanqueidad en la unión de las aguas del techo.
 - **Fieltro 15 lb.:** Instalación de una membrana impermeable bajo la cubierta, para mejorar la protección frente a filtraciones de agua.
4. **Preparación de superficie:**
 - **Empaste:** Aplicación de una capa uniforme para alisar las superficies antes de la pintura.
 - **Pintura:** Aplicación de pintura sobre muros, mejorando el aspecto estético y protegiendo contra la humedad.

5. **Puerta de pino Oregón con burlete y cepillo:** Instalación de una puerta de madera de pino Oregón equipada con burletes, cepillos y cerradura para mejorar la aislación térmica y acústica.
6. **Cerámica piso:** Colocación de revestimientos cerámicos en el suelo, asegurando una superficie resistente, fácil de limpiar y de larga duración.
7. **Instalación de tapacán:** Colocación de elementos protectores en los bordes de la techumbre para ocultar los extremos de las vigas y mejorar el acabado.
8. **Revestimiento alero fibrocemento:** Aplicación de paneles de fibrocemento en los aleros, proporcionando resistencia al agua y un acabado limpio.
9. **Frontones:** Revestimiento de las fachadas triangulares ubicadas bajo las aguas del techo, mejorando la protección contra el clima y el acabado estético.
10. **Instalación de canales de agua lluvia:** Colocación de canaletas para recoger y conducir el agua de lluvia desde la cubierta.
11. **Instalación de bajadas de aguas lluvias:** Montaje de tuberías verticales que dirigen el agua de las canaletas hacia el suelo.
12. **Lavamanos:** Instalación de unidades funcionales para la higiene personal, garantizando la provisión de agua en los baños.

13.**W.C.:** Colocación de inodoros, asegurando el funcionamiento del sistema sanitario de la sede.

14.**Duchas:** Instalación de sistemas de ducha, ofreciendo funcionalidad adicional y mejorando la comodidad de los usuarios en actividades deportivas o recreativas.

Especificaciones Técnicas.

En el contexto del mejoramiento térmico y la remodelación de la sede del Club Deportivo El Roble, la elaboración de especificaciones técnicas adquiere una relevancia particular al garantizar que los objetivos del proyecto se cumplan de manera eficiente, segura y conforme a la normativa vigente. Estas especificaciones no solo establecen los estándares y procedimientos para la ejecución de las mejoras térmicas, sino que también detallan los elementos constructivos y funcionales necesarios para la remodelación de la sede.

1. Mejoramiento térmico:

- **Definición de materiales:** Las especificaciones técnicas incluyen detalles sobre los materiales que serán utilizados para mejorar el aislamiento térmico, como el sistema EIFS en los muros exteriores y la incorporación de lana de vidrio en la cubierta. Estas indicaciones aseguran que los materiales seleccionados cumplan con los valores máximos de transmitancia térmica exigidos por el Artículo 4.1.10 de la OGUC y el PDA Chillán-Chillán Viejo.

- **Parámetros de instalación:** Establecen las técnicas y procedimientos de montaje para garantizar la correcta aplicación de los materiales y sistemas térmicos, asegurando un rendimiento óptimo y una reducción en las pérdidas energéticas de la sede.

2. Remodelación:

- **Aspectos funcionales:** Las especificaciones abarcan los elementos necesarios para la rehabilitación de las instalaciones sanitarias, como lavamanos, W.C. y duchas, así como la instalación de sistemas de iluminación LED de alta eficiencia en accesos y espacios interiores.
- **Aspectos estéticos:** Incluyen los acabados, como la aplicación de empaste y pintura, la instalación de cerámica en los pisos, la renovación de puertas y revestimientos de aleros, garantizando una apariencia renovada y coherente con la funcionalidad de la sede.

Las especificaciones técnicas garantizan que las intervenciones destinadas al acondicionamiento térmico y la remodelación se ajusten a los lineamientos establecidos, incluyendo los valores de transmitancia térmica obtenidos para muros ($0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$) y techumbre ($0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Asimismo, estas especificaciones funcionan como un instrumento esencial para la correcta implementación de las mejoras proyectadas, estableciendo parámetros claros que permiten supervisar la calidad y asegurar la eficacia de las soluciones planteadas. Facilitando la organización de los equipos, el uso eficiente de los recursos y la alineación del proyecto con las demandas de los

usuarios, las regulaciones vigentes y las condiciones climáticas propias de la zona.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas desarrolladas para el proyecto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GLOBALES Sede Club Deportivo El Roble	
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS
1.	DISPOSICIONES GENERALES
1.1	Las presentes EETT, conforman un conjunto de disposiciones técnico constructivo, que deben cumplirse en estricto rigor para las obras contratadas.
1.2	Alcance de las obras Cualquier detalle que se haya omitido en las presentes EETT., y que sean necesarias para el buen desarrollo de las obras, deberá ser incluido por el contratista en su estudio de precios unitarios de la partida que corresponda y será de obligación de este llevarlas a cabo. Así mismo cualquier daño que sufra la edificación en la ejecución de las obras y los materiales de esta, serán de cargo del contratista subsanar el daño.
1.3	Término de la Obra Las obras se considerarán terminadas una vez completados los trabajos especificados y retirados todos los elementos auxiliares que se utilizaron para su ejecución; Así mismo para el pago final del contratista deberá haber dado cumplimiento a todas las exigencias del contrato, previo visto bueno de los organismos respectivos.
1.4	Marco legal. (Ordenanza, Reglamentos, Normas y otros.)
1.4.1	El Proyecto debe regirse por los siguientes cuerpos legales: - Ley General de Urbanismo y Construcciones - Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. - Leyes, decretos y/o disposiciones vigentes, relativas a permisos aprobaciones, derechos impuestos municipales e inspecciones. - Normas Chilenas INN relativas al personal, medidas de seguridad para obras definitivas y/o provisionales. - Normas INN relacionadas con el almacenamiento y control de calidad de materiales a emplearse en obra. - Ley N° 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades laborales. - Ley N° 20.703 sobre Inspecciones técnicas. - Código Sanitario
	D.S. N°95/2001 del Ministerio de la Subsecretaría General de la Presidencia de la República que modifica el Reglamento de del sistema de evaluación de impacto ambiental - D.S. N°656/2000, que prohíbe el uso de asbesto en Productos del MINSAL - D. N°17/2009, que modifica el D. N°656/2000, ambos del MINSAL. - D.S. N°594/99 del MINSAL, que aprueba el reglamento sobre condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de Trabajo y sus modificaciones. - Resolución 5081/1993 del MINSAL, que establece sistema de declaración y seguimiento de desechos sólidos industriales. - D.S. N°148/2003, D.S. N°656/2000 y D.S. N°148/2003 del MINSAL, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. - Res. Ex. N°18 del 09/01/2013, del Instituto de Salud Pública, publicada en el D.O. 24/01/2013. - Res. Ex. N°29 del 14/01/2013, del Instituto de Salud Pública, publicada en el D.O. 24/01/2013. - D.S. N°10/2012 del MINSAL, que aprueba el Reglamento de Calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, publicado en el D.O. 19/10/2013. 180 días después de publicado se deroga el D.S. N°48/1984.
1.4.2	Materiales: Debe cumplir con las siguientes normas chilenas relacionadas con la madera: NCH 819-IPV, NCH 174, NCH 176/1, NCH 178, NCH 755, NCH992, NCH 1198, NCH 1207, NCH 1970, NCH1989, NCH 1990.
1.4.3	Laboratorios Acreditados o vigentes con inscripción MINVU Solo los inscritos en el MINVU.
1.5	Prescripciones de Seguridad
1.5.1	Prescripción Deberán cumplir con todas las medidas de seguridad tanto operarios, funcionarios terceros o visitas según Ley N° 16.744, sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, funcionamiento del comité paritario entre otros. Deberán dar cumplimiento al Plan de Trabajo solicitado por la SEREMI de Salud el cual deberá ser ingresado con 72 hrs. antes de dar inicio a los trabajos., para la aprobación de estos trabajos.
1.5.2	Operarios Los operarios serán dotados de el equipamiento personal, tales como casco, zapatos de seguridad y guantes de protección. En caso de inclemencias del tiempo se les dotará de trajes de agua y botas. Para faenas especiales, protectores de oídos, antiparras, cualquier elemento que se requiera para realizar esa actividad.

1.5.3	Funcionarios y terceros Se deberá disponer de una clara señalización, vías de tránsito seguras y expeditas, libres de obstáculos. Deberán mantenerse limpias y despejadas las circulaciones y aceras, que enfrenten las obras, con señalizaciones adecuadas, para prevenir a los transeúntes, de los riesgos, posibles, tales como entradas, salidas, estacionamientos, de maquinarias o vehículos. Lo anterior es necesario para prevenir el riesgo de caídas de personas, caídas de objetos u herramientas. Se evitará la quema de materiales en obra, para no generar la emisión de humos y gases tóxicos o molestos. Se deberán consultar y realizar todas las gestiones necesarias con los servicios respectivos, para la correcta ejecución de la obra.
1.6	Control de Avance Se deberá mantener en la faena, permanentemente, un asistente de control de avance, de las obras expresado a través de una carta ganit. El sistema de control, deberá revisarse semanalmente, para compararlo con el real avance de las obras.
1.7	Archivo del proyecto/obra
1.7.1	Recopilación de antecedentes Deberá contar con toda los antecedentes y en lugar visible para su consulta, que permitan la correcta ejecución de la obra y será de responsabilidad del administrador de obra. Dentro de los antecedentes mínimos, son los que se indican a continuación.
1.7.2	Permisos y/o autorizaciones, documentos administrativos: Deberá contar con todos los permisos, ensayos, autorizaciones de los servicios respectivos al momento de dar inicio a las obras, ante lo cual será responsable el Administrador de obra, y deberá tenerlos en un lugar accesible y disponible en caso de cualquier fiscalización. Además deberá contar con toda la documentación al día referida al control administrativo de la obra, junto con las bases administrativas generales, bases administrativas especiales, anexos de las bases, contratos de obras, leyes, reglamentos, ordenanzas locales y , todas las que determine el arquitecto del proyecto ó profesional competente que forme parte del desarrollo la obra.
1.7.3	Libro de Obras: Bajo la custodia y directa responsabilidad del administrador de obra, se llevará un sólo libro, foliado, en triplicado en el cual el profesional responsable de la administración de la obra, administrador de obra, arquitecto, y demas profesionales competentes, efectuarán las anotaciones respectivas según sus funciones y responsabilidades en la obra. una copia se entregará a la ITO, otra al propietario, y el original queda en el libro.
1.7.4	Planos (arquitectura y especialidades si las requiere): A una escala legible, clara y en un lugar accesible para consulta constante de las especialidades involucradas, y con todos los detalles que la obra requiera. Se mantendrán en la obra en duplicado, con una copia plastificada, junto a todos los anexos y modificaciones, previamente visadas por la ITO, profesionales competentes y registrados en el libro de obras.
1.7.5	Especificaciones Técnicas (arquitectura y especialidades si las requiere): En un lugar accesible, impresión a escala de fácil lectura. Se mantendrá en la obra en duplicado, junto a todos los anexos y modificaciones previamente visadas por la ITO, profesionales competentes y registrados en el libro de obras.
1.8	Gastos Adicionales, obras profesionales, trabajos previos serán de cargo de la constructora los asociados a estas.
1.9	Contrato, gastos notariales, contrato de ejecución de la obra. Serán de cargo de la constructora.
1.10	Seguros Los seguros de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, siniestros, y otros serán por cuenta de la empresa constructora.
1.11	Garantías Las garantías contractuales y a servicios públicos serán de cargo de la Empresa constructora.
1.12	Inspección Técnica La Inspección Técnica estará a cargo del mandante y empresa constructora.
1.13	Maquinarias y equipos Todo tipo de maquinarias y equipos a utilizar serán de cargo de la empresa constructora.
1.14	Obras provisionales
1.14.1	Emplazamiento de obras provisionales En acuerdo con la ITO y contratista se definirá, si es necesario la instalación de estas obras.
1.14.2	Almacenaje y bodegaje de materiales De acuerdo a la ITO y contratista se definirá un lugar seguro y apropiado para el almacenamiento, de materiales, instalación de baño químico, y/o implementos necesarios para la ejecución de las obras.
1.14.3	Instalaciones con servicios básicos (agua potable, alcantarillado, electricidad) Se consulta la implementación de un servicio común para alimentar los equipos que fueran necesarios (taladros, sierras). Los materiales a usar, tales como cables, interruptores, tableros o enchufes, deberán cumplir con las características necesarias, para cada equipo. Deberán estar en buenas condiciones sin deterioro, o perfectamente aislados. Se instalarán en lugares que sean necesarios de acuerdo a la legislación vigente, deberán quedar firmes, aislados y protegidos contra la interperie, su uso se hará por personal autorizado, y deberá funcionar de forma segura. Los gastos que genera en esta partidas serán de cargo del contratista.
1.15	Primeros auxilios Se dispondrá de una botiquín con todos los elementos necesarios para poder realizar una atención de primeros auxilios.
A.-	GASTOS ADICIONALES, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PREVIOS

