

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

**DISEÑO DE MULTICANCHA Y REJA PERIMETRAL, EN LA COMUNA DE
LOS VILOS, REGIÓN DE COQUIMBO**

Trabajo de titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
PROYECTOS DE INGENIERÍA

Alumno:

Alexis Ociel Cortés Castillo

Profesor Guía:

Ing. Carlos Antillanca Espina

DEDICATORIA

A mi madre y abuela, quienes son las responsables de que yo pueda terminar con mis estudios y sacrificaron gran parte de su tiempo y recursos para terminar lo que inicié.

A mi hermana y sobrinos, que fueron de gran motivación para superar las dificultades y las barreras en este periodo.

A mis amigos, familiares y cercanos, que de alguna forma u otra fueron un soporte en los buenos y malos momentos.

RESUMEN EJECUTIVO

KEYWORDS: MULTICANCHA, ESMALTE EPOXICO, HORMIGÓN H30, CIERRE PERIMETRAL, FUNDACIONES.

El presente trabajo de título consiste en diseñar una multicancha con su correspondiente cierre perimetral, este proyecto va enfocado en una necesidad que está presente, en más de la mitad de la población en Chile, el cual tiene sus raíces muy arraigadas en la cultura del país, estamos hablando de la obesidad y la falta de hábitos deportivos. Es por esto por lo que se busca con esta memoria diseñar una multicancha, con el propósito de que los habitantes de Huentelauquen, en la comuna de Los Vilos puedan tener un espacio amplio, apto y acorde, para llevar a cabo, la necesidad de realizar deporte.

La primera parte del documento explica los objetivos generales y específicos del trabajo, en este caso, el diseño de una multicancha con su cierre perimetral, también se presentarán los antecedentes generales y documentación necesaria de este como también el por qué es necesario una instalación de esta envergadura, además de la situación base del terreno sin proyecto y con proyecto, junto con esto se analizará la respectiva metodología de diseño a tratar y algunos tipos de metodologías existentes.

La segunda parte corresponde a la ingeniería básica, el cual su contenido es el diseño de la cancha, fundación, tipo de pintura a utilizar, remarcación, características de esta, tipos de arcos, diseño de reja perimetral, altura determinada, costos y presupuestos.

Según lo visto en este proyecto y cumpliendo con todos los objetivos planteados podemos concluir, que el trabajo tiene una viabilidad según las características y presupuestos con los que trabajaremos. También realizaremos los estudios correspondientes a cada elemento como el hormigón, pinturas, cierre perimetral, y ubicación geográfica.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

INTRODUCCIÓN

1

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES Y DOCUMENTACIÓN

2

1. ANTECEDENTES GENERALES

3

1.1. Objetivos del proyecto

3

1.1.1. Objetivo general

3

1.1.2. Objetivos específicos

3

1.2. DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA

4

1.2.1. Contexto Los Vilos – Huentelauquen

4

1.2.2. Provincia de Choapa

5

1.2.3. Situación base sin proyecto

6

1.2.4. Situación base con el proyecto

8

1.2.5. Tipos de metodología

9

1.2.5.1. Metodología de Michael French

9

1.2.5.2. Metodología de Robert Norton

10

1.2.6. Michael French

11

1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

12

1.3.1. Generales

12

1.3.2. Específicas

12

1.3.2.1. Obra previa

12

1.3.2.2. Obra gruesa

13

1.3.2.3. Base y superficie

13

1.3.2.4. Demarcación de canchas

13

1.3.2.5. Dimensión de canchas

13

1.3.2.6. Equipamiento deportivo multicancha

14

1.3.2.7. Cierre perimetral

14

1.4. REGLAMENTOS Y NORMATIVAS

15

CAPÍTULO 2. INGENIERÍA DE DESARROLLO	16
2. INGENIERÍA DE DESARROLLO	17
2.1. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	17
2.2. DISEÑO MULTICANCHA	18
2.2.1. Diseño base y superficie	18
2.2.2. Escarpe y movimiento de Tierra	18
2.2.3. Tratamiento herbicida	20
2.2.4. Base estabilizada	20
2.2.5. Carpetas de hormigón	21
2.2.6. Alisado superficie radier	22
2.2.7. Solerillas de borde	22
2.2.8. Demarcación de las canchas	22
2.3. DISEÑO ARCOS	24
2.4. DISEÑO TABLEROS DE BASQUETBOL	24
2.5. DISEÑO CIERRE PERIMETRAL	25
2.5.1. Perfiles	25
2.5.2. Fundaciones	26
2.5.3. Malla	26
2.5.4. Portón acceso peatonal	27
2.5.5. Pinturas anticorrosivas	27
2.5.6. Esmalte de terminación	27
2.5.4. Portón acceso peatonal	27
2.6. COSTOS Y PRESUPUESTO	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Ubicación de los Vilos	4
Figura 1-2. Ubicación geográfica de Huentelauquen	5
Figura 1-3. Ubicación de la provincia	6
Figura 1-4. Vista aérea de terreno	7
Figura 1-5. Terreno	8
Figura 1-6. Método de fases	11
Figura 1-7. Ejemplo letrero de obra	12
Figura 2-1. Terreno	17
Figura 2-2. Máquina motoniveladora	19
Figura 2-3. Tratamiento herbicida en terreno	20
Figura 2-4. Detalle base estabilizada	20
Figura 2-5. Cemento hormigón h30	20
Figura 2-6. Malla acma fundaciones	20
Figura 2-7. Trabajo de allanada tipo “helicóptero”	22
Figura 2-8. Demarcación multicancha	23
Figura 2-9. Medidas arco baby futbol	24
Figura 2-10. Dimensión tablero basquetbol	25
Figura 2-11. Detalles perfiles	26
Figura 2-12. Pintura Chilcorrofin	27
Figura 2-13. Trabajo de Pintura esmalte epóxico	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Rendimientos máquina de trabajo en terreno	19
Tabla 2-2. Costos y presupuestos	28
Tabla 2-3. Presupuesto (Proyectista)	29

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

A. SIGLAS

ASTM	: American Society of Testing Materials
INN	: Instituto nacional de normalización
NCH	: Norma Chilena
ICHA	: Instituto chileno del acero
ISO	: Organización Internacional de Normalización
GL	: Global

B. SIMBOLOGÍA

%	: Porcentaje
cm:	: Centímetros
m	: Metros
m ²	: Metros cuadrados
m ³ :	: Metros cúbicos
mm	: Milímetros
Kg	: Kilogramo
UF	: Unidad de fomento
\$: Peso chileno

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se ha investigado una necesidad muy importante y que está presente en la gran mayoría de los hogares de la nación, y se trata de la falta de deporte y acondicionamiento físico, tanto en personas menores de edad como adultos, esta condición trae consigo muchas consecuencias negativas, comúnmente el sobrepeso, la cual aún más, provoca una enfermedad que muchas veces no tiene remedio, la obesidad.

Según un estudio realizado por la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económicos) revela que Chile es el país con mayores tasas de sobrepeso y obesidad en adultos, el 74% de los mayores de 15 años se encuentra dentro de una de estas condiciones* es decir, 3 de cada 4 chilenos presentan algún problema de malnutrición por exceso, y la preocupación principal implica a los menores de edad, quienes promediando 5to básico, aproximadamente a una edad de los 10 u 11 años, poseen un 60% de obesidad total.*

Si bien es cierto que parte de estas consecuencias nacen de los problemas alimenticios, también la falta de infraestructura, espacios deportivos, cultura deportiva, hábitos deportivos y responsabilidad al acondicionamiento físico, sirven de agravante para que la obesidad a largo plazo resulte fatal para un ser humano, se estima que en nuestro país muere una persona cada 1 hora a causa de esta enfermedad* la cual se materializa en patologías como: Hipertensión, problemas cardíacos, algunos tipos de cáncer, entre otros.

