



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER JUAN ANTONIO GARCÍA GAYOÚ

**PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL
EN SAN JERÓNIMO LÍDICE, MAGDALENA CONTERAS,
CIUDAD DE MÉXICO**

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO
PRESENTA

JOSÉ ROBERTO CAMARILLO CORTÉS
306663620

SINODALES:

- ARQ. EMMA GARCÍA PICAZO
- ARQ. MANUEL CHIN AUYÓN
- M. EN ARQ. LUIS SARAVIA CAMPOS

CIUDAD DE MÉXICO, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

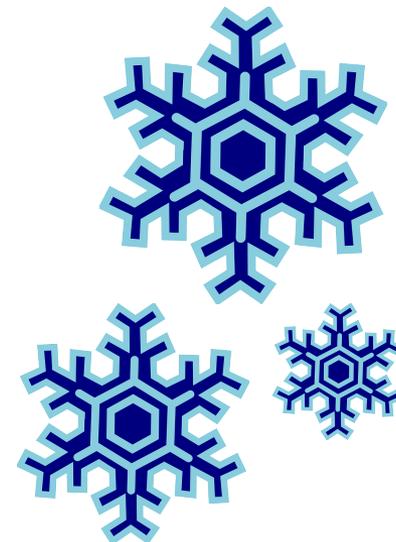
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

TEMA	PÁGINA
FUNDAMENTACIÓN	1-2
CONTEXTUALIZACIÓN	3-4
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
DEFINICIÓN DEL USUARIO	6
CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA	7
REQUERIMIENTOS	8-9
ANÁLISIS CRÍTICO DE CASOS	10-14
INVESTIGACIÓN DEL CONTEXTO	15-24
GUÍA TÉCNICA	25-49
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO-CONCEPTUAL	50
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	51-58
DIAGRAMA DE RELACIONES	59
AZOTEA VERDE	60-61
MURO VERDE	62-64
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	65-82
PROPUESTA ESTRUCTURAL	83-110
PROPUESTA ELÉCTRICA	111-118
PROPUESTA HIDROSANITARIA	119-132
PLANOS DE ACABADOS	133-142
COSTOS	143
CONCLUSIONES	144-145
BIBLIOGRAFÍA	146





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FUNDAMENTACIÓN

La primera pregunta que llega a nuestra mente al pensar en una pista de hielo en México es: ¿Por qué? Nuestro país no tiene una cultura hacia los deportes invernales ya que las condiciones climáticas no son favorables durante la estación fría. Cuando pensamos en los inviernos canadienses, rusos o hasta japoneses; lo primero que llega a nuestra mente es el hielo y el frío.

Nuestro país ha destacado en otros deportes como el soccer y las carreras de velocidad. Esto es en gran parte gracias a nuestra fisonomía, poseemos piernas fuertes y cuerpos de estatura baja. Así que ¿por qué el patinaje en hielo y el hockey sobre hielo no han sido explorados a mayor profundidad por nuestros atletas? La respuesta es fácil, ante la falta de un ambiente con las condiciones climáticas que lo propicien, necesitamos generar respuestas arquitectónicas que ayuden a los atletas a alcanzar su máximo potencial. Es decir; crear más proyectos que incluyan una pista de hielo dentro de ellos para que las posibilidades de practicar estos deportes se incrementen.

El proyecto tiene que abarcar tres grandes esferas para dar solución al problema de espacio que estamos detectando. Estas esferas son:

- **El ser humano**
- **El medio ambiente**
- **El deporte**

La primera esfera es el ser humano. El proyecto debe de cubrir las necesidades físicas, psicológicas y sociales en las que nos desenvolvemos. Al tratarse de nuestro bienestar, el deporte juega un papel importante en nuestra salud. México ocupa un lugar dentro de los primeros países en obesidad, diabetes, adicciones y delincuencia a nivel mundial. Mediante la actividad física podemos lograr el abatimiento, hasta cierto punto, de estos males que aquejan a nuestra sociedad.

Otro aspecto que debemos abordar al considerar es el factor medio ambiental. Tenemos que dar prioridad a asegurarnos que los proyectos no comprometan los recursos de las futuras generaciones. Las pistas de hielo si no son diseñadas contemplando este factor se vuelven un fuerte consumidor de energía eléctrica, agua, gas y generan gran cantidad de residuos que impactan directamente al medio ambiente.

Podemos creer que el medio ambiente y el deporte no se relacionan, pero esto es una falacia. Ambos se relacionan mediante el avance tecnológico e industrial. El deportista se verá afectado por las condiciones medio ambientales como los altos niveles de polución que afectarán su rendimiento. El adelgazamiento de la capa de ozono tiene un impacto en la salud, las aptitudes y la calidad de vida de las personas, y dentro de ese grupo encontramos a los deportistas.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

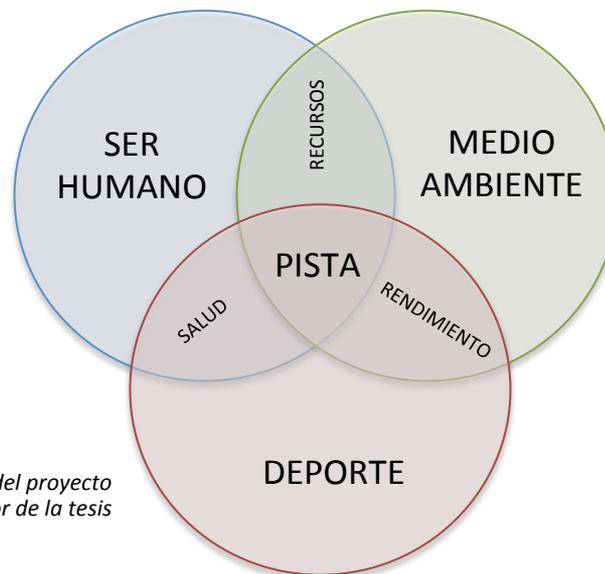


Los trastornos fisiológicos que produce la contaminación impiden al deportista ejercitarse y alcanzar su mayor potencial debido a que la transportación del oxígeno se ve afectada. El dióxido de carbono al competir con el oxígeno tiene un impacto en la salud y rendimiento del deportista.

Otro aspecto que el proyecto debe cuidar es el manejo del ruido y el impacto de la luz solar. El estar expuestos a una radiación solar directa no solo afecta los niveles de hidratación de las personas que practican algún deporte; en este caso en específico la radiación solar repercute en el funcionamiento de la maquinaria que hace posible el congelamiento del agua. A través de estudios se ha comprobado que el ruido; sobre los decibeles óptimos, produce un aumento en la presión arterial y esto a su vez produce una fatiga precoz en el atleta.

Como hemos visto anteriormente el proyecto que propondremos debe cubrir óptimamente las esferas antes mencionadas para que el ser humano pueda desarrollar sus actividades deportivas dentro de un ambiente sano que le permitan alcanzar su mayor rendimiento. Esto sin comprometer su salud y los recursos medioambientales.

Busco con mi respuesta arquitectónica e investigación que México tenga un espacio para producir atletas de alto rendimiento que pongan en alto en nombre de nuestro país a nivel internacional. También busco que México tenga más infraestructura de calidad para poder albergar competiciones a nivel mundial y ser tomados en cuenta para una cantidad cada vez mayor de eventos internacionales.



*Diagrama de Venn con las relaciones del proyecto
FUENTE: creado por el autor de la tesis*



CONTEXTUALIZACIÓN

Una pista de hielo es un espacio cuyo suelo es una capa de hielo de grosor variable en el que se pueden desarrollar actividades deportivas y recreativas. Las podemos encontrar de manera natural o artificial.

PISTA DE HIELO NATURAL: es aquella que se forma por el congelamiento de cuerpos de agua como ríos, lagos o piscinas al aire libre debido a condiciones climáticas externas. La capa de hielo formada debe de ser lo suficientemente gruesa para resistir el peso de las personas que hagan uso de ella. Este tipo de pistas las podemos encontrar en países cuya estación invernal permita el congelamiento de los cuerpos de agua naturalmente sin ayuda de maquinaria especializada. Generalmente se encuentran al aire libre y en espacios abiertos. Una vez terminada la estación fría el agua vuelve a su estado líquido.



Pista de hielo natural sobre el Canal Rideau, Ottawa, Canadá.

FUENTE: <https://www.absolutviajes.com/pista-de-hielo-sobre-el-canal-rideau/>

PISTA DE HIELO ARTIFICIAL: es aquella que se forma mediante el uso de maquinaria especializada para el congelamiento de la capa de agua. Esta capa de agua es de grosor variable al igual que su extensión dependiendo para el uso para el cual sea destinado la pista. Este tipo de pistas las podemos encontrar en cualquier país ya que no depende de cuestiones climatológicas para su congelamiento.



Pista de hielo artificial en Centro Comercial Santa Fe, Ciudad de México

FUENTE: https://www.yelp.com.mx/biz_photos/pista-de-hielo-centro-santa-fe-mexico?select=QCuhzdkCjN6h0EXZj6HcGQ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Las pistas de hielo también las podemos diferenciar por el uso que se les da a estas; pueden ser para uso deportivo o recreativo. Generalmente las pistas de hielo suelen tener forma rectangular; aunque las puede haber de diferentes formas.

Las pistas de hielo recreativas no requieren de medidas establecidas por un órgano regulador o Institución. Las pistas que son destinadas para albergar competencias regidas por un organismo internacional requieren ciertas medidas en sus reglamentos. La Federación Internacional de Hockey Sobre Hielo, o IIHF por sus siglas en inglés (International Ice Hockey Federation), regula las medidas estándares para las pistas en las que se llevan a cabo competiciones de esta naturaleza. La Unión de Patinaje sobre Hielo, o ISU (International Skating Union por sus siglas en inglés) sienta las medidas requeridas de la pista para patinaje de velocidad y patinaje artístico en sus distintas ramas.



Escudo de la Unión Internacional de Patinaje
FUENTE: isu.org



Escudo de la Federación Internacional de Hockey Sobre Hielo
FUENTE: iihf.com



DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En México, tanto el hockey sobre hielo y el patinaje artístico, han tenido un crecimiento en el gusto de la población y su número de practicantes ha ido en aumento. En cuanto a patinaje de velocidad los participantes mexicanos han tenido que mudarse al extranjero para poder contar con los recintos que permitan su desarrollo óptimo. Mediante la respuesta arquitectónica que aquí se plantea, pretendo resolver los problemas de espacios requeridos para desarrollar las actividades deportivas y que los atletas mexicanos puedan desarrollarse y alcanzar mejores lugares en las competencias internacionales. Esto sin perder de vista que en nuestro país este tipo de deportes, aunque está teniendo un crecimiento. Mediante los locales comerciales se pretende atraer un número mayor de visitantes a la pista de hielo, y por ende, se interesen en sus actividades deportivas. También lo que busco con mi respuesta arquitectónica es resolver las necesidades espaciales y de infraestructura necesaria para que México puede ser sede de eventos internacionales y con esto se aumente el interés en los distintos deportes para que nuestro país, a pesar de no tener una cultura hacia los deportes invernales como otros países, logre posicionarse internacionalmente.



Logo 2º Torneo Panamericano de Hockey Sobre Hielo (2015), evento internacional IIHF

FUENTE: https://i.ytimg.com/vi/ZnAYKc_wMXU/hqdefault.jpg

CONSTRUCCIÓN DEL PROBLEMA

En consideración a la problemática planteada a través de la contextualización, se procede a construir esta pista de hielo con locales comerciales, fundamentado en el déficit de equipamiento necesario para impulsar el deporte y en el número de deportistas. Se pretende tener un número mayor de participantes en los distintos deportes y que estos cuenten con la infraestructura necesaria para destacar dentro de sus actividades. La pista de hielo, mediante el uso de locales comerciales, pretende llamar la atención del público e interesarlos en los deportes que en ella se practican.



Escudo de la Federación Mexicana de Patinaje Sobre Hielo y Deportes Invernales

FUENTE: <http://www.adienl.org.mx/niveles/>



Logo de Copa México (2013), evento internacional ISU

FUENTE: <http://www.isureults.com/results/jgpmex2013/>



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Las personas que la pista busca atraer, son niños y jóvenes que les interese el deporte. Generalmente el público inscribe a sus hijos en las actividades deportivas de la pista y estas se desarrollan por la tarde despues de la escuela. Buscamos público joven, que pueda dedicarle tiempo al deporte sin descuidar las actividades escolares. En paises como Estados Unidos y Canadá los deportistas de alto rendimiento suelen tomar sus clases en línea para poder dedicarle el tiempo necesario al deporte. En México estas medidas todavía no pueden ser adoptadas debido a cuestiones culturales y sociales. Por lo que los deportistas sobresalientes generalmente comenzaron a practicar su deporte desde muy temprana edad.

Los padres y adultos jóvenes suelen ir de compras a los locales comerciales los fines de semana y es así como entran en contacto con la pista.



Alumnas de las distintas Asociaciones que conforman la FEMEPASHIDI en la Olimpiada Nacional celebrada en Ice Complex, Monterrey, N.L.

FUENTE: <http://www.adienl.org.mx>



Pre-Selección de hockey sobre hielo Femenil en la CD. DE MÉXICO

FUENTE: facebook Joaquín de la Garma (presidente Federación Deportiva De México de Hockey Sobre Hielo)



Sesión pública de la pista Funcentral, Cuautitlán, Edo. de México.

FUENTE: <http://www.funcentral.com.mx/actividades-en-pista-de-hielo.html>



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



CUATIFICACIÓN DE LA DEMANDA

El proyecto consiste en utilizar un terreno donde existe un edificio destinado al mismo uso en Av. Contreras 300, Col. San Jerónimo Lídice, C.P. 10200, Magdalena Contreras, CIUDAD DE MÉXICO.

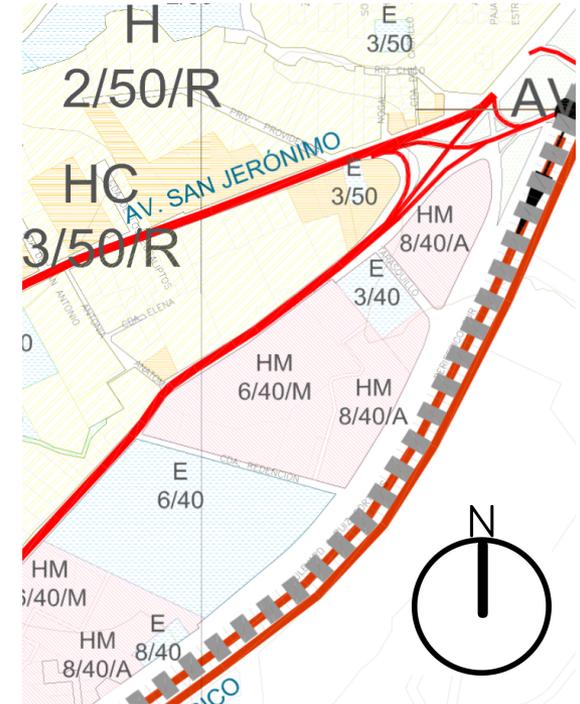
- El área total del terreno es de 20,300 m².
- El perímetro del terreno es de 629.69 m.
- El Uso de Suelo permitido es: HM 6/40/M
- El COS es: 12,180 m² área que se puede construir por nivel.
- El CUS es: 73,080 m² es el área total que se puede construir en el terreno.



Ubicación del predio utilizando GoogleMaps



Ubicación del predio a utilizar con distancias y áreas, Aplicación Planimeter



Uso de suelo permitido según SEDUVI



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



REQUERIMIENTOS

NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL REGLAMENTO DE CONTRUCCIONES PARA LA CIUDAD DE MÉXICO

- Cajones de estacionamiento: Centro Comercial: 1 por cada 40 m² construidos.
- Altura mínima: más de 10,000 m²: 5m.

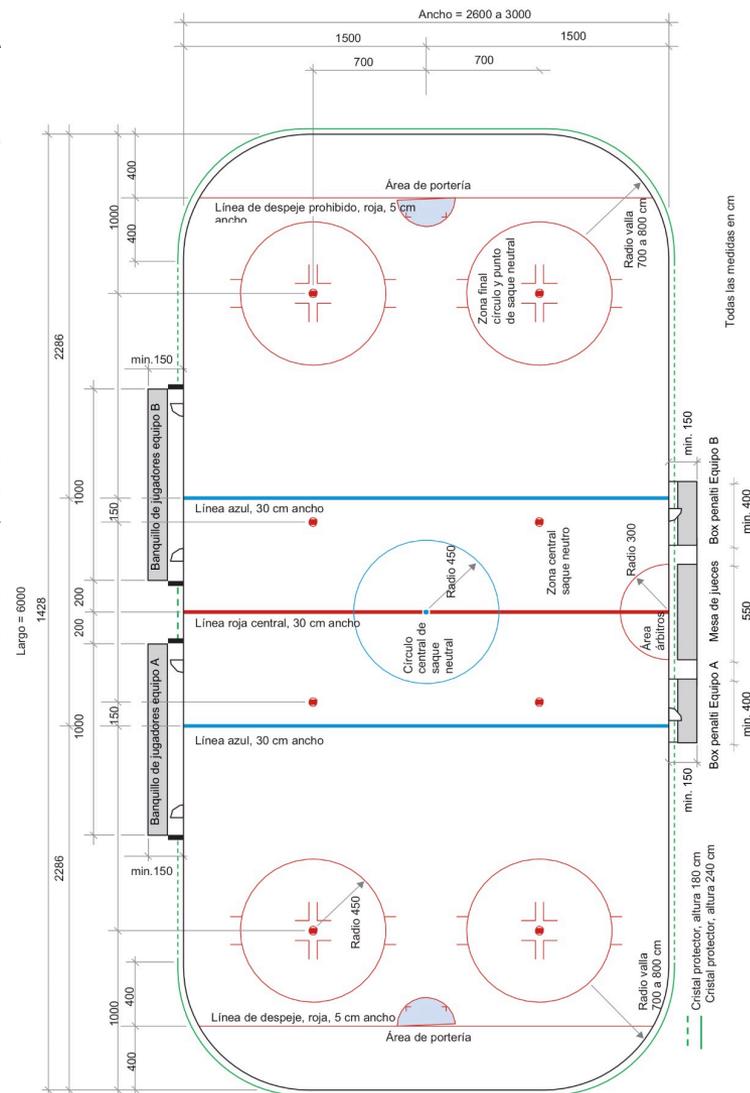
NORMAS ISU (UNIÓN INTERNACIONAL DE PATINAJE) PATINAJE ARTÍSTICO EN SUS DIFERENTES RAMAS

El área de patinaje disponibles para el Programa Corto de Solistas Varonil y Femenil / Programa Corto de Danza, Patinaje Libre / Danza Libre y Danza (s) del patrón debe ser rectangular y si es posible, será de sesenta (60) metros de longitud y treinta (30) metros de ancho, pero no más grande, y no menos de cincuenta y seis (56) metros de longitud y veintiséis (26) metros de ancho. Los funcionarios no se sentarán en la superficie de hielo. Los Jueces y el Árbitro se sentará a la barda y el Grupo Técnico se sentará en una posición elevada, si es posible.

Para las competiciones internacionales, al menos una pista debe ser cubierta y se requiere preferentemente con climatización. Para Campeonato ISU, los Juegos Olímpicos de Invierno y los Juegos Olímpicos de Invierno de la Juventud, se requieren dos pistas cubiertas y cerradas. Para Eventos ISU, los Juegos Olímpicos de Invierno, los Juegos Olímpicos de Invierno de la Juventud y la fase de clasificación para los Juegos Olímpicos de Invierno de las pistas de hielo deben ser climatizadas.

NORMAS IIHF PISTAS DE HOCKEY SOBRE HIELO

- Capacidad de Asientos: menos de 200.
- Finalidad: la práctica y algunos juegos de práctica.
- Características: Una superficie de hielo, lo ideal es de tamaño completo (30m X 60m).



Medidas necesarias establecidas por la IIHF
para poder albergar competencias internacionales
FUENTE: <http://www.fedhielo.com/guia-construccion-pistas-hielo-iihf/>



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

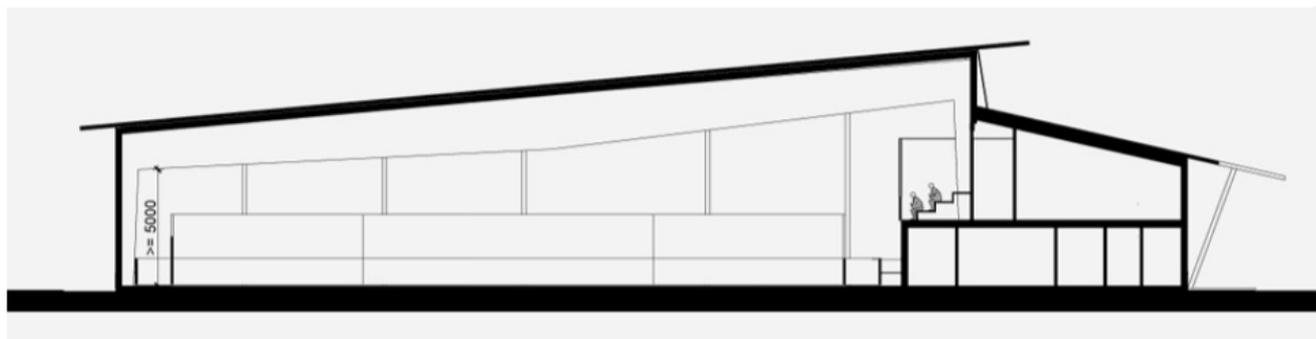
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

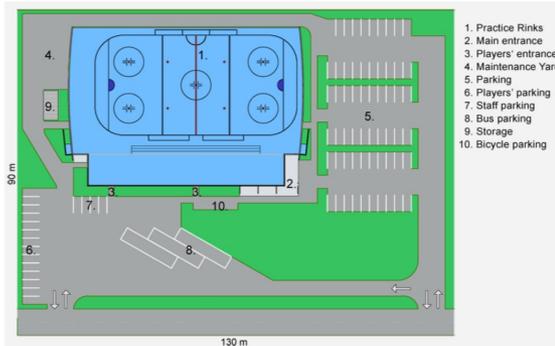


REQUERIMIENTOS



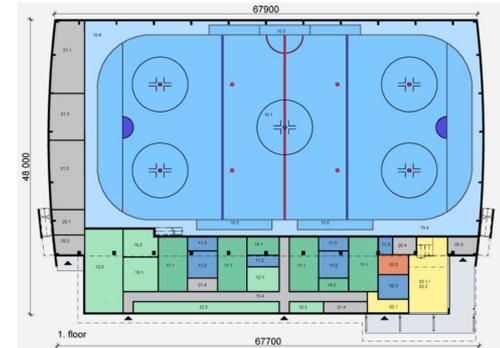
Corte donde se especifica la altura requerida por la IIHF

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



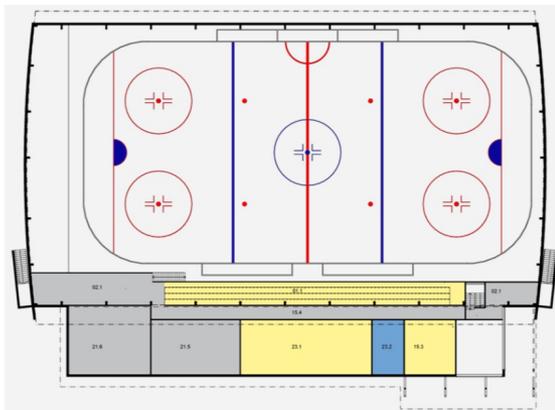
Propuesta de planta de conjunto por la IIHF

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



Propuesta de planta para proyecto IIHF

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



Propuesta de planta por la IIHF

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



Render propuesto por la IIHF

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



LA PISTA INTERLOMAS – HUIXQUILUCAN, EDO. DE MÉXICO

La Pista Interlomas se encuentra dentro del Centro Comercial Paseo Interlomas en Huixquilucan, Edo. de México.

Al encontrarse dentro de un centro comercial en una zona de poder adquisitivo alto tiene una gran afluencia de personas. Los acabados de la plaza son vistosos y está diseñada de tal manera que la gente tenga que recorrerla en su totalidad para visitar sus tiendas ancla, las cuales son tiendas departamentales de renombre. La pista cuenta con una ubicación privilegiada al encontrarse a un costado de los cines y frente a ella encontramos locales de comida rápida.

Para acceder a la pista se tiene que hacer uso de escaleras lo cual es complicado para personas con discapacidad, de la tercera edad o familias con niños pequeños que todavía usen carriola.

No cuenta con gradas lo cual genera problemas para llevar a cabo competiciones y eventos en la pista. Su sistema de drenaje ha presentado problemas en temporada de lluvias y los numerosos desniveles por medio de escalones han generado accidentes con las personas que la visitan.

Al encontrarse en tercer piso la estructura del centro comercial tiene que soportar el gran peso del hielo por lo que se ha planteado la relocalización de la pista a niveles inferiores en la ampliación del centro comercial que se pretende hacer en el terreno aledaño.

En agosto de 2015 su escuela de patinaje artístico cuenta con 380 alumnos inscritos y hockey sobre hielo cuenta con 80.



Localización del Centro Comercial Interlomas
FUENTE: GoogleMaps



Imagen de la pista de hielo Interlomas, frente a ella encontramos los locales de comida rápida
FUENTE: <https://www.lapista.com.mx>



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



LA PISTA GRAN SUR – COYOACÁN, CIUDAD DE MÉXICO

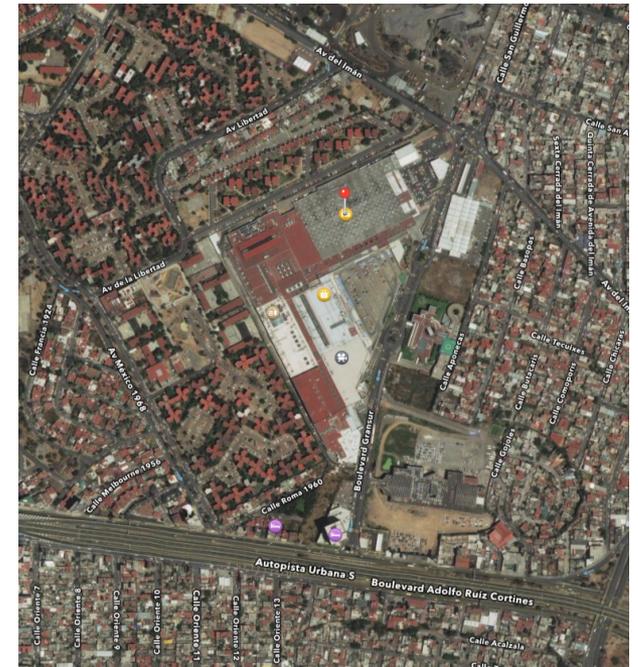
La Pista Gran Sur se encuentra dentro del Centro Comercial Gran Sur en el sur de la Ciudad de México.

Este centro comercial tiene forma de escuadra y dentro de su catálogo de locales comerciales cuenta con un supermercado, gimnasio y salas de cine. Este centro comercial tiene un gran flujo de personas durante toda la semana debido al supermercado y a su posición estratégica en una vía primaria de transporte.

La pista de hielo tiene dimensiones menores a las establecidas por lo cual es difícil llevar a cabo competencias y por esto definimos su uso como recreativos. Nuevamente nos encontramos con escaleras para acceder al área de patines y las oficinas. Las oficinas no cuentan con ventilación ni iluminación natural lo cual no genera buenas condiciones de trabajo. Tampoco cuenta con gradas, únicamente cuenta con unas pocas bancas alrededor de la pista. La pista tiene cubos de luz sobre ella los cuales generan que en la estación de calor sufra encharcamientos. Para acceder a los sanitarios tenemos que hacer uso de escalones.

Esta pista hasta agosto de 2015 cuenta con 190 alumnos dentro de su escuela de patinaje artístico y 15 en su escuela de hockey sobre hielo.

En este caso encontramos un gran acierto, los locales comerciales son los que generan el flujo de personas en la pista. Los bancos, los supermercados y los cines atraen la atención de un mayor número de personas. Cabe mencionar la ubicación estratégica cerca de una vía primaria y zonas densamente pobladas.



Localización del Centro Comercial Gran Sur
FUENTE: GoogleMaps



Imagen de la pista de hielo Gran Sur
FUENTE: <https://www.lapista.com.mx>



ICE WORLD SANTA FE – AV. VASCO DE QUIROGA, CDMX

La pista de hielo Ice World Santa Fe se encuentra ubicada dentro de la ampliación del Centro Comercial Santa Fe.

Esta pista se encuentra ubicada en planta baja lo cual genera un impacto menor en la estructura del centro comercial. Los desniveles con los que cuenta permiten el uso de rampas para personas con discapacidad, personas de la tercera edad y familias con carriolas. Cuenta también con gradas las cuales facilitan que se lleven a cabo eventos dentro de la pista tanto de hockey como de patinaje artístico. Recientemente incluyeron dentro de su escuela patinaje de velocidad siendo la primera en la Ciudad de México en impulsar esta disciplina. Cuenta con grandes vestidores con regadera y sanitarios aislados. Sus instalaciones son atractivas.

Sobre la pista se encuentra una importante tienda departamental y frente a ella encontramos la nueva área de comida rápida de la ampliación del centro comercial. El centro comercial cuenta con importantes tiendas departamentales, restaurantes, supermercados y salas de cine. Generalmente encontramos una afluencia mayor de personas en los fines de semana y la zona habitacional mas cercana es de un nivel socioeconómico alto.

Sus sistema de congelación es a base de amoníaco, el cual en algunas ocasiones ha presentado fugas poniendo en riesgo la vida de los visitantes. Para llevar a cabo competencias de patinaje artístico se tiene que ocupar espacio de la zona de comida rápida para el posicionamiento de los jueces. Mismos que necesitan instalación eléctrica suficiente para el funcionamiento de los equipos de jueceo.



Localización del Centro Comercial Santa Fe
FUENTE: GoogleMaps



Imagen tomada desde las gradas de la pista Ice World Santa Fe
FUENTE: <https://centrosantafe.com.mx/products/pista-de-hielo>



ICE DOME CIUDAD DE MÉXICO – TLALPAN, CDMX

La pista de hielo Ice Dome Ciudad de México se encuentra en el estacionamiento de la Universidad Intercontinental al sur del Distrito Federal.

Esta pista es la más nueva hasta 2015 y sus instalaciones responden a las necesidades de los organismos internacionales de patinaje sobre hielo y hockey sobre hielo. Sus medidas están adecuadas a las oficiales. Se puede acceder a ella por medio de rampas. Posee gradas de gran tamaño, instalaciones modernas. Esta pista tiene un recubrimiento de aluminio en su interior lo cual genera que sea más fácil su congelamiento. En ella también encontramos equipo para eliminar la condensación del agua en el aire. Sus vestidores son de gran tamaño, cuentan con regaderas y sanitarios aislados. El diseño de su iluminación fue minucioso y atractivo. Dentro de ella hay un museo deportivo.

Al encontrarse dentro de las instalaciones de una universidad su acceso y atracción del público en general son difíciles. No hay un flujo de personas importante y generalmente las personas que llegan a ella es porque han tenido un contacto previo con el deporte. El acceso a sus sanitarios es difícil de encontrar si se visita por primera vez. El equipo de congelación se encuentra ubicado muy cerca a una zona habitacional, el ruido generado por estos equipos es molesto para las personas que en ellos habitan.

Este ejemplo nos permite observar que hay pistas destinadas especialmente al deporte, pero que sin locales comerciales el acceso y el flujo de personas se ve complicado por esta situación



Localización de la pista Ice Dome, Ciudad de México
FUENTE: GoogleMaps



Imagen del interior de la pista Ice Dome, Ciudad de México
FUENTE: Facebook IceDome CDMX



IOI City Mall – Putrajaya, Malasia

IOI City Mall abrió sus puertas el 20 nov 2014, es un nuevo estilo de vida y entretenimiento. Es centro regional de marca para todos habitantes en Putrajaya . IOI City Mall constaba de dos torres de oficinas verdes y un hotel de 5 estrellas . Costó 1.5 millones de dólares en 33.5 acres de tierra , la superficie construida es de más de 8 millones de pies cuadrados con el apoyo de más de 7.200 cajones de estacionamiento en más de 3 niveles de sótano .

IOI City Mall tiene un total de cuatro niveles con 350 tiendas especializadas. Otros puntos destacados del centro comercial es la pista olímpica de patinaje - Icescape Pista de hielo - y un parque de juegos interior llamado Distrito 21. Este nuevo centro comercial en la ciudad ofrece una completa experiencia de compras , ocio y restaurantes en el sur de Klang Valley.

Ahora no sólo Sunway Pyramid cuenta con una pista de patinaje sobre hielo, que es por mucho la mayor superficie de hielo que en que se puede patinar en Malasia. Icescape pista de hielo ubicada en el primer piso del IOI City Mall, la pista se extiende 30m x 60m de la superficie de hielo con el remate de cristal impresionante . Es apta para novatos que pueden ir de ocio a patinaje mientras profesional pueden ir para practicar patinaje de velocidad y hockey sobre hielo.