1	Instalación de faenas oficina contenedor El mandante autorizara al contratista a utilizar una parte del presupuesto para la instalación de las faenas, donde se debiera habilitar un espacio para bodega ,oficina y/o comedor. Al término de las obras se deberá entregar el sector limpio y libre de excedentes,debiendo reponer o reparar cualquier daño producido a la copropiedad. La empresa podra idealmente arrendar un contenedor para tales efectos , o de lo contrario construir una bodega que reuna las condiciones necesarias para la ejecución de las partidas contratadas.
2	Aseo y entrega Sera responsabilidad del contratista el aseo de la obra y mantención adecuada de mantener orden de la obra durante todo el periodo de ejecución, evitando accidentes por falta de ello . El retiro de excedentes, escombros y basura sera a cargo del contratista , así como la limpieza final y entrega de este .
3	Extracción de Escombros Se deberá realizar la extracción de escombros y botar en botadero autorizado por el organismo competente todos los excedentes y escombros que resulten de los trabajos. Se excluyen específicamente aquellos materiales existentes cuyo propietario requiera para sí , bajo las responsabilidades del mismo , por tanto, se deber dejar constancia mediante una solicitud firmada del requerimiento de estos materiales.
B.-	OBRAS
1	Revestimiento Muro
1.1	Retiro de objetos en Fachada Se retirará cualquier tipo de objeto que se estime conveniente de la fachada que limite la ejecución de las partidas. Procurando no dañar los objetos a la hora de ser retirados o devolviendolos a su ubicación original .
1.2	Revestimiento muros albañilería Sistema E.I.F.S Se consulta el mejoramiento de muros de albañilería, se deberán limpiar muros de toda pintura suelta y polvo, para esto se requiere de trabajo con hidrolavadora en toda la superficie. La superficie será revestida con planchas de poliestireno expandido que cumpla con todas las certificaciones y requisitos correspondientes del Sistema según la norma ASTM C578. El poliestireno deberá ser mínimo de 10 kg/m3 y 80mm espesor. La fijación de las planchas de poliestireno se realizará con 1,5 kg/m2 de Mortero base acrílica o Sto. Primer Adhesive que se usa como adhesivo y como capa de base en recubrimientos de muros con aislamiento, se mezcla con cemento en proporción 1:1 por volumen (similar al peso del material). Una vez seca la etapa del pegado de las planchas de poliestireno, se rectificaran las imperfecciones y se desbastarán (con herramientas adecuadas) las zonas irregulares. Las planchas de poliestireno se colocarán de manera trabada y a tope (no debe existir separación entre ellas). Si existiese el caso en que ocurra este problema se deberá rellenar la separación de las planchas con poliuretano inyectado, para luego una vez seco el material desbastar el excedente. Los vanos de ventanas y puertas irán protegidos con malla de detalle de fibra de vidrio (24 cm de ancho con baño antifalcalino y que cumpla con la norma EIMA 105.01), esta se adhiere con el Base Coat o Sto. Primer Adhesive. Para los cantos vivos se recomienda utilizar esquineros de PVC con malla de refuerzo incorporado que serán fijados sobre el poliestireno con Primer Adhesive. Las planchas de arranque, y las zonas en donde se encuentren los cantos del poliestireno a la vista se deberán encapsular con StarterTrack para la línea de arranque, de aluminio o PVC compatible con acrílico. Posteriormente a la instalación de todos estos elementos la totalidad de la superficie será cubierta con malla de fibra de vidrio (con baño antifalcalino y que cumpla con la norma EIMA 105.01) que será adherida al muro con Sto. Primer Adhesive. La malla se traslapará mínimo 7,5 cm. Nunca dejar la malla fibra de vidrio a tope. Se aplicará como capa base o Pintura de Aparejo Sto. Primer Smooth sobre toda la superficie. Su instalación puede ser con pistola o con rodillo. La terminación será una Pasta Texturizada o Recubrimiento Acrílico Texturizado tipo Sto. DPR Finish en color a definir por arquitectura (previa muestra en terreno), aplicada en una mano con llana o pistola. Una vez seca la aplicación del Recubrimiento Acrílico se deberá sellar toda la superficie con laca protectora denominada Sto Clear Coat/Sealer. Sellante exterior de 26 base acrílica que proporciona un brillo ligero, se utiliza para proteger las aplicaciones verticales de Sto. DPR Finish, actuando a su vez como sello contra rayos UV. Para la aprobación de equivalentes técnicos en este caso, deberá certificarse el cumplimiento de las mismas certificaciones (IDIEM) indicadas por el fabricante para los productos mencionados. Se deberá respetar tratamiento y detalle que es complementado en láminas de proyecto.
2.	Puertas
2.1	Retiro de Marco y Puerta Existentes Se considera el retiro de puerta existente, de tal forma de no dañar el vano existente. Se consulta la instalación de puerta de pino Radiata en los accesos a las viviendas utilizando las herramientas adecuadas para ejecutar dicha partida. Cualquier daño producto de la ejecución de esta partida, será cargo y responsabilidad del contratista la reparación y/o reposición del mismo.
2.2	Marco Pino Finaer Cepillado 30x70 mm Serán del tipo Pino finger-joint 30x70mm o similar. Cuando el espesor del muro o tabique exceda los 90 mm se debe instalar pre marco de pino cepillado perfectamente pintado en todas sus caras. El espesor de este pre marco no será inferior a una pulgada (nominal). Se debe tomar en consideración al momento de dejar el rasgo ,ya que, Las puertas no se podrán cepillar en exceso. Se colocaran 3 bisagras por hoja. La unión del marco a tabiques se hará mediante tornillos de acero de 2 ½ "x8 de cabeza plana, colocando 4 por pierna y 2 por dintel. Es importante en la colocación del marco y asegurar que la posición con respecto al muro sea la determinada.
2.3	Puerta Exterior 98x200 Pino Radiata Se considera la instalación Puerta tipo Radiata de 200 x 98 x 0,45 mm en los accesos de las viviendas, La cual se adaptara al vano. Las medidas de las puertas serán condicionadas por los actuales marcos. La instalación se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y se afianzarán a las bisagras existentes. La puerta de acceso deberá pintarse con barniz máximo 2 manos de pintura en las 6 caras de la puerta y en todos los cantos del marco de madera para asegurar su buen comportamiento a los agentes climáticos. Se asegurará la correcta instalación y funcionamiento de la puerta.
2.4	CERRADURA EMBUTIDA PUERTA ACCESO Se considera la instalación de una cerradura del tipo embutida, cerradura 4043 scanavini o similar técnico, instalación se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
2.5	IMPREGNANTE PARA MADERA se considerara impregnante para madera en puertas exteriores hasta conseguir un acabado uniforme por ambas caras , según contempla las

	recomendaciones del fabricante.
2.6	BARNIZ MARINO Consulta la aplicación de barniz nagal en Puertas exteriores. Se aplicará dos manos de barniz en tono sugerido por ITO. Éstas se aplicarán de acuerdo a indicaciones del fabricante y en cantidades indicadas por presupuesto
2.7	BURLETE DE PVC Se considera la instalación de un burlete bajo puerta de acceso con la finalidad de evitar pérdidas térmicas. Estos podrán ser de PVC y goma fijados con tornillos en las puertas que limiten el espacio interior de la vivienda con espacios exteriores. Estos deberán ser instalados en el peinazo de la puerta.
3.	VENTANAS
3.1	RETIRO VENTANA EXISTENTE Se contempla el retiro de ventanas según lo estipulado en presupuesto y planimetría. El retiro de ventanas existentes, deberá ser con las herramientas y mano de obra adecuada, procurando en lo posible no deteriorar los rasgos los cuales deben garantizar un buen comportamiento en zonas húmedas. Se deberán implementar en este acto todas las medidas necesarias para eliminar el riesgo de accidentes tanto para los trabajadores como para los moradores. Cualquier daño producido por la ejecución de esta partida, será cargo y responsabilidad del contratista la reposición y/o reparación del mismo. Se tendrá especial cuidado de no dañar vanos con la ejecución de esta partida
3.2	REPARACIÓN DE RASGOS Se considera la reparación de rasgos de ventanas en vanos de muros de albañilería con mortero en dosificación 1:3 con incorporación de aditivo Sika o similar calidad. Será cargo y responsabilidad del contratista cualquier daño ocasionado con la ejecución de esta partida, como también la reparación y reposición de este.
3.3	PINTURA ESMALTE Se consulta la aplicación de 2 manos de pintura de esmalte al esmalte al agua semi satinado marca tricolor o equivalente técnico en rasgos interiores (albañilería), esto se realizará de acuerdo a cantidades indicadas en presupuesto. Esta será aplicada con rodillo. Los colores serán definidos entre representante de la comunidad e ITO encargado de la supervisión de la obra
3.4	VENTANAS ALUMINIO TERMOPANEL DOS HOJAS (Ventanas desde el ítem 3.6.1 al ítem 3.6.6) Se instalarán ventanas de aluminio termopanel de la línea AL-25, según diseño.
3.5	PILASTRA PINO IPV Según corresponda, se considera de madera del tipo pino finger JOIN IPV de 3/4" x 3" o similar, procurando que la madera no contenga nudos ni trizaduras
4	OBRAS MEJORAMIENTO DE LA CUBIERTA
4.1	RETIRO DE CUBIERTA EXISTENTE Se consulta el retiro de la cubierta existente (Contempla techumbre), deberá ser con las herramientas y mano de obra adecuada. Esta se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes del personal de la obra, procurando no dañar la estructura de la techumbre tanto de la propia vivienda. Se utilizarán las herramientas que el encargado de obra estime conveniente ya sean de fuerza manual o herramientas eléctricas. Se considera el retiro del material, transportando todo este material a un botadero autorizado por el organismo pertinente.
4.2	Aislación Térmica -Lana de Vidrio 140 mm. Se consulta aislación térmica en todos los cielos, consistente en lana de vidrio de 140 mm de espesor, los cuales serán instalados en dos capas de 100mm y 40mm respectivamente, la densidad será de 10 Kg./m3 según lo indica el listado oficial de soluciones constructivas para acondicionamiento térmico del MINVU código 1.1.M.A1.2 o 1.1.M.A1.7 Deberá quedar perfectamente colocado, no se aceptarán, aislantes a granel o sueltos. Se debe asegurar continuidad de la superficie de aislación en su instalación a fin de evitar puentes térmicos.
4.3	Listoneado de Cielo Se considera listones de madera de pino 2" x 2", como soporte para colocación de revestimiento de cielo. Irán atornillados entre vigas principales, y se deberá tener especial cuidado en la correcta nivelación de los listones.
4.4	PLACA OSB ESTRUCTURAL se contemplan planchas de OSB de 11,1 mm de espesor bajo los listones de las viviendas las cuales serán afianzadas con tornillos auto perforantes para madera. Las planchas deberán quedar perfectamente afianzadas y alineadas, no se aceptarán vacíos entre ellas ni planchas con deformaciones.
4.5	INSTALACIÓN BARRERA DE HUMEDAD Se contempla fieltro asfáltico 15Lbs bajo cubierta y en toda su superficie. La capa de fieltro deberá ir en paralelo a las costaneras, fijada a ellas con corchetes, dispuesta desde la parte inferior a la superior de la cubierta. Se considerará un traslape lateral de 15cm mínimo, se consulta tejido de alambre galvanizado N° 14, para que el fieltro quede completamente estirado. Colocación y fijación se realizará siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante. Será cargo y responsabilidad del contratista cualquier daño ocasionado con la ejecución de esta partida, como también la reparación y reposición de este.
4.6	INSTALACIÓN PLANCHA ZINCALUM TOLANADA 0,4 MM Se consulta planchas de Zinc-Alum onda estándar de 0,40 mm de espesor, cuya instalación se realizará según las recomendaciones del fabricante además se fijarán por medio de tornillos galvanizados de 12x2 1/2" y golilla de neopreno a las costaneras respectivas, en la parte alta de la onda. Se deberá asegurar la estabilidad, impermeabilidad y la correcta estanqueidad de las planchas. Los encuentros entre planchas de cubierta tanto en cumbreras deberán estar separadas una distancia no mayor a 1 pulgada con traslapes mínimos indicado por fabricante (no menor a 15 cm, equivalentes a dos ondas en sentido horizontal). En sentido vertical 20 cm. En terreno se resolverá cada caso particular de encuentros de cubiertas de diferente materialidad, en cuyo caso el

	contratista propondrá una solución la que deberá ser aprobada por la Inspección Técnica. Solo se aceptarán cortes con tijera en ningún caso con disco abrasivo (galletera). Será cargo y responsabilidad del contratista cualquier daño ocasionado con la ejecución de esta partida, como también la reparación y reposición de este.
4.7	INSTALACIÓN CABALLETE GALVANIZADO Se contempla caballete de 40 cm y espesor de 0,35 mm, contando que todos los elementos que conforman el caballete o cumblera, deberán quedar perfectamente fijadas por medio de tornillos de 12x2 1/2" y sello de poliuretano. Los traslapes longitudinalmente serán de a lo menos 15 cm y en encuentro entre cada plancha como mínimo al menos de 23 cm. No se permite la utilización de planchas de zinc dobladas en reemplazo de caballetes. El caballete deberá estar fijado tanto a las planchas de cubierta como a la canchana superior por medio de tornillos galvanizados y golilla de neopreno, para así evitar filtraciones. La instalación se realizará en sentido contrario al viento predominante en la zona. La instalación será siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se asegurará que quede todo sellado. Será cargo y responsabilidad del contratista cualquier daño ocasionado con la ejecución de esta partida, como también la reparación y reposición de este.
4.8	INSTALACIÓN TAPACAN PINO Los tapacanes serán de pino I.P.V. Grado 2 de 1" x 6", estos elementos irán fijos por clavos de 2 1/2", a los elementos soportantes. Será cargo y responsabilidad del contratista cualquier daño ocasionado con la ejecución de esta partida, como también la reparación y reposición de este.
4.9	REVESTIMIENTO ALERO FIBROCEMENTO Se contempla reponer todos los aleros existentes de las viviendas por planchas de fibrocemento de espesor de 4 mm. Se fijará la plancha de fibrocemento con tornillos o clavos, de acuerdo a lo especificado por el fabricante.
4.10	CANALETAS FE GALVANIZADO Se consultará la instalación de canaletas de aguas lluvias nuevas en las caídas de cubiertas intervenidas, de acuerdo a lo señalado en presupuesto y ubicación. Éstas serán de un desarrollo de 30 cm y deberán ser de plancha lisa de Zinc-Alum de 0,40mm de espesor. Este elemento deberá considerar fijaciones de remaches tipo pop y sellos sikaflex o similar en los encuentros respectivos para asegurar una correcta estanqueidad e impermeabilidad. Las canaletas se montarán en ganchos de acero de 25x3mm con desarrollo de 25cm, cada 1,00m, atornillados al tapacán con tornillos galvanizados de 3/8". Se consulta además una aleta que trasape mínimo de 15 cm bajo la cubierta. Uniones y remaches en canaletas y bajadas deberán ir selladas con silicona o similar, para asegurar la estanqueidad e impermeabilidad de los elementos.
4.11	CANALETAS PVC Se procederá a la instalación de canaletas y bajadas de agua lluvia de PVC blanca, con todos sus componentes; este se instalará adosado al tapacán, y permitirá el escurrimiento del agua lluvia. La ubicación de éstas serán según lo que se informa en planos de intervención y detalles constructivos. Éstas serán de PVC, este elemento deberá considerar con tres abrazaderas como fijaciones por bajada. Éstas serán según detalle. Todas estas instalaciones deberán contar con fijaciones y sellos respectivos, recomendados por el fabricante, para asegurar una correcta instalación, estanqueidad e impermeabilidad.
4.12	BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS FE GALVANIZADO Se consultará la instalación de bajadas de aguas lluvias nuevas en las caídas de cubiertas intervenidas, de acuerdo a lo señalado en presupuesto y ubicación. Éstas serán según detalles de plancha lisa de Zinc-Alum de a lo menos 0,40mm de espesor. Se fijarán con tres abrazaderas por bajada. Éstas serán según detalle. Todas estas instalaciones deberán contar con fijaciones y sellos respectivos, recomendados por el fabricante, para asegurar una correcta instalación, estanqueidad e impermeabilidad. La evacuación de las aguas lluvias, provenientes de la cubierta, se realizará mediante sumidero existente. Plancha de Zinc Alum deberá cumplir con la NCH 233/1999.
4.13	BAJADA DE AGUAS LLUVIAS PVC Se consulta la instalación de bajadas de agua lluvia de acuerdo a lo señalado en presupuesto. La ubicación de éstas serán las mismas que las bajadas existentes, según lo que se informa en planos de intervención y detalles constructivos. Éstas serán de PVC BLANCO, este elemento deberá considerar fijaciones que irán a 1,20 cm entre ellas y sellos respectivos para asegurar una correcta estanqueidad e impermeabilidad. La unión de la canal con la bajada será por medio de una boquilla sellada a la canal y embutida dentro de la bajada. Todas las uniones serán selladas.
5	TERMINACIONES
5.1	Frontones De fibrocemento e=6mm, las planchas serán fijadas mediante tornillos, quedando distanciados en los apoyos perimetrales a 15cm, con una distancia de 1cm mínima del borde y cada 30cm en los apoyos interiores. Bajo el revestimiento se consulta superficie continua de fieltro asfáltico de 10 lb dispuesto de forma horizontal.
5.2	Cerámica Piso Zona Seca En zonas secas se considera sobre radier afinado la colocación de palmeta cerámica e= 6mm como mín., dimensiones 33x33cm. Se utilizará adhesivo en polvo corriente, Bekrón o equivalente técnico. No se aceptarán huinchas adhesivas. El color se elegirá con V°B° del mandante y el color del frágüe se elegirá según color de la cerámica.
5.3	Cerámica Piso Zona Humeda En recinto camarines y cocina se considera palmeta cerámica e: 6 mm (mínimo), dimensiones 33x33cm. Se utilizará adhesivo en polvo corriente, Bekrón o similar. No se aceptarán huinchas adhesivas.

