

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingenierías

"Humanización de los Espacios Industriales: Un enfoque en la mejora de las condiciones de los trabajadores a través de la Arquitectura"

Tesis presentada al

Área Académica de Ingeniería y Arquitectura

como requisito para la obtención de título de

LICENCIADA EN ARQUITECTURA

por

Joyce Melisa Barrera Aguilar

Comité Asesor

Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati

Dra. María Elena Sánchez Roldán

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería
School of Engineering and Basic Sciences

Mineral de la Reforma, Hgo., a 3 de abril de 2025

Número de control: ICBI-D/566/2025
Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

Con fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio le comunico que el Jurado asignado a la Egresada de la Licenciatura en Arquitectura **Joyce Melisa Barrera Aguilar**, quien presenta el trabajo de titulación ***"Humanización de los Espacios Industriales: Un enfoque en la mejora de las condiciones de los trabajadores a través de la Arquitectura"***, después de revisar el trabajo en reunión de Sinodales ha decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. María Elena Sánchez Roldán

Secretario: Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati

Vocal: Dr. Hugo García Ortiz

Suplente: Dr. Boris Vladimir Tapia Peralta

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

Mtro. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI

GVR/YCC

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
Teléfono: 771 71 720 00 Ext. 40001
direccion_icbi@uaeh.edu.mx, vergarar@uaeh.edu.mx

La arquitectura es para la gente. Su propósito es hacer la vida mejor para todos, no solo para unos pocos."

Francis Kéréba

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que formaron parte de este camino. En especial, a mi esposo, por su amor, paciencia y apoyo incondicional en cada etapa de este proceso; su compañía ha sido mi mayor fortaleza.

A mi familia, por estar siempre presente con palabras de aliento, confianza y fe en mí. A mis padres, quienes me enseñaron con su ejemplo el valor del esfuerzo, la dedicación y la perseverancia; gracias por darme las bases para alcanzar mis metas y por creer en mí aun en los momentos más difíciles.

Extiendo también mi gratitud a todas aquellas personas que, de una u otra manera, me acompañaron y brindaron su apoyo durante mi formación académica. Su ayuda, consejos y ánimo han sido clave para que hoy pueda concluir esta etapa como arquitecta.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.

Dedicatoria

A Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza para seguir adelante. Por ser mi guía en los momentos de incertidumbre y mi fe en los días difíciles.

A mi madre hasta el cielo, por estar conmigo en cada paso, por su ternura, sus palabras de aliento y su fortaleza, por enseñarme a no rendirme y ser valiente para atreverme a hacer lo que amo.

A mi padre, por su amor, por enseñarme a esforzarme, por ser un ejemplo de disciplina constancia, entrega y trabajo, por su apoyo en cada paso de este camino.

A mi esposo, por su amor incondicional, su apoyo constante y por caminar a mi lado con paciencia, comprensión y confianza. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mis hermanos, por su compañía, su cariño y por ser parte fundamental de mi vida.

A mi hermano Ángel, por compartir sus conocimientos, por su apoyo técnico y por acompañarme con dedicación en este proceso académico.

Esta tesis es el reflejo de su presencia en mi camino, y a cada uno les dedico este logro con profundo amor y gratitud.

"La arquitectura no es solo acerca de edificios, es acerca de las personas que los habitan."

Zaha Hadid

Índice General

Autorización de impresión 1

Agradecimientos 4

Dedicatoria 5

Resumen 10

Abstract 11

1. Introducción 12
1.1 Metodología de la investigación 14
1.2 Justificación del método de investigación aplicada 14
1.3 Características de la investigación aplicada en este estudio 14
1.4. Métodos y técnicas de investigación 15
1.2 Planteamiento del problema 16
1.2.1 Problemáticas más comunes identificadas 16
1.2.2 Relevancia del problema en el contexto de investigación 17
1.3 Justificación 17
1.4 Objetivos del proyecto 18
1.4.1 Objetivo General 18
1.4.2 Objetivos específicos 18
1.5 Alcances y limitaciones 19
1.5.1 Alcances 19
1.5.2 Limitaciones 19

2. Antecedentes del proyecto 21
2.1 Historia de la industria en el contexto internacional 21
2.1.1 La Revolución Industrial 21
2.1.2 La segunda revolución Industrial 24
2.1.3 Transformación del trabajo industrial y sus espacios durante el siglo XX 25

2.1.4 Globalización y deslocalización industrial (1990–2010) 26
2.1.5 Digitalización y precariedad laboral en la era contemporánea (2010–actualidad) 27
2.2 Desarrollo de la industria en México. 28
2.2.1 El Porfiriato y la modernización industrial (1876–1911) 28
2.2.2 Etapa revolucionaria y posrevolucionaria (1910–1940) 29
2.2.4 El Milagro Mexicano y el Desarrollo Estabilizador (1940–1970) 29
2.2.1 Globalización y deslocalización industrial (1990-210) 30
2.2.2 Digitalización y precariedad laboral en la era contemporánea (2010–actualidad) 30
2.3 Conclusiones 31

3 Marco teórico de referencia 32
3.1 Contexto de las fábricas de recubrimientos metálicos 32
3.2 Normatividad Aplicable 35
3.2.A Marco constitucional. 35
3.2.1 Normatividad Aplicable al Diseño Arquitectónico y la Construcción 36
3.2.2 Normatividad Aplicable a la Operación de Fábrica de Recubrimientos Metálicos 38
3.2.3 Normatividad Ambiental y de Sustentabilidad 41
3.2.4 Normatividad en Materia de Protección Civil y Seguridad Industrial 42
3.2.5 Normatividad Laboral y de Condiciones Dignas para el Personal 45
3.2.6 Regulaciones Locales y Municipales Adicionales 50
3.2.7 Vinculación del Proyecto con PRONACES y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 50
3.3 Conceptos y definiciones 52
3.4 Artículos relacionados con el tema 55
3.5 Análogos 57
3.5.1 Chrysler Technology Center (CTC) 57
3.5.2 Levering Trade 59
3.5.3 Oficinas Google México 63

4. Caso de estudio 67
4.1 Análisis del sitio 67
4.1.1 Descripción general del sitio 67
4.1.2 Contexto urbano y territorial 68

4.1.3 Medio físico natural 69
4.1.4 Medio físico artificial 76
4.1.5 Estudio de vientos dominantes y asoleamiento 81

4.2 Propuesta conceptual 84
4.2.1 Definición de necesidades 84
4.2.1.1 Necesidades funcionales 84
4.2.1.2 Necesidades humanistas y de bienestar laboral. 85
4.2.1.3 Necesidades de Seguridad 85
4.2.1.4 Necesidades de control de precipitación pluvial 85
4.2.1.5 Necesidades de imagen corporativa. 86
4.3 Programa Arquitectónico. 87
4.4 Análisis 89
4.4.1 Diagrama de relaciones espaciales 90
4.4.2 Cuadro de funcionamiento general 91
4.4.3 Cuadro de funcionamiento de áreas parte 1 92
4.4.4 Cuadro de funcionamiento de áreas parte 2 93
4.4.5 Zonificación planta baja general 94
4.4.6 Zonificación Área administrativa 95
4.4.7 Propuesta conceptual 96

5 Desarrollo del proyecto 97
5.1 Arquitectura 98
5.2 Estructura 110
5.3 Estrategias para la mejora de ambiente interior en área de producción 127

Bibliografía 131

Tabla de Ilustraciones 138

Resumen

La industria ha sido un motor esencial para el desarrollo económico y social, sin embargo, la arquitectura industrial tradicional ha priorizado la eficiencia y la productividad sobre la calidad de vida y el bienestar de los trabajadores. Esta investigación aborda la necesidad de transformar los espacios industriales en entornos dignos y humanizados, a través del diseño arquitectónico orientado al confort, seguridad, ergonomía y accesibilidad. El estudio se centra en la ampliación de una fábrica de recubrimientos metálicos ubicada en Atlacomulco, Estado de México, cuya problemática principal radica en la ausencia de áreas adecuadas para el descanso, la capacitación y la socialización, así como en las deficiencias ambientales y de distribución espacial.