Imagen hacia el interior del centro comercial donde podemos observar los locales comerciales

FUENTE: <http://15alphaalam.blogspot.mx/2015/02/10-things-to-do-in-ioi-city-mall.html>



Imagen hacia la pista de hielo dónde podemos observar los grandes ventanales hacia el exterior

FUENTE: <http://www.ioicitymall.com.my>

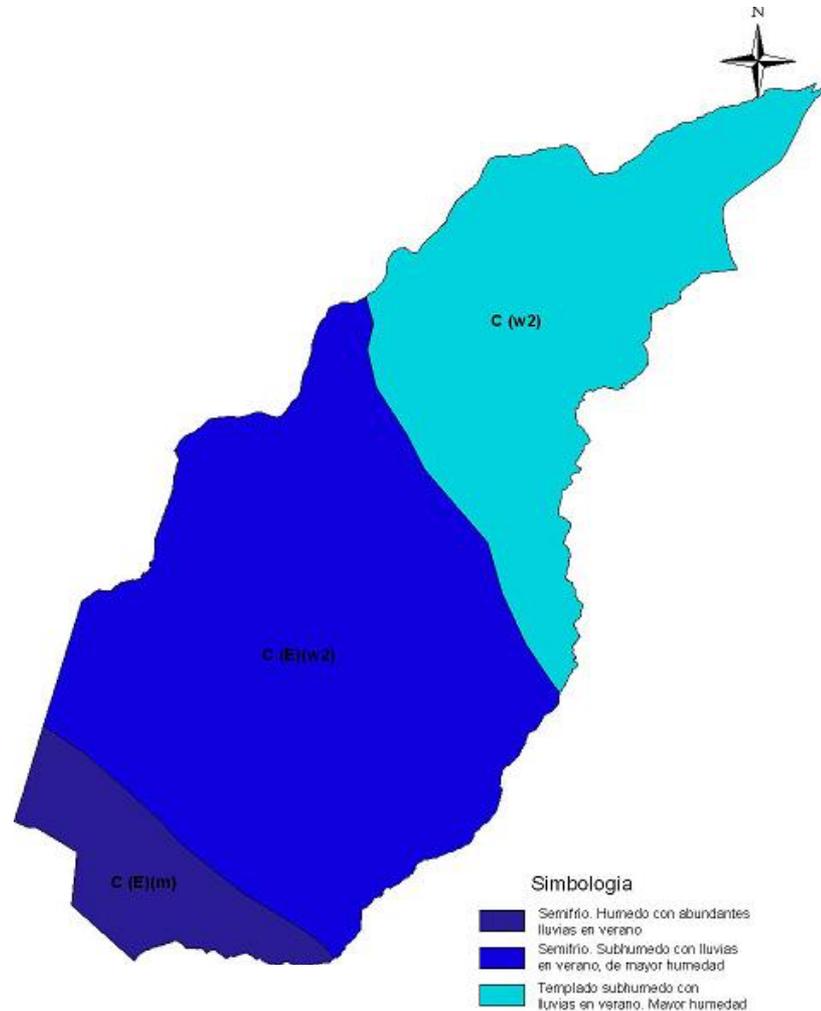


ASPECTOS CLIMÁTICOS

La delegación de La Magdalena Contreras esta ubicada al sur del área Metropolitana de la Ciudad de México, en los siguientes paralelos; a los 19 grados y 18 minutos de latitud norte, y a los 99 grados y 14 minutos de longitud oeste a una altitud de 2,510 metros sobre el nivel del mar. Está delegación colinda al norte con la delegación Álvaro Obregón, al sur con la delegación Tlalpan y el estado de Morelos, al oeste con la delegación Álvaro Obregón y al este con la delegación Tlalpan y Álvaro Obregón.

Los tipos y subtipos de climas en La Magdalena Contreras son tres: en la parte urbana y hasta el Primer Dinamo se presenta templado subhúmedo con lluvias en verano; desde el Cuarto Dinamo, a una altitud de 2,900 msnm y hasta los 3,500 aproximadamente, es semifrío subhúmedo con lluvias en verano; y alrededor de los 3,700 msnm el clima es semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano.

Destaca que los aguaceros más intensos del Valle de México se han registrado en La Magdalena Contreras por el mes de julio. Las precipitaciones en forma de granizo tienen lugar con mayor frecuencia en la temporada de lluvia, su promedio anual es de 4.3 días. La niebla se presenta también en esta temporada y comprende además los meses de noviembre y diciembre. Las nevadas son escasas, su promedio es de 0.5 días por año; si se llegan a presentar es en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. El rocío alcanza su máxima frecuencia de septiembre a diciembre.



Distribución de Climas en la Delegación Magdalena Contreras
Fuente: INEGI



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



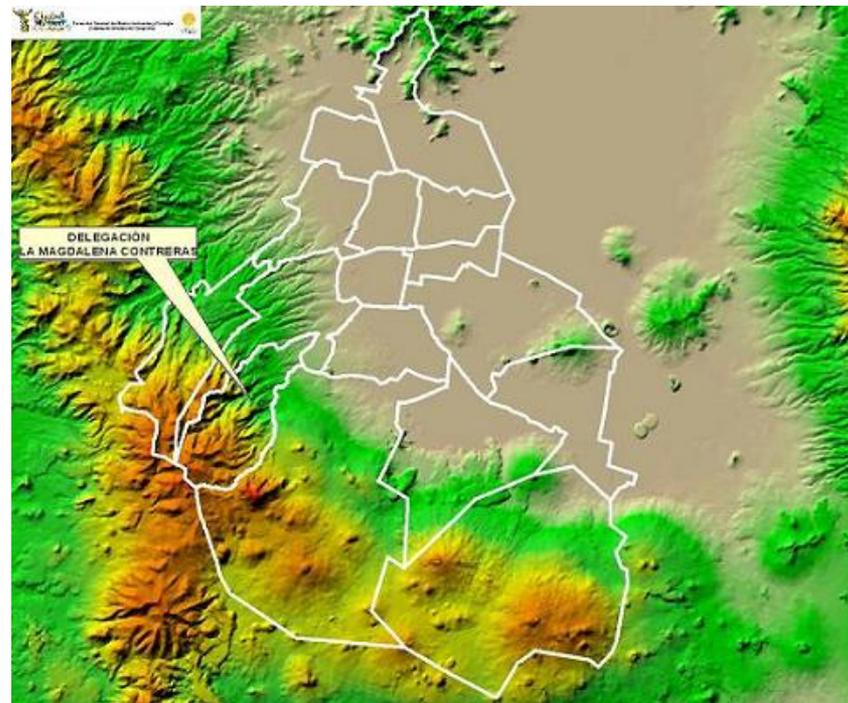
CARÁCTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

Los cerros que constituyen la Delegación Magdalena Contreras son arcillosos de color pardo, amarillentos, cafés, en ellos se encuentran asentados los pueblos de San Nicolás, La Magdalena, San Bernabé y San Jerónimo, son suelos húmedos y con alto porcentaje de materiales orgánicos.

En algunas barrancas así como en sus laderas existen elementos de tipo lacustre o de río compuestos por arenas y cantos rodados, como el que se presenta en la Barranca de San Bernabé.

El estudio edafológico contenido en la carta centenal Ciudad de México E-14-A-39 ubica tres áreas principales de la Delegación:

- a) Al Norte y Noroeste, abarcando los barrios y pueblos de San Jerónimo, San Bernabé, Anzaldo y Santa Teresa, se encuentran terrenos de textura gruesa y media de teozemínápico, andosol mólico y húmedo.
- b) Al Sur, Oeste y Suroeste entendiéndose por una área que llega hasta el valle de Toluca se tienen suelos de andosa: mólico, húmedo, oéxico y vítrico con textura gruesa fina.
- c) Al Suroeste, llegando desde Ciudad Universitaria, al Ajusco y San Nicolás, el suelo es litoral en combinación con teozemínápico y posee textura media.



Principales elevaciones en el Distrito Federal, resaltando la Delegación Magdalena Contreras
Fuente: INEGI



CARÁCTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

El río Magdalena nace en las faldas del Cerro La Palma, ubicado al oeste sobre el territorio de la Delegación Cuajimalpa, siendo alimentado por numerosos manantiales y afluentes, entre los que destacan el río Eslava, El Tepapatlapa y El Potrero.

El río Magdalena cuenta con un escurrimiento perenne debido a los manantiales que lo surten, una porción de esta agua es captada por la planta de tratamiento localizada en el Primer Dinamo, y otra parte continúa hasta unirse al río Mixcoac y formar el río Churubusco, el cual desemboca en el Lago de Texcoco. Su longitud es de aproximadamente 22 kms. Sobre el río se construyó la Presa de Anzaldo y su cauce forma el lindero con la Delegación Tlalpan.

Los manantiales que existen en el territorio delegacional se alojan a lo largo de la zona de Monte Alegre; entre los más importantes están los de Pericos, Mal Paso, Apapaxtla, Las Ventanas, Cieneguillas, Los Cuervos y San Miguel.



HIDROLOGÍA

Escala: 1:62,000

Principales fuentes hidrológicas en la Delegación Magdalena Contreras
Fuente: INEGI



ESTRUCTURA ECOLÓGICA

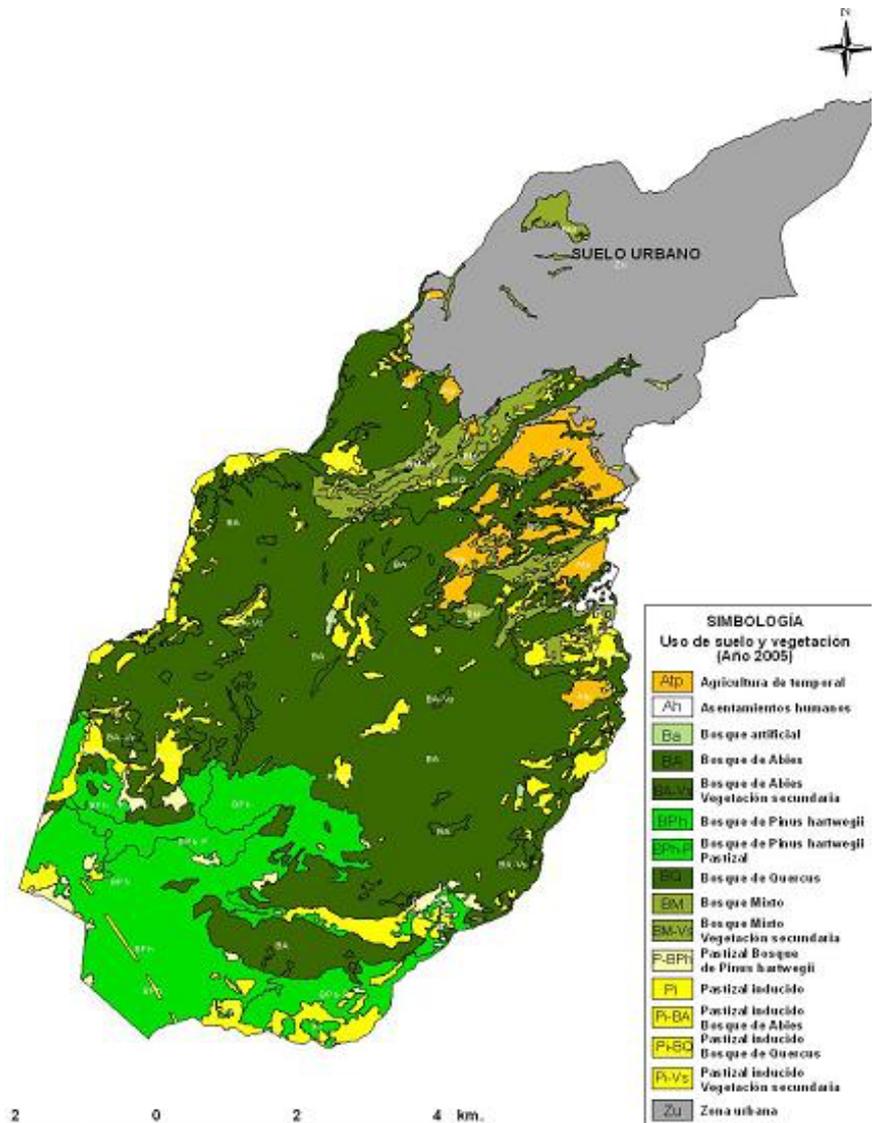
FLORA

El territorio de la Delegación La Magdalena Contreras conforma parte de la Sierra de las Cruces, presentando una serie de pisos altitudinales de vegetación, que se inicia en la llamada zona de lomeríos, en las estribaciones de las grandes montañas formadas por un gran número de pequeñas elevaciones separadas por barrancas, en altitudes que varían de 2,300 a 2,500 metros aproximadamente.

La cubierta vegetal de esta zona de lomeríos la constituyen los siguientes géneros y especies dominantes: quercus sp. (encinos) arbustivos y arborescentes, en su mayoría caducifolios, leguminosas y cactáceas.

En las barrancas de los lomeríos y en ocasiones en altitudes mayores, existe un tipo de vegetación riparia y de sitios muy húmedos, constituidos por alnus jorullensis (aile), salix bonpladiana (sauce), fraxinus uhdei (fresno), buddlei cordata (tepozán), pronus capuli (capulín) y taxodium mucronatum (ahuehuete).

A estas comunidades de lomeríos le siguen, en orden altitudinal progresivo, las diversas especies de coníferas como encino, pinus leiophylla, cedro, etc.



Distribución de Vegetación en la Delegación Magdalena Contreras

Fuente: INEGI



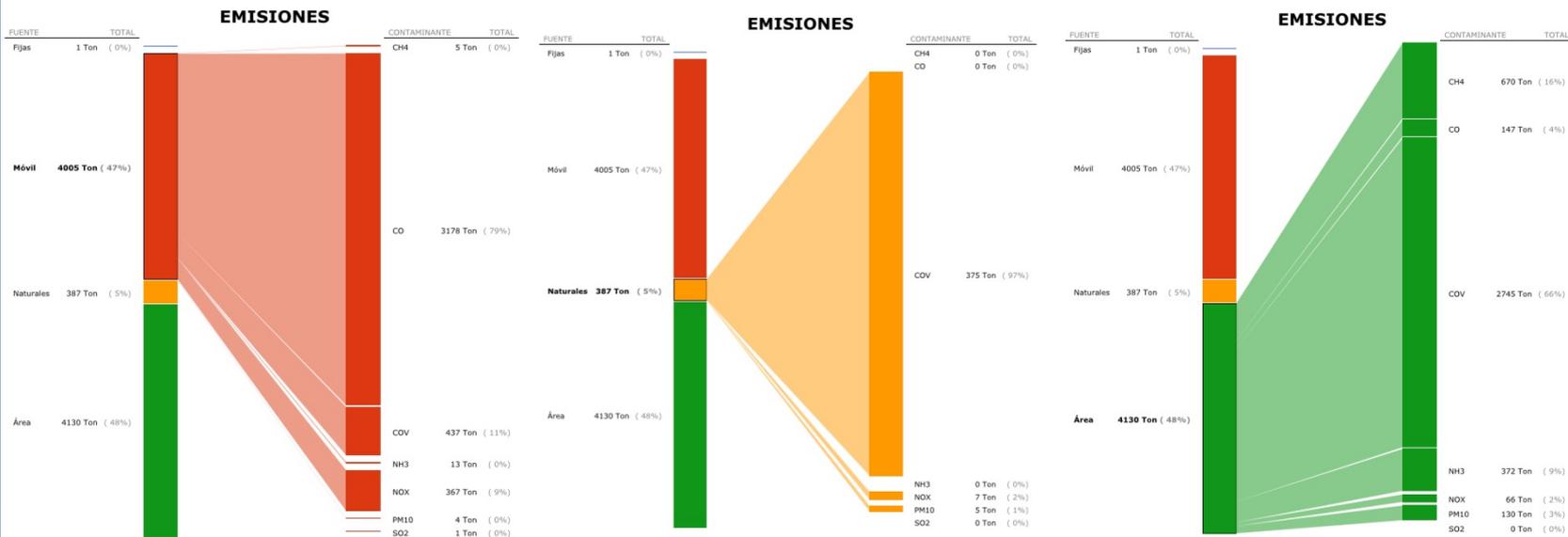
CICLOS ECOLÓGICOS

El **índice de calidad del aire** es un indicador diseñado para informar a la población sobre el estado de la calidad del aire, muestra que tan contaminado se encuentra el aire y cuales podrían ser los efectos en la salud. Desde 2006, el índice de calidad del aire tiene su fundamento en la Norma Ambiental del Distrito Federal NADF-009-AIRE-2006 en donde se establecen los requisitos para su cálculo y difusión.

El índice se calcula para cinco de los contaminantes criterio: dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono y partículas suspendidas; se representa con una escala que va de 0 a 500, donde el valor de 100 se asigna al valor indicado por la Norma Oficial Mexicana para cada contaminante. Un valor menor a 100 se considera satisfactorio y con un bajo riesgo para la salud. Cualquier nivel superior a 100 implica algún riesgo para la salud, entre más grande es el valor del índice, mayor es la contaminación y el riesgo.

Interpretación de la calidad del aire	
Índice de la Calidad del aire	Condición
0-50	Buena
51-100	Regular
101-150	Mala
151-200	Muy mala
>200	Extremadamente Mala

Tabla de Interpretación de Índices de la Calidad del Aire
Fuente: aire.gob.mx



Principales Contaminantes del Aire en la Delegación Magdalena Contreras
Fuente: aire.gob.mx



PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La Cañada de los Dinamos, el Área Natural Protegida “Lomas de Padierna” (Cerro del Judío) así como los bosques del Ejido de San Nicolás Totolapan y de la Comunidad de San Bernabé Ocoatepec enfrentan un sostenido proceso de degradación de sus recursos naturales. El área contigua a la zona urbana se encuentra seriamente amenazada y ha ido perdiendo gradualmente los ecosistemas que facilitan la recarga y su lugar ha sido ocupado por asentamientos humanos irregulares. De igual forma, el crecimiento poblacional y de viviendas, asentadas muchas veces en condiciones de alto riesgo en los taludes de las barrancas, aunado a la falta de conciencia ambiental ciudadana y a la aplicación deficiente del marco legal ambiental vigente en el D.F (Ley de Justicia Cívica, Ley Ambiental, Ley de Desarrollo Urbano, Reglamento de Construcciones, Código Penal, etc.) ha generado la proliferación de tiraderos clandestinos de basura, cascajo y toda clase de residuos sólidos y líquidos, incluso peligrosos, en las calles y en las barrancas de La Magdalena Contreras.

La casi inexistente red delegacional de drenaje pluvial y la inoperante red de colectores marginales construidos entre 1975 y 1995 en el lecho de las barrancas, las ha convertido en drenajes de aguas negras a cielo abierto. Esto ha generado la degradación del agua, suelo y aire en toda la zona urbana de la demarcación con el consecuente impacto en la salud de la población, y el incremento del riesgo de infiltrarse hacia el manto acuífero de la Ciudad de México, contaminar del agua que consume la ciudadanía y generar intoxicaciones y enfermedades infecciosas.

Dentro del territorio Delegacional y debido al relieve montañoso en el suelo de conservación existen numerosas barrancas que son el resultado de diversos procesos erosivos de corrientes superficiales, las cuales en algunos casos presentan corrientes fluviales que surgen del afloramiento de manantiales o se forman de manera intermitente durante la temporada de lluvias, lo que representa importantes aportes al caudal de los ríos permanentes, principalmente el río Magdalena. La barrancas presentan una cubierta vegetal, compuesta principalmente por plantas, arbustos y vegetación arbórea, en sus laderas se filtra el agua que recarga los mantos freáticos que son una fuente de suministro de este vital líquido a los habitantes de algunas colonias de la delegación y de nuestra Ciudad; así mismo contribuyen a detener la degradación del suelo, producto de la erosión hídrica y eólica.

El sistema de barrancas que se localiza en el área urbana esta compuesto por 5 formaciones de esta naturaleza como la de Texcalatlaco, Teximaloya, Coyotera, del Rosal y Anzaldo. Estas barrancas forman parte de la dinámica hidrológica de nuestra demarcación, ya que a través de ellas se recargan los mantos freáticos de la Ciudad de México, presentan microclimas que permiten el desarrollo de vegetación arbustiva y arbórea que aportan cantidades importantes de oxígeno para la urbe, además contribuir a sanear el ambiente de la ciudad al capturar partículas de bióxido de carbono (CO₂). Sin embargo sus condiciones actuales no son las óptimas, ya que la falta de conciencia de la población, las ha convertido en vertederos de aguas negras o drenajes a cielo abierto, depósitos de basura, zonas habitadas de alto riesgos, basureros y tiraderos de cascajo, lo que provoca contaminación de suelo y agua. Estos y otros factores han convertido a las barrancas en suelo urbano en un verdadero problema ambiental y ecológico para nuestra demarcación.



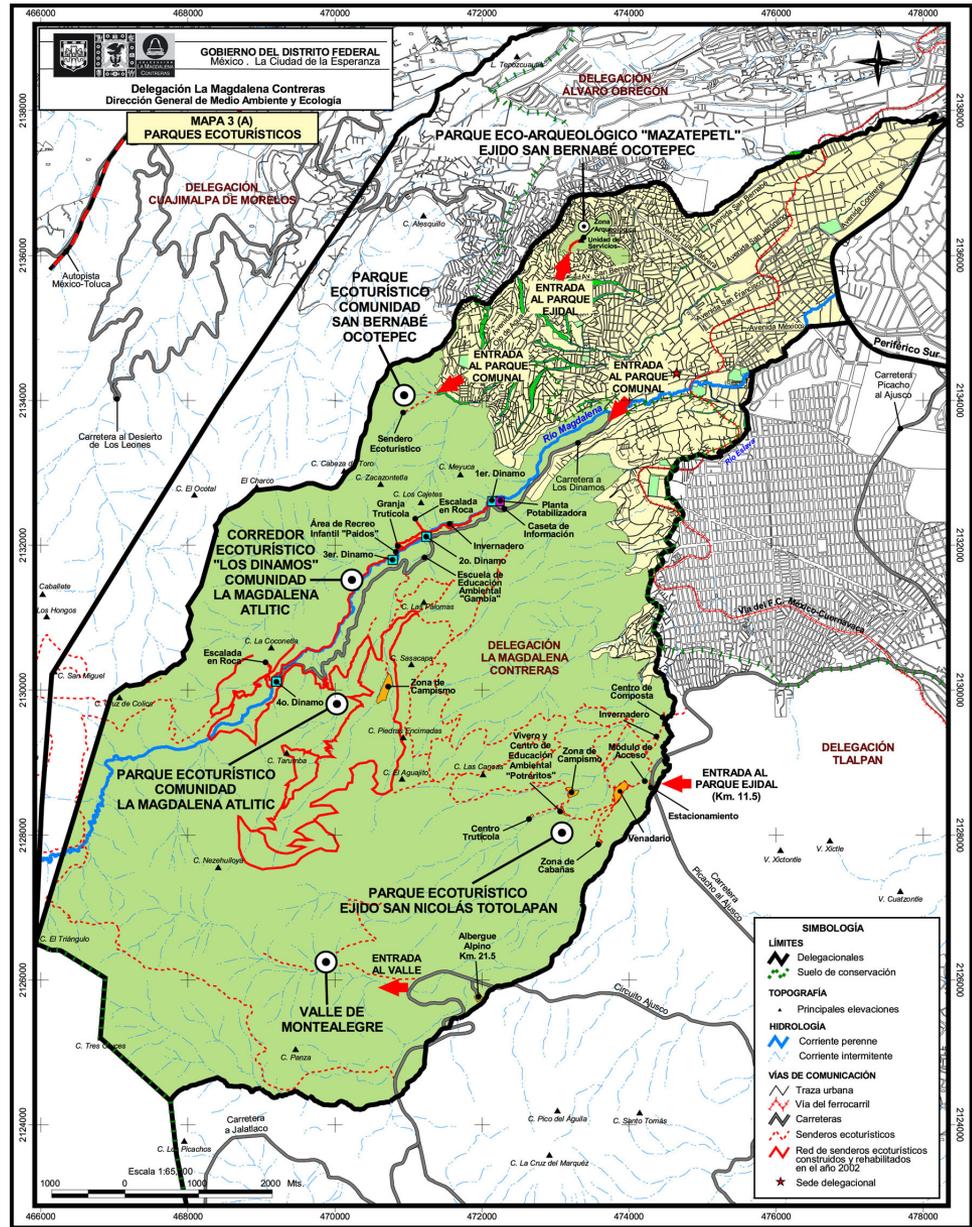
CONTEXTO URBANO

La estructura vial de la Delegación fue resultado de las condiciones topográficas del terreno, la mayoría de las calles muestran trazos irregulares. Existen siete vías de comunicación que se consideran principales: las Avenidas San Bernabé, San Jerónimo, Potrerillo, San Francisco, Luis Cabrera, México y Camino Real de Contreras. Las demás vías son generalmente estrechas, lo que ocasiona problemas peatonales y de tránsito.

La Avenida Luis Cabrera es la única de importancia en cuanto a su trazo y belleza, cuenta con 6 carriles, camellón en medio, glorietas, plazas cívicas, retornos y semáforos, atraviesa transversalmente la zona urbana, comunicando a las colonias del Cerro del Judío con el Periférico y es la única vía interior que conduce a la Delegación Álvaro Obregón, en un futuro puede ser una alternativa de comunicación.

La Avenida San Jerónimo se une a la Avenida Potrerillo y San Bernabé, formando un circuito que atraviesa la Unidad Independencia, el Puente del Rosal y San Bernabé Ocoatepec, para regresar al Periférico por Avenida Toluca.

La Avenida Álvaro Obregón continúa con el nombre de Camino a los Dinamos, y en la colonia La Cruz se entronca con la Avenida Camino Real de Contreras que conduce al pueblo rural de San Nicolás Totolapan y comunica a su vez, con diversas arterias a las colonias del Pedregal y Pedregal de Santa Teresa, de la jurisdicción de Tlalpan.



Principales vías de comunicación de la delegación Magdalena Contreras
Fuente: INEGI



CONTEXTO SOCIAL

En 1900 el área que hoy ocupa la Delegación La Magdalena Contreras tenía aproximadamente 8 mil 150 habitantes, de acuerdo al censo realizado en la Municipalidad de San Ángel.

El poblado de La Magdalena era considerado el de mayor importancia, pues contaba con 4 mil 208 habitantes; le seguía San Nicolás Totolapan, con mil 512; a continuación, San Jerónimo, con 741; San Bernabé, con 661; el poblado de Contreras, con 268, y en las fábricas de La Magdalena y Santa Teresa vivían 158 y 111 operarios, respectivamente. En la hacienda de La Cañada había 75 campesinos; en la de Eslava, 46; en el Rancho de Anzaldo, 38, y en El Rancho Viejo, 3 personas, sumando un total de 8 mil 150 habitantes.

La Municipalidad de San Ángel tenía una extensión de 95 kilómetros cuadrados. En 1910 fue censada: contaba con 8 mil 331 hombres y 8 mil 402 mujeres, sumando un total de 16 mil 734 habitantes, es decir, el mayor número de pobladores de la Municipalidad. Le seguían Tizapán, con mil 704, y San Ángel, con mil 695. De 1900 a 1910 creció el número de habitantes a 2 mil 169.

Durante el periodo revolucionario y postrevolucionario hubo un decremento poblacional a causa de la guerra y las constantes migraciones y fue hasta 1930 cuando se realizó el primer censo delegacional de La Magdalena Contreras. A partir de entonces la población ha aumentado en número y densidad, pues la superficie se ha mantenido estable.

En el censo de población de 1930 se registró un total de 9 mil 933 personas. Para el censo de 1940, la población se incrementó en 32.5%, con lo cual llegó a 13 mil 159 habitantes; la tasa de crecimiento para la década 1930-1940 fue de 2.8% promedio anual.

Para los años 1950-1960 se alcanzó un crecimiento de un 6.2% anual. En 1960 la población alcanzó la cifra de 40 mil 724 habitantes. En la década de 1960-1970 el incremento fue del 85.2%, es decir, casi se duplicó el número de residentes.

En el periodo de 1970-1980 la población creció en 1.3 veces respecto al decenio anterior, registrando una tasa de 8.3% anual, lo cual colocó a la Delegación La Magdalena Contreras como una de las delegaciones con más elevado crecimiento demográfico, junto con Tlalpan, Cuajimalpa, Iztapalapa y Tláhuac. Su área urbana creció en las mismas proporciones, con lo que toda la porción norte de la Delegación quedó incorporada a la ciudad. Entre los pueblos más importantes que quedaron conurbados se encuentra San Bernabé Ocotepc. La creación de nuevas colonias y fraccionamientos fue realmente espectacular en esta década.

De 1980 a 1990 la población creció a 195 mil 041 habitantes, reduciéndose la tasa de crecimiento al 1.2% promedio anual; lo que representó el 2.4% (8 millones 235 mil 744 habitantes) del Distrito Federal; el 48% (93 mil 603) eran hombres y el 52% eran mujeres (101 mil 438).

En la década de 1990 al 2000 la población se incrementó a 222, 050 habitantes, de los cuales 106, 469 son hombres (48%) y 115, 581 son mujeres (52%).

Desde 1950 ha predominado el sexo femenino, lo cual ha acelerado la expansión urbano demográfica, acelerando también dos factores importantes: la fecundidad y la migración masculina a la jurisdicción, a establecer su residencia.



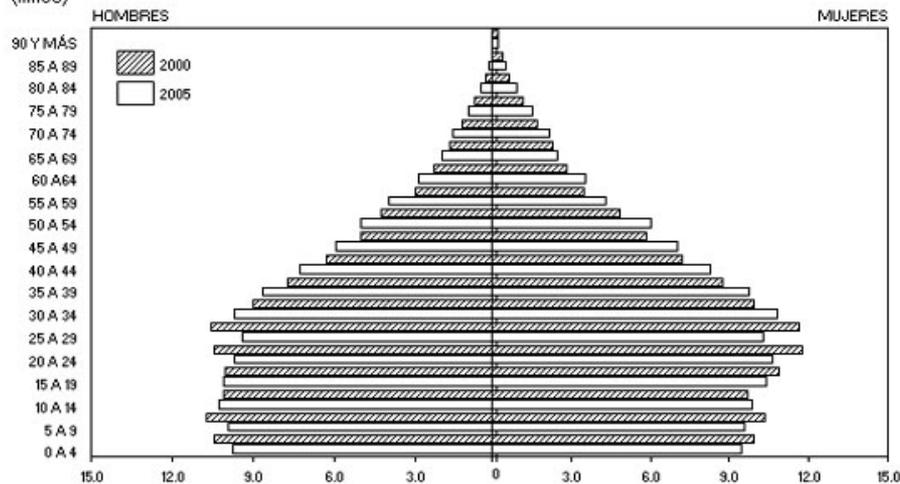
ESTRUCTURA DE LA SOCIEDAD

Una de las particularidades más importantes que definen a los asentamientos humanos es la estructura de la población por edad y sexo, ya que de esta dependen las demandas de determinados sectores de la población en aspectos como educación, salud, empleo y consumo; influyendo además en el comportamiento de los fenómenos demográficos, tales como la fecundidad, la nupcialidad, la mortandad y la migración.

La Magdalena Contreras se caracteriza por presentar un perfil en el que destaca la población joven. Para 1980 el grupo dominante fue el comprendido entre 0 y 14 años es decir, el 40.4% de sus habitantes; para 1990 pasa a ser el grupo de 5 a 9 años. Lo anterior se plasma en la forma piramidal de población de la demarcación, la cual en su base, en donde se integran los grupos de menor edad, comienza a estrecharse manifestándose gradual envejecimiento en la población.

En el 2000 destaca la población de 25 a 29 años, seguida por el grupo de 20 a 24 años. Y de acuerdo a los grandes grupos de edad, la población de 15 a 64 años de edad representa el 66.9% de la población contrerense.

POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO al Años censales 2000 y 2005
(Miles)



al Excluye la población de edad "No especificada".
FUENTE: INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*
INEGI. *II Censo de Población y Vivienda 2005*.



INTRODUCCIÓN GENERAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PISTA DE HIELO

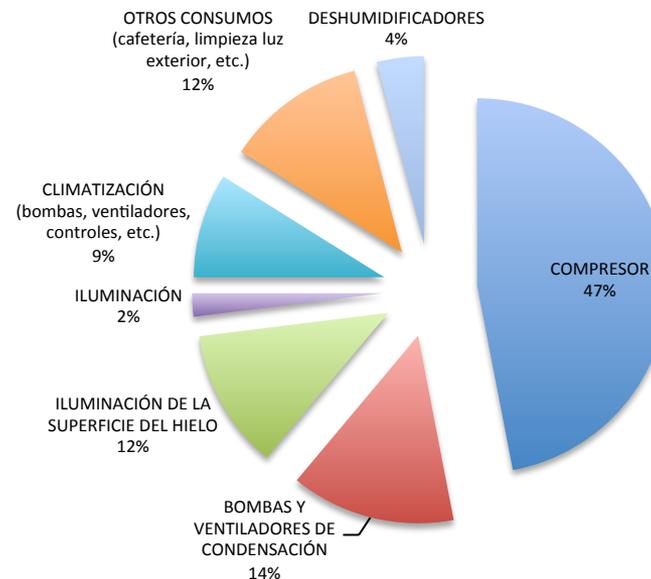
Las instalaciones de la pista de hielo comparten las mismas preocupaciones: el uso de energía, costos de operación y clima interior. El diseño de la pista de hielo y el su funcionamiento son totalmente únicos y difieren en muchos aspectos de los edificios comunes. Las condiciones térmicas varían de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la superficie de hielo a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las gradas y $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ en las zonas públicas como salones y oficinas. La alta humedad del aire interior traerá problemas de corrosión en estructuras de acero, la decadencia de las estructuras de madera y problemas de calidad del aire en interiores, como los hongos y el crecimiento de moho, etc. Es obvio que hay necesidades espaciales para tener los servicios técnicos para controlar el clima y la energía para su uso en interiores de un instalación de pista de hielo. La tecnología avanzada puede reducir el consumo de energía hasta un 50%.