	Color se elegirá con V°B° del mandante, el color del fragüe se elegirá según color de la cerámica.
5.4	Revestimiento Interior Zona Humeda Esta partida incluye todos los trabajos previos de preparación de las superficies a pintarse, (Limpieza, quemado, lijado, retapado, empastado, etc.) Todos los paramentos estucados, irán empastados como tratamiento previo. Posteriormente se lijará prolijamente hasta obtener un acabado liso y compacto. En las fachadas estucadas se consultan la aplicación de al menos tres manos de látex, previa mano de aparejo. Color se elegirá con V°B° del mandante
6	INSTALACIONES SANITARIAS
6.1	Lavamanos Será de loza vitrificada y con pedestal del mismo material, no se aceptarán soluciones con atriles metálicos ni de madera. Consulta llaves de agua fría y caliente, serán metálicas y cromadas. Se consulta con tapón y cadenilla. Consulta sifón. Se Consultan sellos de silicona neutra en todas las uniones y atraques del artefacto.
6.2	W.C. Consulta taza y estanque de loza vitrificada, el estanque irá asentado sobre la taza. Consulta asiento y tapa de plástico de sección tubular cerrada, de tamaño y diseño compatible con el artefacto

Ilustración 27: Especificaciones Técnicas Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración Propia.

CAPITULO III:

ANÁLISIS DE COSTOS.

Análisis de Costos.

El análisis de costos en el proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede "El Roble" es una etapa crucial para garantizar la planificación eficiente y la viabilidad económica de las intervenciones propuestas. Este apartado tiene como objetivo principal la elaboración de un presupuesto detallado de obra, basado en la realización de cubicaciones precisas que permitan determinar las cantidades exactas de obra. Estas cubicaciones se desarrollan tanto en herramientas como Excel y tablas extraídas directamente desde el modelo en Revit, asegurando un enfoque técnico y sistemático en la estimación de recursos.

Adicionalmente, se llevará a cabo un análisis de precios unitarios (APU) para calcular los costos asociados a cada partida de obra. Este análisis considerará tanto los materiales como la mano de obra y los equipos requeridos, permitiendo obtener una valoración económica precisa y completa de cada intervención. En este contexto, los rendimientos de mano de obra utilizados en los análisis de precios unitarios han sido obtenidos de la base de datos de rendimientos de la Constructora Mubesa Ltda., garantizando así la confiabilidad y precisión de los parámetros empleados en los cálculos.

La relevancia de este análisis radica en su capacidad para optimizar la asignación de recursos, priorizar las partidas más críticas y prever los costos totales asociados al proyecto. Esto resulta fundamental en el caso de la sede "El Roble", donde las necesidades identificadas, como la renovación de las instalaciones sanitarias, el cambio de ventanas, la pintura interior y la adecuación térmica, deben ser abordadas dentro de un presupuesto acotado.

Este capítulo presenta el desarrollo de las cubicaciones, el análisis de precios unitarios y el presupuesto de obra, proporcionando una base sólida para la gestión económica del proyecto.

En el proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, se trabajará en base a una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) para garantizar un mayor orden y control de la información a lo largo de todas las etapas del proyecto. Este enfoque permite desglosar la totalidad de las partidas de obra en componentes específicos, organizados jerárquicamente, lo que facilita la planificación, el seguimiento y el control de cada actividad.

Estructura de Desglose del Trabajo.

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos, diseñada para organizar y jerarquizar el trabajo necesario para alcanzar los objetivos del proyecto. Consiste en una división lógica y estructurada de las actividades y entregables en niveles progresivamente detallados, que facilita su planificación, ejecución y control. Entre sus principales características se encuentran su enfoque en entregables específicos, la capacidad de desglosar actividades en componentes manejables y su utilidad como base para la programación, asignación de recursos y análisis de costos.

El EDT sirve como una guía integral que asegura que todas las actividades requeridas estén claramente definidas y alineadas con los objetivos del proyecto. Además, fomenta una comprensión compartida entre los equipos de trabajo, mejora la coordinación y minimiza el riesgo de omisiones o tareas no planificadas.

En el contexto del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, se ha desarrollado un EDT detallado que

desglosa la totalidad de las partidas y actividades necesarias para la ejecución de las intervenciones. A continuación, se presenta la estructura específica para este proyecto, la cual establece las bases para las etapas de cubicación, análisis de precios unitarios y elaboración del presupuesto.

1. Mejoramiento Térmico

- 1.1. Retiro objetos de fachada
- 1.2. Retiro estuco existente
- 1.3. Estucos
- 1.4. Revestimiento solución térmica exterior (EIFS)
- 1.5. Lana mineral 140 mm (10kg/m³) cubierta
- 1.6. Retiro de ventanas existentes
- 1.7. Ventana aluminio termopanel

2. Mejoramientos Comunes

2.1. Iluminación

- 2.1.1. Equipo LED alta eficiencia
- 2.1.2. Instalación de luminarias (en accesos)

2.2. Cubierta

- 2.2.1. Retiro de cubierta existente
- 2.2.2. Cubierta zinc alum onda estándar 0,4 mm
- 2.2.3. Instalación de cumbrera
- 2.2.4. Fieltro 15 lb.
- 2.2.5. Listonado cielo 1" x 2"
- 2.2.6. Revestimiento OSB estructural 11,1 mm

2.3. Pintura

- 2.3.1. Preparación de superficie
- 2.3.2. Empaste
- 2.3.3. Pintura

3. Puertas

- 3.1. Retiro de marco y puerta existentes
- 3.2. Puerta pino Oregón más burlete y cepillo
- 3.3. Cerradura embutida

4. Cerámica

- 4.1. Retiro de piso existente y puntereo de radier
- 4.2. Cerámica piso

5. Terminaciones

- 5.1. Instalación tapacán
- 5.2. Revestimiento alero fibrocemento
- 5.3. Frontones
- 5.4. Instalación canales agua lluvia
- 5.5. Instalación bajadas de aguas lluvias

6. Instalaciones

- 6.1. Lavamanos
- 6.2. W.C
- 6.3. Duchas

Cubicaciones.

Las cubicaciones, según lo establecido en la NCh. 353, corresponden al proceso mediante el cual se determinan las cantidades de obra necesarias para ejecutar un proyecto de construcción.

La importancia de las cubicaciones radica en su papel fundamental dentro de la planificación y gestión de un proyecto. Al conocer con exactitud las cantidades de obra, se pueden realizar presupuestos detallados, optimizar la asignación de recursos y evitar sobre costos. Asimismo, las cubicaciones constituyen la base para el análisis de precios unitarios, garantizando que los costos asociados sean precisos y representativos de las condiciones reales del proyecto.

En este apartado, se presentan las cubicaciones realizadas para el proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble. Estas se han desarrollado utilizando tanto herramientas tradicionales, como hojas de cálculo en Excel, como datos extraídos directamente desde el modelo BIM en Revit..

El análisis y la presentación de estas cubicaciones permitirán establecer una base sólida para la elaboración del presupuesto de obra y la planificación general del proyecto, asegurando que cada intervención esté alineada con las necesidades identificadas.

1. Mejoramiento Térmico

1.1. Cubicación Retiro objetos de fachada.

Para esta partida se consideró el retiro de las protecciones en las ventanas, lo cual presenta el siguiente metraje.

VENTANAS				
TIPO	ALTO	ANCHO	CANTIDAD	TOTAL
V1	1,2	2	3	7,2
V2	1	1,2	2	2,4
V3	0,5	1,08	2	1,08
				10,68 M2

1.2. Cubicación Retiro estuco existente.

Para el retiro de estuco se consulta la totalidad del área de albañilería exterior y se le aplica un factor de reducción de un 30%.

Albañilería Exterior				
EJE	ENTRE EJE	LARGO	ALTO	TOTAL
1	5 a 8	14	2,8	39,20
8	1 a 4	13,5	2,8	37,80
4	6 a 8	9,3	2,8	26,04
6	4 a 2	8,9	2,8	24,92
2	5 a 6	4,53	2,8	12,68
5	1 a 2	4,53	2,8	12,68
				134,64 M2
				94,25 M2

CON DESCUENTOS* 70%

*Descuentos corresponden a m² de ventanas y puertas.

1.3. Cubicación Estucos.

Mismo criterio que Partida 1.2.

1.4. Cubicación Revestimiento solución térmica exterior (EIFS).

Se consulta la totalidad de m² de albañilería exterior.

Albañilería Exterior				
EJE	ENTRE EJE	LARGO	ALTO	TOTAL
1	5 a 8	14	2,8	39,20
8	1 a 4	13,5	2,8	37,80
4	6 a 8	9,3	2,8	26,04
6	4 a 2	8,9	2,8	24,92
2	5 a 6	4,53	2,8	12,68
5	1 a 2	4,53	2,8	12,68
				134,64 M2

CON DESCUENTOS*

*Descuentos corresponden a m² de ventanas y puertas.

1.5. Cubicación Lana mineral 140 mm (10kg/ m³) cubierta.

Se considera el total de m² de cubierta, dato obtenido mediante Revit.

<CUBIERTA>	
A	B
Tipo	Área
CUB1	2.75 m²
CUB1	179.70 m²

1.6. Cubicación Retiro de ventanas existentes.

Se considera el Recuento total de Ventanas.

<VENTANAS>			
A	B	C	D
Tipo	Altura	Anchura	Recuento
V1 200X120			
V1 200X120	1.20	2.00	1
V1 200X120	1.20	2.00	1
V1 200X120	1.20	2.00	1
V1 200X120: 3			3
V2 150X100			
V2 150X100	1.00	1.50	1
V2 150X100	1.00	1.50	1
V2 150X100: 2			2
V3 50X108			
V3 50X108	0.50	1.80	1
V3 50X108	0.50	1.80	1
V3 50X108: 2			2

1.7. Cubicación Ventana aluminio termopanel.

Se considera el total de m² de ventanas.

VENTANAS				
TIPO	ALTO	ANCHO	CANTIDAD	TOTAL
V1	1,2	2	3	7,2
V2	1	1,2	2	2,4
V3	0,5	1,08	2	1,08
				10,68 M2

2. Mejoramientos Comunes

2.1. Iluminación

2.1.1. Cubicación Equipo LED alta eficiencia

Se considera las instalaciones eléctricas existente quedando de la siguiente forma.

EQUIPOS LED	
CAMARIN 1	2
CAMARIN 2	2
SALA COMUN	3
COCINA	1
TOTAL	8 UN

2.1.2. Cubicación Instalación de luminarias (en accesos)

Se considera una luminaria por acceso. La sede presenta dos accesos.

2.2. Cubierta

2.2.1. Cubicación Retiro de cubierta existente.

Mismo criterio que el punto 1.5

2.2.2. Cubicación Cubierta zinc alum onda estándar 0,4 mm

Mismo criterio que el punto 1.5

2.2.3. Cubicación instalación de cumbrera

Se considera el largo total de la sede, con un $D=0,4\text{m}$

CABALLETE	14,5 ML
-----------	---------

2.2.4. Cubicación Fieltro 15 lb.

Mismo criterio que el punto 1.5

2.2.5. Cubicación Listonado cielo 1" x 2"

Mismo criterio que el punto 1.5

2.2.6. Cubicación Revestimiento OSB estructural 11,1 mm

Mismo criterio que el punto 1.5

2.3. Pintura

2.3.1. Cubicación Preparación de superficie

Se considera el total de m² interior de la sede.

Superficie Interior				
EJE	ENTRE EJE	LARGO	ALTO	TOTAL
1	5 a 8	13,8	2,8	38,64
8	1 a 4	11,1	2,8	31,08
4	6 a 8	9,3	2,8	26,04
6	4 a 1	13,3	2,8	37,24
6 cocina	1 a 2	4,33	2,8	12,12
7	1 a 4	13,3	2,8	37,24
7 camarín	1 a 4	11,1	2,8	31,08
2	5 a 6	4,33	2,8	12,12
5	1 a 2	4,33	2,8	12,12
				215,78

M2 CON DESCUENTOS*

*Se considera descuento áreas de puertas y ventanas.

2.3.2. Cubicación Empaste

Se considera superficie interior de la sede a excepción de Zonas Húmedas.

EMPASTE				
EJE	ENTRE EJE	LARGO	ALTO	TOTAL
1	5 a 7	10,57	2,8	29,60
4	6 a 7	6,17	2,8	17,28
6	4 a 1	13,76	2,8	38,53
6 cocina	1 a 2	4,33	2,8	12,12
7	1 a 4	13,3	2,8	37,24
2	5 a 6	4,33	2,8	12,12
5	1 a 2	4,33	2,8	12,12
				145,11

M2 CON DESCUENTOS*

*Se considera descuento áreas de puertas y ventanas

2.3.3. Cubicación Pintura

Mismo criterio punto 2.3.1

3. Puertas

3.1. Cubicación Retiro de marco y puerta existentes

Se considera el recuento de la totalidad de puertas existentes en la sede.

PUERTAS			
TIPO	ALTO	ANCHO	CANTIDAD
P1	2,15	1	2
P2	1,95	0,95	2
P3	1,95	0,95	1
TOTAL			5

3.2. Cubicación Puerta pino Oregón más burlete y cepillo

Mismo criterio punto 3.1

3.3. Cubicación Cerradura embutida

Mismo criterio punto 3.1

4. Cerámica

4.1. Cubicación Retiro de piso existente y puntereo de radier.

Se considera el total en m² de la superficie de la sede.