La metodología empleada corresponde a un enfoque de investigación aplicada, integrando análisis documental, estudio de casos, diagnóstico del sitio y desarrollo de una propuesta arquitectónica. La propuesta plantea la incorporación de espacios administrativos, áreas de capacitación, zonas de esparcimiento, gimnasio, cafetería, cancha deportiva, terrazas, áreas de servicios y mejoras en iluminación, ventilación, ergonomía y accesibilidad. Además, se alinean criterios de diseño sustentable y responsabilidad social, integrando normativas nacionales e internacionales como las NOM, NMX, ISO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Se concluye que la aplicación de un enfoque arquitectónico humanista en espacios industriales no solo mejora la calidad de vida laboral, sino que también contribuye a incrementar la productividad, reducir la rotación de personal y fortalecer la identidad corporativa. La propuesta desarrollada en este estudio busca ser un referente replicable para futuras intervenciones en el sector industrial, demostrando que la eficiencia y el bienestar humano pueden coexistir armónicamente en la arquitectura.

Abstract

Industry has been a fundamental driver of economic and social development; however, traditional industrial architecture has prioritized operational efficiency over the quality of life and well-being of workers. This research addresses the need to transform industrial spaces into dignified and humanized environments through architectural design focused on comfort, safety, ergonomics, and accessibility. The study focuses on the expansion of a metal coatings factory located in Atlacomulco, State of Mexico, whose main problems include the absence of adequate areas for rest, training, and social interaction, as well as environmental and spatial distribution deficiencies.

The applied research methodology combined documentary analysis, case studies, site diagnosis, and the development of an architectural proposal. The project includes the integration of administrative spaces, training areas, break areas, gym, cafeteria, sports court, terraces, service areas, and improvements in lighting, ventilation, ergonomics, and accessibility. Additionally, the design criteria incorporate sustainable practices and social responsibility, aligning with national and international regulations such as NOM, NMX, ISO standards, and the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs).

The study concludes that the application of a human-centered architectural approach in industrial spaces not only enhances workplace quality of life but also increases productivity, reduces staff turnover, and strengthens corporate identity. The architectural proposal developed in this research aims to serve as a replicable reference for future interventions in the industrial sector, demonstrating that efficiency and human well-being can coexist harmoniously in architectural design.

1. Introducción

La industria ha sido históricamente un pilar fundamental en el desarrollo económico y social, generando empleo y satisfaciendo las necesidades de consumo de la población. Sin embargo, en la arquitectura industrial se ha priorizado la eficiencia y la productividad sobre el bienestar de los trabajadores, dejando en segundo plano la calidad humanista de los espacios laborales, ya que los objetivos financieros se han sobrepuesto al bienestar laboral, y por lo cual surge la necesidad de transformar estos espacios en lugares más dignos para las personas (Montaner, 2012). En un contexto donde la producción masiva se ha convertido en una exigencia constante, pocas veces se reflexiona sobre las condiciones en las que se desarrolla el trabajo dentro de las fábricas y el impacto que estos entornos tienen en la salud y la calidad de vida de los empleados, está demostrado que las personas que trabajan en condiciones precarias son más propensas a adoptar hábitos poco saludables que afectan su salud en general (Hernández et al., 2021)

Las fábricas en muchos casos suelen caracterizarse por condiciones de trabajo poco ergonómicas, donde la iluminación deficiente, la ventilación inadecuada, el ruido excesivo y la falta de espacios de descanso generan un ambiente que puede afectar la salud física y mental de quienes trabajan en ellos (Mamani Hualpa, 2021). La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha destacado que las condiciones de trabajo peligrosas pueden provocar enfermedades laborales, accidentes y absentismo, lo que supone un costo financiero significativo para las empresas y la sociedad. Asimismo, en su informe "Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo", la OIT señala que los accidentes laborales y las enfermedades profesionales tienen grandes repercusiones en las personas y sus familias, afectando su bienestar físico y emocional, además de impactar en la productividad y generar costos para las empresas debido a interrupciones en la producción y otros factores relacionados. (Organización Internacional del Trabajo, 2019)

Entre las principales problemáticas detectadas se encuentran la falta de espacios adecuados para el descanso, la capacitación y la socialización, lo que limita la interacción y el desarrollo del personal. Asimismo, la exposición a condiciones ambientales poco favorables ha generado incomodidades que pueden traducirse en desmotivación, disminución del rendimiento y un mayor índice de rotación de empleados (Wikipedia, 2025)

Las condiciones ambientales también repercuten de manera negativa en los trabajadores, factores como falta de control en la temperatura, falta de ventilación e iluminación, niveles de ruido inadecuados, son problemáticas importantes que se deben abordar para mejorar la productividad y salud de los empleados (PrevenControl, 2023)

De acuerdo con el programa de “Desarrollo urbano-industrial, desechos sólidos y toxicidades” del Conahcyt PRONACES (s/f), es importante solucionar problemáticas asociadas al desarrollo urbano e industrial, incluyendo las condiciones ambientales, de salud y habitabilidad en entornos industriales. También aborda aspectos relacionados con la exposición a sustancias tóxicas y la gestión de residuos. (J. Sánchez, 2021). A través de la arquitectura podemos mejorar las condiciones del entorno laboral industrial al proponer soluciones que reduzcan riesgos asociados a la exposición a contaminantes, mediante estrategias de ventilación, diseño ergonómico, uso de

materiales adecuados y distribución funcional del espacio y asimismo alinearnos con los objetivos de desarrollo sostenible establecidos por las Naciones Unidas, los cuales buscan promover el bienestar y garantizar una mejor calidad de vida para las personas que trabaja en entornos industriales. (Organización de las Naciones Unidas, s/f)

La importancia de implementar estos criterios es fundamental para mejorar las condiciones de los trabajadores, un claro ejemplo de esto es el experimento de Hawthorne que realizó Elton Mayo en la Western Electric Company, el cual demostró que las condiciones psicológicas y sociales en el trabajo afectan la productividad. Se concluyó que, al mejorar el ambiente social y las relaciones humanas en el lugar de trabajo, se incrementa la productividad y el bienestar de los empleados. ("Elton Mayo", 2024)