Los costos de energía y la preocupación por el medio ambiente establecen altas exigencias de las soluciones técnicas, sin soluciones efectivas a la operación (energía, mantenimiento, reposición) sus costos aumentarán y el servicio en poco tiempo de vida de un sistema de este tipo que se espera desde el punto de medio ambiental. Potencialmente una gran cantidad de ahorro se puede hacer si las instalaciones se consideran operando como eficientes energéticamente lo más posible. Esto requerirá la inversión en tecnología de ahorro de energía y en la sensibilización de la energía por parte de los operadores de la pista de hielo.

Los elementos técnicos básicos de un centro de trabajo para asegurar su bienestar son:

- Paredes y techos aislados.
- Planta de refrigeración eficiente.
- Ventilación mecánica .
- Sistema de calefacción eficiente.
- Deshumidificación del aire.

PRINCIPALES CONSUMOS DE ELECTRICIDAD





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

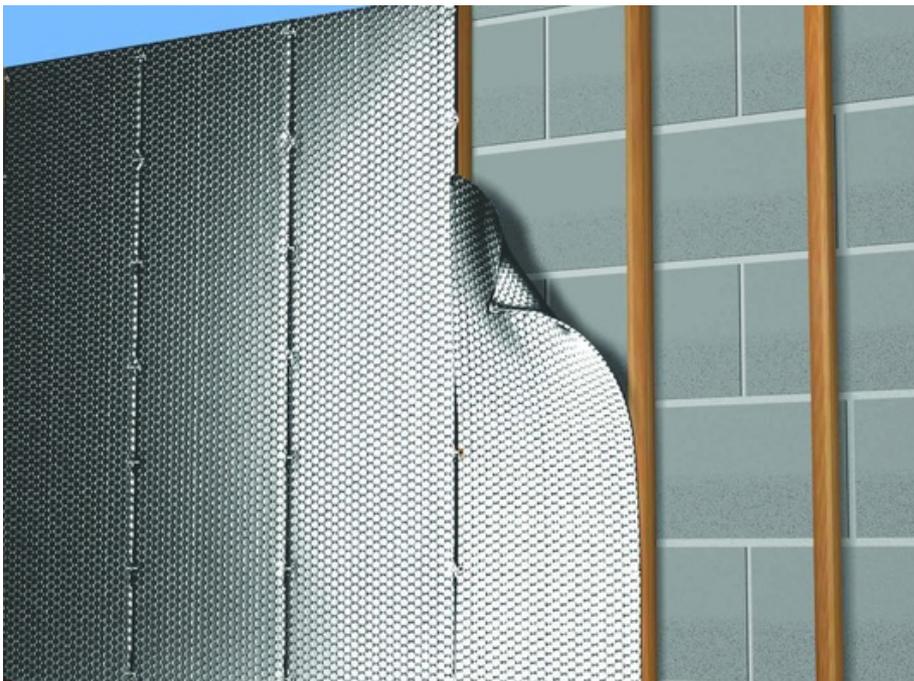
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

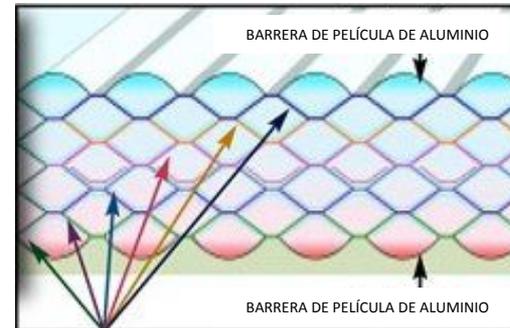


PAREDES Y TECHOS CON AISLANTES

Las paredes y el techo con un aislante hacen que sea posible controlar el clima interior, independientemente del clima exterior. En una pista de patinaje al aire libre la operación está condicionada al clima (sol, lluvia, viento) y los gastos de funcionamiento son altos. Dependiendo de los alrededores también podría ser problema el ruido de la pista de patinaje al aire libre; el ruido del tráfico puede molestar el entrenamiento o los portazos de los discos de goma contra las protecciones puede causar ruidos molestos para el vecindario. La construcción de la techumbre ayuda a mejorar los problemas derivados del sol y la lluvia, pero puede provocar problemas de mantenimiento en forma de “goteo interior”. El aire húmedo se condensará en la superficie interna fría del techo y se inicia el goteo. Aunque hay soluciones técnicas para minimizar el problema de goteo interior (recubrimientos de baja emisividad); la única solución todavía está sometida a las condiciones climáticas y sus costos de funcionamiento son altos.



Ejemplo de aislante térmico de aluminio con distintas capas cubriendo muros
FUENTE: http://www.dequate.com.gt/media/Construccion_y_Vivienda/Aislantestermicos.jpg



CÁMARAS DE POLÍMEROS DE
BAJA TRANSFERENCIA
TÉRMICA

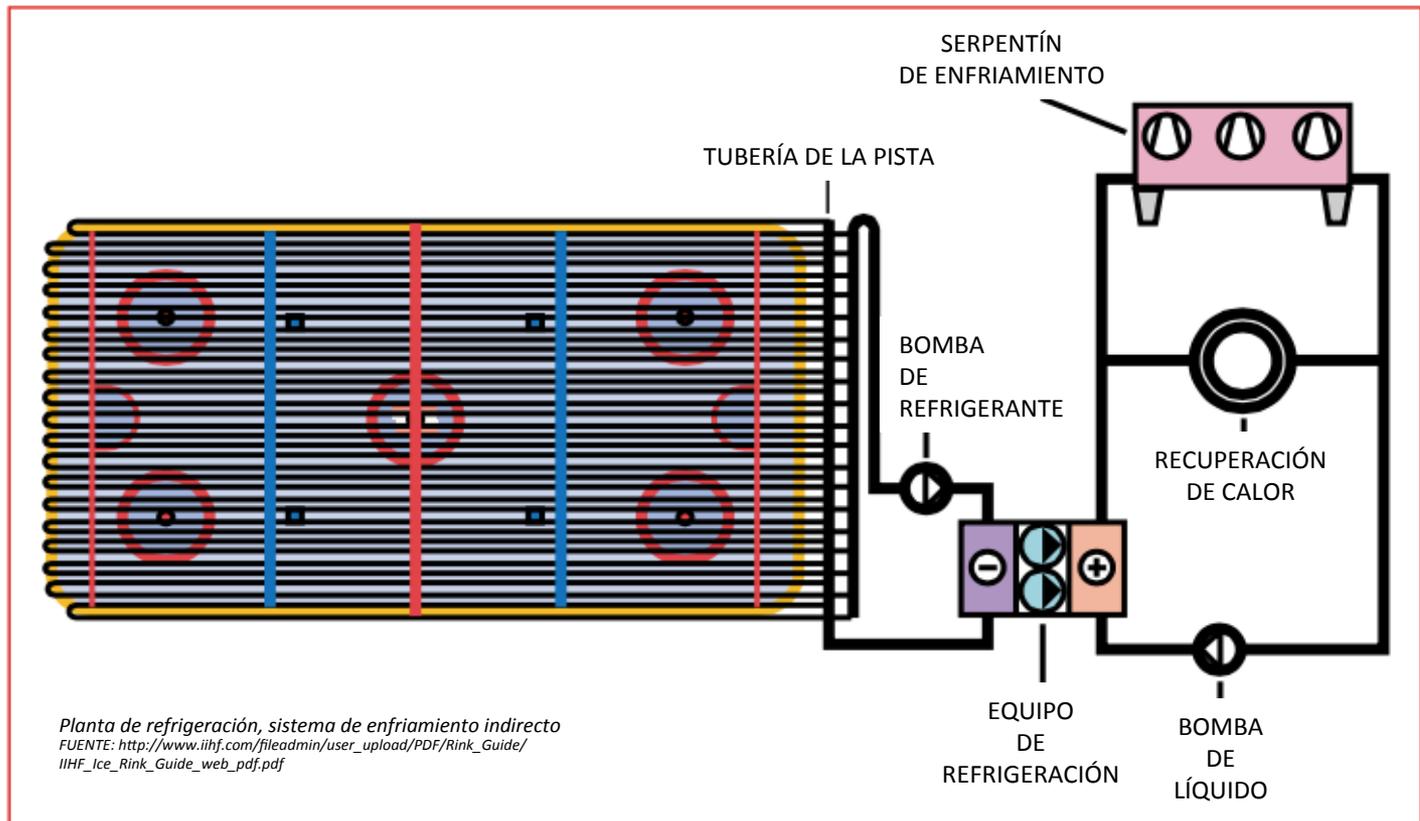
Corte de la capa de aislante térmico
FUENTE: http://www.dequate.com.gt/media/Construccion_y_Vivienda/Aislantestermicos



PLANTA DE REFRIGERACIÓN

Se necesita de una planta de refrigeración para hacer y mantener el hielo en la pista .

La planta de refrigeración incluye el compresor(es), el condensador (es) , el evaporador (es), y la tubería de la pista. El calor de la pista es " succionado " por el compresor a través de los tubos de pista y el evaporador luego lo libera a los alrededores a través del condensador. El calor emitido por el condensador se puede utilizar para calentar las instalaciones de pista de hielo y así ahorrar considerablemente energía y dinero. La planta de refrigeración es el principal consumidor de energía en la pista de hielo. Los compresores, bombas y ventiladores necesarios en el sistema de refrigeración normalmente funcionan con electricidad y su uso pueden costar más del 50 % del consumo total de la electricidad de la instalación de la pista de hielo .





VENTILACIÓN MECÁNICA

Es necesaria para controlar la calidad del aire interior y su temperatura, así como las condiciones de humedad dentro de la pista de hielo.

Se necesita ventilación tanto en los espacios públicos y como en los privados (salones, cafetería, vestidores, oficinas, etc.). Si alguna vez ha visitado un vestidor cuando la ventilación está apagada se dará cuenta de la necesidad de la ventilación adecuada; el hedor del equipo de los jugadores de hockey es impresionante. Una ventilación inadecuada causará también problemas de salud en el público que utilice las gradas. Para que la renovación de aire sea eficiente, energéticamente hablando, debe estar bien controlada. Esto significa que el recinto debe ser hermético de tal manera que no haya infiltración de aire incontrolable a través de aberturas (puertas, etc.) y las articulaciones de techo a pared. La infiltración de aire incrementará el consumo de energía durante las estaciones cálidas y húmedas relacionados con la refrigeración y deshumidificación; y durante las estaciones frías esto se asocia con la calefacción. Esto nos lleva a la cuarta demanda básica: las instalaciones de la pista de hielo debe ser climatizadas. Las pista de hielo sin calefacción son muy frías, incluso en climas cálidos, y el control de la humedad del aire se hace más difícil.



Sistema de deshumidificación de la pista de hielo

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



4) La ventilación ofrece también un medio para climatizar la pista de hielo. La climatización de la pista de hielo con aire caliente necesita el uso de aire reciclado y que la unidad de la ventilación está equipado con la bobina (s) de calefacción. Será notable el ahorro de energía que se puede lograr cuando se utiliza el calor reusado del proceso de refrigeración para calentar el aire.

5) Se necesita una planta de deshumidificación en las instalaciones para secar el aire pista. El exceso de humedad en el aire en el interior fomentará la corrosión de estructuras metálicas, descomposición de las estructuras de madera, los hongos y el crecimiento de moho, el aumento de consumo energético y problemas en la calidad de hielo.

El consumo de energía juega un papel clave a la hora de hablar de los costos del ciclo de vida del edificio y, sobre todo, el impacto ambiental de la instalación durante su ciclo de vida. La clave para la utilización eficaz de los recursos energéticos en los nuevos proyectos, así como en proyectos de modernización y renovación está en la conciencia del suministro de energía y los diversos parámetros que afectan a los consumos energéticos.

La construcción, el sistema de la planta y su operación definen el consumo de energía de una pista de hielo. Las características de su construcción son las propiedades de transferencia de calor y la humedad del techo y las paredes, así como la infiltración de aire a través de las grietas y aberturas en la envolvente del edificio. La estructura de la planta también es importante desde el punto de vista energético. Las características de la planta incluyen los sistemas de refrigeración, ventilación, deshumidificación, calefacción, iluminación y mantenimiento hielo. Las características operacionales son la duración de la temporada de patinaje, temperatura del aire y la humedad, la temperatura del hielo, la temperatura del aire de impulsión y aspiración de aire fresco de la unidad de manejo de aire, así como los parámetros de control y ajustes de los aparatos.

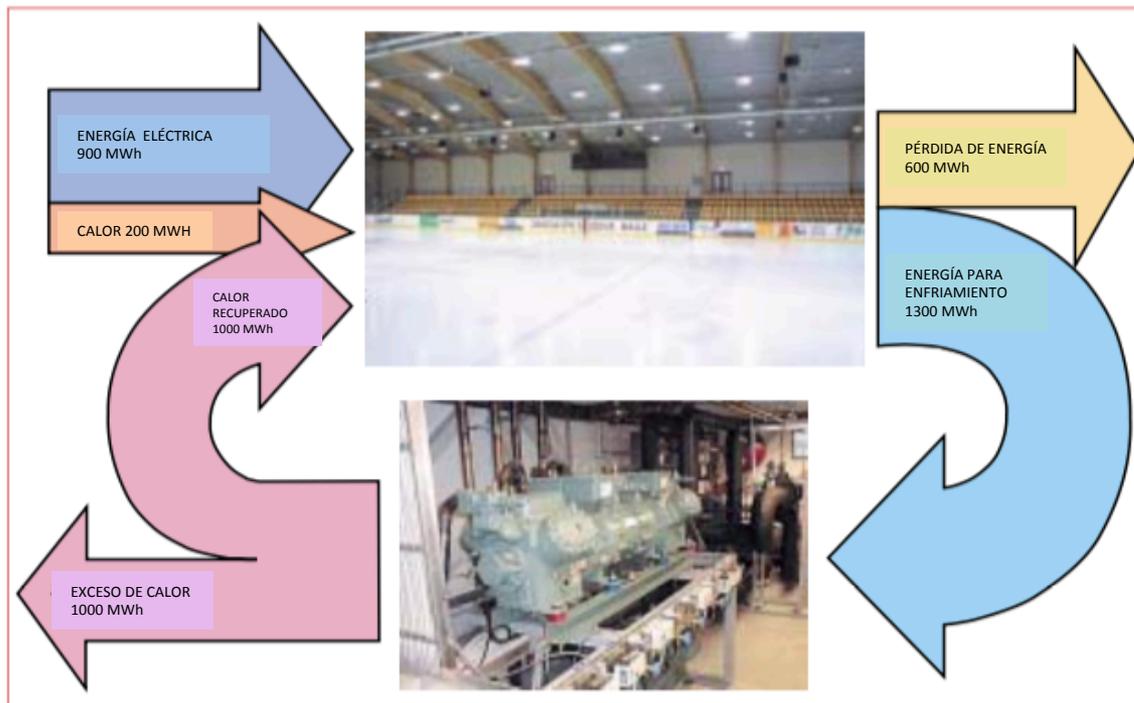


Planta de refrigeración para pista de hielo

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



En una situación ideal la demanda de calefacción de la pista de hielo está totalmente cubierta por el calor recuperado del proceso de refrigeración. En la práctica todavía se necesita calor adicional para cubrir las necesidades de agua caliente del grifo y los puntos de calor. Por otra parte se necesita un sistema de calefacción para satisfacer las demandas de calor cuando los compresores no están funcionando, por ejemplo durante los eventos secos en piso (conciertos , espectáculos, reuniones, etc.) .



Mientras se produce calor al enfriar la pista, ese calor se puede utilizar para calentar el aire y calentar el agua. Aun hay gran cantidad de calor que se desprende y podría ser utilizado por el gimnasio del proyecto

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



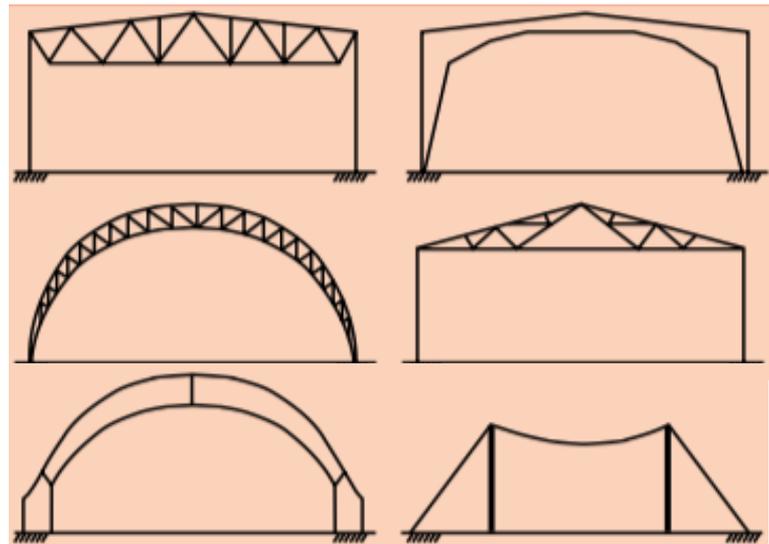
MATERIALES Y SISTEMAS ESTRUCTURALES PARA UNA PISTA DE HIELO

En primer lugar, lo más importante sobre las pistas de hielo y plazas comerciales con pista de hielo, es entender sus diferentes características en comparación con cualquier otro tipo de edificios. Estas características especiales se deben a:

- Las altas diferencias de temperatura en el interior que pueden variar de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$, al mismo tiempo estas zonas climáticas internas deben ser controladas y estabilizadas.
- Las diferencias en el clima interior también causan problemas de humedad que deben estar bajo control.
- El aislamiento del aire es la característica más importante de la envolvente del edificio.
- El exceso de cristal en la fachada debe evitarse debido a los costos de energía al operar las instalaciones y la pista de hielo podría optimizarse mediante una envolvente completamente cerrada.

Sin embargo, como en tipo de edificios, hay posibilidades estructurales para casi todo tipo de sistemas con numerosos materiales. Los principales sistemas estructurales utilizados para las pistas de hielo y estadios son normalmente:

- Vigas arqueadas
- Armaduras soportadas por columnas
- Marcos



Principales sistemas estructurales utilizados para la estructura de una pista de hielo
FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



MATERIALES Y SISTEMAS ESTRUCTURALES PARA UNA PISTA DE HIELO

ESTRUCTURA DE ACERO

- + Longitud de tramo largo
- + Disponibilidad global
- + Sistema de pre- fabricación
- + Costo
- Corrosión
- Protección contra incendios
- Mantenimiento

ESTRUCTURA DE MADERA

- + Longitud de tramo largo
- + No se corroe
- + Sistema de pre- fabricación
- + Protección contra incendios
- Disponibilidad global
- Costo
- Mantenimiento
- Se descompone

ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO

- + Disponibilidad global
- + No se corroe
- + Sistema de pre- fabricación
- + Protección contra incendios
- Costo
- Longitud del tramo más corto
- Capacidad acústica
- Flexibilidad

ESTRUCTURA COMBINADA

- + Longitud de tramo largo
- + Protección contra incendios
- + Sistema de pre- fabricación
- + Costo
- Corrosión
- Se descompone
- Costo
- Mantenimiento

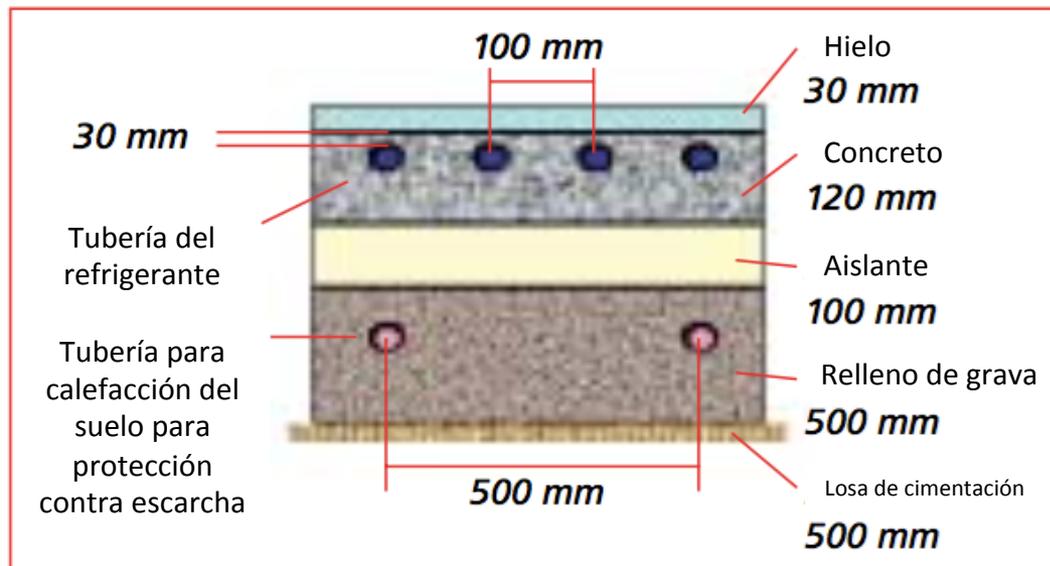


ESTRUCTURA DE LA ALMOHADILLA DEL HIELO

Tal vez la estructura más especial en una pista de hielo es la plataforma de hielo. La almohadilla deL hielo consiste en capas de tierra por debajo de la almohadilla , aislamiento térmico , tuberías y la almohadilla en sí . Las nuevas tecnologías han hecho que sea posible el uso de nuevos materiales y las soluciones técnicas en estas estructuras, en la que al mismo tiempo, la eficiencia energética y los costos de construcción podrían ser optimizados .

El material de revestimiento más común es: concreto.

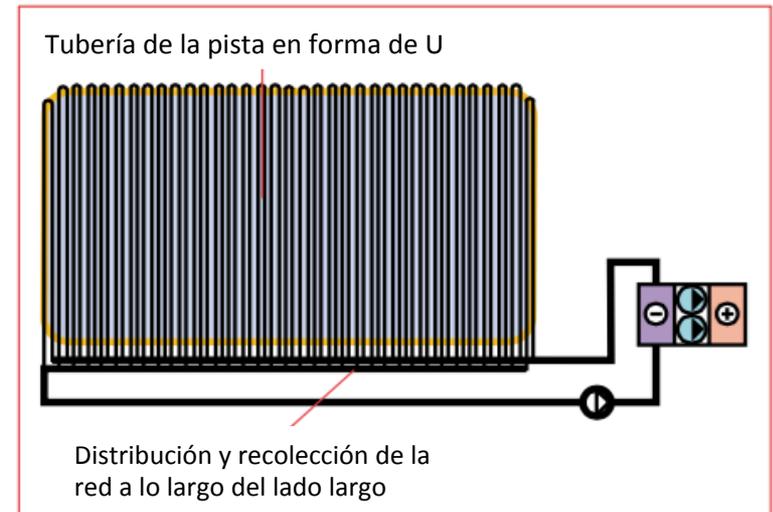
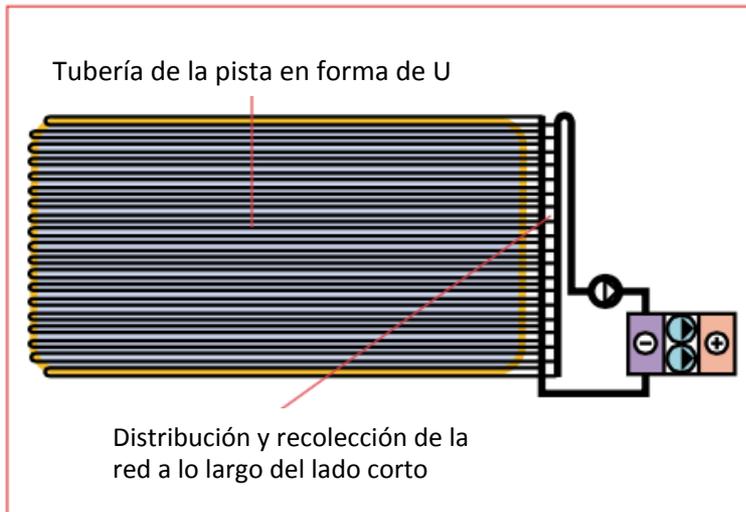
Sin embargo una superficie de arena es más barata y bastante ahorradora de energía debido a sus buenas características de transferencia de calor. El asfalto es más barato que el concreto pero el requerimiento de energía de refrigeración es mayor.



Típico almohadillado del hielo
FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



El material del entubado de la pista (plástico / metal) y el tamaño del espacio son cuestiones de optimización del costo frente al costo de energía. Los tubos de refrigeración están montados bastante cerca de la superficie, en una losa de concreto la profundidad de montaje es normalmente de 20-30 mm y el espacio de montaje entre los tubos es de 75-125 mm. Los tubos de pista están conectados a los de distribución y recolección de la red, que se colocan a lo largo del lado corto o largo fuera de la pista . Las tuberías se coloca en forma de U y están montadas en la capa de revestimiento simplemente atando la unión de las tuberías directamente al armado del concreto o rieles especiales.



Distribución de las tuberías de la pista
FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



PLANTA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

La utilización eficaz de los recursos energéticos se ha convertido en un aspecto importante en el diseño de las nuevas instalaciones . Existen muchos tipos de medidas de conservación de energía que puede ser incorporadas desde la etapa de planeación. En la planeación de la configuración del mobiliario y la construcción de una pista de hielo, es importante tener en cuenta el tipo de actividades, necesidades especiales y los intereses de los diversos grupos de usuarios en cuestión .

PLANTA DE REFRIGERACIÓN

Es fundamental para la instalación de pista de hielo. Es muy cierta la frase que dice que el equipo de refrigeración es el corazón de la pista de hielo. Casi todos los flujos de energía están conectados al proceso de refrigeración de una manera u otra. Es bastante normal que el consumo de electricidad del sistema de refrigeración representa más del 50% del consumo total de electricidad y la pérdida de calor del hielo puede ser más del 60% de la demanda total de calefacción de una pista de hielo.

En la etapa de diseño, al elegir el equipo de refrigeración uno tiene que considerar la economía, energía a utilizar, el medio ambiente, operación, mantenimiento y seguridad.

El diseño de la planta de refrigeración puede ser; ya sea el llamado sistema directo o indirecto. En un sistema directo la tubería de la pista funciona como un evaporador, mientras que un sistema indirecto se compone de un evaporador separado (intercambiador de calor) y la plataforma de hielo se enfría indirectamente por un refrigerante especial en el circuito de circulación cerrada. La eficiencia energética del sistema directo es en general mejor que la eficiencia del sistema indirecto. Por otro lado, el costo del sistema directo es mayor que la del sistema indirecto. Por otra parte los sistemas indirectos no pueden utilizar amoníaco en varios países debido a los riesgos de salud en el caso de fugas de refrigerante.



Conexiones de tuberías plásticas de la pista a la distribución y la red de recolección (con aislamiento térmico) .

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



En la mayoría de los casos, las plantas de refrigeración del circuito refrigerante refrigera un sistema indirecto, es decir el suelo por un circuito cerrado de solución acuosa en lugar de hacerlo directamente . El refrigerante utilizado en el circuito del compresor debe ser amigable con el medio ambiente, por ejemplo, las sustancias naturales como el amoniaco (NH_3) y el dióxido de carbono (CO_2) o refrigerantes HFC como el R134a , R404A y R407A . La tendencia es favorecer en sustancias naturales de los HFC . En la elección del refrigerante la reglamentación específica de cada país debe ser tomada en cuenta. En el aspecto operativo es equipar el compresor con la automatización razonable, que permite a la demanda controlada del funcionamiento del sistema . Además, los factores de seguridad deben ser tomados en cuenta en el diseño de la sala de máquinas .

Desde el punto de vista energético el compresor debe ser lo más eficiente.

Cuando se calcula el ahorro de energía del sistema es esencial centrarse en todo el sistema y no sólo en un componente aislado. La planta de refrigeración es una parte integral de la pista de hielo



Conexiones de tuberías plásticas de la pista a la distribución y la red de recolección (con aislamiento térmico) que contienen glicol.

FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

La planta de refrigeración está dimensionada de acuerdo a la cantidad de refrigerante y las temperaturas requeridas por los condensadores y evaporadores. Para una pista de hielo estándar es de aproximadamente 300 a 350 kW la capacidad de la refrigeración es adecuada.

La capacidad de refrigeración está determinada normalmente de acuerdo con las cargas de calor durante el proceso de fabricación de hielo. El cálculo de la carga de enfriamiento durante el periodo de congelación se compone de los siguientes componentes:

- Congelar la capa de hielo hasta la temperatura de funcionamiento en el tiempo requerido. La capacidad de enfriamiento necesaria depende de la temperatura de las estructuras al comienzo de la congelación y el tiempo de congelación requerido (normalmente 48 horas).
- Enfriar el agua empleada al punto de congelación (0°C) y luego congelarla para formar el hielo y luego llevarlo hasta la temperatura de funcionamiento. La capacidad de congelación depende de la temperatura del agua, la temperatura de funcionamiento del hielo y el tiempo de congelación requerida (48 horas).
- La radiación de calor entre la superficie de la pista y las superficies circundantes. La capacidad de enfriamiento depende de las temperaturas de la superficie durante el período de congelación.
- La cantidad de calor por convección entre la superficie de la pista y el aire. La capacidad de enfriamiento depende de las temperaturas del aire y de la superficie de la pista durante el período de congelación.
- El calor latente del vapor de agua de condensación desde el aire a la superficie de pista. La capacidad de enfriamiento depende de la humedad del aire (presión del vapor de agua) y la temperatura de la superficie de la pista durante el período de congelación.
- Cantidad de calor por radiación en la superficie de la pista durante el período de congelación (luces, etc.).
- Esfuerzo de la bomba de refrigerante.



EQUIPO DE REFRIGERACION

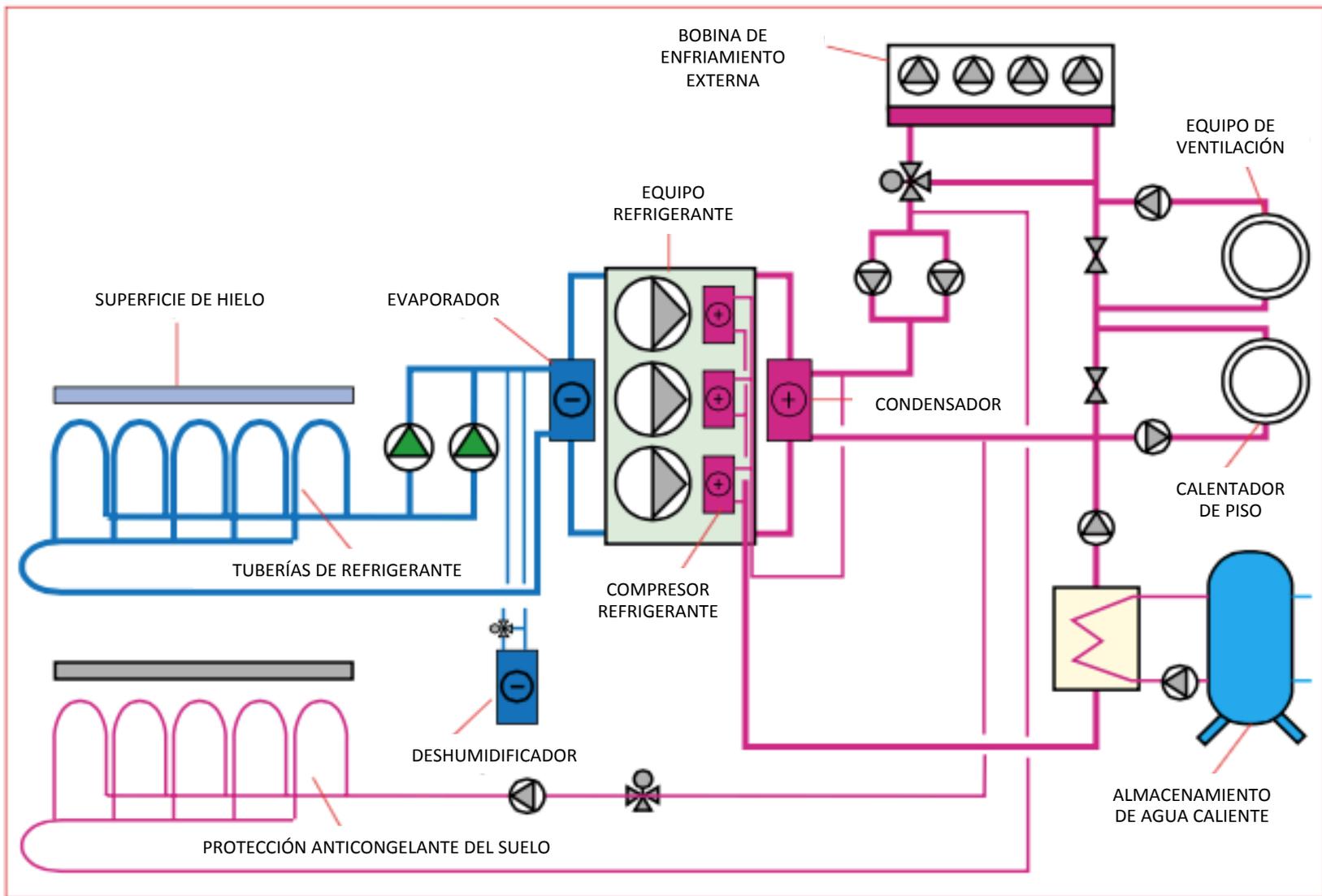
El equipo de refrigeración se compone de muchos componentes: compresor (es), evaporador, condensador y válvula de expansión y el sistema de control.

La función del compresor es mantener la presión y la temperatura en el evaporador suficientemente bajo para que el refrigerante líquido se enfríe a una temperatura inferior a la del medio que rodea el evaporador de manera que el calor se absorbe. En el compresor el vapor se eleva a alta presión y alta temperatura lo suficiente como para estar por encima de la del medio de refrigeración para que el calor puede ser rechazado en el condensador. Después de la condensación del líquido refrigerante es presionado en la válvula de expansión de nuevo a la presión del evaporador. En otras palabras el compresor "bombea" calor de la pista a los alrededores, que es similar a un proceso de refrigeración normal.