SUPERFICIE			
TIPO	LARGO	ANCHO	TOTAL
COCINA	4,53	4,53	20,52
SALA COMUN	13,3	6,1	81,13
CAMARIN 1	7,5	3,13	23,48
CAMARIN 2	5,8	3,13	18,15
			143,28 M2

4.2. Cubicación Cerámica piso

Mismo criterio punto 4.1

5. Terminaciones

5.1. Cubicación instalación tapacán

Se considera el perímetro total de la sede multiplicado por un ancho estándar.

TAPACAN				
EJE	ENTRE EJE	LARGO	ANCHO	TOTAL
1	5 a 8	14	0,1524	2,13
8	1 a 4	13,5	0,1524	2,06
4	6 a 8	9,3	0,1524	1,42
6	4 a 2	8,9	0,1524	1,36
2	5 a 6	4,53	0,1524	0,69
5	1 a 2	4,53	0,1524	0,69
				8,35 M2

5.2. Cubicación Revestimiento alero fibrocemento

Se considera el perímetro total de la sede multiplicado por un ancho estándar.

ALERO				
EJE	ENTRE EJE	LARGO	ANCHO	TOTAL
1	5 a 8	14	0,5	7,00
8	1 a 4	13,5	0,5	6,75
4	6 a 8	9,3	0,5	4,65
6	4 a 2	8,9	0,5	4,45
2	5 a 6	4,53	0,5	2,27
5	1 a 2	4,53	0,5	2,27
				27,38 M2

5.3. Cubicación Frontones

Se considera el total de m² de frontones.

FRONTONES				
CARA	C1	C2	CANTIDAD	TOTAL
NORTE	7	1,1	2	7,70
SUR	7	1,1	1	3,85
SUR 2	2,5	1,1	1	1,38
SUR 2.1	0,67	2,53	1	0,85
SUR 3	4,5925	0,71	1	1,63
				15,40 M2

5.4. Cubicación Instalación canales agua lluvia

Se considera el largo total de las tres aguas de la sede.

CANALETA		
EJE	ENTRE EJE	LARGO
8	4 a 1	14,5
5	1 a 2	5,53
6	2 a 4	8,97
		29,0 ML

5.5. Cubicación Instalación bajadas de aguas lluvias

Se considera dos bajadas de agua lluvia por agua.

BAJADAS AGUA LLUVIA		
CANTIDAD	LARGO	TOTAL
4	2,8	11,2 ML

6. Instalaciones

6.1. Cubicación Lavamanos

Se considera el recuento las instalaciones sanitarias existentes.

LAVAMANOS	
CAMARIN 1	2
CAMARIN 2	2
TOTAL	4 UN

6.2. Cubicación W.C

Se considera el recuento de las instalaciones sanitarias existentes.

W.C	
CAMARIN 1	2
CAMARIN 2	2
BAÑO EXT.	2
TOTAL	6 UN

6.3. Cubicación Duchas

Se considera el recuento de las instalaciones sanitarias existentes.

DUCHAS	
CAMARIN 1	4
CAMARIN 2	4
TOTAL	8 UN

Las cubicaciones realizadas para la remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble permiten cuantificar con precisión las superficies y elementos constructivos que serán intervenidos, destacando partidas clave como el sistema EIFS (134,64 m²), pintura (215,78 m²) y empaste (145,11 m²), además de ventanas, puertas y componentes del techo como canaletas y caballetes. Este análisis proporciona una base sólida para la planificación y el presupuesto del proyecto, asegurando que las mejoras propuestas se ejecuten de manera eficiente y cumplan con las necesidades funcionales, estéticas y normativas de la sede.

Análisis de Precios Unitario.

Los Análisis de Precios Unitarios (APU) son una herramienta fundamental en la planificación y gestión de proyectos de construcción, ya que permiten descomponer y calcular el costo asociado a cada partida de obra. Estos análisis consideran de manera detallada los recursos necesarios, como materiales, mano de obra, equipos y herramientas, para determinar el costo unitario de una unidad de un trabajo específico, proporcionando así una base sólida para la elaboración de presupuestos y la evaluación económica de las propuestas.

La importancia de los APU radica en su capacidad para garantizar una estimación precisa y realista de los costos del proyecto, evitando desviaciones presupuestaria. En el caso del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede "El Roble," los rendimientos de mano de obra utilizados en los cálculos fueron proporcionados por la Constructora Mubesa Ltda., lo que asegura que los datos empleados sean representativos y confiables.

Para este proyecto, se trabajó en la realización de los análisis de precios unitarios (APU) para cada una de las partidas que se ejecutarán en la obra, abarcando todas las intervenciones planificadas. Los precios unitarios se elaboraron utilizando herramientas como Excel y Presto, lo que permitió integrar los datos de manera sistemática y eficiente, asegurando tanto la precisión como la trazabilidad de los cálculos.

Para la estimación de los costos asociados a la mano de obra en el proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, se establecieron valores diferenciados según la categoría del personal involucrado. A continuación, se detallan los valores (CLP) considerados:

Categoría Mensual (\$) Diario (\$) Por Hora (\$)

Maestro	750.000	35.714	4.464
Ayudante	600.000	28.571	3.571
Jornal	500.000	23.810	2.976

Estos valores permiten desglosar de forma precisa los costos de la mano de obra según las distintas jornadas de trabajo (mensual, diaria y por hora), facilitando su aplicación en los análisis de precios unitarios y garantizando que los costos proyectados sean representativos de las condiciones reales del mercado.

1. Mejoramiento Térmico

1.1. APU Retiro objetos de fachada

Retiro objetos de fachadas	u	1		0,1477	0,1477 uf
CARPINTERO	HD	0,07		1,0081	0,0706
JORNALERO	HD	0,07		0,6048	0,0423
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	30,81	01-feb		0,0348

1.2. APU Retiro estuco existente

El valor del precio unitario de esta partida fue obtenido de la base de datos de la Constructora Mubesa Ltda., información que no puede ser compartida debido a derechos de propiedad intelectual. El costo de la partida asciende a **0,293 UF**.

1.3. APU Estucos

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	P0304		Estuco mort-340kg/c/m3 sin/ace 1:3		m2	4.166	
1	MAE ...		Mortero 340 kg/cem/m3	25,0000	lit	53	1.325
2	O00707		Jornalero	0,0100	hd	10.219	102
3	O00823		Estucador + 1/3 ayud	0,1200	hd	17.500	2.100
4	O0%1		Leyes sociales (o.e.)	22,0200	%	29,00	639

1.4. APU Revestimiento solución térmica exterior (EIFS).

		ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	APU EIFS				Unidad	m2	
Proyecto:	SEDE EL ROBLE				Cantidad:	1	
A MATERIALES							
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total		
1	POLIESTIRENO EXPANDIDO 80mm 10KG/m3	PAQUETE	0,250	\$ 24.790	\$ 6.198		
2	MALLA FIBRA DE VIDRIO	ROLLO	0,020	\$ 48.170	\$ 963		
3	ADHESIVO DE PEGA (2CAPAS)	SACO	0,400	\$ 14.241	\$ 5.696		
4	TEXTURA FINISH	TINETA	0,125	\$ 55.700	\$ 6.963		
					Total A	\$ 19.820	
Unitario A							
C MANO DE OBRA							
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total		
1	MAESTRO	HH	0,8	\$ 4.464	\$ 3.571		
2							
					Sub Total C	\$ 3.571	
					35% leyes Sociales	\$ 1.250	
					Total C	\$ 4.821	
					Costo directo	\$ 24.641	

0,642040 UF

1.5. APU Lana mineral 140 mm (10kg/m3) cubierta

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	LANA DE VIDRIO 100MM			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	Lana de vidrio 100 mm	rollo	0,116	\$ 38.190	\$ 4.420
2	Lana de vidrio 40 mm	rollo	0,038	\$ 47.290	\$ 1.791
3					
4					
5					
6					
Total A					\$ 6.211
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	JORNAL	dia	0,04	\$23.810	\$ 952
Sub Total C					\$ 952
35% leyes Sociales					\$ 333
Total C					\$ 1.286
Total					\$ 7.497
0,19534198					

1.6. APU Retiro de ventanas existentes

Retiro de ventana existente	u	1	0,1055	0,1055 uf
CARPINTERO	HD	0,08	1,0081	0,0806
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	30,81	1	0,0248

1.7. APU Ventana aluminio termopanel

Se realizaron cotizaciones vía telefónica con diferentes proveedores de ventanales, obteniendo un valor promedio de \$190.000 pesos por metro cuadrado instalado. Este valor corresponde aproximadamente a **4,95 UF por metro cuadrado**, utilizando el valor de la UF al 16 de diciembre de 2024 (\$38.379,57).

2. Mejoramientos Comunes

2.1. Iluminación

2.1.1. APU Equipo LED alta eficiencia

El valor del precio unitario de esta partida fue obtenido de la base de datos de la Constructora Mubesa Ltda., información que no puede ser compartida debido a derechos de propiedad intelectual. El costo de la partida asciende a **2,2 UF**

2.1.2. APU Instalación de luminarias (en accesos).

El valor del precio unitario de esta partida fue obtenido de la base de datos de la Constructora Mubesa Ltda., información que no puede ser compartida debido a derechos de propiedad intelectual. El costo total de la partida asciende a **1,8 UF**.

2.2. Cubierta

2.2.1. APU Retiro de cubierta existente

Retiro de cubierta existente	m2	1		0,1055	0,1055	uf
CARPINTERO	HD	0,05		1,0081	0,0504	
JORNALERO	HD	0,05		0,6048	0,0302	
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	30,81	1,2		0,0248	

2.2.2. APU Cubierta zinc alum onda estándar 0,4 mm

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
APU:	CUBIERTA ACERO GALVANIZADO				Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE				Cantidad:	1

A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	PLANCHA ZINC	PLANCHA	0,907	\$ 8.290	\$ 7.523
2	TORNILLO ZINCADO	BOLSA	0,04	\$ 10.990	\$ 440
3	SELLADOR PARA TECHO	TUBO	0,05	\$ 7.990	\$ 400
4	Perdida			5%	\$ 418
5					
Total A					\$ 8.780
Unitario A					

C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	MAESTRO CARPINTERO	DIA	0,04	\$30.952	\$ 1.238
	AYUDANTE	DIA	0,04	\$23.810	\$ 952
	DESGASTE HERRAMIENTAS		5%		\$ 110
					0
					0
Sub Total C					\$ 2.300
35% leyes Sociales					\$ 805
Total C					\$ 3.105

Total					\$ 11.885
-------	--	--	--	--	-----------

0.30966685

2.2.3. APU Instalación de cumbrera

CABALLETE ACERO GALVANIZADO 0,35MM. 40 CM. DESARROLLO	m	1		0,3198	0,3198
0.40X3 M CABALLETE HOJALATA COYAHUE	u	0,33		0,247	0,0815
REMACHE POP 4,0 X 6 100 UNIDADES MAMUT	u	0,035		0,0432	0,0015
TORNILLO DE TECHO ZINCADO 12 X 2 1/2" 144 UNIDADES MAMUT	u	0,0625		0,4407	0,0275
SELLADOR POLIURETANO SOUDAFLEX 40 FC 310 ML TOPEX	u	0,05		0,218	0,0109
PERDIDAS	%	4	01-abr		0,0049
AYUDANTE	HD	0,08		0,8401	0,0672
HOJALATERO	HD	0,08		1,0081	0,0806
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	30,81	06-jul		0,0456

2.2.4. APU Fieltro 15 lb.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	PAPEL FIELTRO			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1

A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	FIELTRO ASFALTICO	ROLLO	0,025	\$ 16.220	\$ 406
2					
3					
4					
5					
				Total A	\$ 406
				Unitario A	

C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	AYUDANTE	DIA	0,02	\$28.571	\$571
				Sub Total C	\$ 571
				35% leyes Sociales	\$ 200
				Total C	\$ 771

Total					\$ 1.177
-------	--	--	--	--	----------

0,0306655 UF

2.2.5. APU Listonado cielo 1" x 2"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	LISTONEADO 1X2"			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	PIEZA 1X2"	PIEZA	0,3125	\$ 1.320	\$ 413
2	TORNILLO PUNTA BROCA 3"	BOLSA	0,033	\$ 6.490	\$ 216
3					
4					
5					
				Total A	\$ 629
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	MAESTRO	HORA	0,1	\$4.464	\$446
				Sub Total C	\$ 446
				35% leyes Sociales	\$ 156
				Total C	\$ 603
Total					\$ 1.232
0.03208769 UF					

2.2.6. APU Revestimiento OSB estructural 11,1 mm

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	REV. OSB11MM			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1

A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	PLACHA 1,2*2	PLACHA	0,34153005	\$ 15.763	\$ 5.384
2	TORNILLO PUNTA	BOLSA	0,040	\$ 3.990	\$ 160
3					
4					
5					
Total A					\$ 5.543
Unitario A					

C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	MAESTRO	HORA	0,2	\$4.464	\$893
Sub Total C					\$ 893
35% leyes Sociales					\$ 313
Total C					\$ 1.205

Total		\$ 6.748
-------	--	----------

0,17583562 UP

0,17583562 UF

2.3. Pintura

2.3.1. APU Preparación de superficie

El valor del precio unitario de esta partida fue obtenido de la base de datos de la Constructora Mubesa Ltda., información que no puede ser compartida debido a derechos de propiedad intelectual. El costo total de la partida asciende a **0,0602 UF**

2.3.2. APU Empaste

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	P0318		Enlucido muros-cielos		m2	2.179	
1	MAC ...		Yeso super volcan (s=30kg)	0,1300	sac	2.821	367
2	O00791		Yesero + ayud	0,0500	hd	28.100	1.405
3	O0%1		Leyes sociales (o.e.)	14,0500	%	29,00	407

2.3.3. APU Pintura

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
APU:	Pintura ESMALTE				Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE				Cantidad:	1

A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	Pintura tineta galon	galon	0,01428571	\$ 115.990	\$ 1.657
2	Set Brochas	set	0,00822368	\$ 9.890	\$ 81
3	Rodillos	set	0,03289474	\$ 6.990	\$ 230
4	Bandeja	c/u	0,01644737	\$ 3.590	\$ 59
5					
Total A					\$ 2.027
Unitario A					

C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	Pintor	DIA	0,025	\$35.714	\$ 893
					\$ -
					\$ -
					0
					0
Sub Total C					\$ 893
35% leyes Sociales					\$ 313
Total C					\$ 1.205

Total					\$ 3.233
-------	--	--	--	--	----------

0,0842

3. Puertas

3.1. APU Retiro de marco y puerta existentes

Retiro de marco y puerta existentes	u	1	0,1319	0,1319 uf
CARPINTERO	HD	0,1	1,0081	0,1008
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	30,81	1	0,0311

3.2. APU Puerta pino Oregón más burlate y cepillo

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	PUERTAS			Unidad	UN
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	Puerta Terciado 0,85 x 2,00	UN	1	\$ 149.990	\$ 149.990
2	Juego marco de puerta ext.	UN	1	\$ 12.990	\$ 12.990
3	SELLO POLIURETANO	TUBO	0,333	\$ 15.990	\$ 5.330
4	BARNIZ MARINO 2,5 GALON	GALON 0,25	0,1	\$ 7.990	\$ 799
5	IMPREGNANTE DE MADERA	GALON	0,02083333	\$ 30.280	\$ 631
Total A					\$ 169.740
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	Maestro + 1 ayudante	DIA	0,2	\$ 64.286	\$ 12.857
	DESGASTE HERRAMIENTA		5%		\$ 643
					\$ -
Sub Total C					\$ 13.500
35% leyes Sociales					\$ 4.725
Total C					\$ 18.225
Total					\$ 187.965
4.89752317					

3.3. APU Cerradura embutida

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	P0510		Cerradura scan #1180 p/acceso		uni	24.799	
1	MNA00€ ...		Cerradura 1180-bs	1,0000	uni	20.565	20.565
2	O00723		Carpintero	0,2300	hd	14.050	3.232
3	O%4		Recargo desgaste herramien.	32,3200	%	2,00	65
4	O0%1		Leyes sociales (o.e.)	32,3200	%	29,00	937

4. Cerámica

4.1. APU Retiro de piso existente y puntereo de radier

El valor del precio unitario de esta partida fue obtenido de la base de datos de la Constructora Mubesa Ltda., información que no puede ser compartida debido a derechos de propiedad intelectual. El costo total de la partida asciende a **0,1314 UF**.