Dado este contexto, surge la necesidad de repensar el diseño de los espacios industriales implementando un enfoque humanista, donde el diseño arquitectónico no solo responda a las necesidades operativas de la industria, sino que también promueva la salud, la seguridad y la dignidad de los trabajadores. La arquitectura industrial debe evolucionar para mejorar la calidad de vida de los trabajadores a través de espacios diseñados bajo criterios de ergonomía y confort ambiental, que pueden reducir el estrés laboral, mejorar la satisfacción en el trabajo y aumentar la productividad. (Centro para la Nueva Economía y Sociedad, 2024)

Desde la arquitectura, este estudio busca aportar soluciones para la transformación de los espacios de la ampliación de una fábrica de recubrimientos metálicos implementando estrategias que generen entornos dignos y humanizados, promoviendo un modelo de diseño que priorice tanto la eficiencia operativa como garantizar que se tengan condiciones y espacios que contribuyan al bienestar de los trabajadores. Se espera que los resultados de esta investigación sirvan como referencia para futuras intervenciones en el sector industrial, demostrando que es posible crear fábricas que sean espacios de oportunidad, crecimiento y desarrollo humano.

1.1 Metodología de la investigación

La presente investigación se enmarca en la investigación aplicada, ya que busca resolver un problema concreto en un contexto real: la mejora de los espacios laborales dentro de una fábrica de recubrimientos metálicos mediante el diseño arquitectónico. Según Hernández Sampieri & Fernandez-Collado (2014) la investigación aplicada se orienta a generar soluciones prácticas a problemas específicos, combinando el uso del conocimiento teórico con su aplicación directa en situaciones reales.

El problema abordado en este estudio radica en la falta de espacios adecuados para el descanso, la capacitación y la socialización dentro de la fábrica, lo que impacta en el bienestar y rendimiento de los trabajadores. Por ello, el objetivo principal es desarrollar una propuesta arquitectónica que optimice las condiciones del entorno laboral, con base en criterios de ergonomía, confort ambiental y funcionalidad.

1.2 Justificación del método de investigación aplicada

La investigación aplicada es adecuada para este estudio debido a que no solo describe la problemática, sino que también plantea una solución viable en forma de un proyecto arquitectónico basado en evidencia científica. Las ventajas de emplear esta metodología son:

- Analizar la situación actual de los espacios laborales en la fábrica, identificando carencias y áreas de oportunidad.
- Diseñar una propuesta arquitectónica, integrando estrategias de bienestar en el ambiente de trabajo.
- Evaluar el impacto potencial del nuevo diseño en la calidad de vida y productividad de los trabajadores, tomando como referencia estudios previos sobre arquitectura industrial y bienestar ocupacional.

1.3 Características de la investigación aplicada en este estudio

De acuerdo con Tamayo y Tamayo (2003) la investigación aplicada se distingue por su enfoque práctico y orientado a la acción. En este estudio, se caracteriza por:

- Ser de naturaleza práctica y contextualizada, ya que se desarrolla en un entorno laboral específico.
- Vincular la teoría con la realidad, aplicando conocimientos arquitectónicos para mejorar la calidad de los espacios de trabajo.
- Generar un impacto tangible, a través de una propuesta arquitectónica que pueda ser implementada o servir de referencia para futuras mejoras en la industria.

1.4. Métodos y técnicas de investigación

Para el desarrollo de esta investigación, se utilizarán los siguientes métodos y técnicas:

- Investigación documental: Revisión de literatura científica, normativas sobre diseño, ergonomía y bienestar laboral.
- Análisis de casos: Estudio de fábricas que han implementado estrategias exitosas de mejora en el diseño de sus espacios de trabajo.
- Diseño arquitectónico: Desarrollo de un anteproyecto basado en los hallazgos, incorporando criterios de funcionalidad y bienestar.

1.2 Planteamiento del problema

En el contexto de la arquitectura industrial contemporánea, persiste una visión que privilegia la eficiencia operativa y la funcionalidad técnica sobre el bienestar integral de los trabajadores. Esta lógica de diseño, heredada de los modelos productivistas del siglo XX, ha dado como resultado espacios de trabajo que descuidan aspectos fundamentales como el confort térmico, acústico, visual y espacial (Montaner, 1999). Si bien han existido avances importantes en la tecnología de producción y en el desarrollo de sistemas constructivos, la arquitectura industrial aún presenta deficiencias significativas en términos de calidad ambiental y diseño humanizado.

Diversos autores han abordado esta problemática desde diferentes enfoques. A continuación, se destacan algunas investigaciones relevantes:

- **Condiciones ambientales y desempeño laboral:**

Álvarez Saavedra (2021) investigó la influencia de las condiciones ambientales en el desempeño laboral, encontrando que ambientes inadecuados pueden generar ansiedad y afectar la eficiencia de los trabajadores. (Álvarez Saavedra, 2021)

- **Impacto de factores ambientales en la salud ocupacional:**

  Bateca e Ipuz (2022) exploraron cómo factores ambientales afectan la salud de los trabajadores en el sector de la construcción, resaltando que la exposición a vibraciones y otros riesgos puede ocasionar enfermedades laborales (Bateca Estrada & García, 2022).

- **Diseño arquitectónico y seguridad industrial:**

Un artículo de PageThink (2024) aborda cómo el diseño arquitectónico y de ingenierías influye en la seguridad industrial, enfatizando la importancia de integrar la seguridad en el diseño para proteger a las personas y maximizar la eficiencia operativa (CMS, s/f)

- **Contaminantes atmosféricos y salud ocupacional:**

Un estudio publicado en Dialnet (2023) analizó el impacto de los contaminantes atmosféricos en la salud ocupacional, destacando que la exposición a estos contaminantes representa un desafío significativo para la seguridad y productividad laboral (Guamán-Pozo & Peralta-Beltrán, 2024).

1.2.1 Problemáticas más comunes identificadas

A partir de la revisión documental y diagnósticos previos, se identifican tres problemáticas recurrentes en los entornos industriales:

- **Falta de espacios de descanso y socialización:** La ausencia de espacios adecuados para el descanso y la socialización puede incrementar la fatiga y el estrés laboral, afectando negativamente la salud y el bienestar de los trabajadores. Por ejemplo, la falta de áreas de

descanso adecuadas puede aumentar la fatiga, lo que a su vez incrementa el riesgo de errores y accidentes laborales (Alfaro, 2024).

- Condiciones ambientales deficientes: La falta de ventilación e iluminación adecuadas puede provocar problemas de salud, como fatiga visual y dificultades respiratorias, afectando la eficiencia y productividad de los empleados.
- Diseño inadecuado de espacios de trabajo: Una mala distribución de la planta y la falta de ergonomía pueden generar demoras en los procedimientos y aumentar el riesgo de lesiones laborales. (Asaquibay Rigcha & Orellana Lozano, 2021)

1.2.2 Relevancia del problema en el contexto de investigación

En el contexto de la fábrica de recubrimientos metálicos objeto de estudio, se han identificado deficiencias que afectan el bienestar y rendimiento de los trabajadores:

- Ausencia de espacios de descanso y esparcimiento: La falta de áreas designadas para el descanso y la socialización limita la interacción entre empleados y puede incrementar el estrés laboral.
- Condiciones ambientales inadecuadas: La insuficiente ventilación e iluminación natural en las áreas de trabajo puede provocar problemas de salud y disminuir la productividad.
- Diseño arquitectónico obsoleto: La disposición actual de la planta no considera aspectos ergonómicos ni facilita la eficiencia en los procesos productivos, lo que puede generar demoras y aumentar el riesgo de errores. Asimismo, tampoco incluye elementos de accesibilidad para personas con capacidades diferentes.