Hay diferentes tipos de compresores de refrigeración en el mercado de los cuales los compresores alternativos y los compresores de tornillo son los tipos más comunes. En la mayoría de los casos, los compresores son eléctricos. El equipo de refrigeración se compone normalmente de al menos 2 compresores para garantizar un uso flexible y económico del equipo.



Dos compresores de tornillo
FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



Planta de refrigeración con recuperación de calor : precalentamiento de agua caliente, calefacción por suelo radiante y calefacción de aire
FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



CAPA DE HIELO

Otro aspecto interesante en la cadena energética es la resistencia térmica entre el hielo y la solución acuosa, que afecta el consumo de energía. Lo que subyace en cuestiones de energía al hablar de resistencia térmica es que, a mayor resistencia térmica es menor la cantidad de solución acuosa necesaria y la temperatura de evaporación con la que debe trabajar el compresor para producir el mismo efecto refrigerante con el menor esfuerzo. A menor temperatura de evaporación es mayor el esfuerzo del compresor. La resistencia térmica consta de cinco variables diferentes:

1. La llamada resistencia superficial de la superficie del hielo, que es una combinación de la radiación y la convección del techo como se comentó anteriormente.
2. La resistencia térmica del hielo, que depende principalmente del espesor del hielo.
3. Del mismo modo que el hielo, la losa de concreto o cualquier otro material de revestimiento constituye una resistencia térmica basada en el espesor de la capa y la conductividad del material en cuestión.
4. El material de la tubería y el espaciamiento de los tubos en el suelo.
5. La resistencia superficial entre la tubería y el líquido.

La función de los refrigerantes secundarios es transferir el calor desde la pista hasta el evaporador en el equipo de refrigeración. El perfil del refrigerante perfecto sería: amigable con el medio ambiente, no tóxico, costos bajos de bombeo, de alta eficiencia (buenas características de transferencia de calor), no corrosivo, barato y práctico. Toda una variedad de refrigerantes están en uso actualmente.

En la construcción de la capa de hielo el aislamiento contra escarcha en el suelo y en algunos casos su calefacción son necesarios (los residuos del condensador se puede utilizar para este tipo de calefacción). La escarcha en la tierra se acumula también en los climas cálidos, donde la escarcha normalmente no sería un problema. Si el suelo es susceptible a escarcharse puede causar levantamientos desiguales en la capa de hielo. La capa de hielo se dañará por los levantamientos producidos por el escarchamiento haciendo más difícil el mantenimiento del hielo e impedirán la utilización de la pista para practicar deportes. Por otra parte, una capa de hielo no aislada aumenta el consumo de energía destinada a la refrigeración.

REFRIGERANTE SECUNDARIO	CARACTERÍSTICAS
GLICOLES <ul style="list-style-type: none">• Etilenglicol• Propilenglicol	Los altos costos de bombeo, baja eficiencia , fácil de manejar
SALES <ul style="list-style-type: none">• Cloruro de Calcio	Costos de bombeo bajos, alta eficiencia , poco práctico
FORMIATOS <ul style="list-style-type: none">• Formiato de Potasio• Acetatos de Potasio	Costos de bombeo bajos , alta eficiencia , corrosivo , costoso

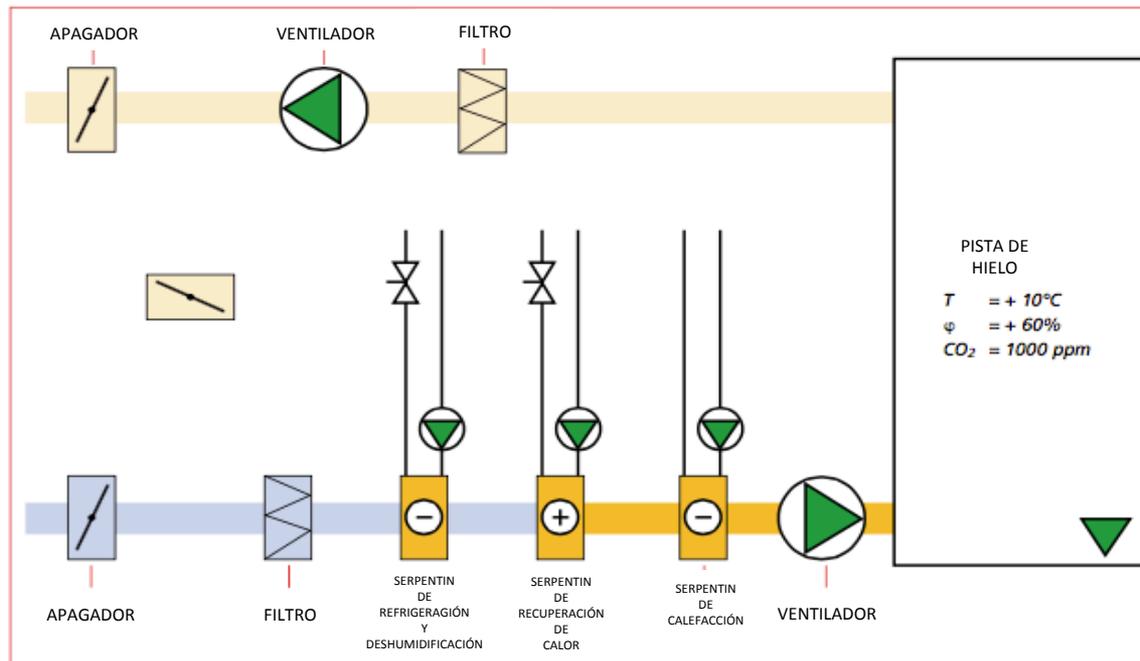


AIRE ACONDICIONADO

Se recomienda utilizar ventilación mecánica en las instalaciones de pista de hielo para asegurar que las condiciones del aire en el interiores sean saludables y seguras . La unidad (es) de manejo de aire proporciona aire fresco a la pista de hielo y otras áreas, también se utiliza para la calefacción e incluso para deshumidificar el aire de la pista de hielo. La entrada de aire fresco es necesaria para mantener una buena calidad del aire. La calidad del aire se ve afectada por las emisiones de las personas, los materiales de construcción y el zamboni, especialmente cuando el zamboni funciona mediante un motor de combustión (gas o gasolina).

El edificio se divide en dos zonas térmicas: la pista de hielo y las áreas públicas. El modo más simple y la forma más segura es dotar a la instalación de dos equipos de ventilación, uno para el área de la pista y uno para las áreas públicas.

El factor de ahorro de energía en la ventilación se puede encontrar en el ingreso de aire fresco controlado por la demanda y en la optimización del flujo de aire de acuerdo con las necesidades para minimizar la potencia del ventilador .



FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf



DESHUMIDIFICACIÓN

Las cargas de humedad se deben a los ocupantes (patinadores, de audiencia), la humedad del aire exterior, la evaporación de agua de la inundación de la repavimentación de hielo y la combustión conducida por la pulidora de hielo. La mayor carga de humedad proviene del contenido de agua del aire del exterior que entra en la pista de hielo a través de la ventilación y la falta de control de fugas de infiltración de aire a través de aberturas (puertas, ventanas), grietas e intersecciones en las construcciones causadas por efectos de la presión durante el funcionamiento.

El exceso de humedad del aire aumenta el riesgo de putrefacción de las estructuras de madera y riesgo de corrosión de los metales acortando así el tiempo de vida útil de los componentes y materiales de construcción, lo que significa mayores costos de mantenimiento. Los altos niveles de humedad causan también problemas del aire interior al permitir el crecimiento de moho y hongos en las superficies de las estructuras de los edificios. En las siguientes tablas se presentan las tasas máximas de humedad del aire admisible para las pistas de hielo y así evitar problemas de aire interior y deterioro de las construcciones.

TEMPERATURA DEL AIRE EN LA PISTA DE HIELO (°C)	MÁXIMA HUMEDAD RELATIVA EN EL AIRE (%)
5	90
10	80
15	70
20	60

Criterio de la temperatura del aire y humedad para evitar neblina

TEMPERATURA (°C)	MÁXIMA HUMEDAD RELATIVA (%)
>0	>80

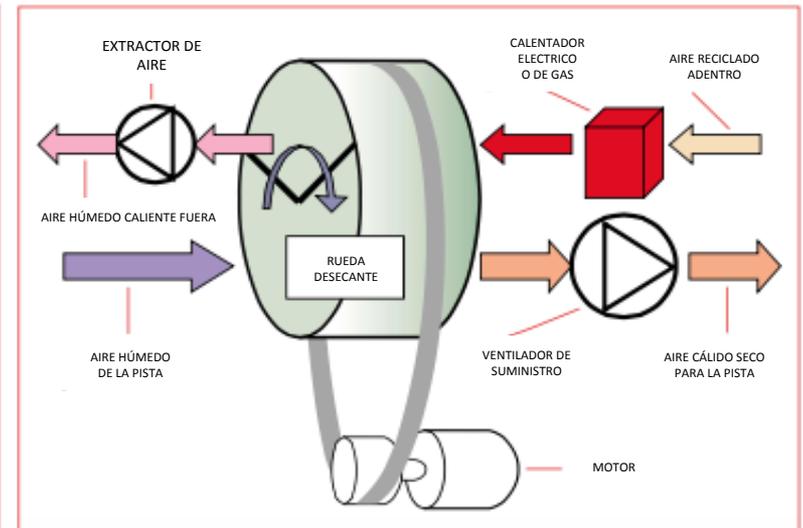
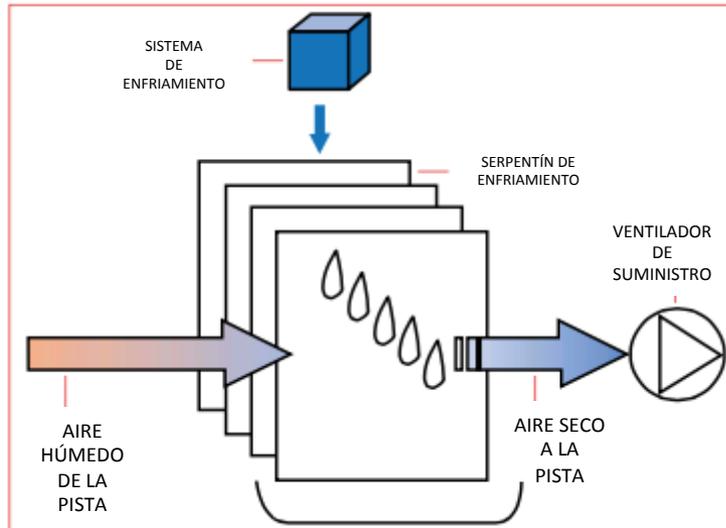
Criterio para la corrosión de estructuras metálicas



Hay dos formas principales para eliminar la humedad del aire: enfriar el aire por debajo de su punto de rocío para condensar el vapor de agua, o pasar el aire sobre un material que absorbe (deshumidificación química) el agua. Los sistemas que enfrían el aire por debajo de su punto de rocío normalmente usan refrigeración mecánica. El aire se hace pasar sobre un serpentín de enfriamiento provocando que una porción de la humedad en el aire se condense en superficie de las bobinas y así se retira del flujo de aire. El serpentín de refrigeración también se puede integrar en la unidad de ventilación y en el circuito de refrigeración de hielo.

La deshumidificación química se lleva a cabo mediante el uso de materiales absorbentes, que son sólidos o líquidos que pueden extraer la humedad del aire y mantenerla.

El sistema de deshumidificación desecante consiste en un disco que gira lentamente, tambor o rueda que está recubierto o relleno con un (a menudo gel de silicio) absorbente. El aire húmedo se introduce en la instalación y se hace pasar a través de una porción de la rueda donde el desecante absorbe la humedad del aire. A medida que la rueda gira lentamente, pasa a través de una segunda corriente de aire caliente. La humedad que fue absorbida por el desecante se libera en el aire caliente, reactivando el desecante. El aire cálido y húmedo es entonces agotado de la instalación.



FUENTE: http://www.iihf.com/fileadmin/user_upload/PDF/Rink_Guide/IIHF_Ice_Rink_Guide_web_pdf.pdf

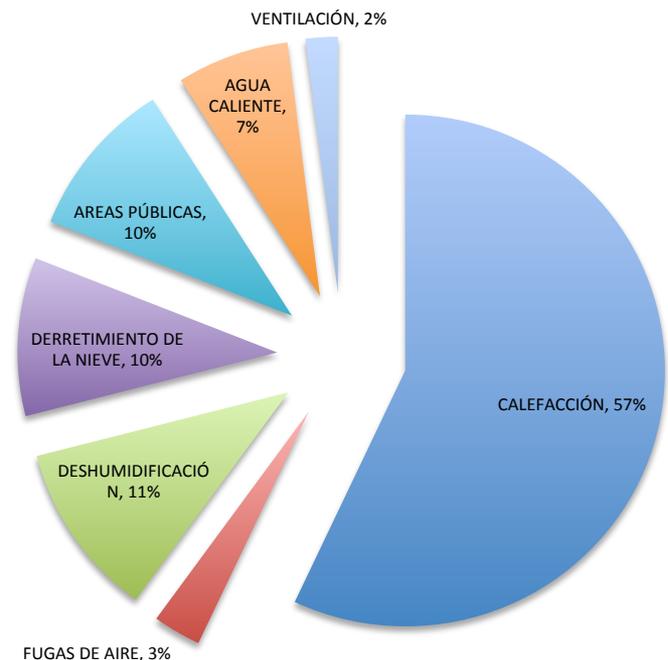


CALEFACCIÓN

Se necesita un sistema de calefacción para mantener las condiciones térmicas confortables tanto para los deportistas como para el público. La calefacción es también ventajosa para el control de la humedad de la pista de hielo y así evitar problemas de niebla y goteo del techo. Además se necesita calor para la producción de agua caliente (repavimentación de hielo, regaderas), y en algunos casos para derretir de los residuos de hielo que son la consecuencia del proceso de reacondicionamiento del hielo.

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS DE CALOR

La recuperación de calor reciclado del compresor puede cubrir casi la totalidad de la demanda de calefacción de una pista de entrenamiento en la mayoría de situaciones para funcionar. Al diseñar el sistema de recuperación de calor, el nivel relativamente bajo de temperatura se debe tomar en cuenta. El nivel de temperatura del calor residual es normalmente alrededor de 30 a 35 ° C, una pequeña porción del calor reciclado, el llamado súper calor , puede ser utilizado en un nivel de temperatura más alto. El calor reciclado se puede utilizar en el calentamiento del agua de reacondicionamiento, en la calefacción de la pista, para calentar el aire fresco, para precalentar el agua de la llave y para derretir la nieve derivada del proceso de reacondicionamiento de la capa de hielo.





SISTEMA ELÉCTRICO

Se necesita electricidad para hacer funcionar la instalación: en la refrigeración, en la iluminación, en el aire acondicionado, en la cafetería etc. La instalación eléctrica comprende un transformador de distribución central. El alumbrado de emergencia y luces de guía deben trabajar también cuando haya cortes de energía. La planta de energía de emergencia puede ser suministrada por generadores de diesel o por un sistema de baterías.

ILUMINACIÓN

Las luces se agrupan tradicionalmente según su principio de funcionamiento de incandescentes y de descarga de alta intensidad. En las lámparas incandescentes generales son adecuados sólo para la iluminación general (excepto tal vez las lámparas de halógeno). Las características de las lámparas incandescentes son la alta cantidad de consumo eléctrico comparado a la iluminación, vida útil corta, buena producción del color y buena capacidad de control. Las lámparas de descarga de alta intensidad cuentan con alta eficiencia, larga vida útil pero pobre capacidad de control.

Recientemente, muchos productos han sido desarrollados que se pueden incorporar en la etapa de diseño. Uno de estos productos es la lámpara fluorescente compacta, que se puede utilizar en lugar de las lámparas incandescentes. La superioridad de las lámparas fluorescentes es el resultado de la alta eficacia luminosa (luz por watt) y su vida útil en comparación con las lámparas incandescentes estándar. El balastro electrónica conectada a la tecnología de lámpara fluorescente estándar disminuirá el costo de funcionamiento en un 25% en comparación con los sistemas convencionales. El uso de sensores de presencia para apagar automáticamente las luces es una forma segura de reducir el consumo eléctrico. El sistema de iluminación de la superficie del hielo es ventajoso si se diseña de tal manera que la iluminación se puede cambiar de forma flexible de acuerdo a la necesidad.



Iluminación de una pista de hielo.
FUENTE: <http://wallpapersafari.com/w/u8GgnT/>



ACÚSTICA Y CONTROL DE RUIDO

La calidad acústica mínima de una pista de hielo debe permitir la clara y comprensible audición de palabras habladas así como la música. Por lo tanto la acústica ambiental también debe ser incluida en el proceso de diseño . La importancia de la acústica se enfatiza en las pistas de usos múltiples . El parámetro acústico más significativo es el tiempo de vibración, que debería ser suficientemente (<3 s) baja. Si es demasiado alto el nivel de ruido de fondo causado por la ventilación y compresores (interior) o el tráfico (fuera) habrá efectos negativos sobre el ambiente interior acústico. En algunos casos también es necesario tener en cuenta el ruido causado por la instalación de pista de hielo a su entorno . Los ventiladores del condensador al aire libre e incluso los sonidos de un juego de hockey sobre hielo pueden causar ruidos molestos .



Estadio durante un partido de hockey.

FUENTE: https://thefuntimesguide.com/images/blogs/predators_season_opener.jpg



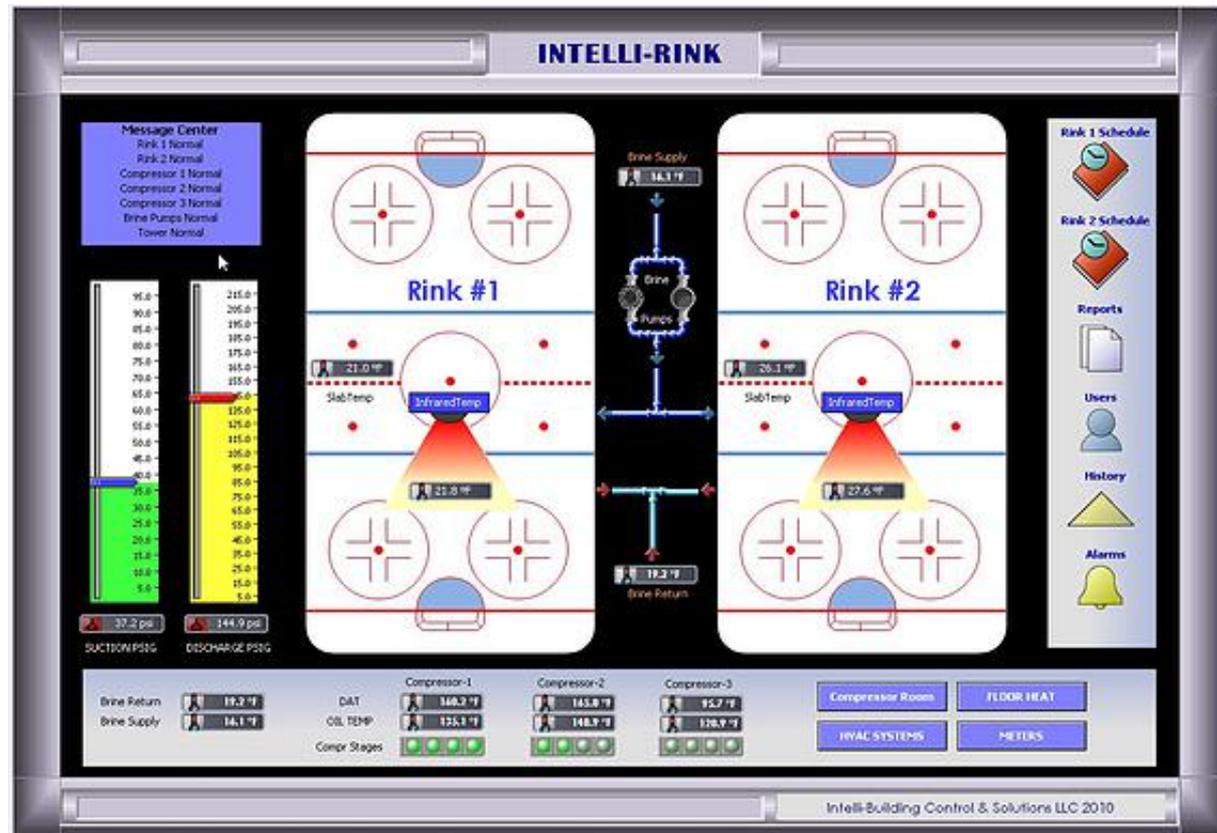
Estadio durante una competencia de patinaje artístico

FUENTE: <https://ursuspolaris.files.wordpress.com/2016/03/boston.jpg>



SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN E INFORMACIÓN

Los sistemas de automatización modernos permiten la operación controlada de los diferentes sistemas, como las tasas de ventilación, la temperatura del aire y la humedad, la temperatura del hielo, etc. Un sistema de automatización permite el uso funcional y económico de los diferentes sistemas de la pista de hielo. Además de estos beneficios del sistema de gestión de energía del edificio, hay otras funciones que se pueden destacar, como los sistemas de información y de seguridad.



Pantalla del sistema de automatización y economización de una pista de hielo.
Ejemplo análogo de una pista de Estados Unidos de América.
FUENTE: <https://www.intelli-building.com>



AGUA Y ALCANTARILLADO

El agua es necesaria en las regaderas, sanitarios y comedores, limpieza y para las inundaciones para volver a formar el hielo, etc. El sistema de agua caliente de agua debe estar equipado con un sistema de reciclado para hacer los tiempos de calentamiento de agua más cortos e inhibir el crecimiento de bacterias. El agua caliente debe calentarse por lo menos hasta 55 °C. Los residuos de calor de la planta de refrigeración se puede utilizar para reducir el consumo energético de agua caliente, por ejemplo, para calentar el agua de reacondicionamiento y para precalentar el agua caliente.

En el sistema de alcantarillado de una pista de hielo, hay dos sistemas especiales para ser atendidos, el drenaje del agua de la pista para el derretimiento y la fosa para derretir los residuos del hielo. Se requiere drenaje de agua superficial para el agua derretida de la descongelación del hielo afuera y alrededor de la pista.



Reacondicionamiento del hielo

FUENTE: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bo/Surfaceuse.jpg/1200px-Surfaceuse.jpg>



OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA

El consumo de energía está ligado a las cargas de calor recibidas por el hielo. La radiación proveniente de la techumbre es generalmente la única y la más grande carga de calor. Otros componentes de la carga de calor son: la cantidad de calor por convección de la temperatura del aire de la pista, la iluminación, el mantenimiento del hielo, el calor geotérmico, la humedad que se condensa del aire a la pista y el esfuerzo de la bomba para hacer correr el refrigerante en la red de tuberías.

La cantidad de calor radiado al hielo está controlado por la temperaturas del techo y la superficie del hielo. Y su factor proporcional de transferencia. Los materiales que son radiantes por excelencia de calor reciben un factor de transferencia de 1, mientras que otros materiales que no irradian calor reciben un factor de transferencia de de 0. en las nuevas construcciones, usar materiales con baja transferencia de calor en la superficie del techo puede reducir las radiaciones de la techumbre. La mayoría de los materiales de construcción tienen un rango de transferencia cercano a 0.9. El material más común con una baja transferencia de calor utilizado en la pista de hielo es el recubrimiento de aluminio. Es su propiedad baja de transferencia (factor de transferencia tan bajo como 0.05) lo que hace al aluminio de cara al hielo un sistema tan efectivo. Además, la baja conductividad de la superficie reduce la demanda de calor y mejora las condiciones de iluminación de la pista.

El nivel térmico del aire de una pista tiene un efecto significativo en el consumo de energía eléctrica del equipo de refrigeración y en la energía calorífica necesaria. A mayor temperatura en el aire, es más cálido el techo, lo que incrementa la radiación del techo así como la cantidad de calor convectivo del hielo. La cantidad de calor convectivo está relacionada con la diferencia de temperatura entre el aire y la superficie del hielo y la velocidad del aire. La forma más efectiva de reducir el calor convectivo es mantener la temperatura del hielo lo más alta posible y la temperatura del aire lo más baja posible.

Otros parámetros de operación, además de la temperatura del aire de la pista que afecta el consumo de energía del compresor y el consumo de calor, es el grosor del hielo y su temperatura. Subir un grado la temperatura del hielo ahorra 40 a 60 MWh en electricidad y 70 a 90 MWh en calor al año en un año completo de operación. El grosor del hielo tiende a hacerse mayor con el uso. Incrementar el grosor del hielo incrementa el consumo de electricidad del equipo de refrigeración y hace que el mantenimiento del hielo sea más difícil. El grosor recomendado del hielo es de 3 cms. El grosor del hielo se debe controlar semanalmente para mantener el grosor óptimo.

El reacondicionamiento del hielo es una de las cargas de calor del hielo más altas después de la radiación del techo y la convección. Esta carga impuesta por el reacondicionamiento del hielo debido al agua utilizada en un rango de 30 °C a 60 °C y de 0.4 a 0.8 m³ de agua por el reacondicionamiento, lo que puede costar hasta un 15% del total del consumo del equipo de refrigeración. El uso de un menor volumen y temperatura es recomendado para reducir costos de electricidad del equipo de refrigeración y de calor para calentar el agua.

La humedad del aire de la pista tiende a condensarse en la superficie fría de la pista. Este fenómeno depende principalmente de las condiciones del aire en el exterior y pueden superarse mediante la deshumidificación de la pista. La condensación normalmente no es un problema desde el punto de vista de consumo energético. Los problemas derivados de la humedad toman forma de goteo en el interior desde el techo o neblina sobre el hielo. Este tipo de problemas son un indicador de un posible problema de daño a las estructuras por humedad y deben ser tomados en cuenta.

La iluminación es una forma de calor radiante al hielo, que está relacionado a la eficiencia luminosa de las lámparas.

El calor geotérmico bajo el piso es un problema menor de calor en la refrigeración, se puede combatir esto con suficiente aislamiento entre el suelo y los tubos del refrigerante.

El calor derivado del esfuerzo de la bomba se debe a la fricción en las tuberías del refrigerante y el evaporador. El esfuerzo de la bomba se ve afectado por el líquido refrigerante, material de la tubería y su grosor y el evaporador.



CONCEPTO

El concepto que utilizaremos en este proyecto será el **IGLOO**.

El igloo, o casa de nieve, es un refugio construido con bloques de nieve que generalmente posee la forma de cúpula. Los iglúes se asocian comúnmente con los esquimales, que los han usado como refugio temporal para los cazadores durante el invierno. Su construcción fácil y barata lo convierte en una alternativa de vivienda para los habitantes de zonas heladas, Antártida y Alaska, donde otro tipo de estructuras resulta muy costoso; por otro lado, presta el abrigo y la seguridad necesarios. Puede ser vivienda permanente si el tamaño y el mantenimiento resultan adecuados. Existen diversos modelos y formas, pero la más común es la cúpula.



Igloo

FUENTE: https://wonderopolis.org/_img?img=/wp-content/uploads/2014/01/dreamstime_m_26536008.jpg&transform=resizeCrop,720,450



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ESTACIONAMIENTO

- ✓ Cajones de estacionamiento.
- ✓ Área de descarga de mercancía para los locales comerciales.
- ✓ Área para contenedores de basura.
- ✓ Casetas de acceso y salida de vehículos.
- ✓ Caseta de vigilancia.
- ✓ Bahía de ascenso y descenso.

LOCALES COMERCIALES

- ✓ Área de bancas de descanso.
- ✓ Locales comerciales con bodega y caja registradora.
- ✓ Sanitarios.
- ✓ Oficinas administrativas (secretarías, administradores y contadores).
- ✓ Bodega de limpieza.

CAFETERÍA

- ✓ Recepción.
- ✓ Área de mesas.
- ✓ Cajas.
- ✓ Cocina.
- ✓ Sanitarios.
- ✓ Oficina administrativa.
- ✓ Cuarto de limpieza.

GIMNASIO

- ✓ Área de acceso
- ✓ Área de torniquetes
- ✓ Oficinas administrativas. (Secretarías, administradores y contadores)
- ✓ Cubículos de información.
- ✓ Área de aparatos de cardiovasculares (bicicletas y elípticas).
- ✓ Área de aparatos de peso integrado (Pesas y aparatos de fuerza).
- ✓ Módulo de entrenadores.
- ✓ Salones para acondicionamiento físico
- ✓ Sanitario.
- ✓ Baños con regadera.
- ✓ Sauna.
- ✓ Cuarto de vapor.

PISTA DE HIELO

- ✓ Taquilla.
- ✓ Área de amarrado de patines.
- ✓ Área de patines de renta.
- ✓ Sanitarios.
- ✓ Oficinas de gerencia.
- ✓ Oficina de administrativos.
- ✓ Oficina de patinaje artístico.
- ✓ Oficina de hockey sobre hielo.
- ✓ Vestidores.
- ✓ Salones de acondicionamiento físico.
- ✓ Salón de ballet.
- ✓ Área de zamboni (máquina que reacondiciona el hielo).
- ✓ Área de condensadores (máquinas de congelamiento).
- ✓ Bodega de limpieza.
- ✓ Bodega de utilería.
- ✓ Tienda de artículos deportivos.
- ✓ Pista de hielo.
- ✓ Gradas.
- ✓ Bancas de descanso.
- ✓ Enfermería.
- ✓ Cuarto de máquinas.



Zamboni: máquina que reacondiciona la superficie del hielo
FUENTE: http://universe.byu.edu/wp-content/uploads/2013/02/Zamboni_04.jpg



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

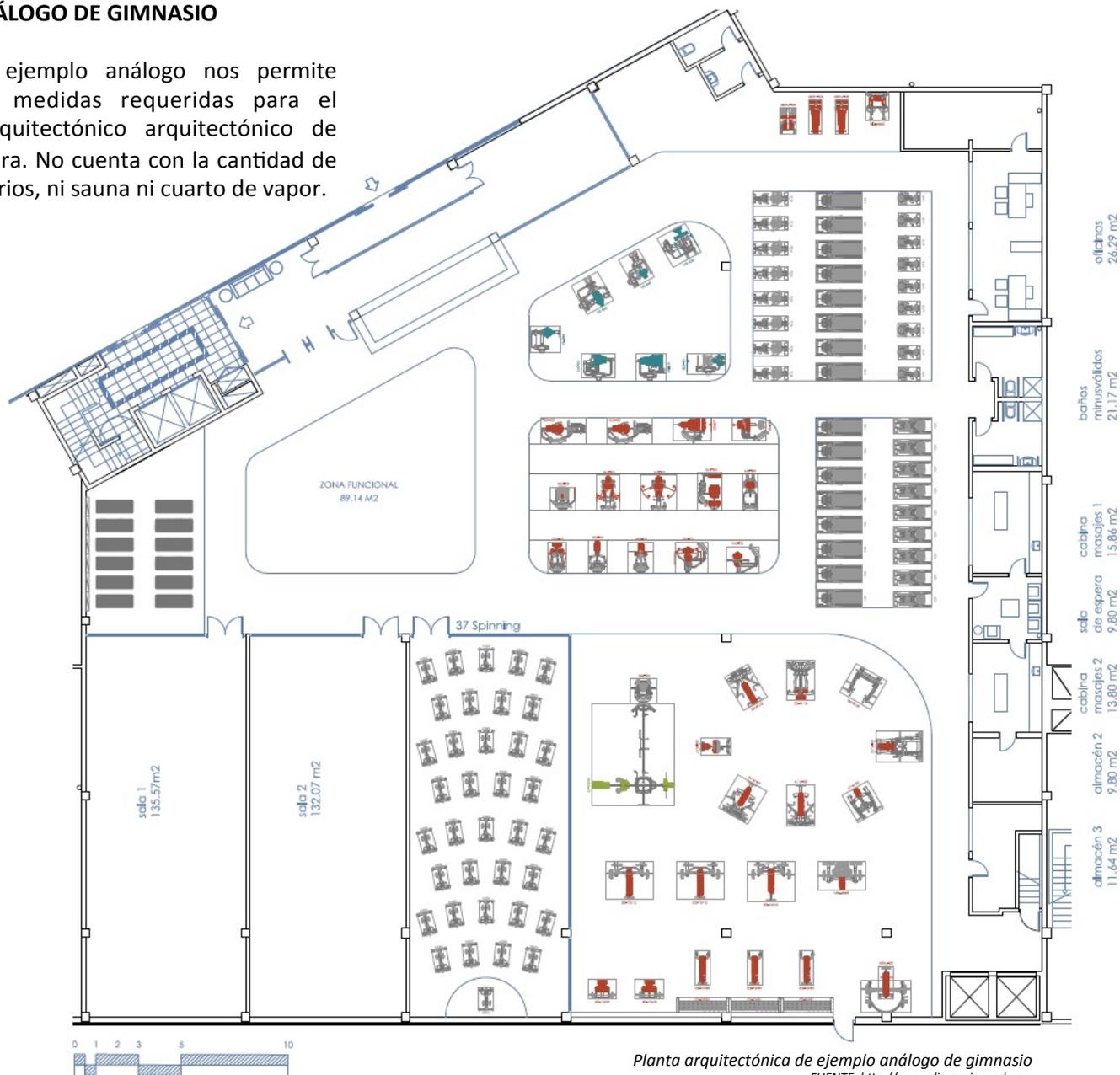
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

EJEMPLO ANÁLOGO DE GIMNASIO

El siguiente ejemplo análogo nos permite apreciar las medidas requeridas para el programa arquitectónico arquitectónico de manera somera. No cuenta con la cantidad de baños necesarios, ni sauna ni cuarto de vapor.