4.2 APU Cerámica piso

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	CERÁMICA			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	ceramica 33x33 e=mm	caja	0,568	\$ 16.545	\$ 9.401
2	adhesivo ceramica (bekron) 25kg	bolsa	0,333	\$ 3.790	\$ 1.263
3	frague 1kg	bolsa	0,080	\$ 2.190	\$ 175
4	espaciadores	bolsa	0,100	\$ 2.490	\$ 249
				Total A	\$ 11.088
				Unitario A	
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	maestro	HH	1,1	\$ 4.464	\$ 4.911
	desgaste herramienta			5%	\$ 246
				Sub Total C	\$ 5.156
				35% leyes Sociales	\$ 1.805
				Total C	\$ 6.961
Costo directo					\$ 18.049

0,4703 UF

0,4703 UF

5. Terminaciones

5.1. APU Instalación tapacán

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	REVESTIMIENTO TAPACAN			Unidad	m1
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	PINO DE 1" X 6"	TABLA	0,250	\$ 4.790	\$ 1.198
2	TORNILLOS 9X1 1/2"	BOLSA	0,04	\$ 12.690	\$ 508
3	Perdida			5%	\$ 85
4					
5					
				Total A	\$ 1.790
				Unitario A	
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	MAESTRO CARPINTERO	DIA	0,015	\$35.714	\$ 536
	AYUDANTE	DIA	0,015	\$28.571	\$ 429
	DESGASTE HERRAMIENTAS			5%	\$ 48
					0
					0
				Sub Total C	\$ 1.013
				35% leyes Sociales	\$ 354
				Total C	\$ 1.367
Total					\$ 3.157

0,0822633 UF

0,0822633 UF

5.2. APU Revestimiento alero fibrocemento.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	REVESTIMIENTO ALEROS FIBROCEMENTO LISO 6 MM			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	FIBROCEMENTO	PLANCHA	0,347	\$ 7.990	\$ 2.774
2	TORNILLO 6x1"	BOLSA	0,04	\$ 6.410	\$ 267
3					\$ -
4					
5					
				Total A	\$ 3.041
				Unitario A	
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	MAESTRO CARPINTERO	DIA	0,02	\$35.714	\$ 714
	AYUDANTE	DIA	0,02	\$28.571	\$ 571
	DESGASTE HERRAMIENTAS		5%		\$ 64
					0
					0
				Sub Total C	\$ 1.350
				35% leyes Sociales	\$ 473
				Total C	\$ 1.823
Total					\$ 4.864

0,1267312 UF

0,1267312 UF

5.3. APU Frontones

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	FRONTONES			Unidad	m2
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	FIBROCEMENTO 6MM	PLACHA	0,34153005	\$ 11.990	\$ 4.095
2	TORNILLO PUNTA BROCA 3"	BOLSA	0,040	\$ 3.990	\$ 160
3	PERDIDA			5%	\$ 213
4					
5					
Total A					\$ 4.467
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	MAESTRO	HORA	0,25	\$4.464	\$1.116
	AYUDANTE	HORA	0,25	\$28.571	\$7.143
Sub Total C					\$ 8.259
35% leyes Sociales					\$ 2.891
Total C					\$ 11.150
Total					\$ 15.617
0,40690467					

0,40690467 UF

5.4. APU Instalación canales agua lluvia.

	Código	NatC	Resumen	CanPres	Ud	Pres	ImpPres
	P0518		Canal a.luvia fe galv.45cm #24		mt	5.773	
1	MJA035		Canal fe galv.#24 des= 45cm	1,1000	mt	2.269	2.496
2	MDL00307		Remache #6 para canales	0,0040	kg	10.826	43
3	MYC06654		Solda. 50% estaño tipo a	0,0270	kg	11.144	301
4	MA%3		Perdidas	0	%	6,00	0
5	O00705		Hojalatero + ayud	0,0800	hd	28.420	2.274
6	O0%1		Leyes sociales (o.e.)	22,7400	%	29,00	659

5.5. APU Instalación bajadas de aguas lluvias.

Bajada agua lluvia pvc.	m	1		0,379	0,379 uf
TUBO BAJADA PVC 3 M MARRON VINILIT	u	0,33		0,1556	0,0513
BAJADA PVC MARRON VINILIT	u	0,5		0,0957	0,0479
ABRAZADERA PARA TUBO BAJADA MARRON VINILIT	u	1		0,0257	0,0257
ADHESIVOS PARA PVC PROFESIONAL RÁPIDO 473 ML	u	0,01		0,1988	0,002
ROSCALATA RANURA COMBINADA 10 X 2 100 UNIDADES	u	0,01		0,1748	0,0017
TARUGO PLASTICO N° 8 10 UNIDADES FIXSER	u	0,2		0,0167	0,0033
PERDIDAS	%	4	01-jun		0,0053
CARPINTERO	HD	0,1		1,0081	0,1008
AYUDANTE	HD	0,1		0,8401	0,084
LEYES SOCIALES (O.E.)	%	30,81	8,9		0,0569

6. Instalaciones

6.1. APU Lavamanos

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	LAVAMANOS			Unidad	UNIDAD
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	lavamanos	c/u	1	\$ 44.990	\$ 44.990
2	Kit Instalacion lo	c/u	1	\$ 16.590	\$ 16.590
3	Uñeta lavamanos	c/u	2	\$ 2.790	\$ 5.580
4	SILICONA CON FUNCIDA	TUBO	0,1	\$ 5.990	\$ 599
5					
Total A					\$ 67.759
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	GASFITER	DIA	0,5	\$35.714	\$ 17.857
	DESGASTE HERRAMIENTA		5%		\$ 893
					\$ -
					0
					0
Sub Total C					\$ 18.750
35% leyes Sociales					\$ 6.563
Total C					\$ 25.313
Total					\$ 93.072

2,42502717 UF

2,42502717 UF

6.2. APU W.C

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	WC			Unidad	unidad
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	WC	c/u	1	\$ 89.990	\$ 89.990
2	Kit Instalacion WC	c/u	1	\$ 9.990	\$ 9.990
3	Set anclaje Piso	c/u	1	\$ 3.490	\$ 3.490
4	Silicona para baño	c/u	1	\$ 7.990	\$ 7.990
5					
Total A					\$ 111.460
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	GASFITER	DIA	0,7	\$35.714	\$ 25.000
	DESGASTE HERRAMIENTA		5%		\$ 1.250
					\$ -
					0
					0
Sub Total C					\$ 26.250
35% leyes Sociales					\$ 9.188
Total C					\$ 35.438
Total					\$ 146.898

3,82749207 UF

3,82749207 UF

6.3. APU Duchas

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
APU:	DUCHAS			Unidad	UNIDAD
Proyecto:	SEDE EL ROBLE			Cantidad:	1
A MATERIALES					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	DUCHA + MONOMANDO	UN	1	\$ 39.990	\$ 39.990
2	SILICONA CON FUNCIDA	UN	0	\$ 5.990	\$ 599
3					
4					
5					
Total A					\$ 40.589
Unitario A					
C MANO DE OBRA					
Nº	Item	Unid.	Cantid.	Precio Unit.	Total
1	GASFITER	HORA	0,5	\$4.464	\$ 2.232
	DESGASTE HERRA, MIENTA		5%		\$ 112
					\$ -
					0
					0
Sub Total C					\$ 2.344
35% leyes Sociales					\$ 820
Total C					\$ 3.164
Total					\$ 43.753

1.14000919 UN

1,14000919 UF

Los valores obtenidos a partir de los análisis de precios unitarios (APU) constituyen una herramienta clave para la planificación económica del proyecto, ya que permiten descomponer los costos de cada partida de manera precisa y detallada. Estos resultados no solo reflejan la realidad económica del proyecto, sino que también proporcionan una base sólida para el siguiente paso: la confección del presupuesto de obra. Este presupuesto integrará todos los datos obtenidos, con los objetivos establecidos para la remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble.

Presupuesto de Obra.

El presupuesto de obra en un proyecto de construcción es un documento técnico-financiero que detalla y cuantifica los costos asociados a todas las partidas y actividades necesarias para ejecutar la obra. Este instrumento integra los datos obtenidos de las cubicaciones y los análisis de precios unitarios (APU), permitiendo consolidar la planificación económica del proyecto.

En el caso de la remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, el presupuesto se construyó a partir de las cantidades de obra determinadas en las cubicaciones y los costos unitarios calculados en los APU, lo que asegura precisión y representatividad en las estimaciones. Además, para mantener la validez del presupuesto en el tiempo frente a la inflación y fluctuaciones económicas, todos los costos fueron expresados en unidades de fomento (UF). El valor de la UF utilizado para este análisis corresponde al día **16 de diciembre de 2024**, el cual era de **\$38.379,57**.

Este presupuesto no solo servirá como base para la ejecución de las mejoras planificadas, sino que también permitirá un control financiero detallado a lo largo del desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta el presupuesto de obra, el cual integra las partidas definidas para alcanzar los objetivos funcionales, térmicos y estéticos de la remodelación de la sede.

ÍTEM	DESIGNACIÓN						Un.	Cant.	PRECIO EXPRESADOS EN UF						
									Unitario	Total					
A.- INSTALACIÓN DE FAENAS															
1	GASTOS ADICIONALES, OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PREVIOS														
1.2	INSTALACION DE FAENA Y BODEGAS DE ALMACENAMIENTO						MES	4,00	15,0000 UF	60,0000 UF					
								SUB TOTAL 1		60,0000 UF					
B.- OBRAS															
2	MEJORAMIENTO TERMICO														
2.1	RETIRO OBJETOS DE FACHADA						M2	10,68	0,1477 UF	1,5774 UF					
2.2	RETIRO ESTUCO EXISTENTE						M2	94,25	0,2930 UF	27,6147 UF					
2.3	ESTUCOS		Mortero 1:3	Espesor	25 mm	M2	94,25	0,1085 UF	10,2304 UF						
2.4	REVESTIMIENTO SOLUCION TERMICA EXTERIOR (eifs)		Pro-muro	10KG/M3	80 mm	M2	134,64	0,6420 UF	86,4443 UF						
2.5	LANA MINERAL 140 MM (10kg/m3) CUBIERTA		Lana mineral	10 kg/m3	Espes.	140 mm	M2	180,00	0,1953 UF	35,1616 UF					
2.6	RETIRO DE VENTANAS EXISTENTES						Nº	7,00	0,1055 UF	0,7385 UF					
2.7	VENTANA ALUMINIO TERMOPANEL		Aluminio	L-25	color	titaneo	M2	10,68	4,9506 UF	52,8724 UF					
3	MEJORAMIENTOS COMUNES														
3.1	ILUMINACION														
3.1.1	EQUIPO LED ALTA ECIENCIA						TIPO LED		Nº	8,00	2,2000 UF	17,6000 UF			
3.1.2	INSTALACION DE LUMINARIAS (EN ACCESOS)						Tipo		LED	CON SENSOR		Nº	2,00	1,8000 UF	3,6000 UF
3.2	CUBIERTA														
3.2.1	RETIRO DE CUBIERTA EXISTENTE						M2	180,00	0,1055 UF	18,9900 UF					
3.2.2	CUBIERTA ZINC ALUM ONDA ESTANDAR 0,4 MM.		Acero		0,4 mm	M2	180,00	0,2988 UF	53,7786 UF						
3.2.3	INSTALACIÓN DE CUMBRERA		Acero		0,4 mm	M1	14,50	0,3198 UF	4,6371 UF						
3.2.4	FIELTRO 15 LB.				15 lbs	M2	180,00	0,0307 UF	5,5198 UF						
3.2.5	LISTONEADO CIELO 1" X 2"		Pino	IPV	1X2 pulg	M2	180,00	0,0321 UF	5,7758 UF						
3.2.6	REVESTIMIENTO OSB ESTRUCTURAL 11,1MM.		FIBROCEMENTO			6 mm	M2	180,00	0,1758 UF	31,6504 UF					
3.3	PINTURA														
3.3.1	PREPARACION DE SUPERFICIE						Desbaste de Muros		M2	215,78	0,0602 UF	12,9900 UF			
3.3.2	EMPASTE						YESO		M2	145,11	0,0568 UF	8,2386 UF			
3.3.3	PINTURA						Esmalte dos manos		M2	215,78	0,0842 UF	18,1687 UF			
3.4	PUERTAS														
3.4.1	RETIRO DE MARCO Y PUERTA EXISTENTES						Nº	5,00	0,1319 UF	0,6595 UF					
3.4.2	PUERTA PINO OREGON MAS BURLETE y CEPILLO		Pino O.	dim.	espesor	50MM	Nº	5,00	4,8975 UF	24,4876 UF					
3.4.3	CERRADURA EMBUTIDA		Acero				Nº	5,00	0,6459 UF	3,2296 UF					
3.5	CERÁMICA														
3.5.1	RETIRO DE PISO EXISTENTE Y PUNTEREO DE RARIER		Hormigon	H-10	5 cm	M2	143,28	0,1314 UF	18,8270 UF						
3.5.2	CERÁMICA PISO				30X30 cm	M2	143,28	0,4703 UF	67,3846 UF						
3.6	TERMINACIONES														
3.6.1	INSTALACION TAPACAN		IPV 1X6"			M2	8,35	0,0827 UF	0,6905 UF						
3.6.2	REVESTIMIENTO ALERO FIBROCEMENTO		FIBROCEMENTO			4 mm	M2	27,38	0,1267 UF	3,4699 UF					
3.6.3	FRONTONES		FIBROCEMENTO			6 mm	M2	15,40	0,4014 UF	6,1810 UF					
3.6.4	INSTALACION CANALES AGUA LLUVIA		Acero		0,3 mm	M1	29,00	0,1505 UF	4,3644 UF						
3.6.5	INSTALACION BAJADAS DE AGUAS LLUVIAS		PVC	P-24	dimension	109 mm	M1	11,20	0,3790 UF	4,2448 UF					
3.7	INSTALACIONES														
3.7.1	LAVAMANOS						Nº	4,00	2,4250 UF	9,7001 UF					
3.7.2	W.C						Nº	6,00	3,8275 UF	22,9650 UF					
3.7.3	DUCHAS						Nº	8,00	1,1400 UF	9,1200 UF					
								SUB TOTAL 2		570,9121 UF					
C.- TERMINO DE OBRAS															
5	RECEPCION														
5.1	RETIRO DE ESCOMBROS						M3	4,58	0,3422 UF	1,5673 UF					
5.2	ASEO GENERAL Y RECEPCION FINAL						Nº	1,00	0,5437 UF	0,5437 UF					
								SUB TOTAL 3		2,1110 UF					
D.-	RESUMEN PRESUPUESTO										SUBTOTALES				
6.	INSTALACIÓN DE FAENAS (A)										60,0000 UF				
7.	OBRAS (B)										570,9121 UF				
8.	TERMINO DE OBRAS (C)										2,1110 UF				
D.1	SUBTOTAL NETO (A+B+C)										633,0231 UF				
9.	GASTOS GENERALES								8%	50,6418 UF					
10.	UTILIDADES								12%	75,9628 UF					
D.2	SUBTOTAL NETO (1 + 2)										759,6277 UF				
E.-	VALOR TOTAL NETO DEL PROYECTO										759,63 UF				