En conclusión, las condiciones espaciales y ambientales dentro de los entornos industriales continúan siendo un factor crítico que incide de manera directa en la salud, el bienestar y la productividad de los trabajadores. A pesar de los avances tecnológicos y constructivos en el ámbito industrial, persisten modelos de diseño que excluyen la dimensión humana del trabajo, ignorando la importancia de espacios adecuados para el descanso, la socialización, la capacitación y el confort ambiental.

1.3 Justificación

El desarrollo del presente proyecto se justifica por la urgente necesidad de replantear los espacios laborales industriales desde una perspectiva que priorice el bienestar integral del trabajador. Tradicionalmente, el diseño arquitectónico industrial ha estado dominado por criterios de eficiencia operativa, relegando a un segundo plano las condiciones físicas, sensoriales y emocionales que configuran el día a día de quienes laboran en estos entornos (Montaner, 1999).

En la fábrica de recubrimientos metálicos objeto de estudio, las carencias en espacios destinados al descanso, la socialización y la capacitación, junto con deficiencias en ventilación, iluminación y ergonomía, han derivado en un ambiente de trabajo poco favorable, tanto para el desempeño productivo como para la salud ocupacional de sus empleados. Esta situación no solo disminuye la calidad de vida laboral, sino que también impacta negativamente en la productividad, aumenta los niveles de fatiga, estrés y rotación del personal, y contribuye al deterioro de la cultura organizacional (Álvarez Saavedra, 2021).

Desarrollar una propuesta arquitectónica que atienda estas problemáticas implica pasar de una visión meramente funcional del espacio industrial a una visión integral, que conciba al trabajador como sujeto activo dentro del proceso productivo, digno de condiciones espaciales que promuevan su salud física, mental y emocional. La incorporación de áreas de descanso, capacitación, interacción social, así como mejoras ambientales (iluminación natural, ventilación cruzada, control acústico y térmico), no solo genera entornos más saludables, sino que también mejora la productividad, reduce el ausentismo y fortalece el sentido de pertenencia y motivación de los empleados (MB, 2023).

Asimismo, al considerar criterios de accesibilidad y diseño inclusivo, el proyecto se alinea con principios de equidad laboral y responsabilidad social, aspectos cada vez más valorados en el desarrollo organizacional contemporáneo. Desde una perspectiva disciplinar, la tesis también representa una aportación significativa al campo de la arquitectura industrial, al proponer un modelo replicable que demuestra que la eficiencia operativa no está reñida con el bienestar humano, sino que ambos pueden integrarse en soluciones proyectuales coherentes, sostenibles y responsables.

Por tanto, este proyecto no solo responde a una problemática concreta en un contexto específico, sino que abre una vía crítica y propositiva para re imaginar los espacios industriales como entornos dignos.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta arquitectónica para la ampliación de una fábrica de recubrimientos metálicos, con el propósito de mejorar la calidad del entorno laboral mediante la incorporación de espacios funcionales destinados al descanso, la capacitación y la socialización, así como la optimización de las condiciones ambientales —iluminación, ventilación, ergonomía y accesibilidad—, contribuyendo así al bienestar integral de los trabajadores y al fortalecimiento de la eficiencia operativa del espacio industrial.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Analizar las condiciones actuales del entorno laboral en la fábrica de recubrimientos metálicos, identificando las principales carencias en términos de espacios de descanso, capacitación, socialización y confort ambiental, mediante observación directa, levantamiento arquitectónico y consulta a los usuarios.
2. Investigar referentes arquitectónicos y normativos aplicables al diseño industrial contemporáneo, con enfoque en ergonomía, accesibilidad, sostenibilidad y bienestar laboral, que sirvan de base teórica y comparativa para sustentar la propuesta arquitectónica.
3. Desarrollar una propuesta arquitectónica integral para la ampliación de la fábrica, incorporando estrategias de diseño que optimicen la funcionalidad operativa y mejoren el bienestar físico, mental y social de los trabajadores a través de espacios específicos y condiciones ambientales adecuadas.

1.5 Alcances y limitaciones

1.5.1 Alcances

1. Propuesta arquitectónica integral:
   Este trabajo tiene como principal alcance el diseño arquitectónico de una propuesta de ampliación para una fábrica de recubrimientos metálicos, considerando la incorporación de espacios destinados al descanso, la capacitación, la socialización, así como mejoras en las condiciones ambientales como iluminación, ventilación y ergonomía.
2. Contribución al bienestar laboral:
   El proyecto busca incidir en el bienestar integral de los trabajadores, desde un enfoque arquitectónico humanista, respondiendo a una problemática concreta que ha sido identificada tanto a nivel local como internacional, alineándose con modelos de trabajo saludables promovidos por organismos como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Álvarez Saavedra, 2021; Organización mundial de la salud, 2010).
      a. Aplicabilidad de los criterios de diseño:

La investigación se apoya en referentes teóricos y normativos que pueden servir como modelo replicable para otras industrias que presenten condiciones laborales similares, promoviendo espacios industriales más saludables, inclusivos y funcionales.

      b. Integración de criterios normativos nacionales e internacionales:

Se considerarán normativas de diseño, ergonomía y accesibilidad vigentes en México, como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), así como marcos internacionales de referencia derivados de organismos como la ONU y la OIT, que promueven el desarrollo sostenible, el trabajo digno y la equidad en el espacio laboral (Organización Internacional del Trabajo, 2024).

1.5.2 Limitaciones

1. Actualización constante de normativas y reglamentos:
   Dado que México forma parte de organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y adopta marcos normativos vinculados al desarrollo sostenible, los cambios frecuentes en políticas y normas relacionadas con accesibilidad, eficiencia energética y seguridad laboral pueden generar desfases entre lo proyectado y lo normativamente vigente al momento de la ejecución del proyecto.
2. Delimitación al ámbito arquitectónico:
   Aunque el estudio considera el impacto del diseño en la salud y productividad de los trabajadores, no se realizarán mediciones médicas o psicológicas directas, ya que el enfoque del trabajo se mantiene en el campo de la arquitectura. Las conclusiones sobre el bienestar se basarán en literatura científica.
3. Estudio centrado en un caso específico:
   La propuesta está desarrollada específicamente para una fábrica de recubrimientos metálicos, lo que limita la generalización directa de los resultados a otros sectores

industriales con condiciones muy diferentes (por ejemplo, industrias químicas o alimentarias). No obstante, los criterios de diseño pueden adaptarse a otros contextos.