Debido a estas circunstancias y problemática se decidió orientar el proyecto con el fin de satisfacer esta necesidad, en la Región de Coquimbo la situación no es menor y la comuna de Los Vilos no ayuda a bajar las cifras, pese a que es un sector rural, no cuenta con espacios acondicionado para realizar actividad deportiva.

Para llevar a cabo un análisis exhaustivo de cada paso del proyecto, se consideran diferentes metodologías de diseño que cumplen la función de orientar, guiar, y establecer el camino correcto, para alcanzar los objetivos principales de este trabajo. Más adelante analizaremos cada una de ellas y la seleccionada para utilizar en este proyecto.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES Y DOCUMENTACIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES Y DOCUMENTACIÓN

En este capítulo se presentarán los antecedentes necesarios y la documentación para implementar un espacio deportivo, el cual consiste en una multicancha tamaño futbolito y su correspondiente cierre perimetral.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación, se presentarán los objetivos generales, específicos y técnicos de este proyecto.

1.1.1. Objetivo general

Diseñar un espacio deportivo que incluye multicancha para futbolito, basquetbol y reja perimetral en la comuna de Los Vilos, Región de Coquimbo.

1.1.2. Objetivos específicos

- Diseñar un espacio deportivo con las condiciones básicas de funcionamiento.
- Definir espacio, terreno, dimensiones, y efectuar mejores condiciones para el proyecto.
- Desarrollar la ingeniería básica del proyecto.
- Confeccionar planimetría de orientación de proyecto.
- Determinar costos y presupuestos del proyecto.

1.2. DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA

A continuación, se comprenderán los principales argumentos, para el diseño de este proyecto, como también entender la necesidad que ocurre en la zona, y tener un conocimiento de la comuna y provincia en la cual se va a establecer.

1.2.1. Contexto Los Vilos – Huentelauquen

Los Vilos es una ciudad y comuna costera del norte de Chile, ubicada en la región de Coquimbo, en la provincia de Choapa. La ciudad cuenta con un importante puerto llamado “Punta Chungo”, desde donde embarcan el cobre proveniente de la mina Los Pelambres, su territorio limita en el norte con la comuna de Canela, al este con la comuna de Salamanca, al oeste con el océano Pacífico, y al sur con las comunas de la Ligua y Petorca, pertenecientes a la región de Valparaíso.

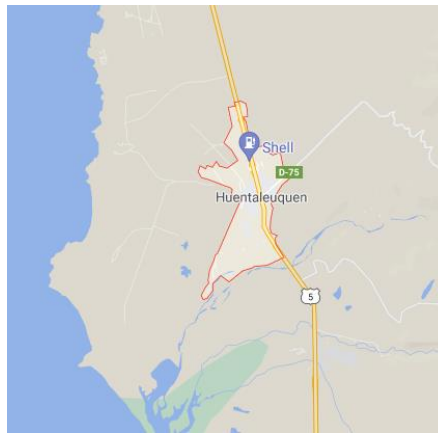
Esta ciudad cuenta con una altitud de 14 metros por sobre el nivel del mar y 23.374* habitantes. Económicamente los Vilos se ve fuertemente establecida por la pesca, la minería, la ganadería, los servicios turísticos, la agricultura y los servicios de transporte, que hacen de esta comuna una agradable ciudad para vivir en los pobladores. Figura 1-1.



Fuente: Google Maps 2021

Figura 1-1. Ubicación geográfica de los Vilos

Huentelauquén es una localidad, ubicada en la comuna de los Vilos, en la región de Coquimbo como se muestra en la Figura 1-2. Con su mayor parte establecida en la zona rural, destacan la existencia de atracciones turísticas como el humedal Huentelauquén, las dunas, y locales reconocidos ubicados en la autopista Panamericana Norte. Su cantidad de habitantes es de 1290, según Sence.gob.cl.



Fuente: Basado Google Maps 2021

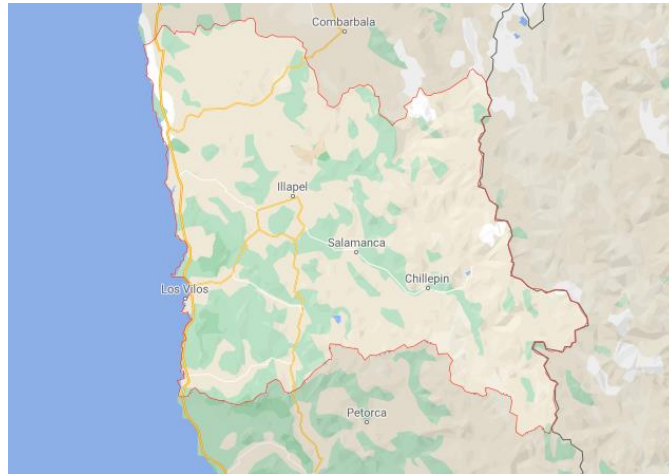
Figura 1-2. Ubicación geográfica de Huentelauquén

1.2.2. Provincia de Choapa

La provincia de Choapa es la más austral de la región de Coquimbo, limitando por el norte con la provincia del Limarí, Choapa cuenta con las siguientes comunas: Canela, Illapel, Salamanca y Los Vilos. Véase Figura 1-3.

Sus principales actividades económicas son; minería, agricultura, ganadería, pescadería, turismo, transportes. Según el censo 2017 cuenta con 90.670 habitantes.

Una de las características importantes de la provincia es el Río Choapa, el cual junto con sus ríos adyacentes abastecen de agua a toda la provincia.



Fuente: Basado Google Maps 2021

Figura 1-3. Ubicación de la provincia

1.2.3. Situación base sin proyecto

Actualmente la situación social de la comuna de Los Vilos evidencia una población donde las principales actividades económicas son; pesca, ganadería, agricultura, minería, construcción, entre otros, en el caso de los adolescentes, los recintos educacionales se encuentran en su mayoría distanciado de las viviendas de los estudiantes, ya que algunos, residen en sectores alejados de Los Vilos, como pudiera ser; Huentelauquén, Chigualoco, Pichidangui, Quilimarí.

Los principales factores que provocan una necesidad de espacios deportivos en la comuna son, la gran cantidad de terrenos baldíos que existen, entre ellos campos, cercos, cierres, accesos restringidos, y falta de acondicionamientos para el deporte, la gran cantidad de tiempo que pierden adolescentes y adultos en los trayectos ya sea vivienda a lugar de trabajo o estudio, genera un desbalance alimenticio, facilitando así el consumo de comida rápida, comida mal elaborada y bebidas, lo cual no colabora con el combate a la obesidad y sobrepeso.

En el presente año la ubicación exacta a evaluar es en el sector de; Huentelauquén norte, ruta D-75 Camino a Mincha. Es decir, a un costado de un camino rural. Actualmente

el sitio es eriazo, seco, sin ningún tipo de construcción, todos estos aspectos son la situación base sin el proyecto. Figura 1-4 y 1-5.



Fuente: Google Maps 2021

Figura 1-4. Vista aérea de terreno



Fuente: Google Maps 2021

Figura 1-5. Terreno

1.2.4. Situación base con el proyecto

Un proyecto como este en el sector traería muchas ventajas a toda la comunidad que la rodea, ya que no solo una multicancha serviría para la realización de deportes como fútbol, sino también para eventos sociales de la junta de vecinos, reuniones, servicios municipales, entre otros.