Planta arquitectónica de ejemplo análogo de gimnasio
FUENTE: <http://www.dimensioncad.com>



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

EJEMPLO ANÁLOGO DE CAFETERIA

El siguiente ejemplo análogo nos permite apreciar las medidas requeridas para el programa arquitectónico de manera somera de una cafetería de tamaño pequeño.

No se requiere un gran restaurante para satisfacer las necesidades de los locales comerciales.

Podemos apreciar las medidas ideales para los sanitarios y podemos dejar de lado la mesa de billar.

También podemos reducir el tamaño del área de administración y podemos incluir el cuarto de aseo que se requiere para la limpieza de la cafetería.

La cocina también es mucho mas grande de lo que se requerirá en el proyecto arquitectónico de la pista de hielo con locales comerciales



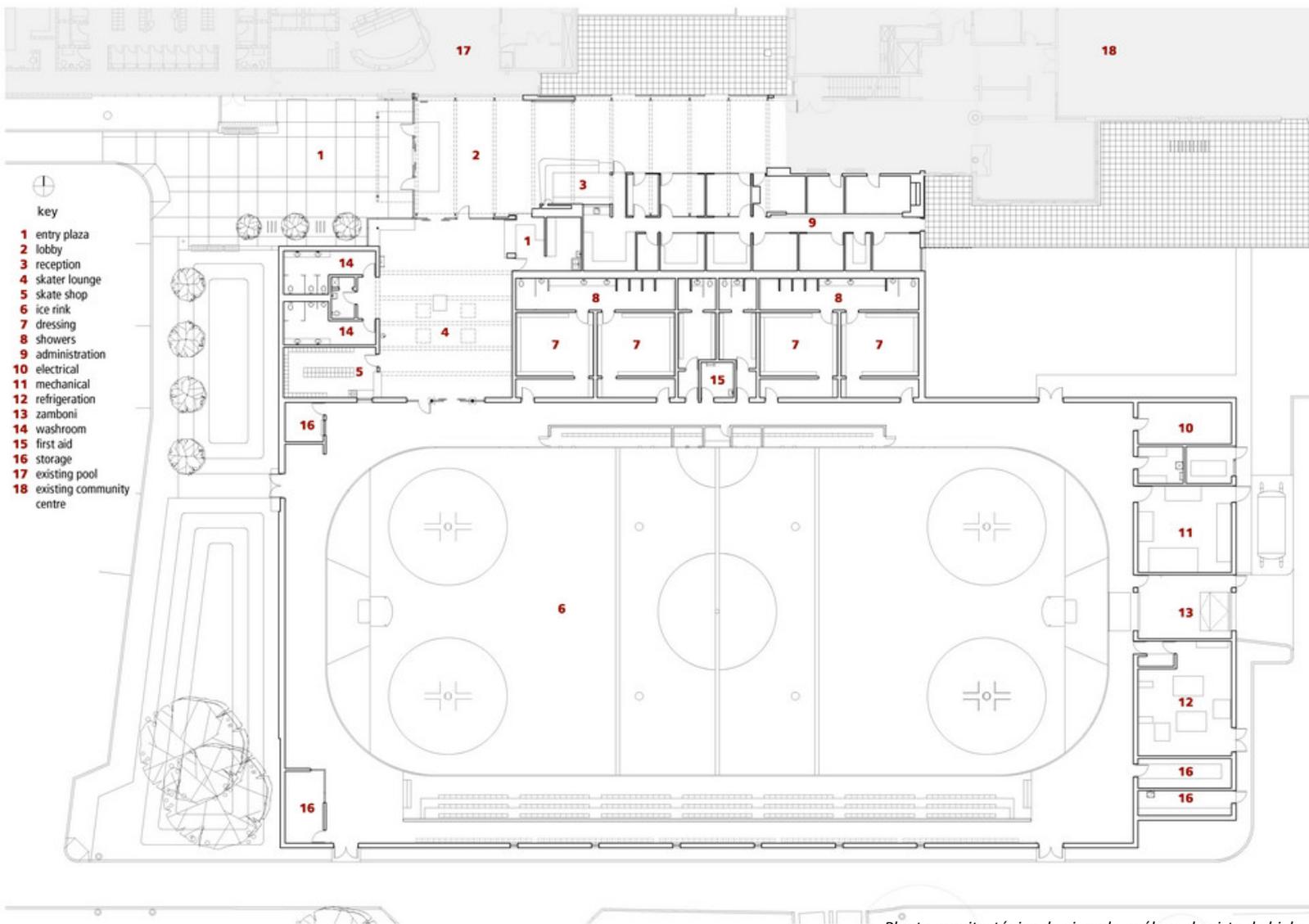
Planta arquitectónica y renders de corte de ejemplo análogo de cafetería pequeña
FUENTE: <https://manhattanbar.files.wordpress.com/2010/03/planos.jpg>



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

EJEMPLO ANÁLOGO DE PISTA DE HIELO

En el siguiente ejemplo análogo encontramos las áreas desglosadas de la pista de hielo del lado izquierdo. El predimensionamiento aquí planteado funcionaría muy bien para un local destinado únicamente a ser una pista de hielo debido a que no está integrado a locales comerciales.



Planta arquitectónica de ejemplo análogo de pista de hielo

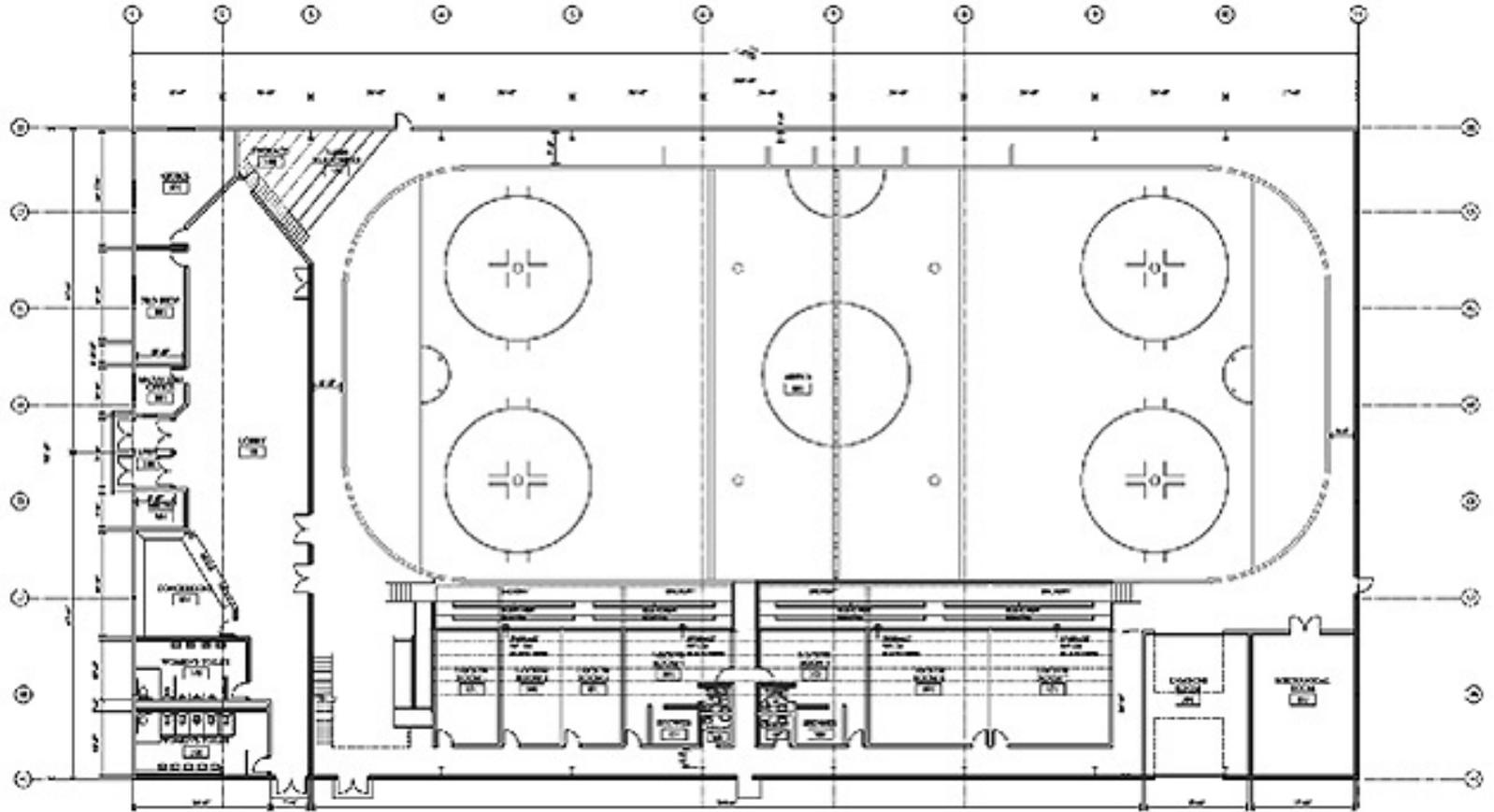
FUENTE: <https://www.10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2012/01/14/killarney-ice-rink-lobby-in-vancouver-british-columbia-by-acton-ostry-architects-inc/>



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

EJEMPLO ANÁLOGO DE PISTA DE HIELO

En el siguiente ejemplo análogo encontramos que es más amigable al público y sería más sencillo ajustar su área de gradas y acceso a los locales comerciales. El único inconveniente que aquí encontramos es que el espacio destinado a los salones de acondicionamiento físico es muy pequeño, reducido a solamente un salón.



Planta arquitectónica de ejemplo análogo de pista de hielo
FUENTE: <https://hockeynutsandbolts.files.wordpress.com/2015/09/screen-shot-2015-09-19-at-8-22-54-am.png>



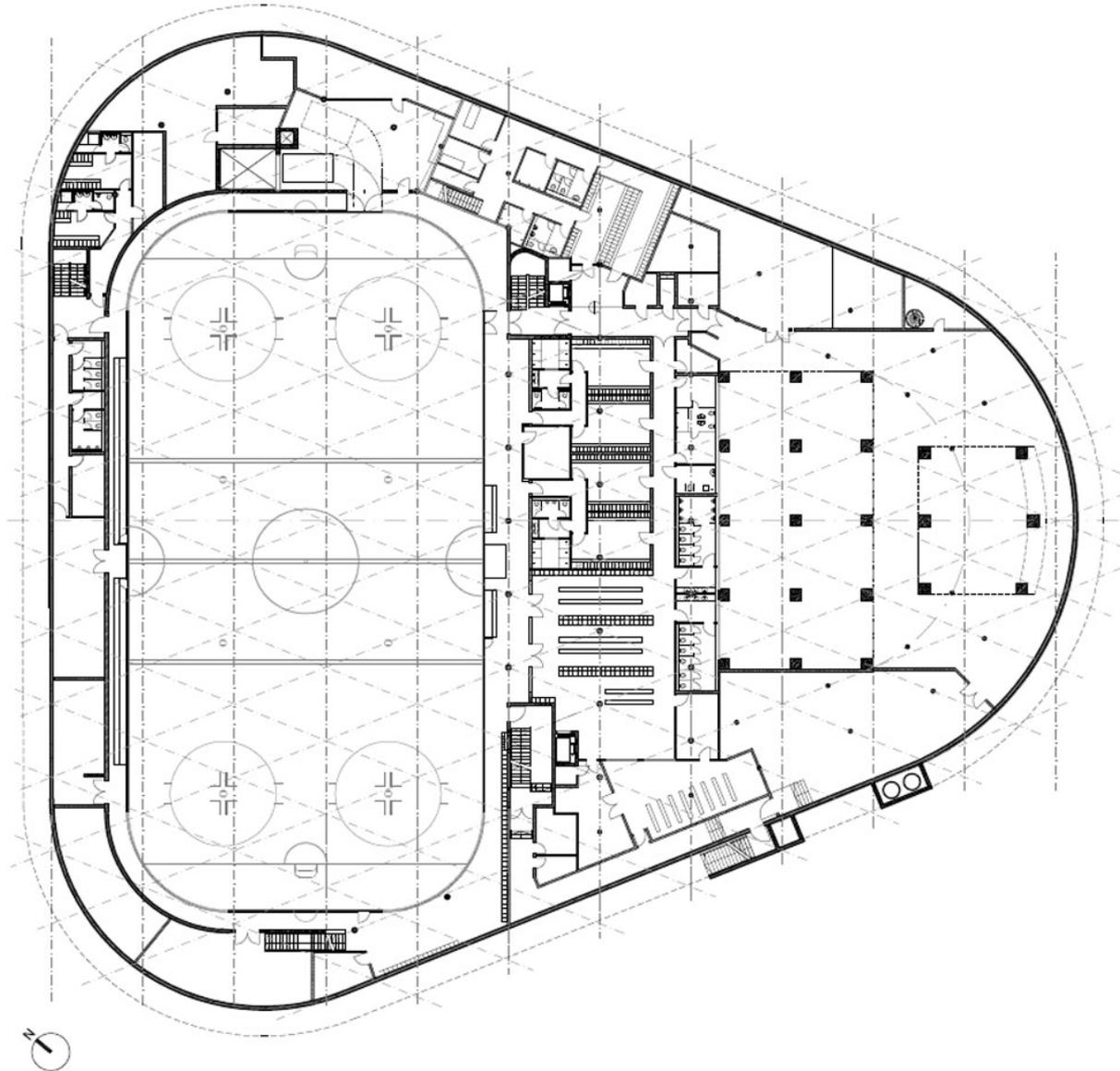
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

EJEMPLO ANÁLOGO DE ESTADIO CON PISTA DE HIELO

El siguiente ejemplo análogo nos permite apreciar las medidas de un estadio el cual tiene integrado una pista de hielo. Este tipo de proyectos los podemos encontrar en países que tienen una cultura más cercana al patinaje sobre hielo y que requieren de proyectos que alberguen competencias internacionales para sus participantes.

Lo que hace interesante a este ejemplo análogo es su forma. Cuenta con todos los requerimientos del programa arquitectónico. Pero no admite la inserción de los locales comerciales que nosotros planteamos.

Los salones para el acondicionamiento físico se encuentran muy alejados del acceso principal que tiene un tamaño excesivo comparado con el que se necesita para el proyecto que se va a plantear.

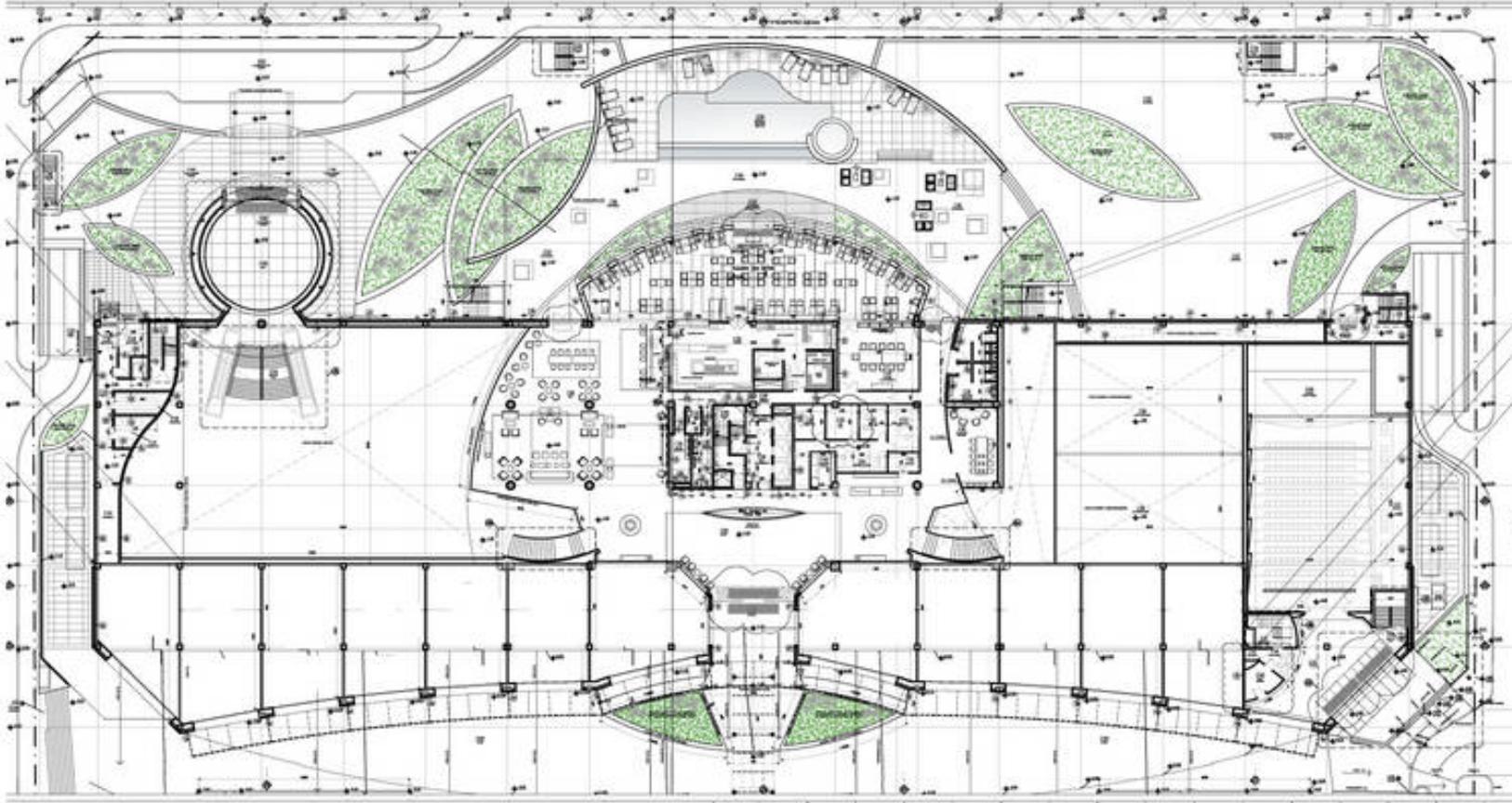


Planta arquitectónica de ejemplo análogo de estadio con pista de hielo
FUENTE: https://www.detail-online.com/fileadmin/_processed_/csm_lentpark_23_grundriss_ug_17919ad9f2.jpg



EJEMPLO ANÁLOGO DE LOCALES COMERCIALES CON CAFETERÍA EN SU CENTRO

Del siguiente ejemplo análogo podemos rescatar el dimensionamiento de los locales comerciales, el área de acceso y la zona de descarga directa hacia los locales. Del lado derecho podemos observar locales comerciales de mayor tamaño que aplicado a esta tesis podríamos destinar al gimnasio. De frente a el gimnasio podríamos ubicar la cafetería y al centro del proyecto la pista de hielo. En esta planta podemos ver la disposición de las jardineras y la bahía de acceso vehicular. Las dimensiones aquí planteadas son cercanas al terreno donde se ubicará el proyecto.



Planta arquitectónica de ejemplo análogo de locales comerciales con cafetería pequeña ubicada en su centro.

FUENTE: https://www.clarin.com/ara/arquitectura/CENTRAL-TUCUMANO-Planta-baja_CLAIMA20121212_0221_14.jpg



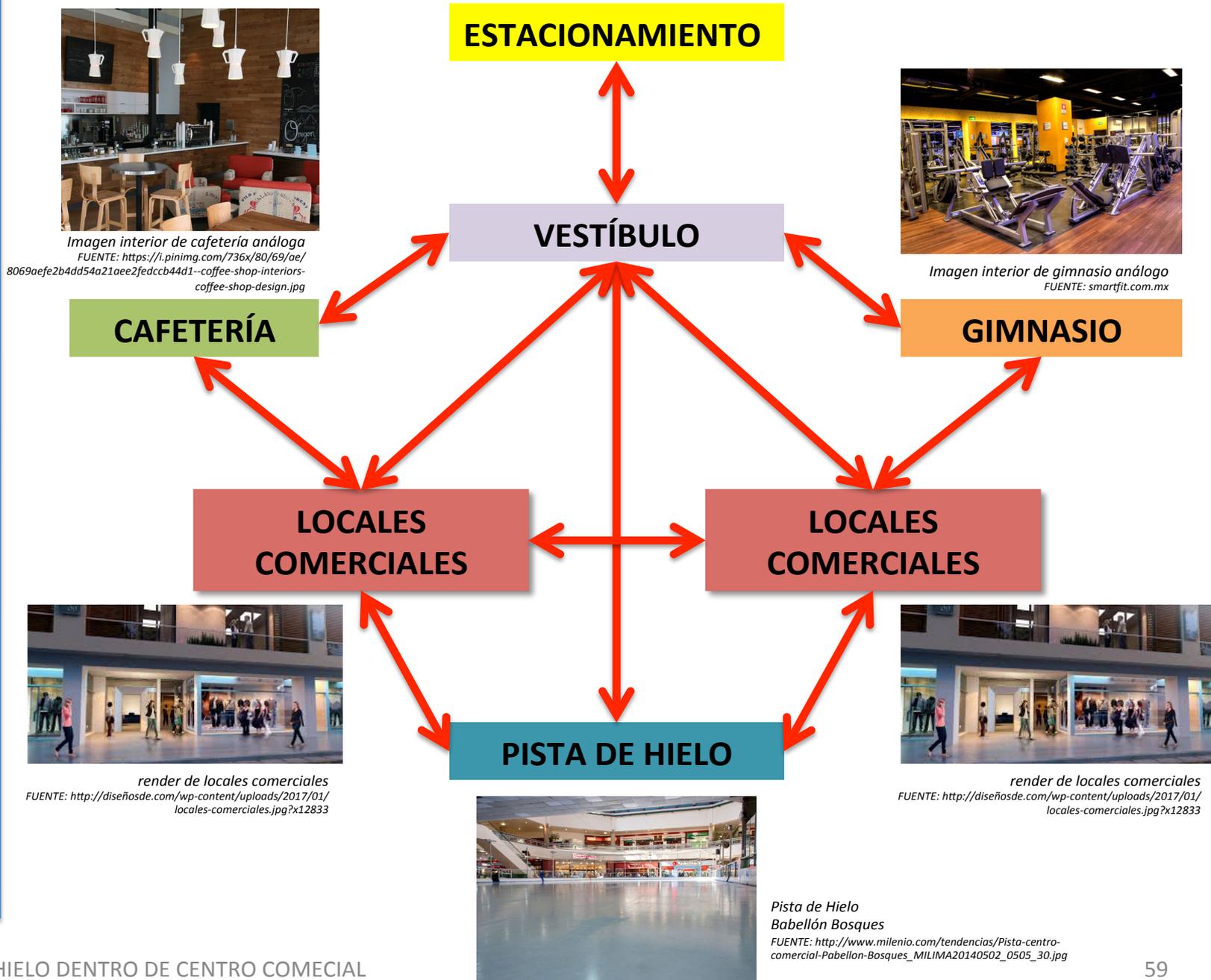
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ESPACIO PISTA DE HIELO	LA PISTA GRAN SUR	ICE WORLD SANTA FE	ICE DOME CIUDAD DE MÉXICO	CONCLUSIÓN
TAQUILLA	1 m ²	6 m ²	2 m ²	4 m ²
AREA DE AMARRADO DE PATINES	40 m ²	50 m ²	80 m ²	50 m ²
AREA DE RENTA DE PATINES	15 m ²	30 m ²	40 m ²	30 m ²
SANITARIOS	40 m ²	40 m ²	40 m ²	40 m ²
OFICINAS DE GERENCIA	6 m ²	9 m ²	9m ²	9 m ²
OFICINAS ADMINISTRATIVAS	6 m ²	9 m ²	9m ²	9 m ²
OFICINA DE PATINAJE ARTÍSTICO	6 m ²	9 m ²	9m ²	9 m ²
OFICINA DE HOCKEY SOBRE HIELO	6 m ²	9 m ²	9m ²	9 m ²
VESTIDORES	-	150 m ²	300 m ²	200 m ²
SALÓN DE ACONDICIONAMIENTO	80 m ²	80 m ²	80 m ²	80 m ²
SALÓN DE BALLET	-	-	80 m ²	80 m ²
AREA DE ZAMBONI	15 m ²	40 m ²	50 m ²	40 m ²
CUARTO DE MÁQUINAS	50 m ²	50 m ²	70 m ²	60 m ²
BODEGA DE LIMPIEZA	6 m ²	8 m ²	10 m ²	8 m ²
BODEGA DE UTILERÍA	-	9 m ²	10 m ²	10 m ²
TIENDA DE ARTÍCULOS DEPORTIVOS	-	-	-	25 m ²
PISTA DE HIELO	30 m X 15 m	55 m X 26 m	60 m X 30 m	60 m X 30 m
GRADAS	-	250 m ²	400 m ²	300 m ²
BANCAS DE DESCANSO	60 m ²	110 m ²	120 m ²	120 m ²
ENFERMERÍA	6 m ²	9 m ²	9m ²	9 m ²

Tabla de medidas aproximadas de ejemplos análogos y conclusiones de predimensionamiento.



DIAGRAMA DE RELACIONES





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



¿QUÉ SON LAS AZOTEAS VERDES?

Una Azotea Verde es una superficie donde se siembran plantas y estas crecen sobre la azotea de algún edificio o casa. La azotea verde se puede construir con macetas en donde se siembran árboles, arbustos, hortalizas y plantas; esto permite ir transformando espacios grises en espacios vivos y armónicos. Con una azotea verde se pueden aprovechar los espacios verticales como son: muros, paredes, bardas, techos, y terrazas.

Actualmente existen dos tipos de azoteas verdes, la **indirecta** y la **directa**.

AZOTEA VERDE DIRECTA: consiste en un sistema compuesto por una membrana anti-raíces que se extiende en la superficie de la azotea junto con un sistema de drenado. En cualquier tipo de techo se puede instalar una azotea verde, siempre y cuando pueda soportar una carga de aproximadamente 110 kilos por cada metro cuadrado.

AZOTEA VERDE INDIRECTA: se instala con el uso de recipientes como charolas, llantas u otros materiales de reuso que permitan simular macetas donde pueda desarrollarse la vegetación.

Para instalar nuestra azotea verde, podemos utilizar diferentes técnicas entre los que se encuentran: el cultivo tradicional con tierra, la hidroponía y la aeroponía que son cultivos sin tierra, éstas dos últimas son azoteas verdes indirectas.

La instalación de azoteas verdes agrega la necesidad de mayor trabajo en las edificaciones, pues el peso adicional tiene que ser considerado durante la construcción haciéndola ligeramente más cara a la construcción tradicional.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE UNA AZOTEA VERDE?

A pesar de las dificultades y costos que pueda representar la implementación de los techos verdes, son muchos los beneficios y ventajas que tienen su establecimiento, entre estos beneficios y ventajas podemos mencionar los siguientes:

1. El espacio verde recuperado ayuda a purificar el aire y reducir los gases contaminantes en el entorno.
2. Reduce el nivel de ruido.
3. Regula el clima local, pues ayuda a regular la temperatura interior de los mismos, manteniéndolos frescos en verano y bloqueando el frío en invierno.
4. Al tener una mayor superficie con follaje, se contribuye a la retención de polvo contaminante en el aire.
5. Es un espacio para cultivar alimentos.
6. Aprovecha el agua de lluvia y la luz solar.
7. Reduce las aguas de lluvias, anegaciones y contaminación del agua.
8. Reducen los niveles de gases con efecto invernadero
9. Evitar los impactos provenientes por el calor o el frío excesivos
10. Se convierte en un refugio para la vida humana, flora y fauna.
11. Las plantas también son aislantes acústicos bajan el gasto en impermeabilización además de que añaden atractivo visual.
12. Permite el cultivo de hortalizas y flores, convirtiéndose en un espacio productivo.
13. Se convierte en un ecosistema para aves e insectos polinizadores
14. Ofrece una actividad para relajarnos y salir de la tensión al cuidar las plantas y tener contacto con lo verde.
15. Es una oportunidad de reconectarnos con la naturaleza y el trabajo con la tierra.
16. Creación de ecosistemas de especial interés.
17. Se reduce el consumo y costos de energía eléctrica por refrigeración (reducción del uso de aire acondicionado).
18. Los techos verdes tienen una vida más larga que los tradicionales.
19. Los beneficios económicos de una azotea verde se muestran en el incremento de entre un 15 y un 20% en el valor del inmueble. Garantiza una vida más larga a la estructura del edificio; reduce los costos de energía; capta agua pluvial que puede ser reutilizada para riego; garantiza la impermeabilización hasta por 30 años y aumenta la tasa de retención de los inquilinos gracias al aumento en confort.



MURO VERDE

Los muros verdes son estéticamente hermosos y es un hecho que están de moda, pero ¿cuáles son sus beneficios más allá de que endulcen nuestra vista?

Implementados con fines varios, los muros verdes se postulan como una excelente forma de armar un pulmón donde no hay espacio. Los mismos son utilizados cada vez más ya sea para ambientar un hogar, una oficina y hasta un edificio completo.

El sistema consiste en una pared verde con vegetación natural, fijada sobre una estructura vertical formada por conjuntos de diferentes especies. Según la fuente de luz de la que disponen, pueden hospedar una variedad increíble de plantas. El riego se adaptará a las condiciones climáticas para asegurar un crecimiento continuo con un mantenimiento mínimo.

Cabe destacar que el concepto de muro verde no se corresponde con las paredes cubiertas por una enredadera, como se puede ver en muchas fachadas de casas y edificios. En estos casos las raíces de las plantas están en la tierra y solamente el follaje en el muro. Por el contrario, la base de los jardines verticales es que está confeccionado de modo tal que las raíces forman parte de la pared.

VENTAJAS

En primer lugar filtran el aire de contaminantes propios del ambiente en el que vivimos inmersos, en segundo lugar absorben humedad y el calor y por último, capturan los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono -culpable del calentamiento global- y nos aportan oxígeno. Por todo esto tienen la capacidad de mejorar nuestro ambiente no sólo visualmente.

Muchos edificios padecen del “síndrome de edificio enfermo”, que se refiere a una serie de enfermedades que los usuarios padecen por la contaminación del aire en espacios cerrados. Las paredes verdes pueden solucionar esto, filtrando y purificando el aire que respiramos.



*Muro verde ubicado en “Mercado Roma”, por
Rojkind Arquitectos.*

FUENTE: <https://i.pinimg.com/736x/8f/d0/4a/8fd04aa8b43e89947eab85e94961c6ff--df-mexico-mexico-city.jpg>



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

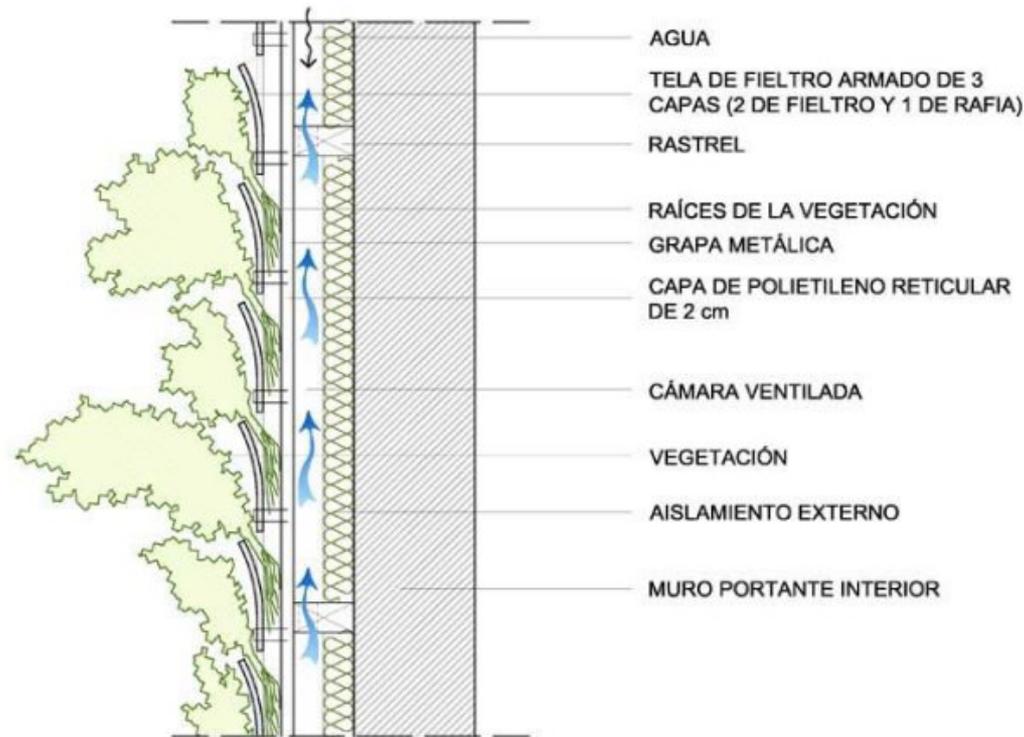


SISTEMA CONSTRUCTIVO

Uno de los procedimientos es enganchar al muro rejillas de aluminio recubiertas de plástico que luego se tapan con una capa de fieltro sintético, para que las plantas se puedan enraizar.

Por lo general incluyen un sistema de riego automático para mantener la humedad necesaria para que las plantas puedan crecer lo suficiente. También suelen contar con sistemas de fertilización automática.

De esta manera logran un mosaico de texturas y variaciones de verde se expone como un collage en altura, donde la gravedad parece estar ausente.



Detalle constructivo de muro verde a base de capas de fieltro.

FUENTE: <https://i.pinimg.com/736x/45/b2/8a/45b28a1ff74c6c135c4f5ab2dde40dbe--green-in-green-architecture.jpg>



CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

En los últimos años, la protección del medio ambiente y la gestión sustentable de la energía se han vuelto preocupaciones mundiales. La construcción y los edificios son blancos a los que se apunta específicamente porque son responsables del 25 por ciento de las emisiones totales de gases con efecto invernadero. Todos los actores han entendido la emergencia de la situación y bajo la presión de acuerdos internacionales, piden ahora soluciones concretas para mejorar su cotidiano y la calidad de la construcción.