4. **Restricciones de acceso a información técnica o de personal:**
   Debido a políticas internas de privacidad empresarial, puede haber limitaciones en la obtención de datos precisos sobre productividad, indicadores de salud laboral o flujos operativos internos, lo que condiciona parte del diagnóstico a observación directa y percepción del usuario.

2. Antecedentes del proyecto

2.1 Historia de la industria en el contexto internacional

La industria, tal como la conocemos el día de hoy tiene sus orígenes en las primeras civilizaciones y el proceso de manufactura artesanal que utilizaban. Actividades como la metalurgia, la cerámica y la fabricación de textiles tenían lugar en los talleres de los artesanos con una producción a pequeña escala, en este sistema el maestro artesano era el encargado de supervisar el proceso de producción y durante mucho tiempo se cubrieron las necesidades de la comunidad y se mantuvo la calidad de los productos, sin embargo, este modelo comenzó a mostrar limitaciones con el crecimiento demográfico, que dio como resultado el aumento de la demanda de estos productos y sentó las bases para la transición a métodos de producción más eficientes (Rondo & Neal, 2014)

2.1.1 La Revolución Industrial

Durante el siglo XVIII se da un proceso de transformación que inicia lo que conocemos como industria, un periodo en el que se cambia la economía basada en la producción artesanal a la producción mecánica, esta etapa se conoce como "Revolución Industrial" (National Geographic, 2024)



Figura 1 Escena de trabajo en una acería durante la Revolución Industrial. Fotografía del Museo de Ciencia de Londres, publicada en National Geographic (CC BY-NC-SA 4.0).

La Revolución Industrial fue un proceso que marcó la economía al introducir nuevas tecnologías que permitieron la producción en masa. Hubo varios inventos clave que impulsaron la industria tales como la máquina de vapor de James Watt y el telar mecánico de Cartwright. (Deane, 1979)

Sin embargo, con todo este crecimiento económico también llego una segmentación social que llevó al surgimiento de la clase obrera o proletariado, la cual enfrentó condiciones de desigualdad extrema.

Esta clase social vivía en condiciones de hacinamiento extremo, en las que incluso varias familias vivían en una misma habitación en condiciones insalubres. Las viviendas carecías de ventilación y drenaje, lo que propagó enfermedades como el cólera y el tifus. Un ejemplo es el barrio de St. Giles en Londres, las casas estaban rodeadas de basura y agua estancada, reflejando la indiferencia de la burguesía al bienestar de los obreros. (Engels, 2019)

La lucha entre las clases capitalista y obrera estaba marcada por la explotación sistemática de los trabajadores. Engels afirma que las condiciones laborales y de vida eran una forma de violencia estructural, diseñada para mantener a los obreros en un estado de miseria perpetua mientras los capitalistas acumulaban riqueza (Engels, 2019).

Estas condiciones de vida y trabajo afectaban no solo físicamente a los obreros, sino también moralmente, la falta de higiene y la pobreza llevaba a las personas a padecer alcoholismo y degradación social.



Figura 2 Trabajadoras en la fábrica de espoletas del Arsenal Real de Woolwich durante la Primera Guerra Mundial. La imagen refleja la incorporación masiva de mujeres al trabajo industrial en el Reino Unido en tiempos de guerra. Fotografía del Museo Marítimo Nacional del Reino Unido (sin restricciones conocidas de derechos de autor). (National Maritime Museum, s.f.)



Figura 3 La pequeña obrera" (1882), de Joan Planella i Rodríguez. La pintura representa a una niña trabajando en un telar, reflejando el trabajo infantil durante la Revolución Industrial. Museo de Historia de Cataluña.

2.1.2 La segunda revolución Industrial



Figura 4 Los trabajadores de la primera línea de montaje móvil ensamblaban magnetos y volantes para los automóviles Ford de 1913. Highland Park, Michigan. Fuente: Wikimedia Commons (Dominio público).

La segunda Revolución Industrial tuvo lugar entre mediados del siglo XIX y principios del XX, esta etapa marcó una nueva era en el desarrollo económico y tecnológico en el mundo y se caracterizó por la implementación de diferentes fuentes de energía, la aparición de nuevas industrias y la mejora de métodos para la producción en masa.

La electricidad y el petróleo reemplazaron progresivamente al carbón como principales fuentes de energía, la electricidad permitió la iluminación en las fábricas y la implementación de maquinaria más eficiente. Asimismo, el petróleo impulso el desarrollo de motores de combustión interna, dando origen a la industria automotriz y al transporte masivo. (Landes, 2018)

La producción en masa, promovida por figuras como Henry Ford, transformó por completo los métodos industriales. La introducción de líneas de ensamblaje redujo considerablemente los costos y tiempos de producción, este modelo se conoce como fordismo, el cual marcó un referente en la organización del trabajo durante el siglo XX. (Rondo & Neal, 2014)

Durante este periodo se consolida el capitalismo como sistema económico global. Los avances en el transporte y las comunicaciones como el ferrocarril y el telégrafo impulsaron el comercio internacional a gran escala. (Hobsbawm, 1977)

En el aspecto social, la condición de los obreros experimentó cambios con respecto a la primer Revolución Industrial.

Los horarios laborales seguían siendo excesivamente largos, de 10 a 12 hora s al día, y 6 semanas de trabajo a la semana. También la introducción de maquinaria pesada aumentó los riesgos de accidentes laborales. Los obreros trabajaban en entornos peligrosos, mal ventilados, expuestos a sustancias químicas tóxicas. (Landes, 2018)

Se tuvo un gran impacto psicológico durante este periodo. La repetitividad y monotonía de las tareas provocaban que los trabajadores se sintieran desconectados de los productos fabricados y de sus compañeros. Este fenómeno fue descrito por Karl Marx y Frederic Engels, quienes argumentaban que el sistema capitalista industrial deshumanizaba a los trabajadores al tratarlos como una extensión de las (Marx & Engels, 1848)

Hacían finales de la Segunda Revolución Industrial, algunos países comenzaron a implementar legislaciones laborales que buscaban mejorar las condiciones de los trabajadores. Las leyes de protección infantil, la reducción de jornadas laborales y la introducción de sistemas de seguridad social comenzaron a establecerse, especialmente en Europa y Estados Unidos. Sin embargo, estos avances generalmente excluían a las mujeres y los niños, quienes seguían siendo explotados en muchas industrias. (Rondo & Neal, 2014)

"Durante las décadas posteriores a la Segunda Revolución Industrial, los trabajadores continuaron enfrentando jornadas prolongadas, tareas repetitivas y altamente especializadas, en entornos diseñados para priorizar la eficiencia y el control más que el bienestar humano. El modelo taylorista-fordista, centrado en la producción en masa y la división extrema del trabajo, llevó a una deshumanización del trabajo fabril." (Braverman, 1998)

2.1.3 Transformación del trabajo industrial y sus espacios durante el siglo XX

Desde mediados del siglo XX hasta nuestros días, los trabajadores han transitado por etapas marcadas por la automatización, la globalización, la flexibilidad laboral y la digitalización. Cada una de estas fases ha dejado una huella arquitectónica y social en los espacios de trabajo.