Recordar también la distracción sana que puede enfocar una multicancha, la realidad de muchos niños y adolescentes y los niveles de vulnerabilidad también están presentes en esta provincia. Así mismo un proyecto enfocado en el deporte, copera para guiar a los menores a un camino más sano, no solo en sentido físico, sino también social y laboral.

Además, la infraestructura en periodo de construcción estimularía la economía en el sector, al dar empleos temporales a personas que en ese determinado momento lo necesiten.

Junto con esto también sería de gran ayuda para los jardines infantiles y escuelas básicas que rodean el sector, una gran ayuda para la población de distintas edades, y una enorme cooperación para las personas que si realizan deportes ya sea como estilo de vida o como pasa tiempo.

1.2.5. Tipos de metodologías

A lo largo de la historia distintos diseñadores industriales han dejado su huella a través de la metodología utilizada en sus proyectos, en este caso también utilizaremos una metodología, pero antes se entenderán 3 diferentes posturas al respecto las cuales son;

- a) Modelos de fases, de Michael French 1985
- b) Metodología de Robert Norton 1991
- c) Metodología de Bruno Munari 1960

1.2.5.1. Metodología de Michael French

El modelo de fases de Michael French propuesto el año 1985, Contempla 3 pasos, siendo el ultimo con más contenido.

- a) El planteamiento asume la siguiente estructura:
- b) Planteamiento propio del problema de diseño
- c) Limitaciones de la solución (códigos, requisitos, normas, fechas)
 - Criterios de excelencia: En este punto el autor inicia la partida del proyecto con etapas importantes como:
 - Diseño conceptual: Generar soluciones en forma de esquema, Requerir la unión de la ingeniería y la práctica, producción y aspectos comerciales.
 - Esquemas: Se trabaja con gran cantidad de planos técnicos, El producto final es generalmente un conjunto de esquemas del arreglo general, hay una buena cantidad de retroalimentación a la fase de diseño conceptual.
 - Desarrollo de detalles: Demanda gran habilidad y paciencia, Se decide un gran número de pequeños detalles.

1.2.5.2. Metodología de Robert Norton

Robert Norton establece que el diseño en ingeniería se ha definido como: “el proceso de aplicar diversas técnicas y principios científicos con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficientes detalles que permitan su realización. El diseño puede ser simple o complejo, fácil o difícil, matemático o no matemático; puede implicar un problema trivial o uno de gran importancia”. El diseño es un constituyente universal de la práctica de ingeniería. Su metodología se resume en 10 pasos:

- Identificación de la necesidad
- Investigación preliminar
- Planteamiento de objetivos
- Especificaciones de desempeño
- Ideación e invención
- Análisis
- Selección
- Diseño detallado
- Creación de prototipos y pruebas
- Producción

1.2.5.3. Metodología de Bruno Munari

Bruno Munari propone una metodología que se basa en el arreglo de conflictos, este método previene el crear lo que ya existe con cada proyecto y propone la resolución organizada de dificultades. Sus propuestas se basan en 9 pasos:

- a) Problema
- b) Definición del problema
- c) Componentes del problema
- d) Recopilación de datos

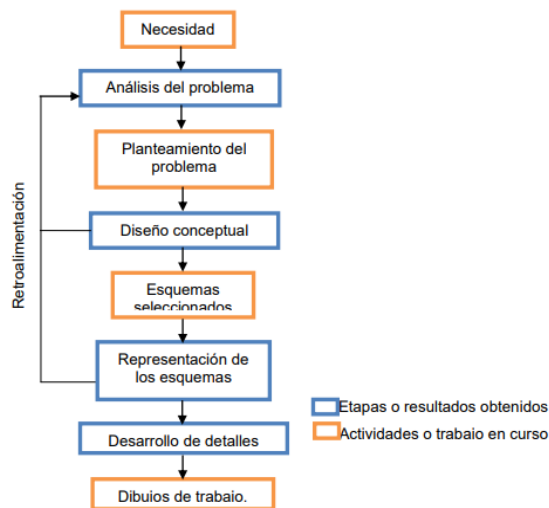
- e) Análisis de datos
- f) Creatividad
- g) Materiales tecnología
- h) Experimentación
- i) Modelos
- j) Verificación

Una vez analizadas las diferentes metodologías de diseño, se decidió progresar con el trabajo con la metodología de Michel French, el cual beneficia y coopera con un proyecto más compacto y sencillo.

1.2.6. Michael French

El modelo de Michael French contempla 3 grandes pasos, El planteamiento propio del problema de diseño, Limitaciones de la solución, y el criterio de excelencia, este último dividiendo en 3 partes; Diseño conceptual, Esquemas y Desarrollo de detalles.

Para comprender mejor el modelo, se llevará a cabo el trabajo según este diagrama: Figura 1-6.



Fuente: Basado en metodología de Michael French

Figura 1-6. Método de fases.

Hasta el momento se tiene claro que tanto la necesidad, el análisis del problema y el planteamiento del problema ya se tiene en conocimiento, por lo tanto, las otras etapas se irán desglosando a través del avance de proyecto.

1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las siguientes especificaciones técnicas, se refieren a la construcción de una multicancha con sus respectivos equipamientos deportivos. Cada especificación de estos proyectos se desglosará de acuerdo con su generalidad. A continuación, veremos las especificaciones generales y específicas del proyecto para satisfacer la necesidad del propósito.

1.3.1. Generales

Diseño de espacio deportivo que cuenta con multicancha para babyfútbol, basquetbol y reja perimetral, ubicada en la 4ta región de Coquimbo, comuna de Los Vilos, con el objetivo de incentivar el deporte y formación física de sus habitantes.

1.3.2. Específicas

A continuación, se presentarán los puntos específicos a trabajar, identificando las problemáticas del proyecto, en el cual, se detallarán a continuación:

1.3.2.1. Obra previa

En el diseño de obra previa se encuentran la parte inicial del proyecto como la instalación de faenas, proceso el cual utiliza los medios tradicionales como; la ubicación de un letrero de obras, del cual las dimensiones las indica la organización siempre proporcional 1 es a 2, por ejemplo 2 x 1 m. Véase Figura 1-7.



Fuente: Pagina web “económicos”

Figura 1-7. Ejemplo letrero de obra.

1.3.2.2. Obra gruesa

La obra gruesa incluye los conceptos generales del proyecto entre ellos, se describirán tales como base y superficie, demarcación de canchas, equipamiento, cierre perimetral, y protección de la cancha.

1.3.2.3. Base y superficie

Las superficies para ejecutar, incluidos los sobre anchos serán de las siguientes dimensiones: $18\text{m} \times 33\text{m} = 594 \text{ m}^2$. (Multicancha).

1.3.2.4. Demarcación de canchas

Se trazarán los deportes correspondientes según las medidas reglamentarias de cada uno, con pintura de demarcación epóxica Arkansas. Se pintarán, los siguientes trazados de cancha: baby-fútbol y básquetbol (Multicancha).

- a) Básquetbol: Color Rojo en 50 mm de Ancho.
- b) Baby-Fútbol: Color Amarillo en 50 mm de Ancho.

1.3.2.5. Dimensión de canchas

Básquetbol: El trazado de la cancha de basquetbol corresponde a una superficie de $15 \text{ m} \times 28 \text{ m}$.