El presupuesto de obra elaborado para la remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble detalla un total de **759,63 UF**, lo que equivale a **\$29.157.130,26**, utilizando el valor de la UF al 16 de diciembre de 2024 (\$38.379,57). Este presupuesto se construyó considerando las partidas específicas necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, organizadas en categorías como instalación de faenas, obras de mejoramiento térmico y remodelación, y terminación de obras.

Dentro del presupuesto, el mayor peso económico recae en la categoría de **obras**, que suma **570,91 UF** (75% del total), reflejando la importancia de las intervenciones en el sistema de aislamiento térmico (EIFS y lana mineral), cambios estructurales (cubierta y ventanas) y terminaciones (cerámicas, puertas y pintura). Por su parte, la **instalación de faenas** representa **60 UF** (8%), abarcando la preparación y logística inicial del sitio, mientras que la etapa de **término de obras**, que incluye retiro de escombros y aseo general, tiene un costo marginal de **2,11 UF**.

El presupuesto también incluye un **8% de gastos generales** (50,64 UF) y un **12% de utilidades** (75,96 UF), asegurando una correcta planificación financiera y sostenibilidad del proyecto. Estas cifras reflejan un enfoque meticuloso en la optimización de recursos y en la gestión económica, proporcionando un marco sólido para la ejecución del proyecto y minimizando riesgos de sobre costos.

En conclusión, el presupuesto no solo garantiza que las mejoras térmicas y funcionales de la sede se realicen dentro de un marco económico claro, sino que también evidencia una planificación técnica y financiera robusta. Esto asegura el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la satisfacción de las necesidades de la comunidad beneficiaria.

CAPITULO IV:

PROGRAMACIÓN.

Programación

La programación de una obra es una etapa esencial en la gestión de proyectos de construcción, ya que permite planificar y organizar las actividades necesarias para su ejecución de manera eficiente y controlada. A través de una programación adecuada, se puede optimizar el uso de recursos, coordinar a los equipos de trabajo, garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos y prever posibles riesgos que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

Para este capítulo, se abordará la programación desde una perspectiva técnica y práctica, utilizando herramientas especializadas como Microsoft Project y hojas de cálculo en Excel.

Microsoft Project es un software ampliamente utilizado en la gestión de proyectos, que facilita la creación de cronogramas, el establecimiento de dependencias entre actividades, la asignación de recursos y el monitoreo del progreso en tiempo real. Entre sus principales ventajas destacan su capacidad para generar reportes detallados, optimizar cargas de trabajo y visualizar cronogramas mediante diagramas de Gantt de alta precisión.

Por otro lado, las cartas Gantt elaboradas en Excel ofrecen una representación clara y comprensible de la programación, permitiendo un entendimiento rápido y accesible para todos los involucrados en el proyecto. Su simplicidad y flexibilidad la convierten en una herramienta valiosa para comunicar el plan de trabajo y monitorear el avance de las actividades.

En este capítulo, se presentará una programación desde el punto de vista del mandante, como una propuesta para el desarrollo del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble.

Entre los elementos que se desarrollarán se incluyen una carta Gantt, un control de avance, una curva S, y una programación en Microsoft Project, además de una secuenciación constructiva que garantiza una ejecución lógica y eficiente de las actividades.

Carta Gantt.

La carta Gantt es una herramienta de programación utilizada para planificar y visualizar las actividades de un proyecto de manera gráfica y ordenada. Esta representación utiliza barras horizontales para mostrar la duración de cada actividad, indicando su inicio, fin y posibles dependencias con otras tareas. Además, permite identificar la secuencia lógica del trabajo y los períodos de tiempo en los que se desarrollará cada etapa del proyecto.

En el marco del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, se ha desarrollado una carta Gantt que detalla la programación propuesta para su ejecución en un total de **120 días calendario**. A continuación, se presenta esta carta Gantt, la cual integra las actividades planificadas y su secuencia, ofreciendo una guía clara para el desarrollo del proyecto.

ITEM	DESIGNACIÓN	Un.	Cant.	PRECIO EXPRESADOS EN UF		% incidencia partida	MES			MES		
				Unitario	Total		S1		S2		S3	
A.- INSTALACIÓN DE FAENAS												
1	GASTOS ADICIONALES, OBRAS PROVISIONALES Y											
1.1	INSTALACION DE FAENA Y BODEGAS DE ALMACENAMIE	MES	4.00	15.0000 UF	60.0000 UF	9.63%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%	
B.- OBRAS												
2	MEJORAMIENTO TERMICO											
2.1	REIRO OBJETOS DE FACHADA	M2	10.68	0.1477 UF	1.5774 UF	0.25%				0.06%	0.06%	
2.2	REIRO ESTUCO EXISTENTE	M2	94.25	0.2930 UF	27.6147 UF	4.43%				0.59%	0.59%	
2.3	ESTUCOS	M2	94.25	0.1085 UF	10.2304 UF	1.64%				0.06%	0.06%	
2.4	REVESTIMIENTO SOLUCION TERMICA EXTERIOR (eifs)	M2	134.64	0.6420 UF	86.4443 UF	13.87%				0.59%	0.59%	
2.5	LANA MINERAL 120 MM (40kg/m3) CUBIERTA	M2	180.00	0.1953 UF	35.1616 UF	5.64%						
2.6	REIRO DE VENTANAS EXISTENTES	Nº	7.00	0.0982 UF	0.6874 UF	0.11%						
2.7	VENTANA ALUMINIO TERMOPANEL	M2	10.68	4.9506 UF	52.8724 UF	8.48%						
3	MEJORAMIENTOS COMUNES											
3.1	ILUMINACION											
3.1.1	EQUIPO LED ALTA EFICIENCIA	Nº	8.00	2.2000 UF	17.6000 UF	2.82%						
3.1.2	INSTALACION DE LUMINARIAS (EN ACCESOS)	Nº	2.00	1.8000 UF	3.6000 UF	0.58%						
3.2	CUBIERTA											
3.2.1	REIRO DE CUBIERTA EXISTENTE	M2	180.00	0.0902 UF	16.2360 UF	2.60%						
3.2.2	CUBIERTA ZINC ALUM ONDA ESTANDAR 0.4 MM.	M2	180.00	0.2988 UF	53.7786 UF	8.63%						
3.2.3	INSTALACION DE CUMBREERA	M1	14.50	0.3198 UF	4.6371 UF	0.74%						
3.2.4	FILTRO 15 LB.	M2	180.00	0.0307 UF	5.5198 UF	0.89%						
3.2.5	LISTONEADO CIELO 2" X 2"	M2	143.28	0.0321 UF	4.5975 UF	0.74%						
3.2.6	REVESTIMIENTO OSB ESTRUCTURAL 11.1MM.	M2	143.28	0.1758 UF	25.1937 UF	4.04%						
3.3	PINTURA											
3.3.1	PREPARACION DE SUPERFICIE	M2	215.78	0.0602 UF	12.9900 UF	2.08%						
3.3.2	EMPASTE	M2	145.11	0.0708 UF	10.2803 UF	1.65%						
3.3.3	PINTURA	M2	215.78	0.0842 UF	18.1687 UF	2.91%						
3.4	PUERTAS											
3.4.1	REIRO DE MARCO Y PUERTA EXISTENTES	Nº	5.00	0.1228 UF	0.6140 UF	0.10%						
3.4.2	PUERTA PINO OREGON MAS BURELE Y CEPILLO	Nº	5.00	4.8975 UF	24.4876 UF	3.93%						
3.4.3	CERRADURA EMBUDIDA	Nº	5.00	0.7295 UF	3.6476 UF	0.59%						
3.5	CERAMICA											
3.5.1	REIRO DE PISO EXISTENTE Y PUNTEREO DE RARIER	M2	143.28	0.1314 UF	18.8270 UF	3.02%						
3.5.2	CERAMICA PISO	M2	143.28	0.4616 UF	66.1390 UF	10.61%						
3.6	TERMINACIONES											
3.6.1	INSTALACION TAPACAN	M2	8.35	0.0291 UF	0.2428 UF	0.04%						
3.6.2	REVESTIMIENTO ALERO FIBROCEMENTO	M2	27.38	0.1267 UF	3.4699 UF	0.56%						
3.6.3	FRONTONES	M2	15.40	0.4014 UF	6.1810 UF	0.99%						
3.6.4	INSTALACION CANALES AGUA LLUVIA	M1	29.00	0.1505 UF	4.3644 UF	0.70%						
3.6.5	INSTALACION BALADAS DE AGUAS LLUVIAS	M1	11.20	0.3780 UF	4.2336 UF	0.68%						
3.7	INSTALACIONES											
3.7.1	LAVAMANOS	Nº	4.00	2.4250 UF	9.7001 UF	1.56%						
3.7.2	W.C	Nº	6.00	3.8275 UF	22.9650 UF	3.68%						
3.7.3	DUCHAS	Nº	8.00	1.1400 UF	9.1200 UF	1.46%						
C.-	TERMINO DE OBRAS											
4	RECEPCION											
4.1	REIRO DE ESCOMBROS	M3	4.58	0.3422 UF	1.5673 UF	0.25%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	
4.2	ASEO GENERAL Y RECEPCION FINAL	Nº	1.00	0.5437 UF	0.5644 UF	0.09%						
SUBTOTAL NETO PROYECTO				623.3125 UF			0.31%	0.31%	0.31%	0.93%	0.93%	
						Avance físico acum.	0.31%	0.62%	0.93%	1.85%	2.78%	
										3.70%		

[illegible]

Análisis Carta Gantt.

La Carta Gantt presentada detalla las actividades del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede, desglosando cada partida con sus respectivas incidencias económicas, avances parciales y acumulados. Este nivel de detalle permite establecer una relación directa entre los costos de cada actividad y el tiempo proyectado para su ejecución, obteniendo un control sobre el progreso físico y financiero del proyecto.

La incidencia de una partida representa el porcentaje que su costo tiene respecto al total del proyecto. Este porcentaje se distribuye proporcionalmente a lo largo del período planificado para cada actividad. Por ejemplo, la partida de instalación de faena y bodegas tiene una incidencia del 9,63% y está distribuida uniformemente durante los cuatro meses de su duración, reflejando un aporte constante al avance acumulado del proyecto. De manera similar, actividades como el revestimiento térmico EIFS, con una incidencia significativa del 13,87%, concentran su impacto en los meses donde se desarrolla su ejecución, mostrando una relación directa entre el avance económico y el avance físico.

El avance parcial muestra el progreso semanal de las actividades, mientras que el avance acumulado indica el porcentaje total del proyecto completado en cada etapa. A modo de ejemplo, en la semana 16, el avance acumulado alcanza el 100%, confirmando que todas las actividades programadas están finalizadas. Este seguimiento semanal permite identificar hitos clave y prever posibles desviaciones respecto al cronograma inicial.

Los avances físicos calculados, tanto parciales como acumulados, se vinculan directamente con la curva S, que será presentada más adelante.

La programación presentada integra la incidencia económica de cada partida con los tiempos de ejecución proyectados, vinculándolos al progreso físico y financiero del proyecto. Este enfoque permite un control integral y transparente, optimizando la gestión de recursos y asegurando el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Los datos obtenidos serán clave para interpretar la curva S y analizar el desempeño global del proyecto en términos de tiempo y costos.

Control de Avance.

Los controles de avance son herramientas fundamentales en la gestión de proyectos de construcción, ya que permiten monitorear el progreso físico de las actividades programadas en comparación con el cronograma establecido. Estos controles proporcionan información precisa y actualizada sobre el estado del proyecto, facilitando la identificación temprana de desviaciones y la implementación de medidas correctivas para garantizar el cumplimiento de los plazos.

La importancia de los controles de avance radica en su capacidad para evaluar el desempeño de las actividades de manera sistemática, asegurando que los recursos se utilicen de forma eficiente y que cada etapa del proyecto se complete según lo planificado. Además, permiten generar reportes detallados que sirven como base para la toma de decisiones estratégicas por parte de los equipos de gestión y el mandante.

En el proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, se realizó un control de avance distribuido en 16 semanas, que permite medir el progreso físico semanal y acumulado a lo largo de la

ejecución. Con esto se logra llevar un registro detallado del cumplimiento de cada partida, identificando el porcentaje completado semana a semana. El avance acumulado obtenido a través de este control se vincula directamente con la curva S, que proporciona una representación gráfica del desempeño del proyecto en términos de tiempo y costos, destacando la alineación entre el progreso planeado y el real.

El control de avance realizado en este proyecto no solo asegura la transparencia y precisión en el seguimiento de las actividades, sino que también sirve como un instrumento clave para garantizar que el desarrollo de la obra se mantenga dentro de los parámetros programados.