2.1.3.1 La crisis del fordismo y la flexibilización del trabajo (1970-1990)

Durante las décadas de 1970 y 1980, el modelo fordista de producción en masa, comenzó a mostrar signos de agotamiento. Factores como la crisis del petróleo, el estancamiento económico global, el aumento del desempleo estructural y la presión de los mercados internacionales llevaron a muchas empresas a replantear sus esquemas productivos. En este contexto emergió la producción

flexible, especialmente en países como Japón, donde el modelo toyotista se consolidó como una alternativa eficiente. Este nuevo enfoque se basó en la descentralización, el trabajo en equipo, la mejora continua (*kaizen*) y la reducción de desperdicios a través de sistemas como el *just-in-time*, transformando profundamente tanto la organización laboral como la arquitectura industrial.

2.1.4 Globalización y deslocalización industrial (1990–2010)

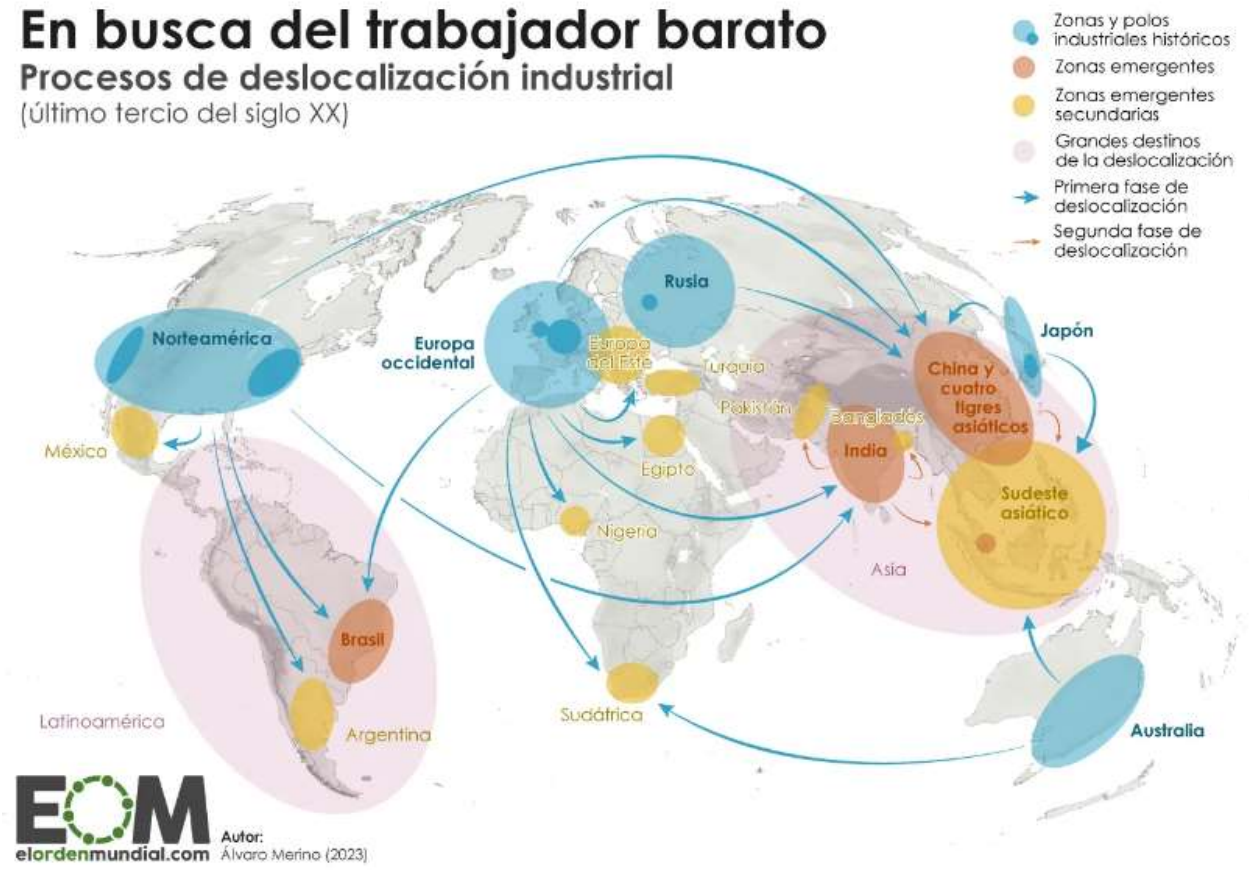


Figura 5 Mapa de los procesos de deslocalización industrial en el último tercio del siglo XX. Fuente: El Orden Mundial (2022).

A partir de la década de 1990, la expansión del modelo neoliberal global y la firma de numerosos tratados de libre comercio promovieron la deslocalización masiva de la industria manufacturera desde los países desarrollados hacia regiones con menores costos laborales, como el sudeste asiático, Europa del Este, América Latina y partes de África. Este fenómeno fue impulsado por la búsqueda de competitividad global y márgenes de ganancia más amplios, consolidando un patrón de producción desigual entre el Norte Global y el Sur Global (Instituto Tricontinental de Investigación Social, 2022).

Países como China, India, Vietnam, Indonesia y Bangladesh se convirtieron en centros fabriles clave para sectores como el textil, la electrónica, el calzado y la manufactura ligera. Aunque este proceso generó millones de empleos, también reprodujo condiciones laborales marcadas por

bajos salarios, horarios excesivos, ambientes de trabajo insalubres y escasa regulación laboral. En muchos casos, los trabajadores enfrentaban riesgos constantes para su salud, carecían de derechos sindicales efectivos y trabajaban en entornos de vigilancia y presión productiva constante (Klein, 2009).

Desde el punto de vista arquitectónico, los parques industriales y fábricas construidos en estos países respondían a criterios de funcionalismo logístico, estandarizados para la producción en masa y el transporte eficiente. Estas infraestructuras industriales solían estar ubicadas en la periferia de las ciudades, aisladas de los núcleos comunitarios y diseñadas sin consideración por el confort ambiental o la vida colectiva de los trabajadores. La arquitectura fabril en esta etapa globalizada quedó subordinada a las lógicas del capital transnacional, priorizando la eficiencia, la repetibilidad y la vigilancia sobre la ergonomía o el bienestar humano (Harvey, 2003).

La expansión de este modelo productivo también tuvo consecuencias urbanas y sociales: crecimiento desordenado, expansión de barrios obreros precarios cerca de las zonas industriales, y una desvinculación progresiva entre los espacios de trabajo y los entornos humanos. En este contexto, la arquitectura industrial se volvió expresión de las asimetrías económicas globales y de un sistema laboral que privilegiaba la rentabilidad sobre la dignidad (Sassen, 1998).

2.1.5 Digitalización y precariedad laboral en la era contemporánea (2010–actualidad)

La llegada de la Industria 4.0 ha introducido nuevas tecnologías como la automatización, la robótica, la inteligencia artificial y el Internet de las cosas (IoT) en los procesos productivos. Si bien estos avances han mejorado la eficiencia y reducido los errores humanos, también han desplazado a miles de trabajadores, especialmente aquellos con menor cualificación. Al mismo tiempo, la digitalización ha favorecido el surgimiento de nuevas formas de empleo, como el trabajo por plataforma (Uber, Rappi, etc.), caracterizadas por la inestabilidad, la ausencia de derechos laborales y la desprotección social, configurando lo que se ha denominado el *precariado* (Standing, 2011).