Baby-fútbol: Es un deporte que no tiene medidas reglamentarias, pudiendo jugarse en canchas con un ancho mínimo de 14m y máximo de 20m y un largo mínimo de 20m y máximo de 40m. En general, el trazado perimetral se asimila al del básquetbol, para no confundir al deportista con un exceso de líneas superpuestas.

1.3.2.6. Equipamiento deportivo multicancha

Los elementos importantes en esta obra son los arcos y tableros de basquetbol, los cuales tienen una medida normada para el proyecto como se ve en el anexo n3.2 de infraestructura para multicancha, es por esto por lo que se describen medidas y normas para cada uno.

Arcos: La estructura para los arcos de Baby-fútbol estará formada por cañerías de fierros negro de 2 1/2" de diámetro (75,6 mm diámetro ext.), soldados entre sí, mediante soldadura indura o similar cordón antiguo y sin poros. Se empotrará en dado de hormigón de 0,30 m x 0,30 m x 0,60 m.

Tableros de basquetbol: La estructura para los arcos de básquetbol, estará formada por cañerías de fierro negro de 2" de diámetro (59,90 mm diámetro ext.), soldada a cañerías de 2 1/2" y estructura metálica del tablero, mediante soldadura indura o similar, cordón continuo y sin poros.

1.3.2.7. Cierre perimetral

El cierre perimetral para la cancha de futbolito deberá tener 2 m de altura en todo su perímetro, debiendo en algunos casos subir a 4 m en los fondos, tras los arcos. Se señala y recomienda que entre el cierre perimetral y la cancha quede a una distancia sobre 2 m. El cierre de la multicancha debe considerar una altura en los fondos de unos 4 m de altura, los costados del recinto de unos 2 m de altura.

El cierre perimetral constará con perfiles, fundaciones, malla, portón acceso peatonal, y pintura anticorrosiva. Véase en anexo A

1.4. REGLAMENTOS Y NORMATIVAS

Norma es un término que proviene del verbo latín “escuadra” o “regla”, una norma es una regla que se debe respetar y que permite ajustar ciertas conductas o actividades. Si bien gran parte de la infraestructura se encuentra dentro de las normativas existentes, es importante tener el conocimiento de algunas que veremos a continuación.

- a) A.S.T.M: Corresponde a una organización que se encarga de desarrollar y publicar acuerdos voluntarios sobre normas técnicas para materiales, productos y sistemas de servicio.
- b) INN: Es una fundación creada por CORFO para contribuir al desarrollo productivo del país, el cual se basa en la elaboración de normas chilenas.
- c) NCh 170: Norma Chile preparada por el INN para el uso adecuado de Hormigón en obras.
- d) NCh 428: Norma Chilena para la ejecución de construcciones de acero.
- e) ICHA: Desarrolla el manual de diseño para estructuras de acero.
- f) ISO: Corresponde a la organización internacional de estandarización para productos y servicios.

CAPÍTULO 2: INGENIERÍA DE DESARROLLO

2. INGENIERÍA DE DESARROLLO

El diseño conceptual según la metodología de Michael French trae consigo esquemas, lo que quiere decir que en este capítulo se debe producir planos o bosquejos gráficos de los diferentes elementos como, multicancha, arcos, cierre perimetral. Además de su diseño propio y proyección. Para llevar una estructura adecuada y ordenada, se iniciará en un orden lógico del diseño, es decir desde el terreno hasta las obras ligeras.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Para un correcto análisis del proyecto, se reconocerán las características principales del terreno, su ubicación ya mencionada, tiene como dirección Huentelauquén norte, ruta d-75, sitio 65, a un costado del camino, véase la Figura 2-1.



Fuente: Basado en Google Earth Pro-2021.

Figura 2-1. Terreno

El terreno cuenta con el espacio suficiente para la obra, su suelo es de tierra seca y sin vegetación, es completamente plano, lo cual facilitaría la remoción y nivelación de cimientos.

2.2. DISEÑO MULTICANCHA

Cuando nos referimos a multicancha, se entiende por la base y superficie del proyecto, es decir, gran parte de la obra gruesa del trabajo, los cuales necesitaran diferentes tarea e investigaciones para llevar a cabo.

2.2.1. Diseño base y superficie

Las superficies para ejecutar, incluidos los sobre anchos serán de las siguientes dimensiones: 18 metros de ancho y 33 metros de largo = 594 metros cuadrados.

Como forma de preparar el terreno se necesitan realizar tareas como: Escarpe y movimiento de Tierra, tratamiento herbicida, estabilización de base, extracción de escombros, carpetas de hormigón, alisado superficie de radier, juntas de dilatación, solerillas de borde. Después de realizar todas estas actividades la plataforma principal se encuentra en óptimas condiciones para su posterior demarcación.

2.2.2. Escarpe y movimiento de tierra

Se debe realizar un escarpe parejo de 30 cm, con revisión de desniveles o sectores de terreno inadecuados, si se detecta, se sobre excavará hasta llegar a un punto óptimo. El fondo de la excavación debe tener un proceso de escarificación, con un espesor mínimo de 20 cm. Esta labor debe ser mecánica, es decir, con el uso de maquinaria, para esto se ha contemplado una maquina motoniveladora.

La máquina motoniveladora es un instrumento ampliamente utilizado en la fase de terraplenado. Se encarga de extender y nivelar el material que componen las sucesivas capas de un terraplén. La hoja central inferior de la motoniveladora se denomina vertedera y es la encargada la extensión y nivelación, pudiendo ascender, descender, girar y balancearse para conseguir el efecto deseado en la capa que nivela. Véase Figura 2-2.

Como partes principales de la motoniveladora, se destacan dos; el escarificador central, el cual arranca raíces y piedras, y el Ripper trasero el cual cumple la misma función, pero este abarca mayor espacio de trabajo.



Fuente: Basado en página web Structuralía

Figura. 2-2 Máquina motoniveladora

A continuación, se presenta una tabla de rendimientos de la motoniveladora Cat 120 G, con sus respectivos tipos de trabajos, véase Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Rendimientos máquina de trabajo en terreno

MODELO	POTENCIA	TIPO DE TRABAJO	Espesor	RENDIMIENTO	Unidades
CAT 120 G	125 HP	Acabado de Sub-Rasante		400	m ² /hr
		Conformación de Terraplén	30 cm	130	m ³ /hr
		Subbase Seleccionada	15 cm	350	m ² /hr
		Subbase Seleccionada	20 cm	320	m ² /hr
		Base granular	15 cm	310	m ² /hr
		Base granular	20 cm	290	m ² /hr
		Escarificado		430	m ² /hr

Fuente: Basado maquinarias pesadas.org

2.2.3. Tratamiento herbicida

Una vez terminada la labor de escarpe, compactación y nivel de la sub-base, esta será sometida a un tratamiento herbicida. Esta labor la debe realizar un técnico en tratamiento con herbicida, cuyo objetivo es eliminar las especies vegetales predominantes en la zona en que se construya la cancha. Véase Figura 2-3.



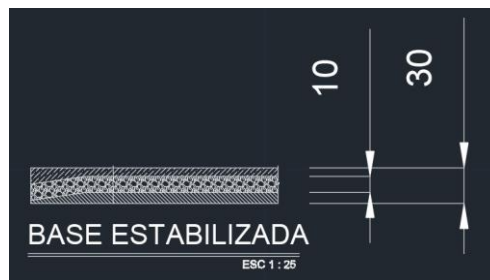
Fuente: Basado en página web Distrito puerto norte

Figura 2-3. Tratamiento herbicida en terreno

2.2.4. Base estabilizada

Para un correcto relleno de la base, se utilizará material libre de elementos orgánicas, tipo arena gravosa o grava arenosa de 2 ½” de tamaño máximo y no más de 15% de material fino. Véase Figura 2-4.