Los muros verdes son una forma práctica y atractiva de neutralizar los efectos nocivos de la edificación y contribuir al desarrollo sustentable.

Los jardines verticales tienen además la ventaja de ayudar a reducir la energía en refrigeración, ya que en verano aíslan el calor lo que hace que se reduzca considerablemente la necesidad de utilizar el aire acondicionado o ventiladores. Por otro lado, generan aislación acústica sin necesidad de colocar paneles especializados.

BENEFICIOS

1. Refrigeración en verano y aislamiento térmico en invierno.
2. Reducción del consumo energético.
3. Filtración del polvo y otras partículas contaminantes.
4. Reducción y armonización de ruido exterior.
5. Protección de los materiales constructivos.
6. En verano reduce el impacto de radiación solar.
7. Las plantas trepadoras levantan sus hojas en respuesta a la dirección del sol, creando un efecto de ventilación, ya que el aire fresco penetra hacia adentro y el aire caliente es dirigido hacia arriba.
8. En invierno el follaje de las plantas persistentes actúa como aislante, ya que filtran el aire antes de que llegue a la fachada, reduciendo la pérdida de calor.
9. La protección de los materiales constructivos de los rayos ultravioletas.
10. Atracción de la fauna y hábitat de animales (aves).



*Muro verde "Living Wall (Muro Vivo)", en la ciudad de Nueva York, Estados Unidos.
FUENTE: http://www.terranova-international.com/images/small_image_022.jpg*



PROPUESTA





Universidad Nacional
Autónoma de México

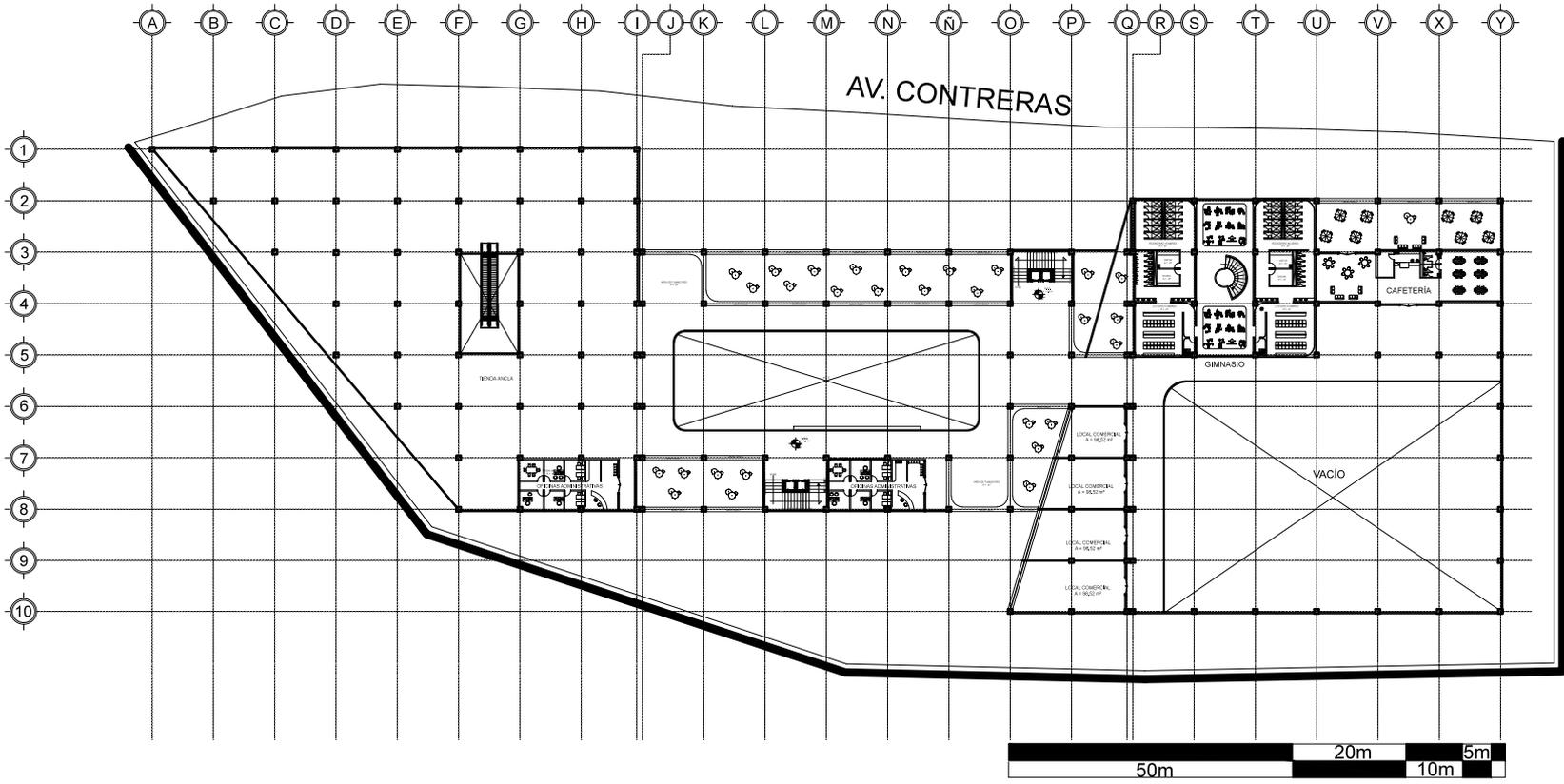


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

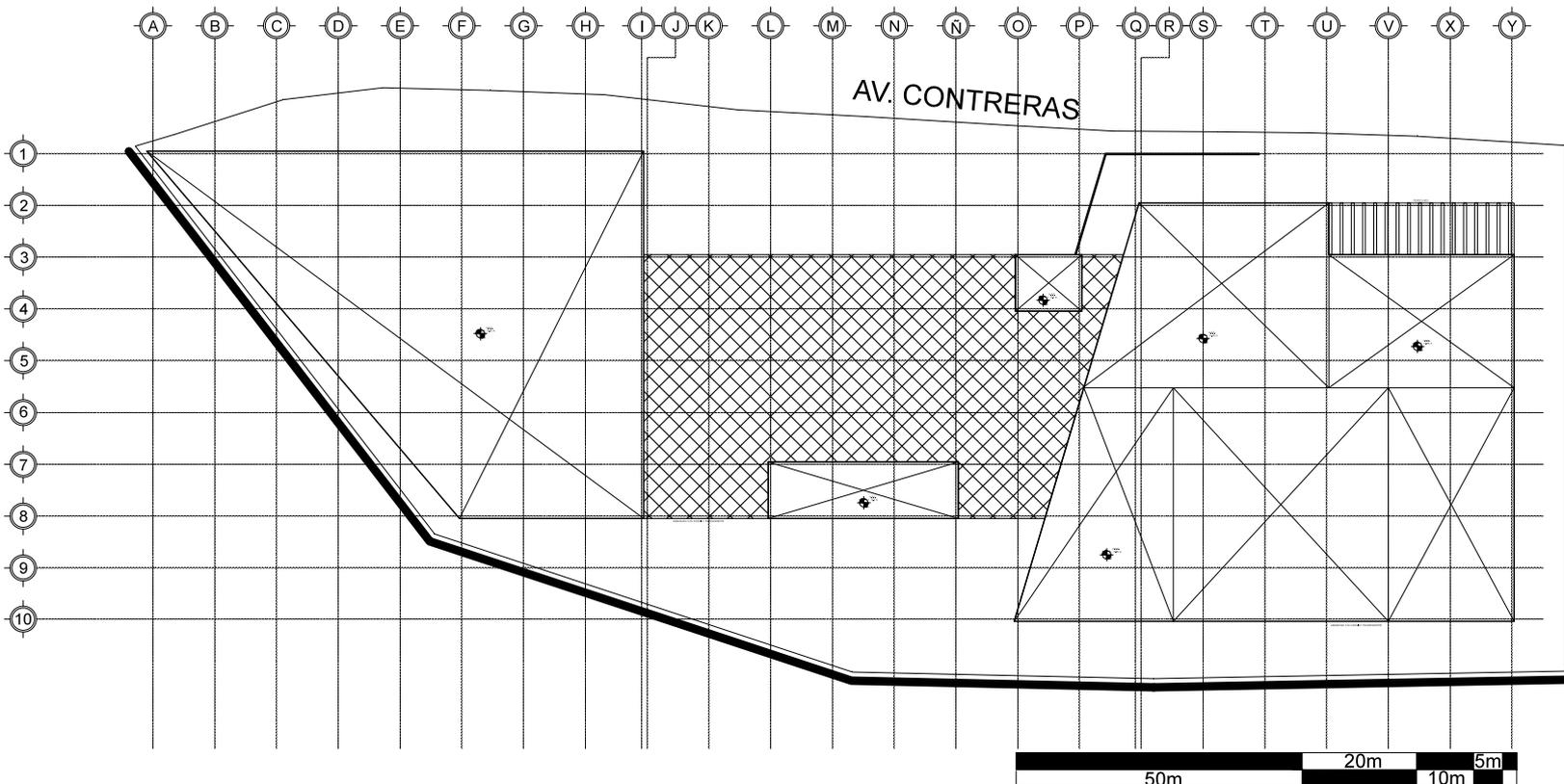
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



PROYECTO									
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Carrera de Arquitectura CARRILLO-CORTÉS JOSÉ ROBERTO									
TÍTULO Y FECHA: PLANTA DE LOCALIZACIÓN									
REVISIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>ELABORADO</th> <th>REVISADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO				
FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO						
NOTAS GENERALES 1. SE DEBE CONSIDERAR LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN... 2. SE DEBE CONSIDERAR LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN... 3. SE DEBE CONSIDERAR LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN... 4. SE DEBE CONSIDERAR LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN... 5. SE DEBE CONSIDERAR LA NORMA DE CONSTRUCCIÓN...									
GRUPO DE LOCALIZACIÓN 									
PLANTA DE LOCALIZACIÓN 									
CORTE ESQUIMATORIO 									
REVISIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>ELABORADO</th> <th>REVISADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO				
FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO						
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL Autor: JRC Fecha: 2010 Escala: 1:500 Formato: A4 PLANTA ARQUITECTÓNICA SEGUNDO NIVEL									



APROBACION

 Profesor Encargado

 Profesor Encargado

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 CARRILLO-CORTES JOSÉ ROBERTO

TÍTULO Y SUB-TÍTULO

RESUMEN DE LA OBRA

OBJETIVO: ...
 JUSTIFICACIÓN: ...
 ALCANCE: ...
 METODOLOGÍA: ...

NOTA

...
 ...

CRUCES DE LOCALIZACIÓN

PLANTA DE LOCALIZACIÓN

CORTE ESQUEMATICO

REVISIONES

FECHA	CONTENIDO	PROF.

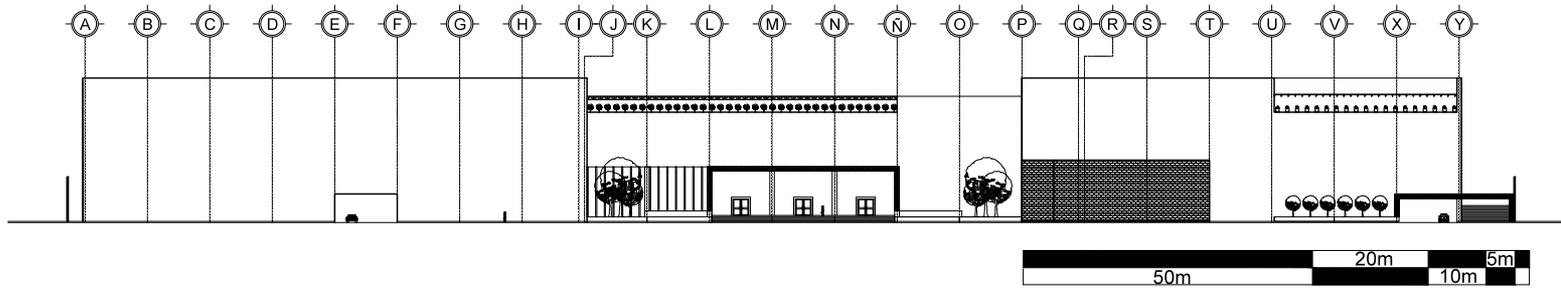
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL

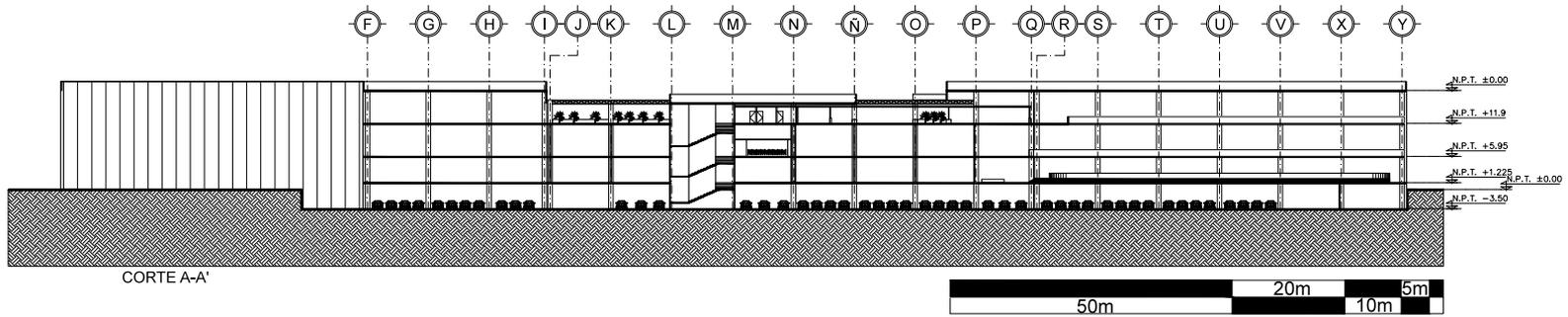
UBICACIÓN: ...
 ESCALA: ...
 FECHA: ...

PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHOS

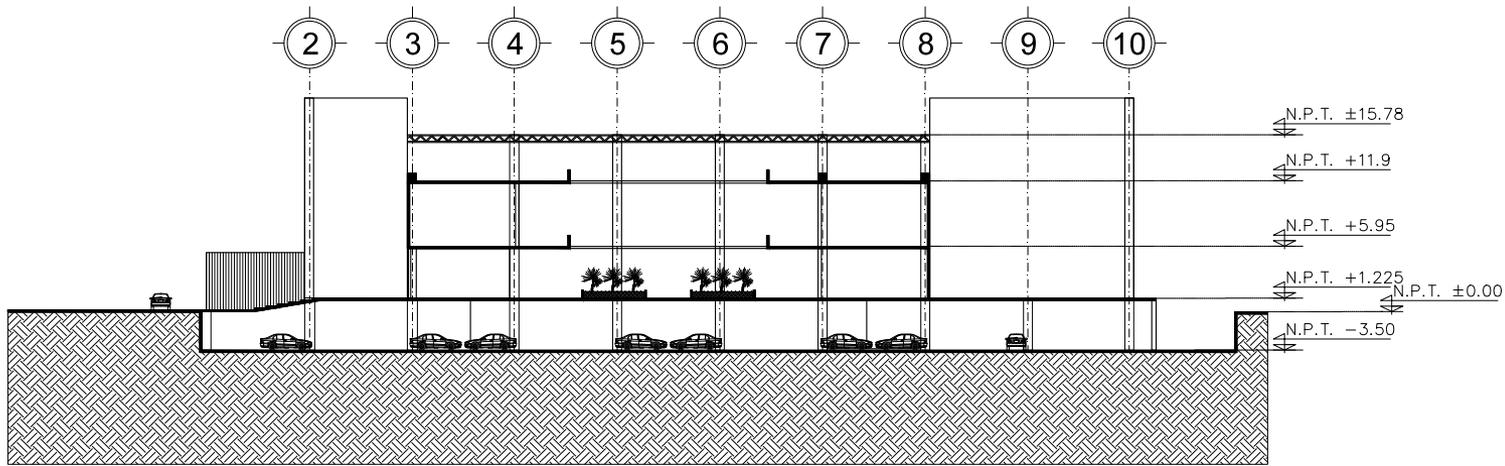
A-5



AUTORES			
Proyecto de Arquitectura	Equipo de Autores		
Arquitecto	Arquitecto		
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO			
TÍTULO DEL PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL			
LUGAR: CENTRO COMERCIAL			
ESCALA: 1:500			
FECHA: 2023			
NOTAS GENERALES: Este documento es una copia de un archivo digitalizado. No se garantiza la exactitud de los datos.			
PLANTA DE LOCALIZACIÓN: 			
CORTE ESQUEMÁTICO: 			
REVISIONES			
No.	Fecha	Descripción	Por
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA			
TÍTULO DEL PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL			
LUGAR: CENTRO COMERCIAL			
ESCALA: 1:500			
FECHA: 2023			
AUTORES: GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO			
TÍTULO DEL DISEÑO: FACHADA PRINCIPAL			
ESCALA: A-6			



ATENCIÓN													
Proyecto: []	Fecha: []												
Proyecto: []	Fecha: []												
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura CAMPUS LO COPIER JOSÉ ROBERTO													
<table border="1"> <tr> <th>NO.</th> <th>FECHA</th> <th>CONTENIDO</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		NO.	FECHA	CONTENIDO									
NO.	FECHA	CONTENIDO											
<table border="1"> <tr> <th>PROYECTO</th> <th>PROYECTANTE</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		PROYECTO	PROYECTANTE										
PROYECTO	PROYECTANTE												
<table border="1"> <tr> <th>OTROS DATOS</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		OTROS DATOS											
OTROS DATOS													
<table border="1"> <tr> <th>NOTAS</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		NOTAS											
NOTAS													
<table border="1"> <tr> <th>CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:											
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:													
<table border="1"> <tr> <th>PLANTA DE LOCALIZACIÓN:</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		PLANTA DE LOCALIZACIÓN:											
PLANTA DE LOCALIZACIÓN:													
<table border="1"> <tr> <th>CORTE ESQUEMATICO:</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		CORTE ESQUEMATICO:											
CORTE ESQUEMATICO:													
<table border="1"> <tr> <th>REVISIONES</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>		REVISIONES											
REVISIONES													
<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Proyecto: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Escala: 1:100 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Fecha: 2023-03-15 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Autor: A-7 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Título: CORTE A-A' </td> </tr> </table>			Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura	Proyecto: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL		Escala: 1:100		Fecha: 2023-03-15		Autor: A-7		Título: CORTE A-A'	
	Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura												
Proyecto: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL													
Escala: 1:100													
Fecha: 2023-03-15													
Autor: A-7													
Título: CORTE A-A'													



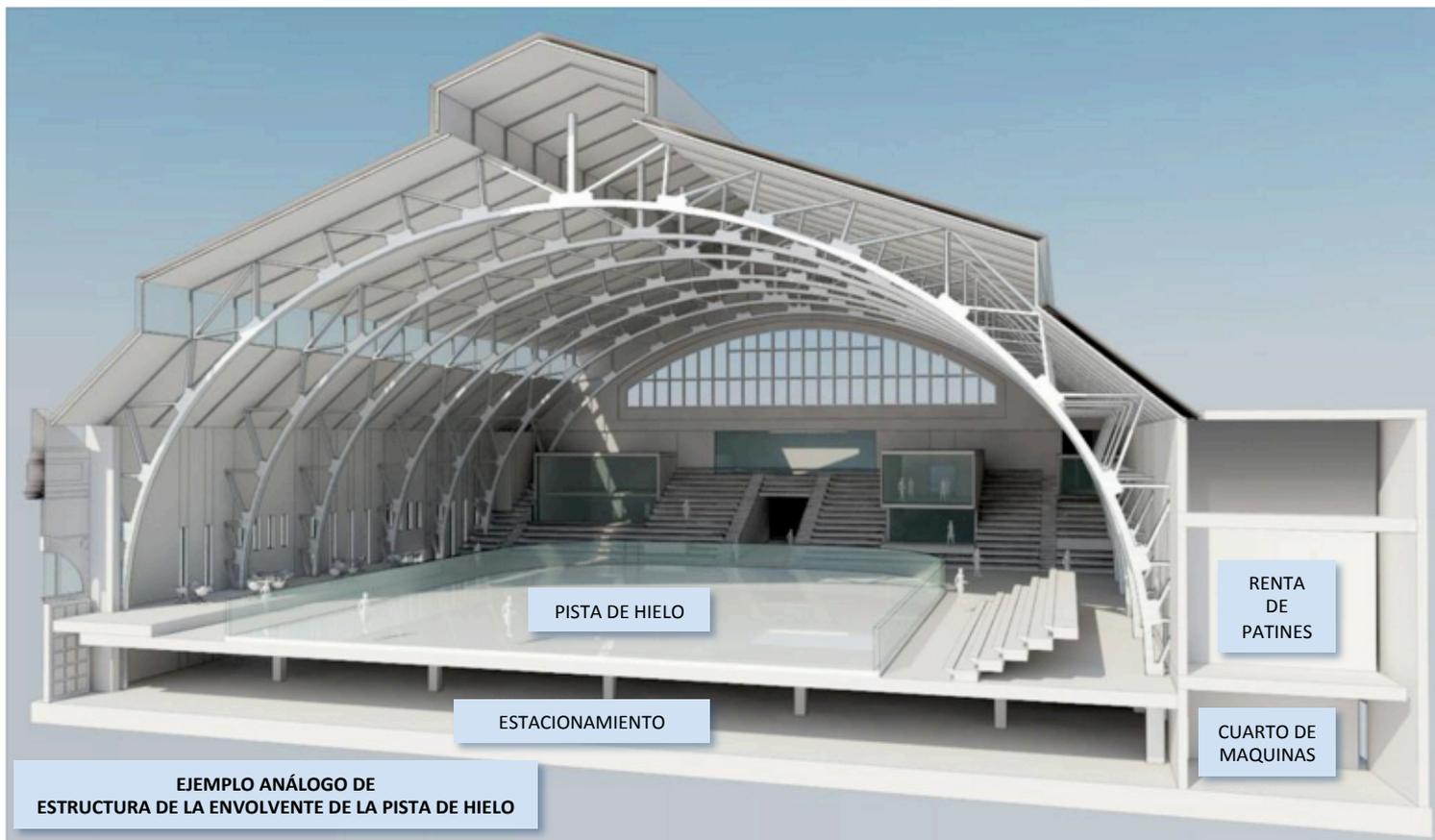
CORTE B-B'



PROYECTO	
Nombre del Proyecto	Escuela de Arquitectura
Ubicación	Carretera México-Toluca, km. 10.5
PROYECTANTE Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura GAMARILLO CORTÉS JOSÉ ROBERTO	
FECHA DE ELABORACIÓN 2018	
ESCALAS Corte B-B' 1:50 Corte A-A' 1:50 Planta de Localización 1:1000 Corte Esquemático 1:50	
NOTAS 1. Se debe considerar el nivel de agua subterránea en el diseño de los cimientos. 2. Se debe considerar el nivel de agua subterránea en el diseño de los cimientos.	
PROBLEMA DE LOCALIZACIÓN 	
PLANTA DE LOCALIZACIÓN 	
CORTE ESQUEMATICO 	
REFERENCIAS Código de Edificación Reglamento de Construcción	
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL	
Nombre del Proyecto Nombre del Proyecto Nombre del Proyecto	Fecha de Elaboración Fecha de Elaboración Fecha de Elaboración
	Escala A-8
CORTE B-B'	



PROPUESTA ESTRUCTURAL



Render de propuesta estructural para una pista de hielo en Estados Unidos de América

FUENTE: <http://thespaces.com/wp-content/uploads/2015/12/Screen-Shot-2015-12-14-at-15.59.56.png>



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

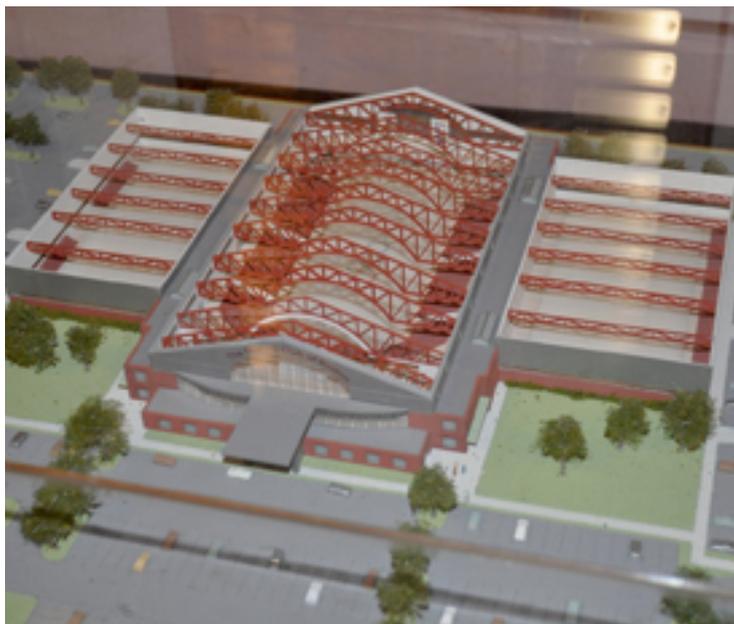
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



PROPUESTA ESTRUCTURAL



Propuesta del nuevo "Skating Club Of Boston"
FUENTE: http://archive.boston.com/yourtown/news/assets_c/2011/06/skateclubballston-thumb-520x257-43697.jpg



Propuesta estructural del "Skating Club Of Boston"
FUENTE: <http://web.icenetwork.com/images/2011/06/13/wntVBaKl.jpg>



PROPUESTA ESTRUCTURAL



FACHADA ESTE

FUENTE: http://archive.boston.com/yourtown/news/assets_c/2011/06/skateclubsidevw-thumb-520x371-43700.jpg



CORTE LONGITUDINAL

FUENTE: http://archive.boston.com/yourtown/news/assets_c/2011/06/skateclubsidevw-thumb-520x371-43700.jpg



FACHADA SUR

FUENTE: http://archive.boston.com/yourtown/news/assets_c/2011/06/skateclubsidevw-thumb-520x371-43700.jpg



ANTECEDENTES DE LA LOSACERO

La losacero es utilizada desde los años 50's, y hasta nuestros días ha sido establecido como un producto seguro, eficaz, confiable y económico. Hoy, la mayoría de los edificios de varios niveles usan losacero en sus entresijos por la rapidez de ejecución de obra. Industrias Monterrey introduce este sistema en los años 60's, con un perfil de 3.81 cm. de peralte y 61 cm. de ancho efectivo llamado losacero sección 3, actualmente cuenta además con el perfil losacero Sección 4 el cual tiene 6.35 cm. de peralte con ancho efectivo de 95 cm. y la losacero 36/15 con 3.81 cm. de peralte y 91.4 cm. de poder cubriente.

El diseño de la losa (con losacero como refuerzo positivo a flexión) fue originalmente desarrollado usando la teoría convencional de acero de refuerzo. Con la evolución de la losacero surgieron diferentes métodos de análisis de losas compuestas. En muchos casos, el fabricante del perfil losacero obtenía sus propias tablas de capacidad de carga admisible en base a pruebas.

En la Universidad del Estado de Iowa (ISU) fue realizado un completo programa de pruebas el cual fue financiado por el American Iron and Steel Institute (AISI) de acuerdo al procedimiento general de diseño.

A principios de los 80's el SDI inició una investigación en la Universidad de Virginia del Oeste para estudiar los efectos del "Mundo Real" sobre el comportamiento de la losacero. Fueron sujetas a investigación, las restricciones en los apoyos, los conectores de cortante, el efecto de el ancho de varios paneles, la continuidad de la losacero, soldadura y pruebas in-situ. En 1989 la investigación fue expandida para incluir pruebas de claros múltiples, estas pruebas se realizaron en el Instituto Politécnico de Virginia. Aunque las investigaciones aun continúan, el SDI puede presentar ahora un sistema racionalizado para sistemas losacero.

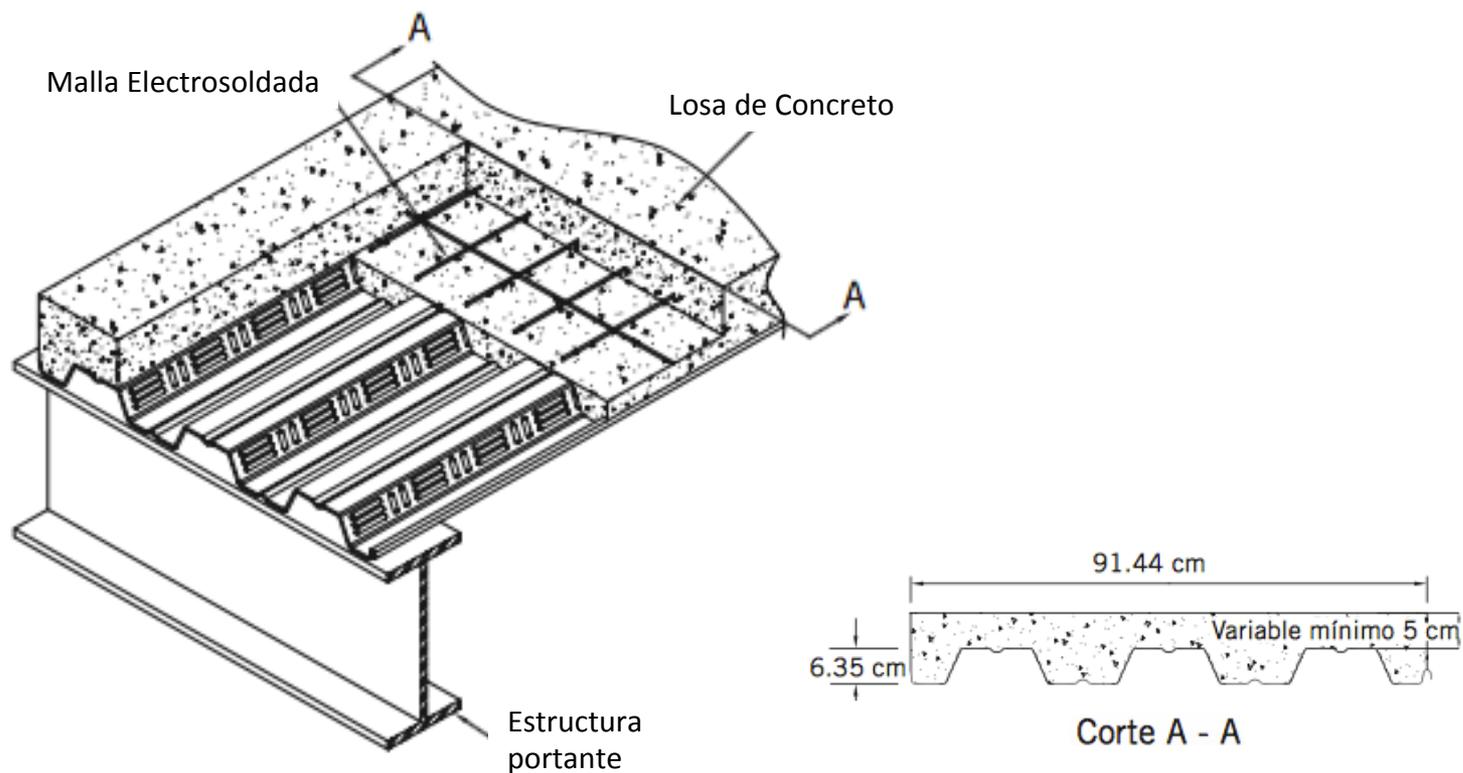
La losacero tiene tres funciones principales:

- La primera es actuar como plataforma de trabajo durante la construcción.
- La segunda es para proveer el refuerzo positivo por flexión a la losa de concreto.
- La tercera es para proveer resistencia para cargas horizontales.



ASPECTOS QUE DEBEMOS TOMAR EN CUENTA AL USAR ESTE SISTEMA

- 1.- El concreto deberá tener un $F_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ (mínimo).
- 2.- No utilizar aditivos acelerantes, pues por lo general estos contienen sales.
- 3.- El revenimiento del concreto debe ser de 12 cm.