En términos espaciales, la arquitectura industrial ha incorporado innovaciones como la automatización ambiental, el diseño sustentable y la flexibilidad programática. No obstante, estos avances suelen concentrarse en grandes corporaciones tecnológicas y rara vez se traducen en una mejora directa para los trabajadores de base. El diseño de los espacios de trabajo sigue presentando una brecha entre la tecnología aplicada y el confort humano, un aspecto que la arquitectura humanista crítica considera urgente atender (Gehl, 2014).

2.2 Desarrollo de la industria en México.

El desarrollo industrial en México ha sido un proceso largo, complejo y profundamente vinculado a los cambios políticos, sociales y económicos tanto internos como globales. Desde los primeros intentos de manufactura nacional tras la independencia, hasta la consolidación de un modelo exportador en la era contemporánea, la industria ha desempeñado un papel central en la transformación del país. Este apartado analiza las principales etapas de ese desarrollo, sus impactos en las condiciones laborales y los espacios fabriles, así como los avances y desafíos que persisten en la búsqueda de una industria más equitativa y humanizada.

2.2.1 El Porfiriato y la modernización industrial (1876–1911)

Durante el Porfiriato, se sentaron las bases de la industrialización moderna. El Estado promovió la inversión extranjera, principalmente británica y estadounidense, que dinamizó sectores como los ferrocarriles, la minería, la industria textil y la siderurgia. Se desarrolló infraestructura moderna y se introdujo maquinaria avanzada, lo que permitió una producción a mayor escala. Sin embargo, la riqueza se concentró en manos de la élite y las condiciones de los trabajadores fueron duras: jornadas largas, salarios bajos, represión sindical y viviendas insalubres (Gómez Galvarriato, 2003; Knight, 2010).

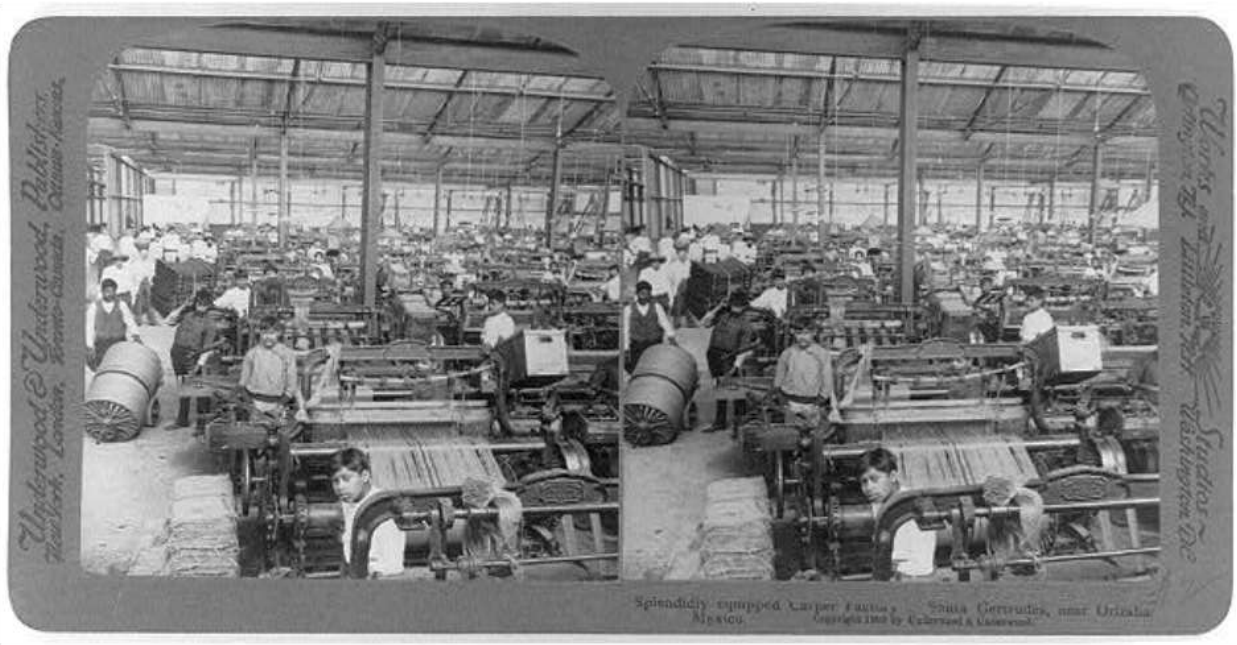


Figura 6 Sala de tejido en la fábrica de alfombras de Santa Gertrudis, México (1908). Esta fotografía documenta la infraestructura industrial y las condiciones laborales características del Porfiriato. Fuente: Biblioteca del Congreso de Estados Unidos.

Las condiciones de vida de los obreros eran precarias y similares a las descritas por Engels en Inglaterra durante la Revolución Industrial. Los trabajadores, especialmente en industrias como la textil y minera, vivían en viviendas improvisadas, con hacinamiento, falta de ventilación, sin servicios básicos como agua potable o drenaje, lo que favorecía la propagación de enfermedades

(Freer, 2003). A pesar del crecimiento económico y el desarrollo de la infraestructura, el modelo porfirista generó una profunda desigualdad social. La riqueza se concentraba en manos de la élite,

mientras las condiciones laborales se mantenían en niveles de explotación, lo cual contribuyó al estallido de la Revolución Mexicana, que interrumpió temporalmente el proceso de industrialización (Free, 2003).

2.2.2 Etapa revolucionaria y posrevolucionaria (1910–1940)

La Revolución Mexicana emergió como una respuesta a las condiciones de explotación laboral y desigualdad. Tras el conflicto, los gobiernos posrevolucionarios promovieron reformas laborales y nacionalizaron industrias clave. Si bien estas políticas representaron avances en los derechos de los trabajadores, los entornos laborales permanecieron rígidos y funcionalistas. Las fábricas seguían sin contemplar elementos de bienestar, y la participación del trabajador en la configuración del espacio laboral era inexistente (Gómez Galvarriato, 2003)

2.2.4 El Milagro Mexicano y el Desarrollo Estabilizador (1940–1970)



Figura 7 Planta de ensamblaje automotriz en México durante el "Milagro Mexicano". La imagen refleja el crecimiento industrial y la modernización del país en el periodo de 1940 a 1970. Fuente: Pórtico.

Entre 1940 y 1970, se desarrolló el periodo conocido como "el milagro mexicano", caracterizado por un crecimiento económico promedio anual del 6%. Durante esta etapa se adoptó un modelo de industrialización por sustitución de importaciones, lo que permitió el fortalecimiento de sectores como el automotriz, textil y de bienes de consumo. El gobierno realizó fuertes inversiones en infraestructura, incluyendo carreteras, presas, hospitales y plantas

industriales, promoviendo una transición de una economía agraria hacia una urbana e industrial (Nueva escuela mexicana, 2024).