Se debe ejecutar una capa de 10 cm de espesor y una compactación mecánica.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-4. Detalle base estabilizada

2.2.5. Carpetas de hormigón

El pavimento diseñado para la Multicancha considera, un espesor mínimo de 10 cm de Hormigón H30, con malla Acma C192.

Tipo de hormigón: Hormigón h30 Es una mezcla de hormigón predosificado de fraguado más rápido que los tradicionales, diseñado para fundaciones, vigas, losas, pilares, pavimentos con tránsito vehicular, etc. Para los cimientos se aconseja utilizar Topex hormigón preparado de 35 kg, que tiene un rendimiento por saco de 0,016 m³. Véase Figura 2-5.



Fuente: Basado en página web prodalam

Figura 2-5. Cemento hormigón h-30

Malla Acma C192: Malla construida a partir de fierros estriados, material que le otorga resistencia y un mejor agarre al hormigón cuando este ha fraguado. Es útil en todo tipo de radieres y para el armado de algunos tipos de losetas. Véase Figura 2-6.



Fuente: Pagina web Oviedo

Figura 2-6. Malla Acma para fundaciones

2.2.6. Alisado superficie radier

El alisado de terminación será bajo tipo maquinaria “helicóptero”. El proceso tiene una duración de 12 horas, hasta conseguir una superficie cerrada y pulida.

Véase Figura 2-7.



Fuente: Basado en web empresa estructuras de hormigón

Figura 2-7. Trabajo de allanada tipo “helicóptero”

2.2.7. Solerillas de borde

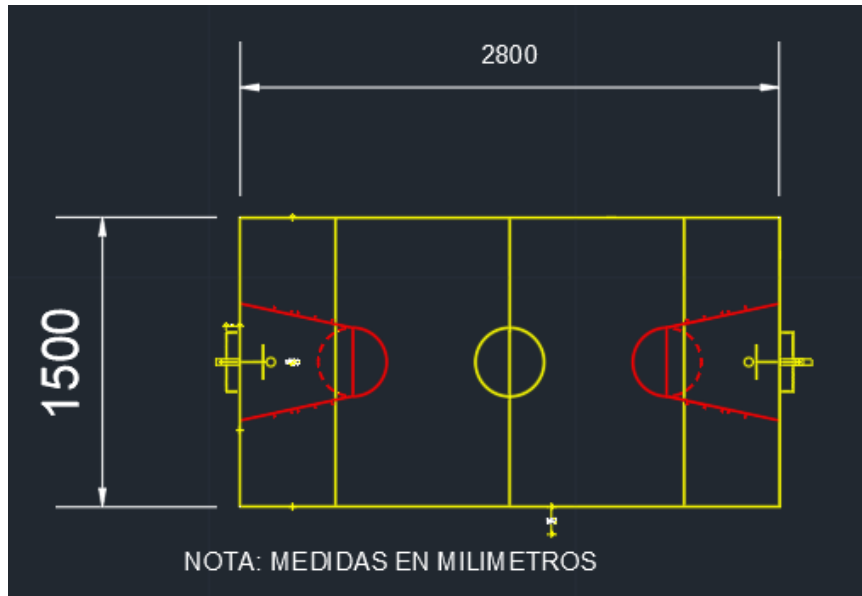
Para delimitar la cancha, se propone utilizar solerilla en hormigón preformado que sobresalga del nivel de la base en 2 cm.

2.2.8. Demarcación de las canchas

Para la correcta demarcación de las canchas se utilizará pintura tipo epoxica Arkansas, sobre trazado previo con latex como fijador. Tanto las líneas de futbol como basquetbol tendrán un espesor de 50 mm de ancho. Del mismo modo, existiendo trazado de básquetbol, el baby-fútbol, se podrá lograr utilizando como líneas de borde de cancha. Véase Figura 2-8.

Para basquetbol se considerará el color rojo, mientras que para baby futbol el amarillo.

Forma de aplicar la pintura: Para la aplicación de la pintura de trazado, se recomienda previamente trazar la demarcación general, verificar las medidas y luego aplicar la pintura, debiéndose lograr un trazado recto y bien definido. Se exigirá dos manos de pintura como mínimo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-8. Demarcación multicancha

2.3. DISEÑO ARCOS

Los arcos para babyfutbol estarán formados por: cañerías de fierros negro de 2 1/2" de diámetro (75,6 mm. diámetro ext.), soldados entre sí, mediante soldadura indura o similar cordón antiguo y sin poros.

Las dimensiones de los arcos serán: 3 m de ancho, y 2 metros de alto, con una profundidad superior de 50 cm e inferior de 1.70 m. Véase Figura 2-9.



Fuente: Basada en página web Chile cubica

Figura 2-9. Medidas arco baby futbol

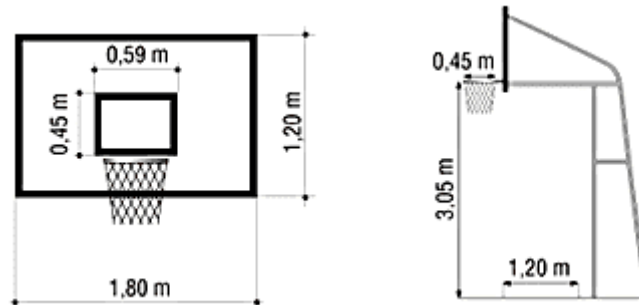
2.4. DISEÑO TABLEROS DE BASQUETBOL

La estructura de arco estará formada por cañerías de fierro negro de 2" de diámetro (59,90 mm. diámetro ext.), soldada a cañerías de 2 1/2" y estructura metálica del tablero, mediante soldadura indura o similar, cordón continuo y sin poros.

La estructura de tablero se formará por fierro ángulo 30mm x 30mm x 4mm soldados entre sí, esta estructura irá soldada a cañería de diámetro 2".

Como tablero se usará roble cepillado y machihembrado de 11/2" x 10", el que irá afirmado a estructura metálica (30 / 30 / 4) mediante pernos coche 5/16 x 11/2" (aprox. 20 pernos por tablero). Las cabezas de los pernos irán hundidas en tablero correspondientes. Véase Figura 2-10.

Para los aros propiamente tal, se considera fierro diámetro 16 mm. y fierro diámetro 6 mm. soldados entre sí, afianzados convenientemente a tablero, mediante planchas metálicas apernados a éste.



Fuente: Pagina web jogabaloncesto

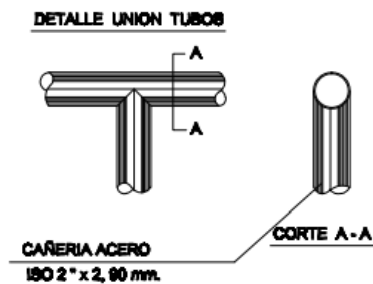
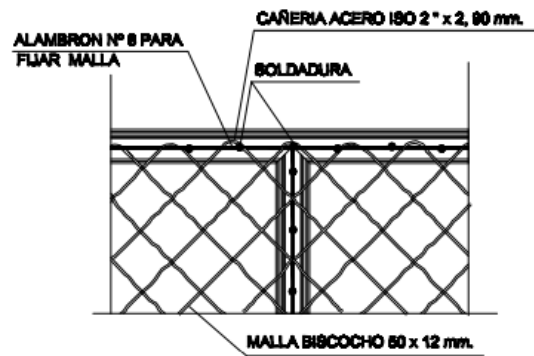
Figura 2-10. Dimensión tablero basquetbol

2.5. DISEÑO CIERRE PERIMETRAL

El cierre perimetral para la multicancha tendrá 2 m de altura, en su perímetro lateral, y en los fondos subirá a 4 m de altura, entre el cierre perimetral y la cancha existirá una distancia de 2 m.