A continuación, se presenta el control de avance propuesto para el proyecto.

Item	Designación	Un.	Cont.	PRECIO EXPRESADOS EN UF		% Incidencia por ítem	Semana N°1			Semana N°2			Semana N°15			Semana N°16					
				Unitario	Total		Fecha control	Avance parcial	Avance Acum.	Avance proyecto	Fecha control	Avance parcial	Avance Acum.	Avance proyecto	Fecha control	Avance parcial	Avance Acum.	Avance proyecto	Fecha control	Avance parcial	Avance Acum.
A.- INSTALACION DE FAENAS																					
1	GASTOS ADICIONALES OBRAS																				
1.1	INSTALACION DE FAENA Y BODEGAS DE ALUMA	MES	4.00	15,0000 UF	60,0000 UF	9.63%				0.00%				0.00%				0.00%			
B.- OBRAS																					
2. MEJORAMIENTO TERMICO																					
2.1	RETIRO OBJETOS DE FACHADA	M2	10.68	0,1477 UF	1,5774 UF	0.25%				0.00%				0.00%				0.00%			
2.2	RETIRO ESTUCO EXISTENTE	M2	94.25	0,2930 UF	27,6147 UF	4.43%				0.00%				0.00%				0.00%			
2.3	ESTUCOS	M2	94.25	0,1085 UF	10,2304 UF	1.64%				0.00%				0.00%				0.00%			
2.4	REVESTIMIENTO SOLUCION TERMICA EXTERIOR	M2	134.64	0,6420 UF	86,4443 UF	13.87%				0.00%				0.00%				0.00%			
2.5	LANA MINERAL 120 MM (40kg/m3) CUBIERTA	M2	180.00	0,1953 UF	35,1616 UF	5.64%				0.00%				0.00%				0.00%			
2.6	RETIRO DE VENTANAS EXISTENTES	Nº	7.00	0,0982 UF	0,6874 UF	0.11%				0.00%				0.00%				0.00%			
2.7	VENTANA ALUMINIO THERMOPAANEL	M2	10.68	4,9504 UF	52,8724 UF	8.48%				0.00%				0.00%				0.00%			
3. MEJORAMIENTOS COMUNES																					
3.1. ILUMINACION																					
3.1.1	EQUIPO LED ALTA EFICIENCIA	Nº	8.00	2,2000 UF	17,6000 UF	2.82%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.1.2	INSTALACION DE LUMINARIAS (EN ACCESOS)	Nº	2.00	1,8000 UF	3,6000 UF	0.58%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.2. CUBIERTA																					
3.2.1	RETIRO DE CUBIERTA EXISTENTE	M2	180.00	0,0902 UF	16,2360 UF	2.60%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.2.2	CUBIERTA ZINC ALUMA ONDA ESTANDAR 0.4 MM	M2	180.00	0,2988 UF	53,7786 UF	8.63%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.2.3	INSTALACION DE CUMBREIRA	M1	14.50	0,3198 UF	4,6371 UF	0.74%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.2.4	FELTRO 15 LB.	M2	180.00	0,0307 UF	5,5198 UF	0.89%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.2.5	LISTONADO CIELO 2" X 2"	M2	143.28	0,0321 UF	4,5975 UF	0.74%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.2.6	REVESTIMIENTO OSB ESTRUCTURAL 11,1MM.	M2	143.28	0,1758 UF	25,1937 UF	4.04%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.3. PINTURA																					
3.3.1	PREPARACION DE SUPERFICIE	M2	215.78	0,0402 UF	12,9900 UF	2.08%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.3.2	EMPASTE	M2	145.11	0,0708 UF	10,2803 UF	1.65%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.3.3	PINTURA	M2	215.78	0,0842 UF	18,1687 UF	2.91%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.4. PUERTAS																					
3.4.1	RETIRO DE MARCO Y PUERTA EXISTENTES	Nº	5.00	0,1228 UF	0,6140 UF	0.10%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.4.2	PUERTA PINO OREGON MAS BURETE Y CEPIL	Nº	5.00	4,8875 UF	24,4676 UF	3.93%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.4.3	CERRADURA EMBUTIDA	Nº	5.00	0,7295 UF	3,6476 UF	0.59%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.5. CERAMICA																					
3.5.1	RETIRO PISO EXISTENTE Y PUNTEREO DE PAR	M2	143.28	0,1314 UF	18,8220 UF	3.02%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.5.2	CERAMICA PISO	M2	143.28	0,4616 UF	66,1380 UF	10.51%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.6. TERMINACIONES																					
3.6.1	INSTALACION TAPACAN	M2	8.35	0,0291 UF	0,2428 UF	0.04%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.6.2	REVESTIMIENTO ALERO FIBROCEMENTO	M2	27.38	0,1267 UF	3,4697 UF	0.56%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.6.3	FRONTONES	M2	15.40	0,4014 UF	6,1810 UF	0.99%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.6.4	INSTALACION CANALES AGUA LLUVIA	M1	29.00	0,1505 UF	4,3644 UF	0.70%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.6.5	INSTALACION BALADAS DE AGUAS LLUVIAS	M1	11.20	0,3780 UF	4,2336 UF	0.68%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.7. INSTALACIONES																					
3.7.1	LAVAMANOS	Nº	4.00	2,4250 UF	9,7001 UF	1.56%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.7.2	W.C	Nº	6.00	3,8275 UF	22,9650 UF	3.68%				0.00%				0.00%				0.00%			
3.7.3	DUCHAS	Nº	8.00	1,1400 UF	9,1200 UF	1.46%				0.00%				0.00%				0.00%			
C.- TERMINO DE OBRAS																					
4	RECEPCION																				
4.1	RETIRO DE ESCOMBROS	M3	4.58	0,3422 UF	1,5673 UF	0.25%				0.00%				0.00%				0.00%			
4.2	ASFO GENERAL Y RECEPCION FINAL	Nº	1.00	0,5437 UF	0,5437 UF	0.09%				0.00%				0.00%				0.00%			
SUBTOTAL NETO PROYECTO				623,2918 UF		100.00%															

Curva S.

La curva S es una representación gráfica utilizada en la gestión de proyectos para monitorear y analizar el progreso acumulado de las actividades a lo largo del tiempo. Su nombre proviene de la forma característica que adopta, donde el avance es lento al inicio y al final del proyecto, y más acelerado durante las etapas intermedias.

La función principal de la curva S es ofrecer una visión global del comportamiento del proyecto, facilitando la toma de decisiones informadas. A través de esta representación, los gestores pueden detectar retrasos o avances significativos, ajustar recursos, y reestructurar actividades para mantener el proyecto dentro de los parámetros establecidos. Además, su simplicidad visual la convierte en un instrumento valioso para la comunicación efectiva entre el mandante y los responsables de la ejecución.

En el proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, la curva S se vincula directamente con la información obtenida de la programación y los controles de avance. Los datos de avance acumulado semanal, calculados en el control de avance, alimentan esta representación gráfica, permitiendo visualizar cómo las actividades se desarrollan en comparación con el cronograma inicial.

La curva S no solo actúa como un indicador del estado del proyecto, sino que también se integra como una herramienta estratégica para gestionar y controlar su desarrollo, alineando los avances reales con la programación.

En este apartado, se muestra la curva S del proyecto.

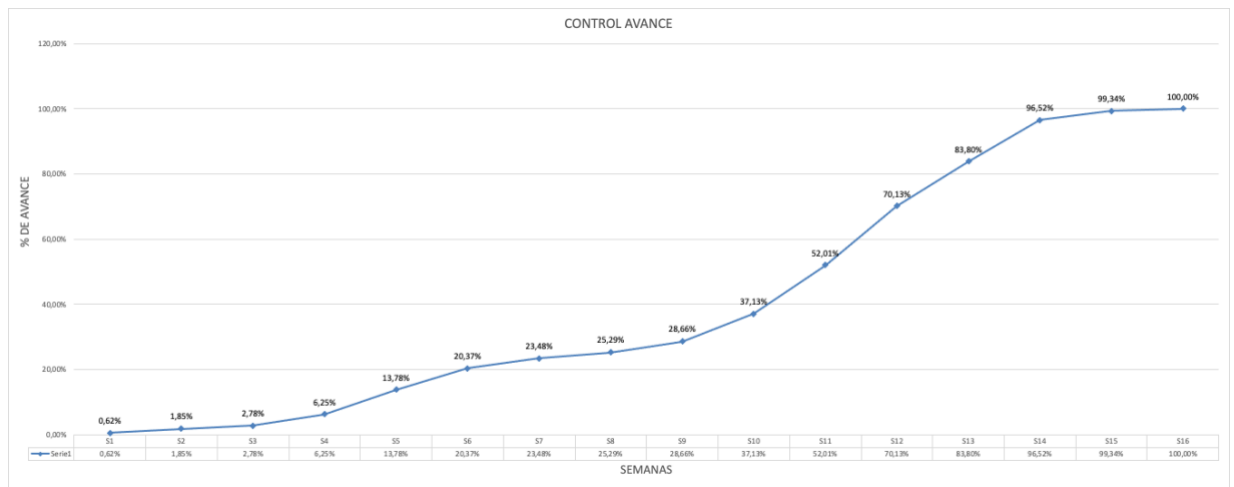


Ilustración 30: Curva S Sede Club Deportivo El Roble, Elaboración propia.

Análisis Curva S.

Los datos proporcionan el avance programado acumulado del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, representado en porcentajes para un período de 16 semanas.

La información proporcionada sobre el avance programado acumulado del proyecto permite analizar la distribución del progreso a lo largo de la duración del proyecto. Este análisis permite interpretar el comportamiento del proyecto en términos de su ejecución temporal, identificando las etapas inicial, intermedia y final.

1. Inicio del proyecto (S1 a S3):

Durante las primeras tres semanas, el avance acumulado es lento, alcanzando solo un 2,78% al final de la semana 3. Esto refleja la etapa

inicial del proyecto, donde se realizan actividades preparatorias como la instalación de faenas y trabajos preliminares.

2. Crecimiento acelerado (S4 a S10):

A partir de la semana 4, se observa un crecimiento significativo en el avance, alcanzando el 37,13% al final de la semana 10. Este período coincide con la ejecución de actividades principales, como el mejoramiento térmico y estructural, que tienen una alta incidencia en el proyecto.

3. Etapa avanzada (S11 a S14):

Entre las semanas 11 y 14, el avance acumulado supera el 70%, alcanzando el 96,52% al final de la semana 14. Durante este período, se realizan trabajos de terminación y ajustes finales.

4. Finalización (S15 a S16):

Las últimas dos semanas muestran un avance mínimo pero constante, cerrando el proyecto al 100% en la semana 16. Este comportamiento es característico de la etapa final, donde se realizan detalles menores y labores de recepción final.

El análisis del avance programado acumulado muestra una distribución típica de una curva S, con un inicio lento, un crecimiento acelerado durante las etapas intermedias y una estabilización hacia el final del proyecto. Este comportamiento refleja una planificación equilibrada que prioriza la ejecución eficiente de las actividades críticas en los períodos centrales. Los datos recopilados son clave para evaluar el cumplimiento del cronograma y servirán

como referencia para monitorear el progreso real del proyecto y realizar ajustes en caso de desviaciones.

Microsoft Project.

Microsoft Project es una herramienta fundamental en la planificación y control de proyectos de construcción, permitiendo no solo la organización cronológica de actividades, sino también la incorporación de detalles esenciales como costos, recursos y plazos específicos. Uno de sus aspectos más destacados es la capacidad de realizar una secuenciación constructiva, estableciendo dependencias entre actividades y asegurando que las etapas del proyecto se desarrollen de manera lógica y eficiente.

La secuenciación constructiva en Microsoft Project permite asignar plazos precisos a cada actividad, considerando las características específicas de la obra, como la disponibilidad de recursos y las prioridades técnicas. Además, la plataforma facilita la integración de los costos asociados a las partidas, lo que permite generar reportes detallados que combinan tiempos, costos y recursos, proporcionando una visión integral del proyecto.

Microsoft Project también ofrece la posibilidad de asignar recursos específicos, como materiales, mano de obra y equipos, a cada actividad, evaluando su disponibilidad y optimizando su uso. Asimismo, se pueden incorporar datos relevantes, como los porcentajes de avance físico y financiero, vinculando esta información con herramientas de monitoreo como la curva S y los controles de avance.

En el caso del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble, la realización de una planificación en Microsoft

Project permite gestionar la programación, garantizar la coherencia en la secuencia constructiva, asegurando los costos y recursos del proyecto.

Nombre de tarea	UNIDAD	CANTIDAD	Duración	Comienzo	Fin	
INSTALACION DE FABRICA Y SODESGAS DE ALMACENAMIENTO	MES	4	120 días	jue 12/12/24	mar 5/13/25	
▲ OBRAS		0	104 días?	lun 12/16/24	vie 4/25/25	
▲ MEJORAMIENTO TERMICO		0	101 días	lun 12/23/24	mar 4/29/25	
RETIRO OBJETOS DE FACHADA	M/2	10.68	10 días	lun 12/23/24	lun 1/6/25	
RETIRO ESTUCCO EXISTENTE	M/2	94.25	21 días	lun 12/23/24	lun 1/20/25	
ESTUCCOS	M/2	94.25	40 días	lun 1/20/25	mar 3/11/25	
REVESTIMIENTO SOLUCION TERMICA EXTERIOR (cft)	M/2	134.64	40 días	mar 3/11/25	mar 4/29/25	
LANA MINERAL 120 MM (4kg/m3) CUBIERTA	M/2	180	10 días	jue 3/27/25	mié 4/9/25	
RETIRO DE VENTANAS EXISTENTES	Nº	7	5 días	mar 1/14/25	lun 1/20/25	
VENTANA ALUMINIO TERMOPANEL	M/2	10.68	10 días	mar 3/11/25	lun 3/24/25	
▲ MEJORAMIENTOS COMUNES		0	98 días	lun 1/6/25	mié 5/7/25	
▲ ILUMINACION		0	67 días	mar 2/11/25	mar 5/6/25	
EQUIPO LED ALTA EFICIENCIA	Nº	8	5 días	mar 2/11/25	mar 2/18/25	
INSTALACION DE LUMINARIAS (EN ACCESOS)	Nº	2	5 días	mar 4/29/25	mar 5/6/25	
▲ CUBIERTA		0	22 días	mar 3/11/25	lun 4/7/25	
RETIRO DE CUBIERTA EXISTENTE	M/2	180	7 días	mar 3/11/25	mié 3/19/25	
CUBIERTA ZINC ALUM ONDA ESTANDAR 0.4 MM.	M/2	180	7 días	jue 3/27/25	vie 4/4/25	
INSTALACION DE CUBIERTA	M/1	14.5	1 día	vie 4/4/25	lun 4/7/25	
FIJERO 15 LB.	M/2	180	6 días	mié 3/19/25	mié 3/26/25	
LISTONADO CIELO 2" X 2"	M/2	143.28	6 días	mié 3/19/25	mié 3/26/25	
REVESTIMIENTO OSB ESTRUCTURAL 11.1MM.	M/2	143.28	7 días	mié 3/19/25	jue 3/27/25	
▲ PINTURA		0	30 días	lun 1/6/25	mar 2/11/25	
PREPARACION DE SUPERFICIE	M/2	215.78	12 días	lun 1/6/25	lun 1/20/25	
EMPASTE	M/2	145.11	8 días	lun 1/20/25	mié 1/29/25	
PINTURA	M/2	215.78	10 días	mié 1/29/25	mar 2/11/25	
▲ PUERTAS		0	6 días	mar 4/29/25	mié 5/7/25	
RETIRO DE MARCO Y PUERTA EXISTENTES	Nº	5	2.5 días	mar 4/29/25	jue 5/1/25	
PUERTA PINO OREGON MAS BURETE Y CEPILLO	Nº	5	2.5 días	vie 5/2/25	mar 5/6/25	
CERRADURA ENBUIDA	Nº	5	1 día	mar 5/6/25	mié 5/7/25	
▲ CERÁMICA		0	18 días	vie 2/28/25	lun 3/24/25	
RETIRO DE PISO EXISTENTE Y PUNTERO DE PARIER	M/2	143.28	8 días	vie 2/28/25	mar 3/11/25	
CERÁMICA PISO	M/2	143.28	10 días	mar 3/11/25	lun 3/24/25	

Análisis Microsoft Project.