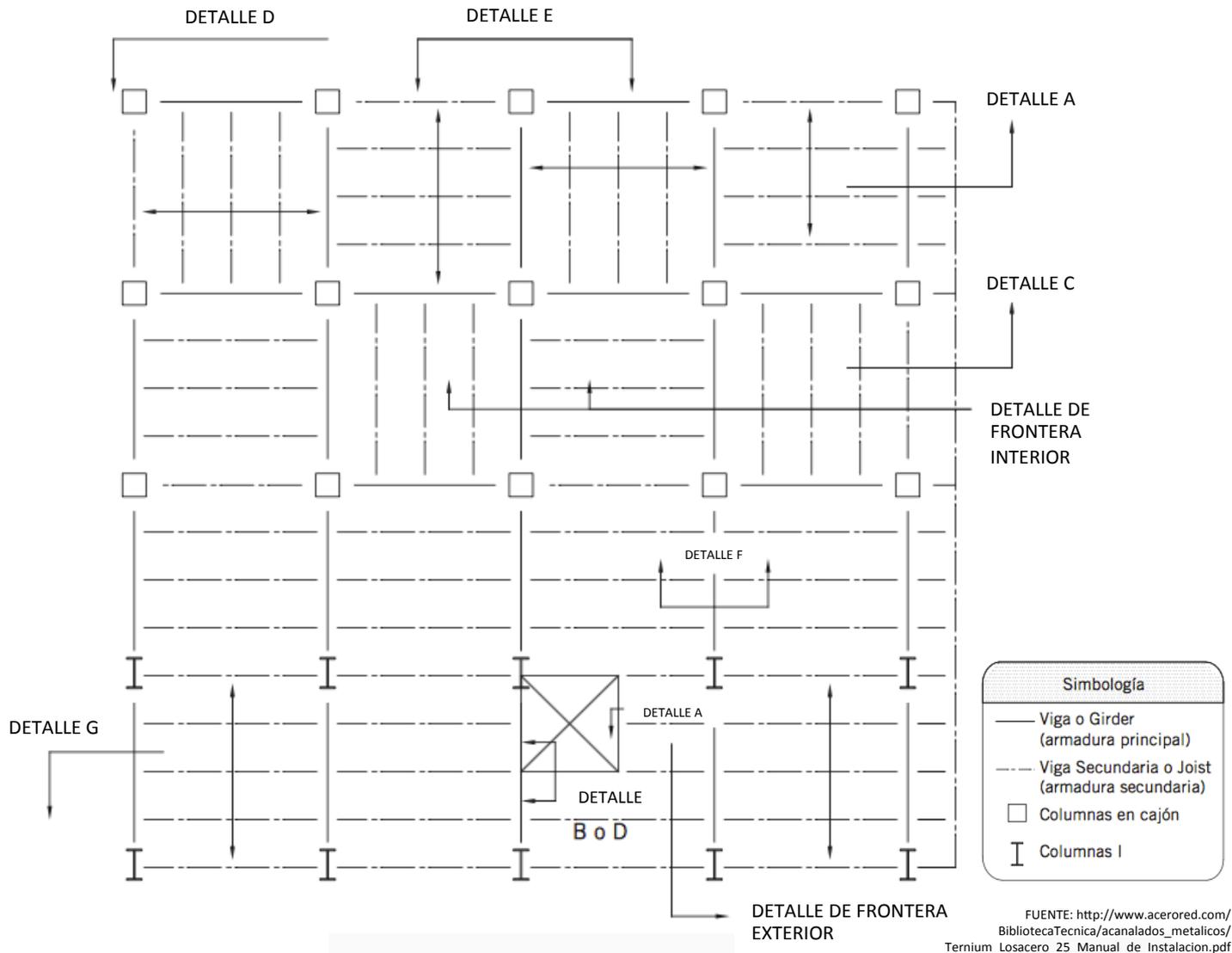


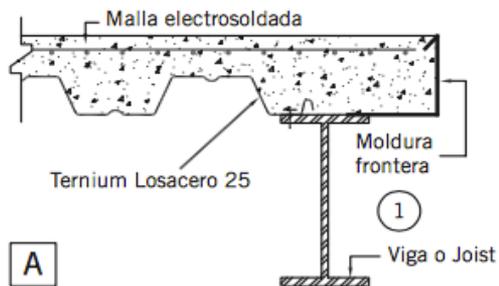
FUENTE: http://www.acerored.com/BibliotecaTecnica/acanalados_metalicos/Ternium_Losacero_25_Manual_de_Instalacion.pdf

FUENTE: http://www.acerored.com/BibliotecaTecnica/acanalados_metalicos/Ternium_Losacero_25_Manual_de_Instalacion.pdf

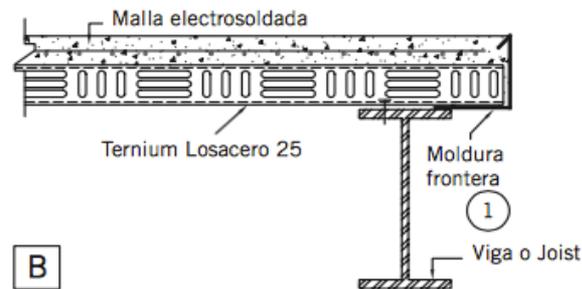


PROPUESTA ESTRUCTURAL

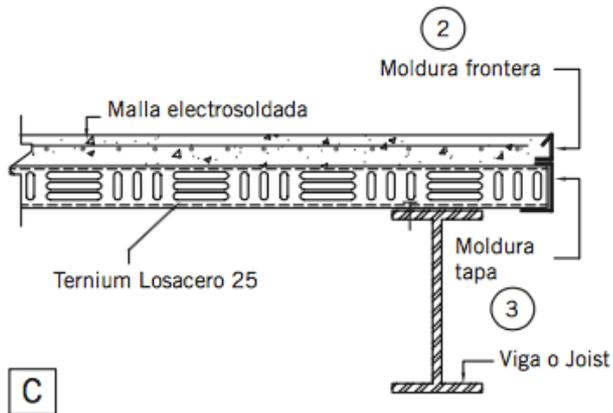




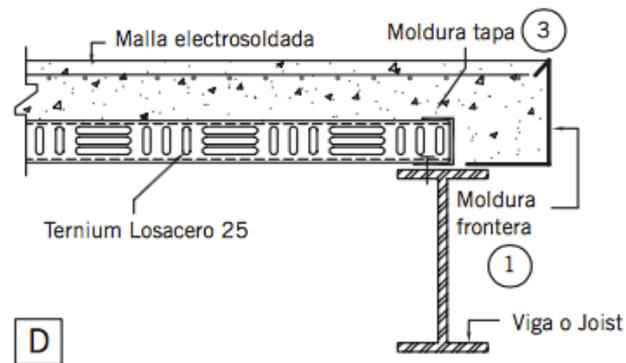
Láminas paralelas a las vigas



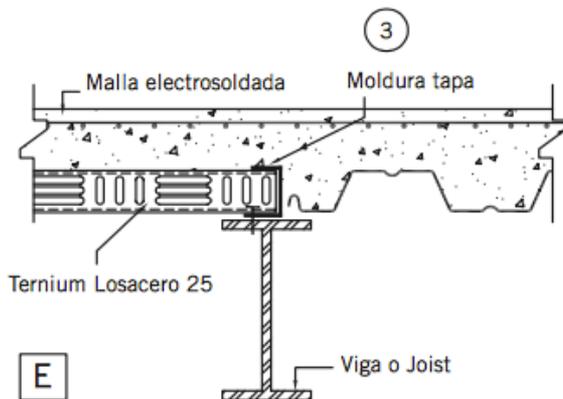
Láminas perpendiculares a las vigas



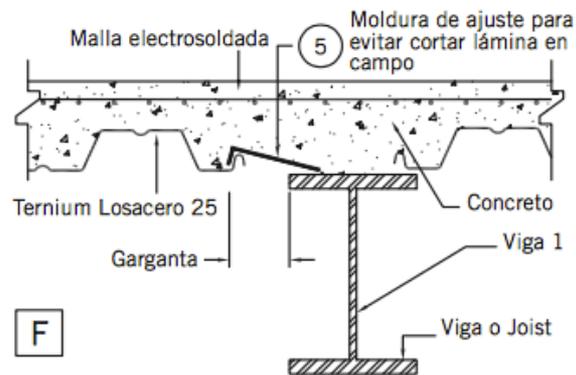
C



D



E

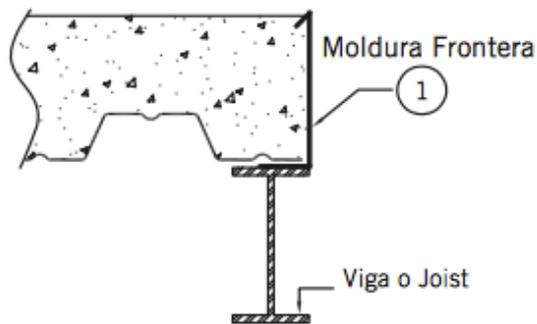


F

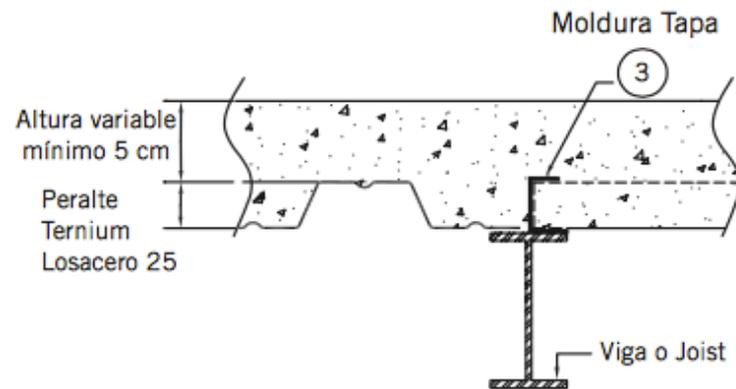
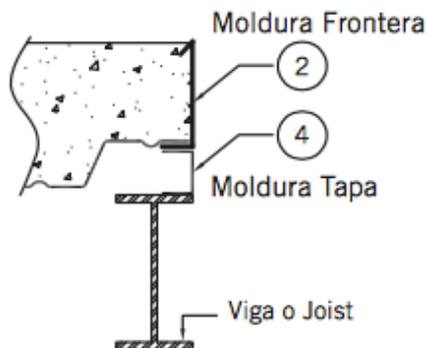
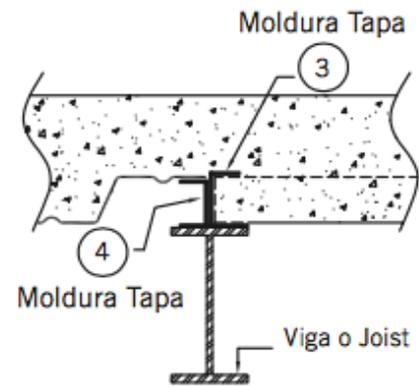
FUENTE: http://www.acerored.com/BibliotecaTecnica/acanalados_metalicos/Ternium_Losacero_25_Manual_de_Instalacion.pdf



Continuación de detalles en bordes



G



FUENTE: http://www.acerored.com/BibliotecaTecnica/acanalados_metalicos/Ternium_Losacero_25_Manual_de_Instalacion.pdf



CONSIDERACIONES

VIGA COMPUESTA CON LOSACERO: Para la construcción de una viga compuesta, se puede utilizar el sistema losacero y una viga de acero, unidas por medio de un dispositivo mecánico llamado conector de cortante, creando con esto un solo cuerpo estructural. La losa de concreto se convierte en el patín de compresión de la viga compuesta, mientras que la sección del acero, soporta los esfuerzos de tensión.

Pueden presentarse dos condiciones de distribución de esfuerzos:

- a) Cuando el eje neutro cae dentro del espesor de la losa de concreto.
- b) Cuando el eje neutro queda por debajo de la losa, dentro del acero.

La condición (a) indica que el concreto es suficiente para resistir toda la compresión y la (b) indica que la losa es insuficiente para resistir las fuerzas de compresión por si sola, y debe compartir la carga con las vigas de acero.

ACCIÓN COMPUESTA: La losacero fue diseñada para usarse como losa compuesta, los elementos principales que la conforman son: perfil acanalado metálico concreto y malla electrosoldada.

El término "losacero" se define como un sistema en el cual se logra la interacción del perfil metálico con el concreto, por medio de protuberancias (embozado) que trae consigo el perfil. Parte del espesor de concreto se convierte en el patín de compresión, mientras que el acero resiste los esfuerzos de tensión, y la malla electrosoldada para resistir los esfuerzos ocasionados por los cambios de temperatura en el concreto.

Nota: En la losacero se tienen dos tablas de capacidad de carga una vez fraguado el concreto.

- Una con conectores de cortante (mayor capacidad de carga), que deben de ir colocados en todos los valles sobre las vigas de apoyo, los cuales deben tener una fuerza cortante resistente última de 9,528 kg. para que puedan ser validos los valores de la tabla.
- Y la otra sin conectores (menor capacidad de carga), no es necesaria la colocación de pernos de cortante pero sí la perfecta fijación a la estructura de soporte con tornillos autotaladrantes, clavo disparado o puntos de soldadura en todos los valles y con sus respectivas molduras de borde.

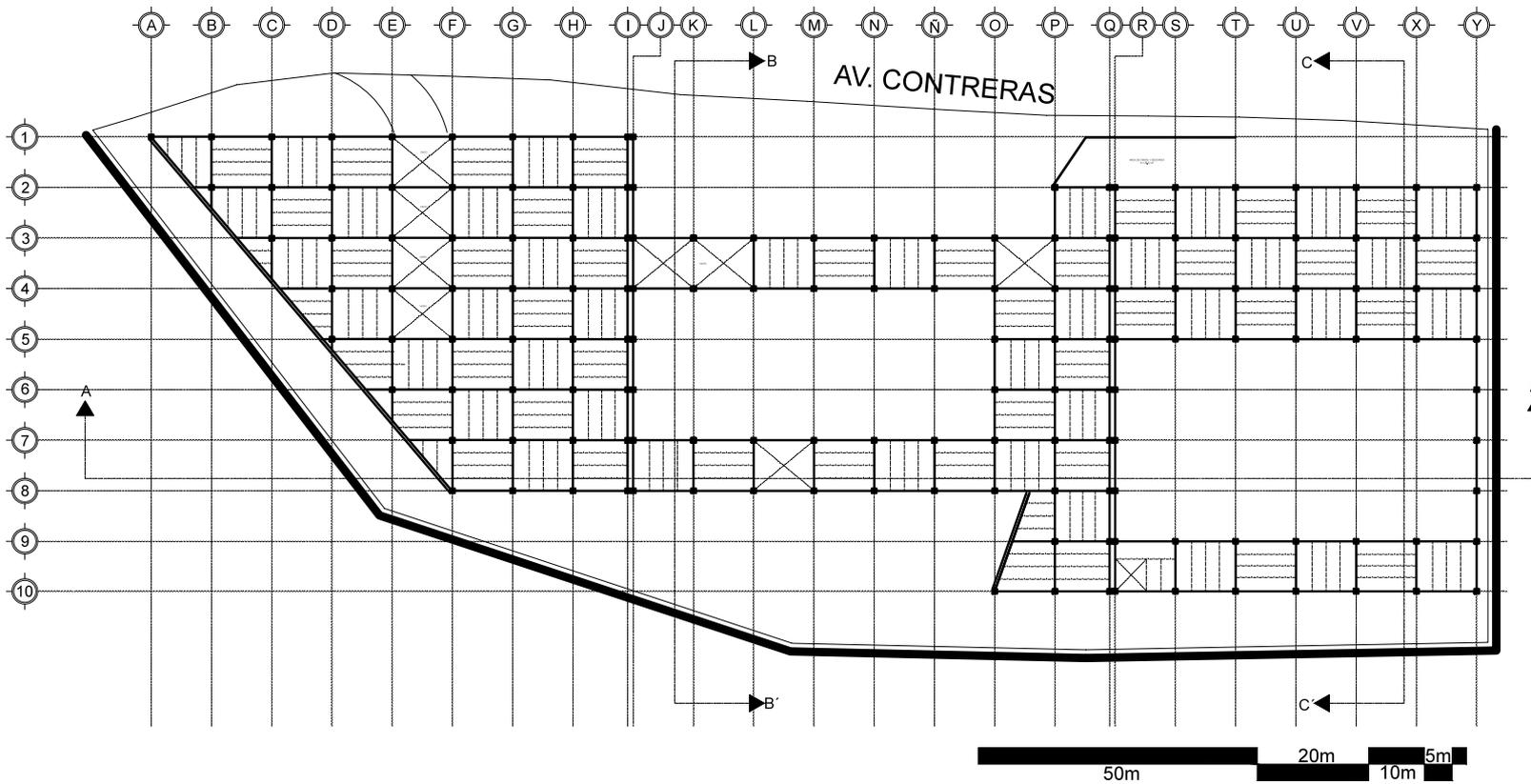


INSTALACIÓN DE LA LOSACERO SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO.

1. Alineación de las primeras piezas, utilizando para esto cinta métrica, hilo, etc.
2. La lámina se fijará a la estructura de acero mediante tornillo autotaladrante, clavo disparado o por puntos de soldadura en cada valle.
3. En el traslape lateral de la Losacero sección 4 se deberá perforar con una punzonadora manual y amarrar con alambre recocido a cada 30 cm. (o coser con tornillo autotaladrante), para evitar que el extremo macho cambie de nivel en el centro del claro y se pueda escurrir el concreto durante el colado, provocando con esto una mala apariencia.
4. Una vez instalada la lámina se coloca la malla electrosoldada, la cual debe colocarse a 2.5 cm. partiendo del nivel superior de concreto, ésta sirve para absorber los efectos originados por los cambios de temperatura del concreto (acero por temperatura).
5. En el caso que requiera apuntalamiento provisional, el apoyo deberá ser de 4" de ancho para evitar que se marque la lámina, estas marcas serían visibles al momento de retirarlo.
6. Previo a la colocación del concreto, superficie de la lámina deberá estar perfectamente libre de impurezas como polvos, aceites, etc.
7. Se deberá colocar tablas al momento de transitar sobre la lámina, para distribuir el peso de las personas y el de las carretillas, de esta manera se evita deformar las crestas de la lámina.
8. Se deberá colocar el concreto de manera uniforme sobre toda el área, de tal manera que el concreto no se acumule, para evitar deformaciones excesivas antes de que fragüe. Como recomendación general se deberá mantener constante el espesor especificado en la selección de la Losacero, en ningún caso deberá ser menor a 5 cm.
9. Si el concreto es bombeado, la manguera aplicadora deberá estar lo más bajo que se pueda para evitar el impacto del concreto sobre la lámina. Una práctica general es verter el concreto sobre los apoyos y simultáneamente expandirlo a las otras áreas.
10. En las losas que estén a la intemperie (azoteas) se deberá hacer una impermeabilización que no permita el paso del agua hacia la Losacero.
11. Es conveniente que los entresijos nunca queden a nivel de terreno natural o debajo de éste, ya que por gravedad, el agua llegará a ellos y si existen grietas se infiltrará y se distribuirá, provocando corrosión prematura en la Losacero.
12. Todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán estar aisladas mediante ductos o mangas, para evitar que una falla en las mismas provoque infiltraciones de agua hacia la Losacero.



13. En entrepisos donde exista la posibilidad de infiltraciones se recomienda la impregnación con polímeros impermeabilizantes.
14. Es muy importante dar a las azoteas una pendiente tal que elimine los riesgos de encharcamientos y dar un acabado que asegure la impermeabilidad.
15. Es muy importante vibrar el concreto durante el proceso de colado, para eliminar el riesgo de que se presenten oquedades, burbujas y segregación de agregados gruesos y ligeros en el interior del mismo.
16. Es importante también analizar los proyectos en forma integral para asegurarse que el drenaje de agua de lluvia sea adecuadamente canalizado hacia el exterior del edificio.
17. Es conveniente dar a la superficie de la losa el nivel correcto desde el momento de colado para tratar de eliminar el uso de empastes (mortero), pues generalmente el mortero empleado tiene diferente módulo de elasticidad, lo que conlleva al riesgo de separación entre ambos tipos de concreto provocado por los cambios de temperatura.
18. En estacionamientos es conveniente colocar acero de refuerzo negativo adicional, según se recomienda en el manual de losas compuestas del SDI. El Departamento de Asesoría Técnica de Industrias Monterrey podrá asesorarlo en este respecto.
19. No se debe pasar por alto la importancia de colocar vigas de borde en huecos, ductos y en la periferia del edificio.
20. Si se desea construir volados, balcones, etc., deberán diseñarse como una losa convencional de concreto colocando acero de refuerzo adicional para el momento negativo, ignorando la contribución de la lámina como acero de refuerzo.



ATMOSFERA:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
CARRILLO CORTEZ JOSÉ ROBERTO

PROYECTO:

LEGENDA:

- COLUMNA DE CAJÓN
- VIGA O ORDER (armadura principal)
- VIGA SECUNDARIA O JOIST (armadura secundaria)

NOTAS GENERALES:

GRUPO DE LOCALIZACIÓN:

PLANTA DE LOCALIZACIÓN:

CORTE ESQUEMÁTICO:

REVISIONES:

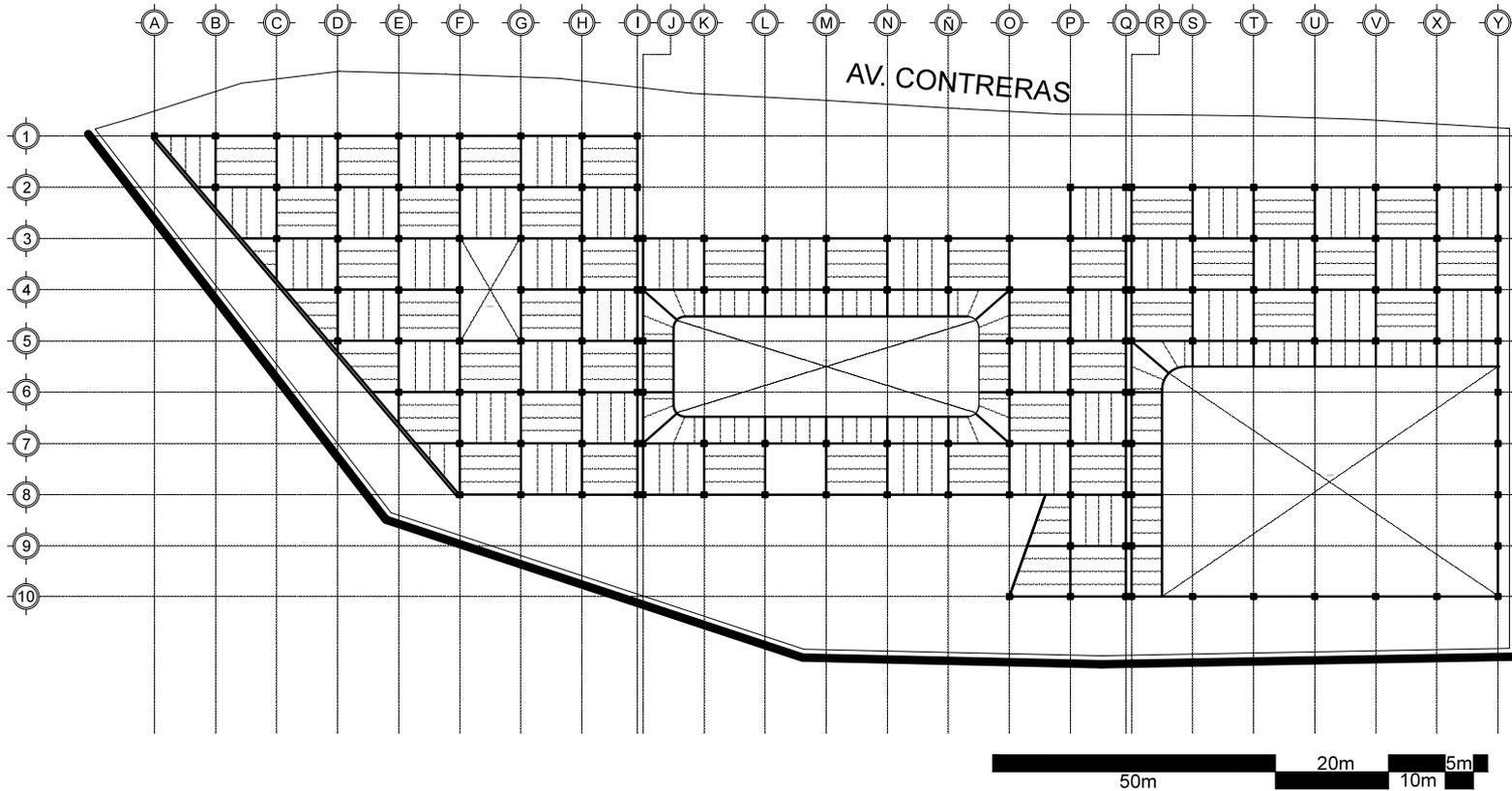
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO: PLANTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL

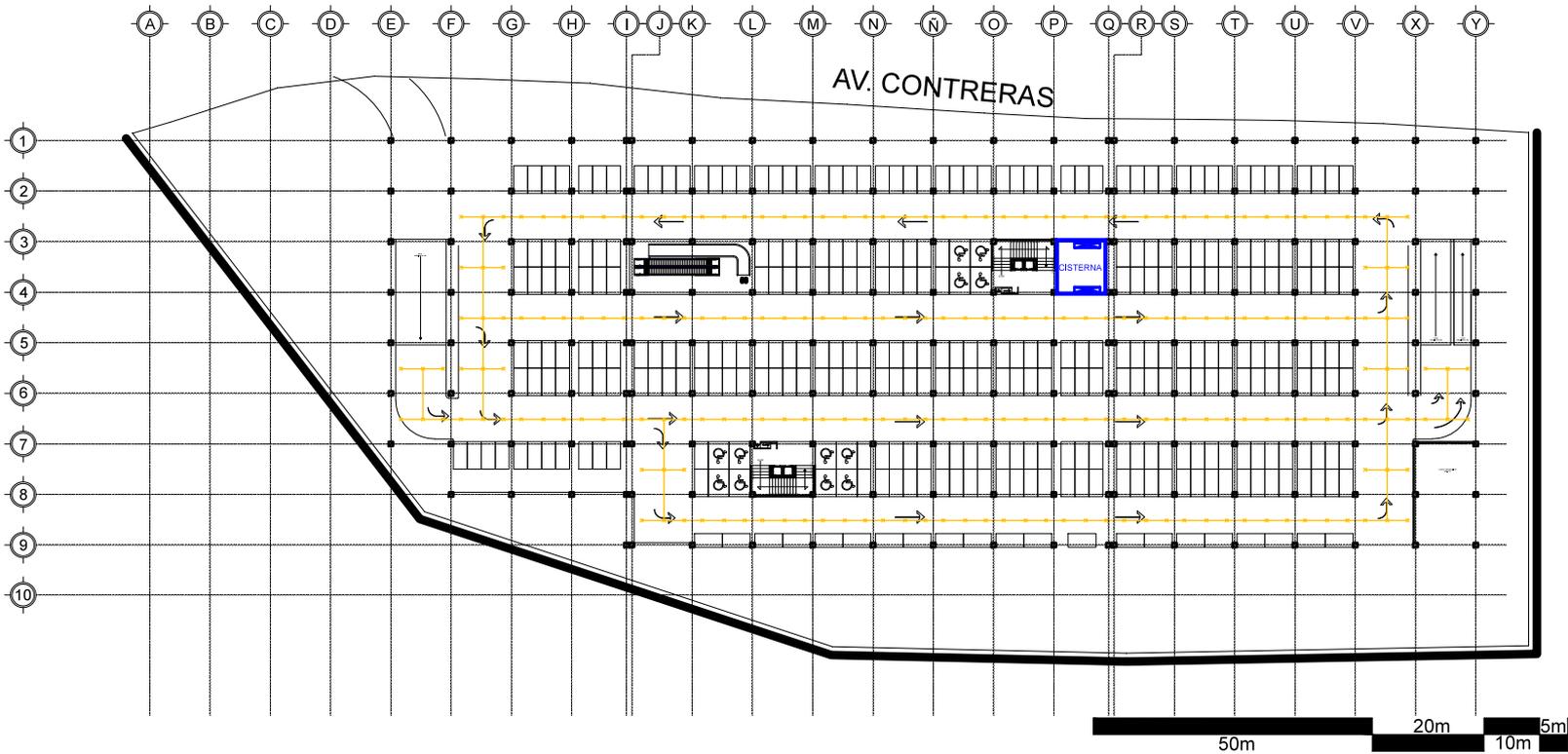
FECHA: 2023
AUTOR: [Nombre]
DISEÑO: [Nombre]
REVISIÓN: [Nombre]

PLANTA ESTRUCTURAL DE PLANTA BAJA

E-03



AUTORES	
Proyecto Arquitectónico	Proyecto Estructural
Arquitecto	Ingeniero
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería CARRILLO-CORTÉS, JOSÉ ROBERTO	
TÍTULO:	
DESCRIPCIÓN:	
DATOS GENERALES:	
■ COLUMNA DE CACIÓN — VIGA O ORDEN (armadura principal) - - - - VIGA SECUNDARIA O JOIST (armadura secundaria)	NOTAS:
NOTAS:	
ORIOLES DE LOCALIZACIÓN:	
PLANTA DE LOCALIZACIÓN:	
CORTE ESQUEMATICO:	
REVISIONES:	
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería	
PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL	
E-05	
PLANTA ESTRUCTURAL DE NIVEL 2	



PROYECTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRILLLO COPELÁN JOSÉ ROBERTO

LEGENDA

- Y: LÍNEAS
- : TUBOS CONDUCTORES
- : TUBOS DE DISTRIBUCIÓN
- ⊙: CONECTOR

NOTAS GENERALES

1. Este proyecto es una obra de ingeniería eléctrica que requiere de la colaboración de los interesados en el mismo.

2. El presente proyecto es una obra de ingeniería eléctrica que requiere de la colaboración de los interesados en el mismo.

3. El presente proyecto es una obra de ingeniería eléctrica que requiere de la colaboración de los interesados en el mismo.

4. El presente proyecto es una obra de ingeniería eléctrica que requiere de la colaboración de los interesados en el mismo.