2.5.1. Perfiles

Los cierres deberán ser estructurados en tubo redondo de 2" de diámetro por 2 mm de espesor. Se colocarán dos largueros horizontales, una a nivel de suelo y otro a los dos metros de altura, cada tres metros, de manera que formen bastidores de 2m x 3 m. a los cuales se soldará la malla correspondiente. Véase Figura 2-11.



Fuente: Pagina web Gob.cl

Figura 2-11. Detalles perfiles

2.5.2. Fundaciones

La estructura será afianzada por fundiciones colocadas cada 9 m en los sectores cuya altura no supere los 2 m y cada 6 m cuando esta altura sea mayor.

La estructura ira empotrada en un dado de hormigón H20, de 0,4 x 0,25 m x 0,25m. Véase en Anexo A.

2.5.3. Malla

La malla que se debe usar corresponde al tipo de bizcocho 50/14 galvanizado. Se sujetará a la estructura por medio de alambroñ N° 8 entrelazado a los bizcochos, recorriendo a lo alto y largo toda la estructura metálica.

Véase en Anexo A.

2.5.4. Portón acceso peatonal

Se consideró dos puertas de acceso peatonal, véase ubicación en anexo, las dimensiones de estas serán en proporción 1:2 entre su ancho y su alto.

Véase en Anexo A.

2.5.5. Pinturas anticorrosivas

Este recubrimiento de protección será aplicado a todos los cierres perimetrales, que se encuentren limpios, no pintados anteriormente, libres de escoria y grasitud. Todos los elementos metálicos, recibirán 2 manos de pintura anticorrosiva Chilcorrofin N° 43 o 45 de diferente color, la cual se colocará con brocha. Véase Figura 2-12.



Fuente: Pagina web Chilcorrofin

Figura 2-12. Pintura Chilcorrofin

2.5.6. Esmalte de terminación

Todos los cierres perimetrales se pintarán con esmalte epóxico de terminación, se debe aplicar con rodillo para obtener una superficie pareja. La aplicación en general será en dos manos, con brocha o rodillo. Se tendrá especial cuidado de aplicar esta pintura de terminación en las caras traseras e inferiores de los elementos, antes de su colocación. Véase Figura 2-13.



Fuente: Pagina web Haleco Iberia

Figura 2-13. Trabajo de Pintura esmalte epóxico

2.6. COSTOS Y PRESUPUESTOS

El presente presupuesto, está basado en un estimativo de los costos asociados a cada tarea, se evalúa costos amplios por etapas de la obra. Los materiales están basados en locales comerciales al detalle como Homecenter, Easy, entre otros, además se buscó un precio global de cada actividad.

Tabla 2-2. Presupuesto

Presupuesto Construcción de multicancha, Iluminación y cierre perimetral					
	ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
0,	GENERALIDADES				
	TRÁMITES MUNICIPALES (SÓLO SI CORRESPONDE)				
0.1	Permiso Municipal (si corresponde)	GL	1	350.000	350.000
0.2	Recepción final (si corresponde)	GL	1	350.000	350.000
1,	OBRAS PREVIAS				
1.1.	INSTALACIÓN DE FAENAS				
1.1.1.	Letrero de obras	N°	1	100.000	100.000
1.1.2.	Construcciones provisorias (detallar)	GL	1	320.000	320.000
1.1.3.	Instalaciones provisorias (detallar)	GL	1	200.000	200.000
2,	OBRA GRUESA				
2.1.	Escarpe y movimientos de tierra	M2	600	1.500	900.000
2.2.	Tratamiento herbicida	M2	576	850	489.600
2.3.	Base estabilizada	M3	86,4	2.100	181.440
2.4.	Extracción de escombros	M3	86,4	4.500	388.800
2.5.	Carpetas de Hormigón	M2	576	9.800	5.644.800
2.5.1.	Alisado superficie radier	M2	576	1.800	1.036.800
2.5.2.	Juntas de dilatación	ML	336	560	188.160
2.5.3.	Solerillas de borde	ML	100	5.800	580.000
2.5.4.	Demarcación de canchas (Trazados deportivos)	GL	1	320.000	320.000

Tabla 2-2. Presupuesto (Continuación)

ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	
3, EQUIPAMIENTO DEPORTIVO					
3.1.	Arcos mini futbol	N°	2	285.000	570.000
3.2.	Tableros básquetbol	N°	2	285.000	570.000
3.3.	Postes de anclaje implementos deportivos (tenis y/o voleibol)	N°	2	136.000	272.000
4, CIERRE PERIMETRAL					
4.1.	Perfiles principales (largueros y pies derechos)	TIRAS	90	26.000	2.340.000
4.2.	Fundaciones (dados de hormigón)	M3	2,56	54.826	140.355
4.3.	Malla bizcocho y alambón 50/14	M2	180	1.789	322.020
4.4.	Portón acceso vehicular (2)	N°	1	189.600	189.600
4.5.1.	Pintura Anticorrosiva	M2	300	1.850	555.000
4.5.2.	Esmalte de terminación	M2	300	1.850	555.000
5, PROTECCIÓN CANCHA					
5.1.	Pastelones de hormigón (en acceso a canchas)	M2	2	15.000	30.000
6, ILUMINACIÓN					
6.1.	Proyecto y tramitación SEC	N°	1	320.000	320.000
6.2.	Instalación eléctrica subterránea (incluye excavación)	GL	1	830.000	830.000
6.3.	Suministro e instalación de reflectores (8)	N°	8	98.200	785.600
6.4.	Postes galvanizados 3"/10 m altura (4)	N°	4	410.000	1.640.000
6.2.	Poyos de Fundación postes	M3	1	54.826	54.826
	Costo neto				20.224.001
	GG y utilidades		25%		4.044.800
	Total, sin IVA				24.268.801
	IVA		19%		4.611.072
	TOTAL, CON IVA				28.879.873
	UF		1266,24		
	UF /m2		19,79		

Fuente: Elaboración propia

Además, se considera un proyectista para el diseño y fabricación de las obras.

Tabla 2-3. Presupuesto (Proyectista)

CARGO	CANTIDAD	COSTO MENSUAL (\$)	TOTAL (\$)	VALOR UF
PROYECTISTA	1	800.000	1.600.000	51.6

Fuente: Elaboración propia

Este presupuesto llamado diseño de multicancha para la comuna de los Vilos, cuenta con un gasto total aproximado de \$30.479.873, los cuales están siendo solo cercano, y podría variar de acuerdo con el tiempo y condiciones económicas de la región.

Este proyecto está considerado de índole municipal, el cual tiene como implicancia la capacidad de ser atribuido por empresas contratistas, de tal forma, que para poner en marcha el proyecto se hace un llamado a licitación pública a las empresas contratistas interesadas y que cuenten con la capacidad de llevar a cabo la obra. De manera que el presupuesto de este proyecto se eleva según propuestas de empresas contratistas y sus diferentes condiciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para diseñar este proyecto, se necesita conocer muchos aspectos, tanto técnicos, como también sociales, entender la cultura de la población y su geografía, además también evidenciar el por qué es tan necesario contar con un espacio deportivo en cada comunidad. Finalmente se puede concluir que la importancia de este proyecto consiste principalmente en brindar un necesario espacio físico, en óptimas condiciones para la práctica de los deportes más populares de nuestro país, tales como babyfútbol y basquetbol. Asimismo, se considera que el deporte aporta de manera significativa, a proceso social formativo, por lo que un diseño de multicancha y reja perimetral ayudan a la interiorización de normas y reglas, frente a determinadas prácticas deportivas que se puedan presentar en la vida cotidiana.