La programación en Microsoft Project del proyecto de remodelación y mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble abarca un período de 120 días distribuidos en tareas organizadas por jerarquías y dependencias lógicas. A continuación, se analizan los principales aspectos de la programación y se presentan conclusiones:

1. Secuenciación Constructiva

La programación muestra una adecuada secuenciación constructiva, donde las tareas están organizadas en etapas principales:

- **Instalación de faenas:** Actividad inicial que abarca la totalidad del proyecto, garantizando la logística y el espacio de almacenamiento.
- **Obras:** Comprende actividades como el mejoramiento térmico, mejoras comunes (iluminación, cubierta, pintura), terminaciones y la instalación de elementos funcionales. Estas tareas están interrelacionadas, con predecesoras y sucesoras que aseguran la coherencia en la ejecución.
- **Término de obras:** Incluye actividades finales como el retiro de escombros y la recepción de la obra.

2. Duración de las Actividades

Cada actividad tiene un plazo específico ajustado a su complejidad:

- Actividades críticas, como la instalación de faenas, abarcan todo el proyecto.
- Trabajos principales como el revestimiento térmico (EIFS) y la instalación de ventanas están distribuidos en lapsos razonables, permitiendo la continuidad del flujo de trabajo.

3. Recursos y Costos

La programación permite vincular recursos específicos (materiales, mano de obra) a cada actividad, lo que facilita la planificación económica. Actividades como el revestimiento térmico y la instalación de ventanas concentran una mayor incidencia en costos, mientras que las terminaciones tienen menor peso económico pero son clave para la entrega final.

4. Dependencias

Se establece una relación lógica entre actividades mediante predecesoras y sucesoras:

- Por ejemplo, la instalación de la cubierta depende de la finalización del retiro de la cubierta existente, asegurando un flujo lógico de trabajo.
- Las tareas de terminaciones comienzan solo después de la finalización de las actividades principales.

5. Plazos y Control

La programación asegura el cumplimiento de los plazos mediante la distribución lógica de las tareas, evitando solapamientos innecesarios y promoviendo la eficiencia. Las actividades críticas están bien identificadas, lo que facilita el monitoreo.

La programación en Microsoft Project para el proyecto de la sede del Club Deportivo El Roble presenta una estructura sólida, basada en una secuenciación constructiva lógica, plazos ajustados y una vinculación eficiente de recursos y costos. La jerarquización de actividades y el uso de dependencias aseguran un flujo de trabajo continuo y coordinado.

Conclusiones.

El proyecto de mejoramiento térmico y remodelación de la sede del Club Deportivo El Roble representa una intervención integral orientada a optimizar las condiciones funcionales, térmicas y estéticas del recinto, asegurando su adaptabilidad a las necesidades actuales y futuras de la comunidad. A través de un enfoque técnico fundamentado, se abordaron todas las etapas necesarias para garantizar el éxito del proyecto, desde el diagnóstico de las condiciones existentes hasta la planificación económica y temporal de las actividades.

El análisis térmico permitió identificar que la sede no cumplía con los valores de transmitancia térmica exigidos por la normativa vigente, como el Artículo 4.1.10 de la OGUC y el PDA Chillán-Chillán Viejo. Esto justificó la implementación de soluciones constructivas específicas, como el sistema EIFS en muros exteriores y la lana de vidrio en la cubierta, logrando reducir los valores de transmitancia térmica y alcanzar los estándares requeridos.

La remodelación estuvo basada en un análisis exhaustivo de las necesidades percibidas por los usuarios, obtenidas mediante encuestas y observaciones en terreno. Las mejoras propuestas incluyen renovaciones en las instalaciones sanitarias, iluminación, cerámicos, ventanas y pintura interior, lo que no solo mejora la funcionalidad del espacio, sino que también contribuye a su estética y confort.

La programación, realizada con herramientas como Microsoft Project y carta Gantt, permitió estructurar un cronograma coherente y realista, incorporando controles de avance, curva S y la secuenciación constructiva de las actividades. Esto asegura una ejecución eficiente y el cumplimiento de los

plazos establecidos, vinculando los avances físicos con posibles estados de pago y garantizando la transparencia del proceso.

Finalmente, el análisis de costos y el presupuesto, expresados en UF para mantener su validez en el tiempo, brindaron una visión clara y precisa de los recursos económicos requeridos, asegurando una gestión óptima de los mismos. La integración de las cubicaciones y los análisis de precios unitarios proporcionó una base técnica sólida para la planificación financiera del proyecto.

En conclusión, este proyecto no solo responde a las demandas normativas y funcionales, sino que también pone en valor la importancia de este espacio comunitario como punto de encuentro para actividades sociales y deportivas. La remodelación y el mejoramiento térmico de la sede del Club Deportivo El Roble representan un compromiso con la sostenibilidad, la calidad de vida de los usuarios y el fortalecimiento del tejido social de la comunidad de Bulnes.

Anexos

Tabla 1

Símbolos, magnitudes y unidades		
Símbolo de la magnitud	Magnitud representada	Unidad
A	área en general, superficie de un elemento constructivo	m^2
e	espesor	m
E	emisividad total de una cámara de aire no ventilada	adimensional
h	coeficiente superficial de transferencia térmica	$W/(m^2 \times K)$
ℓ	longitud de la cámara de aire medida horizontalmente	m
L	longitud	m
K_ℓ	transmitancia térmica lineal	$W/(m \times K)$
R	resistencia térmica de una capa material	$m^2 \times K/W$
R_e	resistencia térmica del forrado exterior de un elemento constructivo	$m^2 \times K/W$
R_g	resistencia térmica de una cámara de aire no ventilada	$m^2 \times K/W$
R_i	resistencia térmica del forrado interior de un elemento constructivo	$m^2 \times K/W$
R_s	resistencia térmica de superficie	$m^2 \times K/W$
R_{si}	resistencia térmica de una superficie al interior de un edificio	$m^2 \times K/W$
R_{se}	resistencia térmica de una superficie al exterior de un edificio	$m^2 \times K/W$
R_T	resistencia térmica total	$m^2 \times K/W$
S	sección total de orificios o rendijas de ventilación al exterior de una cámara de aire	cm^2
U	transmitancia térmica	$W/(m^2 \times K)$
$\bar{U}$	transmitancia térmica media	$W/(m^2 \times K)$
ε	emisividad	adimensional
λ	conductividad térmica	$W/(m \times K)$

Ilustración 31: Tabla 1, Símbolos, magnitudes y unidades, NCh. 853. Of.2021

Tabla A.1 - Conductividad térmica de materiales

Material	Densidad aparente kg/m ³	Conductividad térmica, λ W/(m x K)
Agua líquida a 0°C	1 000	0,59
Agua líquida a 94°C	1 000	0,69
Aire quieto a 0°C	0,0012	0,024
Aire quieto a 100°C	-	0,031
Adobe	1 100 - 1 800	0,90
Aluminio	2 700	210
Arcilla	2 100	0,93
Arcilla expandida	300	0,09
Arcilla expandida	450	0,11
Arena	1 500	0,58
Aserrín de madera	190	0,06
Asfaltos	1 700	0,7
Azulejos	-	1,05
Baldosas cerámicas	-	1,75
Betón	1 050	0,16
Bronce	8 500	64
Cascote de ladrillo	1 300	0,41
Capotillo de arroz	117	0,06
Cebada	470	0,07
Cobre	8 930	380
Escorias	800	0,25
	1 000	0,29
	1 200	0,34
	1 400	0,41
Enlucido de yeso	800	0,35
	1 000	0,44
	1 200	0,56
Enlucido de yeso con perlita	570	0,18
Fibro-cemento	920	0,22
	1 000	0,23
	1 135	0,23
Fundición y acero	7 850	58
Grava rodada o de machaqueo	1 700	0,81
Hormigón armado (normal)	2 400	1,63
Hormigón con áridos ligeros	1 000	0,33

(continúa)

Ilustración 32: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021

Tabla A.1 - Conductividad térmica de materiales (continuación)

Material	Densidad aparente kg/m ³	Conductividad térmica, λ W/(m x K)
Hormigón con áridos ligeros	1 400	0,55
Hormigón celular con áridos silíceos	600	0,34
Hormigón celular con áridos silíceos	1 000	0,67
Hormigón celular con áridos silíceos	1 400	1,09
Hormigón celular sin áridos	305	0,09
Hormigón en masa con grava normal:		
- con áridos ligeros	1 600	0,73
- con áridos ordinarios, sin vibrar	2 000	1,16
- con áridos ordinarios, vibrados	2 400	1,63
Hormigón en masa con arcilla expandida	500	0,12
Hormigón en masa con arcilla expandida	1 500	0,55
Hormigón con cenizas	1 000	0,41
Hormigón con escorias de altos hornos	600	0,17
	800	0,22
	1 000	0,30
Hormigón normal, con áridos silíceos	600	0,34
	800	0,49
	1 000	0,67
Hormigón de viruta de madera	450 - 650	0,26
Hormigón de fibras de madera	300 - 400	0,12
	400 - 500	0,14
	500 - 600	0,16
Hormigón liviano a base de cascarilla de arroz	570	0,128
	780	0,186
	850	0,209
	1 200	0,326
Hormigón liviano a base de poliestireno expandido	260	0,088
	320	0,105
	430	0,134
	640	0,214
	840	0,269
	1 100	0,387
Ladrillo macizo hecho a máquina	1 000	0,46
	1 200	0,52
	1 400	0,60
	1 800	0,79
	2 000	1,0

(continúa)

Ilustración 33: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021

Tabla A.1 - Conductividad térmica de materiales (continuación)

Material	Densidad aparente kg/m ³	Conductividad térmica, λ W/(m x K)
Ladrillo hecho a mano	-	0,5
Láminas bituminosas	1 100	0,19
Lana de amianto	100	0,061
	200	0,063
	400	0,12
Lana mineral, colchoneta libre	40	0,042
	50	0,041
	70	0,038
	90	0,037
	110	0,040
	120	0,042
Lana mineral granulada	20	0,069
	30	0,060
	40	0,055
	60	0,048
	80	0,044
	100	0,041
	120	0,042
	140	0,042
Linóleo	1 200	0,19
Maderas		
- álamo	380	0,091
- alerce	560	0,134
- coigüe	670	0,145
- lingue	640	0,136
- pino insigne	410	0,104
- raulí	580	0,121
- roble	800	0,157
Maderas, tableros aglomerados de partículas	400	0,095
	420	0,094
	460	0,098
	560	0,102
	600	0,103
	620	0,105
	650	0,106
Maderas, tableros de fibra	850	0,23
	930	0,26
	1 030	0,28
Mármol	2 500 - 2 850	2,0 - 3,5

(continúa)

Ilustración 34: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021

Tabla A.1 - Conductividad térmica de materiales (conclusión)

Material	Densidad aparente kg/m³	Conductividad térmica, λ W/(m x K)
Moquetas, alfombras	1 000	0,05
Morteros de cal y bastardos	1 600	0,87
Mortero de cemento	2 000	1,40
Papel	1 000	0,13
Perlita expandida	90	0,050
Plancha de corcho	100	0,040
	200	0,047
	300	0,058
	400	0,066
	500	0,074
Plomo	11 300	35
Poliestireno expandido	10	0,0430
	15	0,0413
	20	0,0384
	30	0,0361
Poliuretano expandido	25	0,0272
	30	0,0262
	40	0,0250
	45	0,0245
	60	0,0254
	70	0,0274
Productos minerales en polvo (kieselgur, polvo mineral)	200	0,08
	400	0,12
	600	0,16
	800	0,21
	1 000	0,27
	1 200	0,34
	1 400	0,40
Rocas compactadas	2 500 - 3 000	3,50
Rocas porosas	1 700 - 2 500	2,33
Vermiculita en partículas	99	0,047
Vermiculita expandida	100	0,070
Vidrio plano	2 500	1,2
Yeso-cartón	650	0,24
	700	0,26
	870	0,31

Ilustración 35: Tabla A.1, Conductividad térmica de materiales, NCh. 853. Of.2021

Bibliografía.

- Instituto Nacional de Normalización. **NCh353 Of.2000: Cubicación de Obras - Terminología y Clasificación.** Santiago, Chile: INN, 2000.
- Instituto Nacional de Normalización. **NCh853 Of.2007: Condiciones Térmicas - Acondicionamiento Térmico y Transmitancia Térmica de Elementos Constructivos.** Santiago, Chile: INN, 2007.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). **OGUC Artículo 4.1.10: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, Modificación 2024.** Santiago, Chile: MINVU, 2024.
- Ministerio del Medio Ambiente. **Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) Chillán-Chillán Viejo.** Santiago, Chile: Gobierno de Chile, 2024.
- Asociación Chilena de la Construcción. **Manual de Ejecución EIFS: Guía Técnica para la Instalación de Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior.** Santiago, Chile: AChC, 2024.
- Fabricantes de Sistemas de Aislamiento. **Manual de Instalación de Lana Mineral.** Santiago, Chile: 2024.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). **Guía de Acondicionamiento Térmico para Viviendas en Zonas Climáticas de Chile.** Santiago, Chile: MINVU, 2024.
- Instituto Nacional de Normalización. **Manual de Buenas Prácticas en Aislamiento Térmico.** Santiago, Chile: INN, 2024.