CRUCES DE LOCALIZACIÓN

PLANTA DE LOCALIZACIÓN

CONTENIDO ESQUEMATICO

REVISIONES

No.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

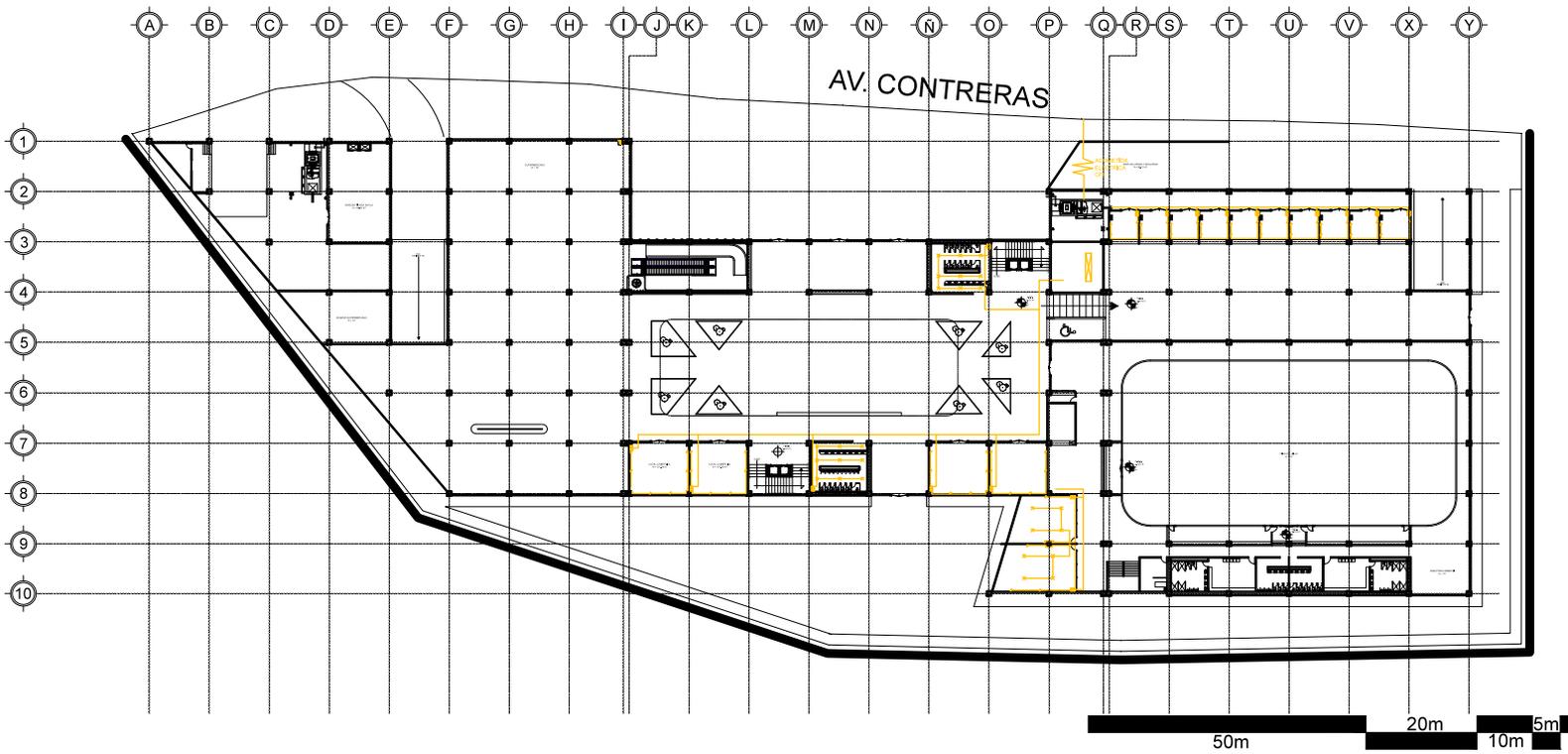
PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL

ELABORADO: [Nombre] | REVISADO: [Nombre]

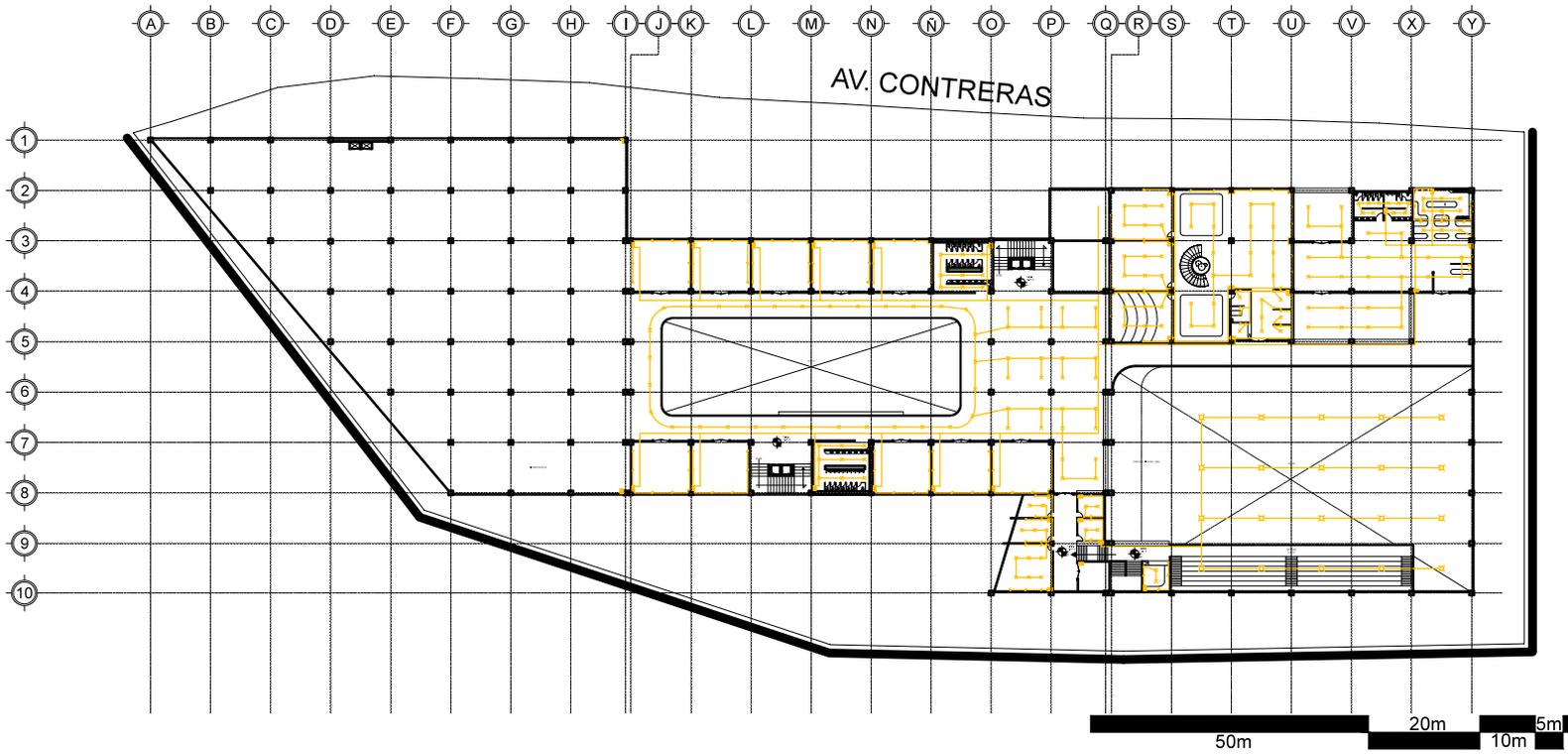
FECHA: [Fecha] | ESCALA: [Escala]

PROYECTO: IE-1

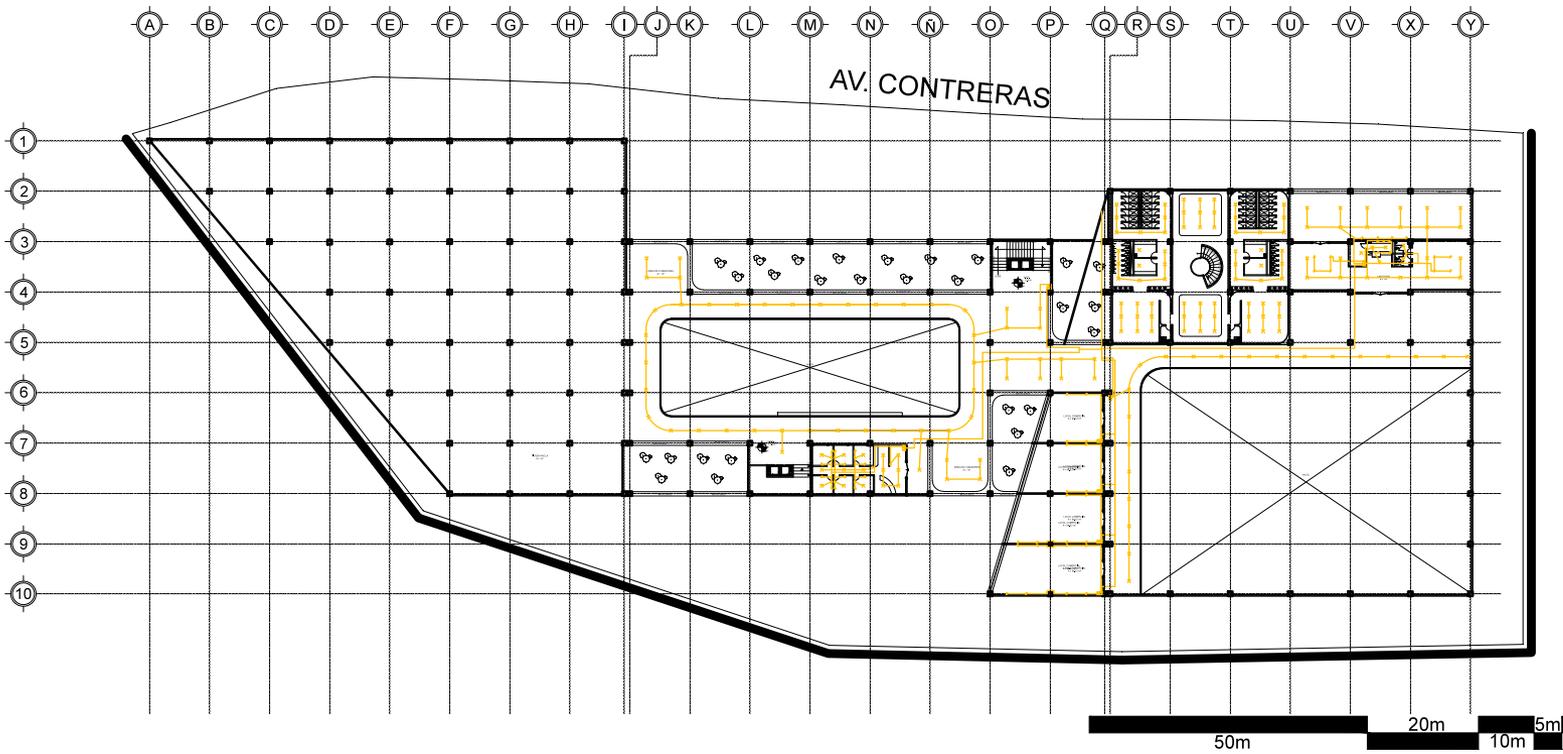
INSTALACION ELECTRICA DE SOTANO



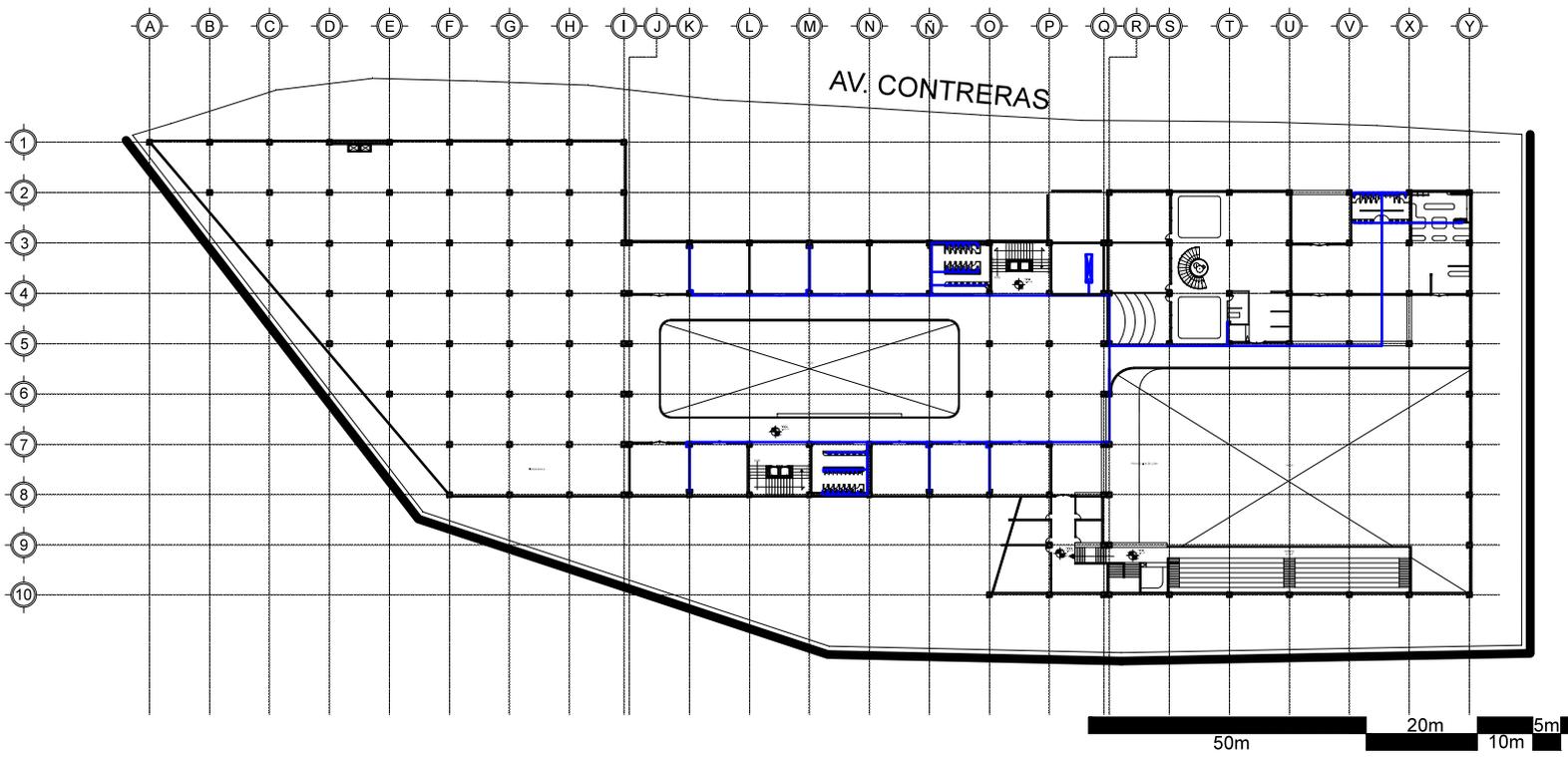
AUTORIA	
Proyecto: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL	Escuela: Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura CAMARILLO GONZÁLEZ JOSÉ ROBERTO	
LEGENDA Símbolos para: LOCALIZACIÓN, PLANTA DE LOCALIZACIÓN, CORTE ESQUEMATICO.	
OTROS DATOS Descripción de la obra y referencias.	
PROCESO DE LOCALIZACIÓN 	
PLANTA DE LOCALIZACIÓN 	
CORTE ESQUEMATICO 	
EXIBIDORES Tabla de exhibidores con columnas para: No. Exhibidor, Descripción, Ubicación, etc.	
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL Escala: 1:500 Fecha: 2018 Autor: CAMARILLO GONZÁLEZ JOSÉ ROBERTO IE-2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA BAJA	



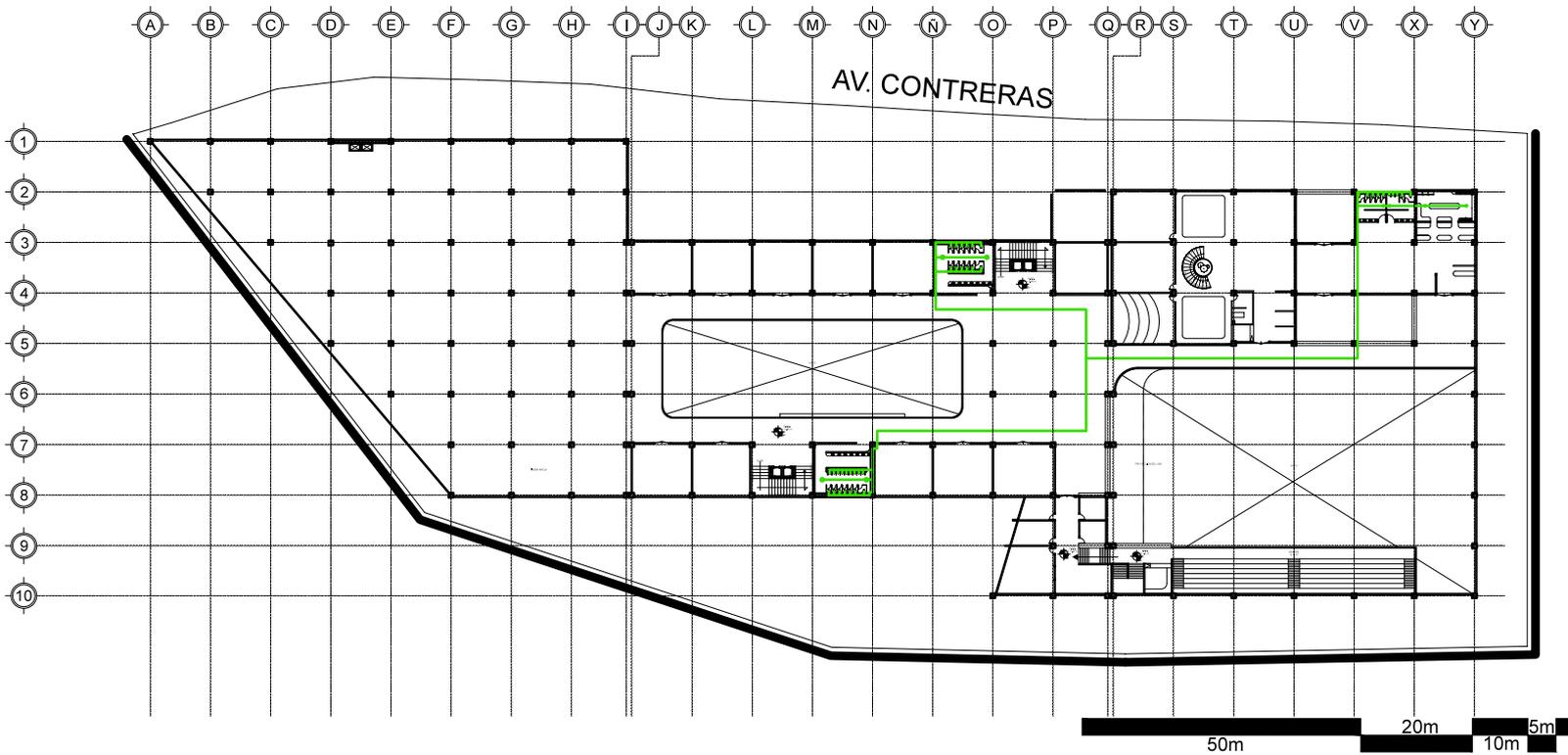
PROYECTO										
Proyecto de Arquitectura	Proyecto de Ingeniería									
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Camarillo Cortés José Roberto										
RESUMEN DE CONTENIDOS 1. INTRODUCCIÓN 2. FUNDAMENTO DEL PROYECTO 3. PLANO DE LOCALIZACIÓN 4. PLANO DE LOCALIZACIÓN 5. PLANO DE LOCALIZACIÓN 6. PLANO DE LOCALIZACIÓN 7. PLANO DE LOCALIZACIÓN 8. PLANO DE LOCALIZACIÓN 9. PLANO DE LOCALIZACIÓN 10. PLANO DE LOCALIZACIÓN										
PLANO DE LOCALIZACIÓN 										
PLANO DE LOCALIZACIÓN 										
CORTE ESQUEMATICO 										
REVISIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Fecha</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		No.	Fecha	Descripción						
No.	Fecha	Descripción								
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura										
PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL										
Autor: Diseñador: Profesor: Fecha:	Escala: Fecha: Hoja: Total:									
INSTALACIÓN ELÉCTRICA NIVEL 1										



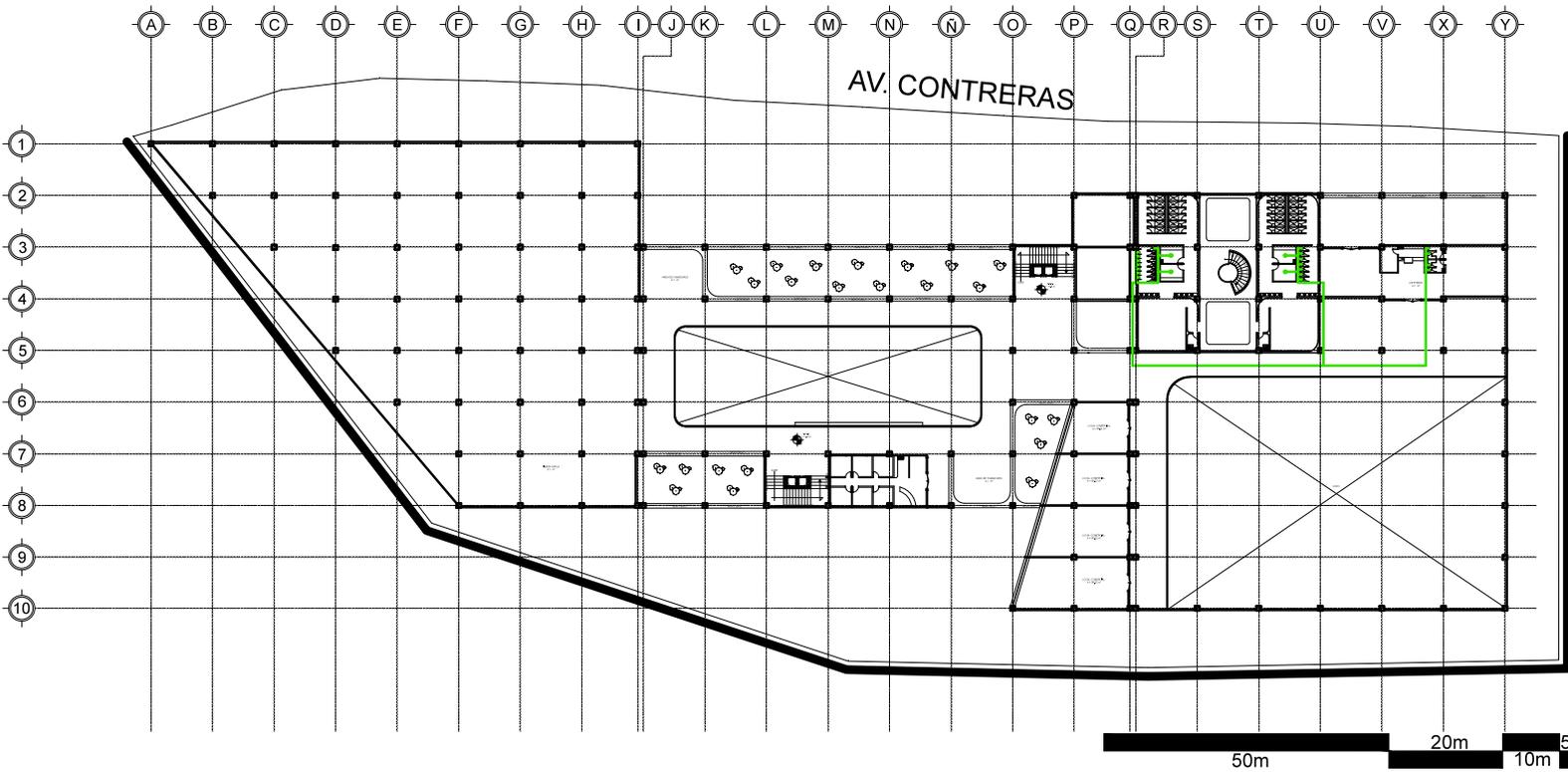
PROYECTO									
NOMBRE DEL PROYECTO	NOMBRE DEL CLIENTE								
FECHA DEL PROYECTO	FECHA DEL DISEÑO								
PROYECTANTE									
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA CAMARILLO-CORDES JOSÉ ROBERTO									
DESCRIPCIÓN									
<ul style="list-style-type: none">  TIPO DE OBRA  TIPO DE OBRA (COMERCIAL)  TIPO DE OBRA (COMERCIAL)  TIPO DE OBRA (COMERCIAL) 	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:								
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:									
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:									
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:									
PROYECTO DE LOCALIZACIÓN									
									
PLANTA DE LOCALIZACIÓN									
									
CORTE ESQUEMATICO									
									
REFERENCIAS									
<table border="1" style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <th>REFERENCIA</th> <th>FECHA</th> <th>TIPO</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		REFERENCIA	FECHA	TIPO					
REFERENCIA	FECHA	TIPO							
 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA									
PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL									
<table border="1" style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <th>FECHA</th> <th>FECHA</th> <th>FECHA</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		FECHA	FECHA	FECHA	FECHA				
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA						
									
INSTALACION ELÉCTRICA NIVEL 2									



AUTOR											
Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Arquitectura Calle de San Juan de los Rios, No. 100 Ciudad de México, CDMX											
PROYECTO PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL											
LEGENDA Línea azul: TUBERIA DE CORRIENTE FRÍA Línea roja: TUBERIA DE CORRIENTE CALIENTE											
NOTAS GENERALES 1. Se debe considerar el aislamiento térmico de las tuberías. 2. Se debe considerar el aislamiento acústico de las tuberías. 3. Se debe considerar el aislamiento de vapor de agua de las tuberías. 4. Se debe considerar el aislamiento de las tuberías en los techos. 5. Se debe considerar el aislamiento de las tuberías en las paredes. 6. Se debe considerar el aislamiento de las tuberías en el suelo.											
CRONOGRAMA DE LOCALIZACIÓN 											
PLANTA DE LOCALIZACIÓN 											
CORTE ESQUEMATICO 											
REVISIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>REALIZADO</th> <th>APROBADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		NO.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	APROBADO					
NO.	FECHA	DESCRIPCION	REALIZADO	APROBADO							
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL ALUMNO: [Nombre] GRUPO: [Nombre] ASIGNATURA: [Nombre] FECHA: [Fecha] PROFESOR: [Nombre] PROYECTO: IH-3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE NIVEL 1											



AUTORIZACION	
PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL	FECHA: 15/05/2017
PROYECTISTA: GABRIEL CORLES JOSE ROBERTO	PROYECTISTA: GABRIEL CORLES JOSE ROBERTO
RESUMEN TÍTULO DEL PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL	
NOTAS GENERALES Este documento es un proyecto de arquitectura que forma parte de un conjunto de planos que conforman el proyecto de construcción de una pista de hielo dentro de un centro comercial.	
PROCESO DE LOCALIZACIÓN 	
PLANTA DE LOCALIZACIÓN 	
CORTE ESQUEMATICO 	
REVISIONES	
NO.	FECHA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA	
PROYECTO: PISTA DE HIELO DENTRO DE CENTRO COMERCIAL	
AUTOR: GABRIEL CORLES JOSE ROBERTO COORDINADOR: GABRIEL CORLES JOSE ROBERTO DISEÑADOR: GABRIEL CORLES JOSE ROBERTO	FECHA: 15/05/2017 ESCALA: 1:500
IS-2 INSTALACION SANITARIA NIVEL 1	



PROYECTO	
Nombre del Proyecto	IS-3
Ubicación	Campeche, México
Fecha	2023
CLIENTE	
Nombre del Cliente	Campeche
DESCRIPCIÓN	
Objetivo	Instalación sanitaria
REVISIÓN	
No.	Descripción
1	Revisión
FECHA	
Inicio	Fin
PROYECTISTA	
Nombre	IS-3
PROYECTO	
Nombre	Instalación Sanitaria Nivel 2
PROYECTISTA	
Nombre	IS-3
PROYECTO	
Nombre	Instalación Sanitaria Nivel 2



FUENTE: <https://www.sportfitness.mx/pisos/marca/mondo>

PISO SPORT FLEX – LIFEFITNESS

- La textura en relieve de piel de foca es única, lo cual permite fácil mantenimiento y excelente tracción.
- Caucho modelado y vulcanizado.

Capa de Absorción de Impacto

- Ofrece seguridad y comodidad inigualables.
- Uso de equipamiento patentado y proceso de vulcanización, aseguran que las propiedades biomecánicas y físicas permanecerán consistentes durante la vida útil del producto.

Durabilidad

- Diseñada para soportar cargas estáticas y móviles tales como graderías, mesas y sillas.
- Resistente a manchas, no requiere de recubrimientos o mantenimiento especializado

Factores Ambientales

- Certificado GREENGUARD Gold



FUENTE: <https://www.sportfitness.mx/content/pisos/sport-impact-thumb.jpg>

PISO SPORT IMPACT – LIFEFITNESS

- Capa superior homogénea de 3mm diseñada para soportar el abuso de las hojillas del patín y de los equipos de fuerza y acondicionamiento físico.
- Superficie no porosa, no requiere de capas o acabados para su fácil mantenimiento.
- Eliminación de olores y asuntos higiénicos.

Capa de Impacto

- Proporciona protección contra impactos pesados.
- Elimina la posibilidad de crecimiento de moho o bacterias.

Confort y Seguridad

- Clasificación de código de incendios clase 1.
- Totalmente antibacterial y microbios minimizando el riesgo de infecciones por estafilococos.
- Increíble coeficiente anti-resbalante, llena los requisitos de la ADA.

Green Facts

- Producido con contenido reciclado y es 100% reciclable.
- Certificado GREENGUARD Gold



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

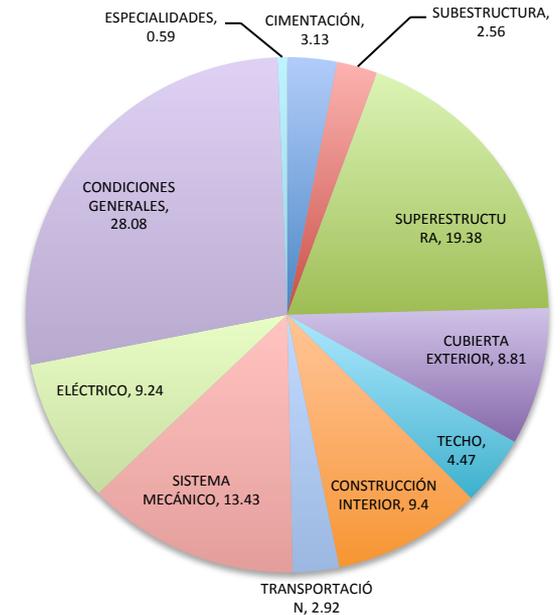
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



COSTOS

CONCEPTO	PORCENTAJE	COSTO/M ²
CIMENTACIÓN	3.13	\$560.27.00
SUBESTRUCTURA	2.56	\$179.03
SUPERESTRUCTURA	19.38	\$3,469.02
CUBIERTA EXTERIOR	6.81	\$1,218.99
TECHO	4.47	\$800.13
CONSTRUCCIÓN INTERIOR	9.40	\$1,682.60
TRANSPORTACIÓN	2.92	\$522.68
SISTEMA MECÁNICO	13.43	\$2,403.97
ELÉCTRICO	9.24	\$1,653.96
CONDICIONES GENERALES	28.08	\$5,026.32
ESPECIALIDADES	0.59	\$05.61
COSTO TOTAL M² DE CENTRO COMERCIAL		\$17,622.58

LOCAL	PORCENTAJE	COSTO
LOCALES COMERCIALES	50%	\$452,149,174.26
PISTA DE HIELO	13%	\$117,558,785.31
ESTACIONAMIENTO	23%	\$207,988,620.16
RESTAURANTES	11%	\$99,472,818.34
GIMNASIO	3%	\$27,128,950.46
	TOTAL	\$904,298,348.52



COSTO TOTAL DEL PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN
 PRECIO POR METRO CUADRADO (\$19,690.03) X
 51, 314.77 m² = \$904,298,348.52
 HONORARIOS PROFESIONALES (3.8%) =
 \$34,363,337.20



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



CONCLUSIONES

Gracias a la investigación que se llevo a cabo, podemos concluir que mediante el uso de las tecnologías podemos reducir el impacto ambiental que tiene una pista de hielo. Se pueden reducir de manera significativa el consumo de gas, agua y electricidad; también podemos mejorar la gestión de los deshechos.

El problema de muchas pistas de hielo en México es que han caído en varios vicios, entre ellos y el más importante, dejar de lado el mantenimiento que el edificio requiere. Si el edificio enferma, reducirá la calidad del espacio que los atletas y los usuarios requieren. Se deben de tener en cuenta el grosor del hielo para poder disminuir el consumo de electricidad. Otro aspecto interesante fue el aislamiento del ambiente interior del edificio con el exterior mediante el uso de los aislantes. No debemos dejar de lado que en nuestro país el principal material que utilizamos para este tipo de edificios es el metal, y este al estar en estrecho contacto con un ambiente húmedo esta el riesgo contante ante la humedad. Se debe cuidar mucho este aspecto mediante el correcto funcionamiento de los deshumidificadores. Todo esto tiene un costo que debemos darnos a la tarea de minimizar hacia el medio ambiente

En el aspecto social debemos de implementar este tipo de espacios dentro de centros que tengan gran cantidad de afluencia de personas para que cada vez más personas estén en contacto con los deportes invernales. De esta manera también incluimos lugares para hacer deporte dentro de el creciente número de centros comerciales que se están creando. No es malo el auge que tienen los centros comerciales, pero esto sólo genera consumismo y que los recursos mexicanos se destinen a unos pocos locales; esto hace que no haya un flujo de dinero adecuado. El deporte también es una herramienta importante para mantener a la juventud alejada de los vicios como las adicciones y la delincuencia. La juventud no es la única que se beneficia de los efectos del deporte, los adultos y la gente mayor también tiene posibilidad de practicarlo. Por citar un ejemplo; la delegación mexicana de patinaje artístico del nivel adulto ha tenido excelentes resultados en sus participaciones en las competencias mundiales celebradas en Oberstdorf, Alemania, y Vancouver, Canadá.

Nuestros patinadores también han tenido excelentes resultados a nivel mundial. Donovan Carrillo, nacido en Guadalajara; y Andrea Montesinos Cantú, nacida en Monterrey, participaron en el Junior Grand Prix celebrado en Brisbane, Australia; donde tuvieron una excelente participación. Ambos quedaron dentro de los primero 10 lugares a nivel mundial. Recordemos la participación de Ricardo Olavarrieta en los Juegos Olímpicos de Calgary 1988 y Ablertville 1992. Las hermanas Ana Cecilia y Michelle Cantú, de origen regiomontano, participaron numerosas veces en Campeonatos de Cuatro Continentes y Mundiales de la ISU (International Skating Union).



Equipo mexicano que nos representó en la competencia mundial de adultos de patinaje artístico. Oberstdorf, Alemania, 2017

FUENTE: facebook Claudia Grey (participante mundial de adultos)



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



CONCLUSIONES

La Federación Mexicana de Hockey Sobre hielo también ha tenido importantes logros. La selección Nacional Sub 18 regresó a la división III-A después de ganar los partidos en contra de Sudáfrica y Hong Kong. En el ámbito femenino, la categoría mayor hizo historia al subir a la división IIA al ganar en Campeonato Mundial IIB. Los varones destacaron en el Mundial de Turquía 2013 en la división II al ganar 4 de 5 juegos y conseguir la primera medalla en la historia de dicha división. Fernanda Chávez y Bertha G. Maza de la selección nacional mayor femenino tuvieron la dicha de firmar contrato para jugar en la primera división de Finlandia. Esto es el nivel más alto que hay en éste país. Nereyda Treviño firmó contrato con el club profesional E C Wil The Bears Ladies Team de la ciudad de Wil en Suiza, este es un equipo de segunda división.

Como podemos ver hay mucho talento mexicano para poder destacar en los deportes invernales. Sólo hace falta una respuesta arquitectónica para poder desarrollar al máximo éste talento. Sin un espacio dónde los deportistas puedan practicar es imposible hacernos destacar. Nuestra fisionomía es excelente para este tipo de prácticas, dejemos de ver sólo lo que siempre hacemos, exploremos nuevos horizontes. Vuelvo a repetir, tenemos mucho talento, sólo hacen falta **espacios** para poder hacerlo crecer.



Selección Nacional Femenil rumbo al Campeonato Mundial Femenil de Hockey Sobre Hielo, 2016

FUENTE: facebook Joaquín de la Garma (presidente Federación Deportiva de México de Hockey Sobre Hielo)

ISU JGP OF FIGURE SKATING 2017 BRISBANE - AUSTRALIA		
JUNIOR MEN, FINAL RESULT		
1		Alexei KRASNOZHON 209.37
2		Roman SAVOSIN 196.20
3		Egor RUKHIN 185.12
4		Joseph PHAN 183.67
5		Yuto KISHINA 182.48
6		Daniel GRASSL 174.93
7		Donovan CARRILLO 173.41
8		Eric SJOBERG 170.54

Donovan Carrillo y la tabla de resultados del Grand Prix Junior, Brisbane, Australia, 2017

FUENTES:
SUPERIOR
Captura de pantalla de Youtube (competencia Junior Grand Prix, Brisbane, Australia)
INFERIOR:
facebook Donovan Carrillo





BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

“IIHF ICE RINK GUIDE”. International Ice Hockey Federation. 2002

“DEPORTE Y MEDIO AMBIENTE”. REAL FERRER, Gabriel. Revista Jurídica del Deporte. No. 4. 2000

“COSTOS POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN”. VARELA ALONSO, Leopoldo.

“ACTIVECOST COSTOS DE CONSTRUCCIÓN”. BIMSA Report. Edición enero 2017. Edición Nacional

PÁGINAS DIGITALES CONSULTADAS

- http://static.isu.org/media/166717/2014-special-regulation-sandp-and-ice-dance-and-technical-rules-sandp-and-id_14-09-16.pdf
- http://arenaguide.iihf.com/en/construction/small_project/index.php
- inegi.org.mx
- Hockeymexico.zione.mx



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.