El conocimiento de los fundamentos éticos, técnicos y reglamentarios, de las especialidades deportivas ayudados por un sistema de multicanchas y permanentes actividades para niños, jóvenes y adultos son el fundamento trascendental del presente proyecto. Para diseñar la multicancha se realizó una serie de estudios anteriores que permiten de manera efectiva construir un recinto deportivo acorde a las condiciones, topográficas del espacio asignado a la futura multicancha, que además contempla una infraestructura de cierres perimetrales de óptima calidad y funcionalidad, que tiene como beneficiarios directos a la comuna de los Vilos, que finalmente al ver completado este proyecto se verá incrementado de manera significativa su patrimonio material e inmaterial.

Al finalizar este proyecto se pudo comprobar que los objetivos establecidos anteriormente cumplen de manera óptima la realización de la multicancha y sus independencias, con esto se puede concluir que es viable en costos materiales y técnicos.

Según lo analizado en este proyecto es necesario tomar en consideración diferentes variables y aspectos que pueden influir en el avance y planificación. Se recomienda verificar la factibilidad y viabilidad, de suministros básicos en la zona, por la razón de evitar el descuido y posible abandono de obras.

Se recomienda priorizar que los trabajadores tengan un domicilio cercano a la obra, esto debido a la planificación y posibles dificultades de traslado en zonas rurales, como también crear rutas de emergencias con centros hospitalarios más cercanos.

Se recomienda establecer en el plan de trabajo las medidas sanitarias que rigen al país debido a Covid-19, tales como al inicio de jornada el correcto lavado de manos y aplicación de alcohol gel, como también mejorar las rutinas diarias de aseo y desinfección en baños, duchas, camarines y sectores destinados a alimentación y reuniones de obra.

Se recomienda el cambio adecuado de la mascarilla cada cierta cantidad de horas de trabajo, con el fin de evitar la falta de eficacia de esta misma.

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DEL INTERIOR: <https://www.subinterior.gob.cl/media/2018/02/Anexo-No3.2.-INFRA.-ESPECIFICACIONES-TECNICAS-MULTICANCHA-2018.pdf>

MINISTERIO DEL INTERIOR: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
<https://www.subinterior.gob.cl/media/2018/02/Anexo-No4.2.-INFRA.-PLANO-MULTICANCHA-TIPO-2018.pdf>

CARACTERÍSTICAS HORMIGÓN H30: <https://grupotx.cl/producto/hormigon-h35/#:~:text=Es%20una%20mezcla%20de%20hormig%C3%B3n,pavimentos%20con%20tr%C3%A1nsito%20vehicular%2C%20etc.>

ACERO ESTRUCTURAL Y USOS EN LA CONSTRUCCIÓN:
<https://vh.cl/blog/acero-estructural-ventajas-en-construccion/>

USOS PINTURAS ANTICORROSIVAS: <https://www.pinturassuper.com/beneficios-aplicacion-pintura-anticorrosiva/>

USOS MALLA ACMA: <https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/content/a2260001/como-elegir-malla-acma/>

TIPOS DE CANCHAS: <https://www.parqueygrama.com/tipos-de-canchas-deportivas/>

PRESUPUESTO MULTICANCHA:
https://multicanchascubiertas.com/?gclid=Cj0KCQiA8ICOBhDmARIsAEGI6o1f9kCRoz5Zm-BygnLFJnT4FtH65NBD5-6pjwGz3AcvVxyAymXzThwaAthPEALw_wcB

NORMATIVAS ACEROS:
https://www.academia.edu/29762298/INSTITUTO_CHILENO_DEL_ACERO_MANUAL_DE_DISEÑO_PARA_ESTRUCTURAS_DE_ACERO

NORMAS ACEROS INOXIDABLES:
https://inoxidable.com/normas_internacionales.htm

NORMAS ACEROS INOXIDABLE AISI:
https://www.lapaloma.com.mx/lapaloma_metalos/aceroinoxidable.html

NORMAS HORMIGONES ARMADOS:
http://www.puntofocal.gov.ar/notific_otros_miembros/chl69_t.pdf

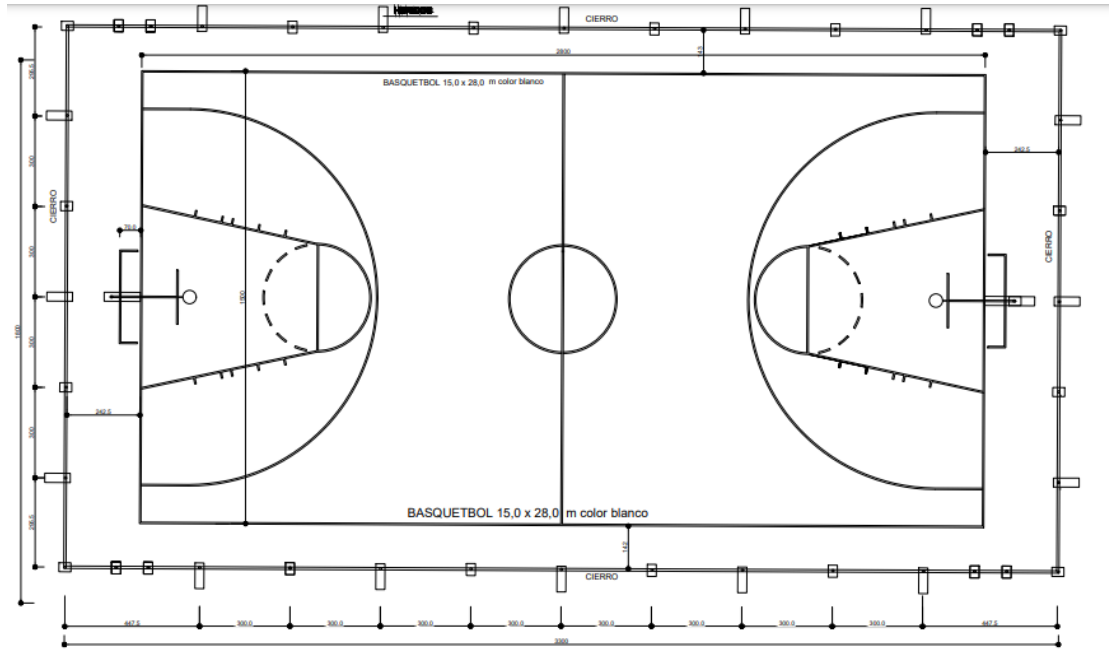
USOS DEL ESMALTE EPOXICO:
<https://www.blatem.com/es/actualidad/noticias/caracteristicas-y-ventajas-de-la-pintura-epoxi>

ANEXOS

ANEXO A:

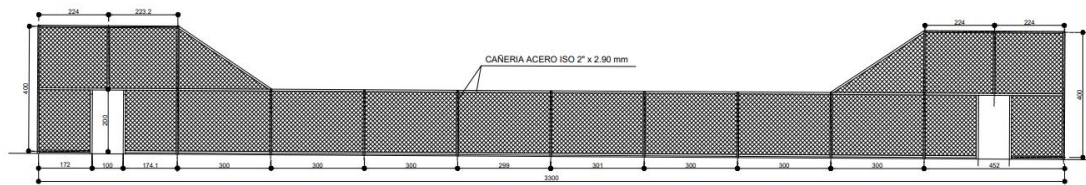
- PLANIMETRÍA.

PLANTA MULTICANCHA:

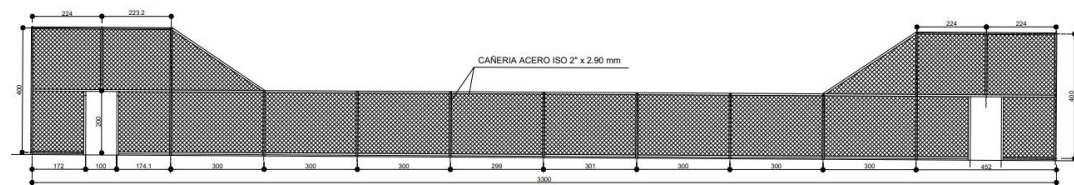


PLANTA MULTICANCHA
ESC. 1 : 100

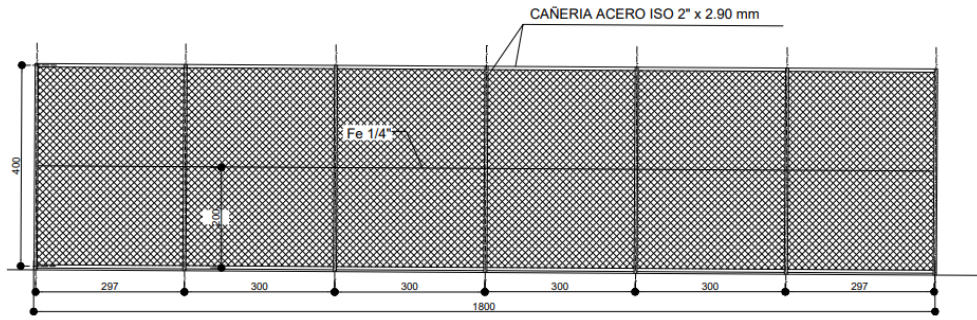
- ELEVACIONES



ELEVACION CIERRE LADO ORIENTE
ESC. 1 : 100



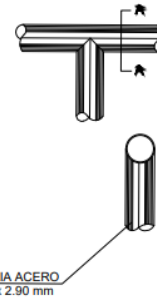
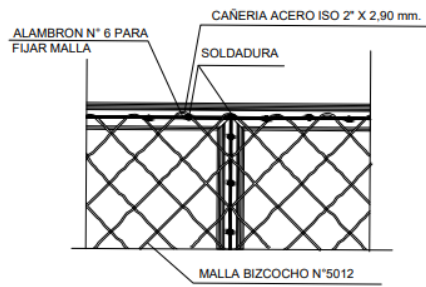
ELEVACION CIERRE LADO PONIENTE
ESC. 1 : 100



ELEVACION CIERRE LADO NORTE Y SUR

ESC. 1 : 75

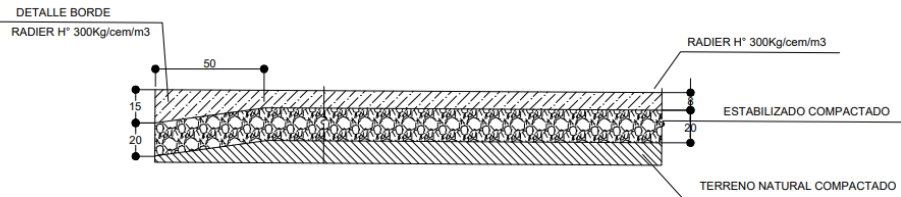
- DETALLE CERCO PERIMETRAL Y FUNDACIÓN HORMIGÓN



CORTE A-A'

DETALLE CERCO PERIMETRAL

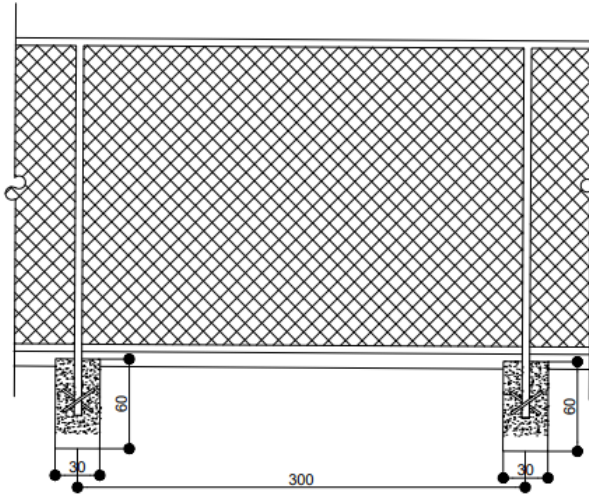
ESC. 1 : 75



DETALLE PISO DE HORMIGÓN

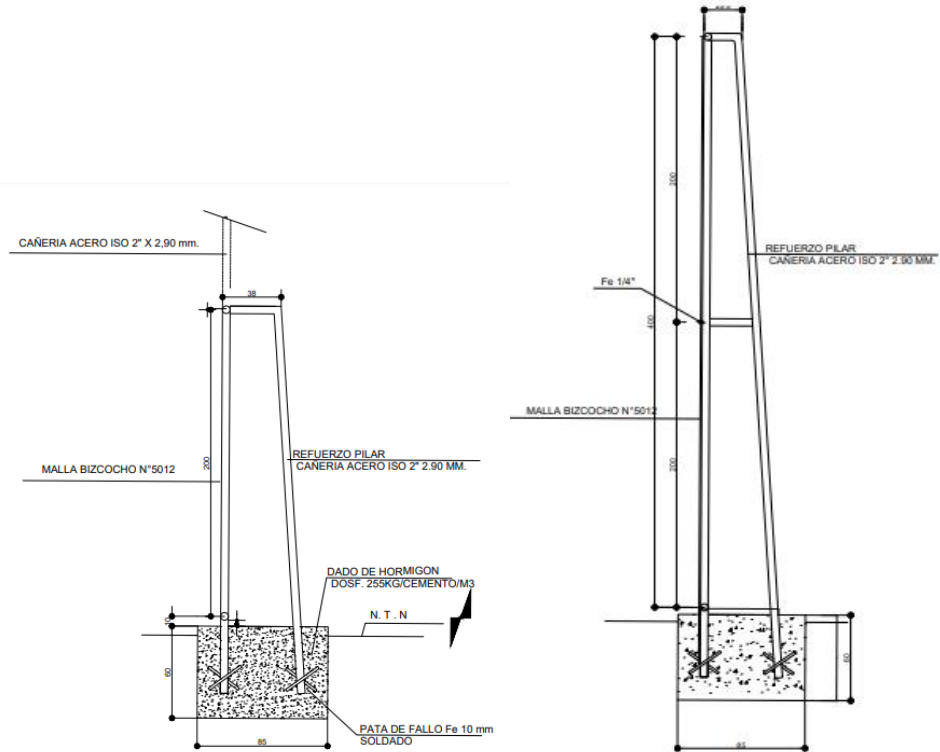
ESC. 1 : 25

- DETALLE CERCO PERIMETRAL



DETALLE CERCO PERIMETRAL
 ESC. 1 : 75

- DETALLE APOYOS CERCO PERIMETRAL



- FUNDACIONES

FUNDACIÓN FRONTAL Y LATERAL