Aunque hubo avances importantes en infraestructura y crecimiento económico, las condiciones laborales no mejoraron de forma equitativa. Las jornadas laborales seguían siendo extenuantes, los salarios bajos, y la estabilidad del empleo dependía del corporativismo sindical vinculado al Estado (Knight, 2010). Además, este modelo no contempló la sostenibilidad ambiental ni una distribución equitativa de la riqueza, lo que dio lugar a la degradación ambiental, agotamiento de recursos y aumento de las desigualdades sociales (Nueva escuela mexicana, 2023)

Hacia finales de la década de 1960, el modelo comenzó a mostrar signos de agotamiento. Factores como la inflación, el endeudamiento externo y las crecientes demandas sociales culminaron en la crisis económica de 1976, lo que marcó el fin del periodo conocido como el milagro mexicano (Pérez, 2024).

2.2.1 Globalización y deslocalización industrial (1990-210)

Con la expansión del modelo neoliberal y la firma de tratados de libre comercio como el TLCAN (1994), México y otros países de América Latina vivieron una transformación en su estructura industrial. Muchas corporaciones transnacionales trasladaron su producción a regiones con menores costos laborales, generando un auge de zonas industriales y maquiladoras en el norte de México. Si bien estas nuevas fábricas crearon empleo, también consolidaron un modelo productivo caracterizado por salarios bajos, jornadas extensas, escasa protección social y condiciones laborales precarias. En muchos casos, los trabajadores no contaban con espacios adecuados para el descanso, la higiene o la participación colectiva (Carrillo, 2014)

Desde el punto de vista arquitectónico, las nuevas plantas industriales siguieron un modelo funcionalista: grandes naves con estructuras estandarizadas, aisladas y diseñadas para la eficiencia logística, sin consideraciones de confort o bienestar para los trabajadores. Esta arquitectura fabril refleja una subordinación a las exigencias del capital global, con poco compromiso hacia el desarrollo humano local (Harvey, 2003).

2.2.2 Digitalización y precariedad laboral en la era contemporánea (2010–actualidad)

La digitalización y la automatización han redefinido el trabajo industrial. Si bien algunas fábricas han incorporado mejoras ergonómicas y de diseño, la mayoría de los espacios productivos siguen priorizando la productividad sobre el bienestar. Al mismo tiempo, el auge de la economía de plataformas ha extendido la precariedad, eliminando vínculos laborales formales y reduciendo los entornos físicos de trabajo a la calle, el vehículo o la propia vivienda del trabajador (Bedoya Dorado & Peláez León, 2021; Perez Ortíz, 2021)

Desde una perspectiva humanista, la industria en México sigue enfrentando el reto de diseñar espacios que reconozcan al trabajador como sujeto integral. La arquitectura industrial debe ir más allá de la eficiencia operativa y adoptar enfoques centrados en la dignidad, la salud, la identidad y la comunidad laboral (PageThink, 2024, 2024; Tabares-Ocampo et al., 2022).

2.3 Conclusiones.

En algunos sectores, especialmente aquellos relacionados con corporaciones globales y zonas industriales de alto valor agregado, ha habido mejoras en seguridad ocupacional, ergonomía, ventilación y diseño de espacios. Estas transformaciones han sido promovidas por normativas laborales más estrictas, presión internacional y estrategias de responsabilidad social empresarial (CMS, 2024).

Sin embargo, estas mejoras no están distribuidas de manera equitativa. Muchos trabajadores industriales continúan enfrentando condiciones precarias: salarios bajos, contratos temporales, extensas jornadas y espacios laborales monótonos y hostiles. La subcontratación y el trabajo por plataformas han agravado estas condiciones, dificultando la construcción de entornos laborales dignos (Tabares-Ocampo et al., 2022).

Es necesario seguir impulsando una visión humanista de la industria que reconozca al trabajador como el centro del proceso productivo, integrando el diseño arquitectónico como herramienta para mejorar el bienestar, la salud y la dignidad laboral.

3 Marco teórico de referencia

En la actualidad, a pesar de todos los avances que se han tenido, en México aún nos encontramos con el desafío de que, en la industria, se prioriza la maximización de la productividad y la eficacia operativa de los espacios, antes que el bienestar de las personas que trabajan en ellos.

Con el fin de mejorar esta situación, en muchos sectores se ha experimentado una transformación significativa, que responde a la evidencia y los estudios que demuestran que los ambientes bien diseñados mejoran la salud y satisfacción de los trabajadores, lo cual aumentan su sentido de pertenencia a la empresa e incrementan su productividad.

La humanización de estos espacios implica integrar elementos arquitectónicos que atiendan las necesidades físicas, psicológicas y sociales. En México, iniciativas nuevas reflejan esta tendencia, por ejemplo, la creación de Centros de Educación y Cuidado Infantil (CECI) en zonas industriales, los cuales buscan proporcionar entornos seguros para los hijos de los empleados, facilitando el desarrollo de su vida familiar y laboral. (Zerega, 2025)

Además, el crecimiento continuo de zonas industriales a llevado a una reevaluación de su diseño y funcionalidad. La Asociación Mexicana de Parques industriales Privados (AMPIP) ha destacado la importancia de que estos espacios se integren a las comunidades, fortaleciendo la necesidad de vivienda y educación. (Redacción, 2024)

La implementación reciente de normativas laborales también refleja el esfuerzo por mejorar las condiciones de los trabajadores. Por ejemplo, la reciente aprobación de la "Ley Silla" obliga a los empleadores a proporcionar asientos adecuados para los trabajadores que permanecen de pie durante su jornada, abordando problemas de salud asociados con largas horas en esta posición. (Alín, 2024)

El diseño arquitectónico en el sector industrial desempeña un papel fundamental para mejorar estas condiciones. Como arquitectos, tenemos una gran herramienta al poder influir con nuestro trabajo en la mejora de la calidad de vida de estas personas, tomando en cuenta factores como la iluminación natural, la ergonomía, la acústica, la implementación de espacios de descanso etc.

3.1 Contexto de las fábricas de recubrimientos metálicos

La industria de los recubrimientos metálicos, en particular, conlleva ciertas problemáticas relacionadas al bienestar laboral, ya que, en sus procesos, se manejan productos químicos y equipos de alta precisión. La arquitectura puede desempeñar un papel fundamental, al diseñar espacios que integren la función con elementos que mejoren el bienestar de los trabajadores, como zonas de descanso al aire libre, espacios de esparcimiento, lugares para la capacitación del personal etc. Estos diseños responden a un impacto positivo en la moral, la productividad y la percepción de la dignidad en el entorno laboral (*Arquitectura y salud*, 2021).

Las investigaciones demuestran que un ambiente laboral bien diseñado no solo mejora la calidad de vida de los trabajadores, sino también tiene un impacto en su productividad y satisfacción laboral (Ulrich, 1991).

Esta industria es fundamental para diversos sectores económicos, incluyendo la construcción, la industria automotriz, la electrónica y la industria aeroespacial. Estos recubrimientos protegen las superficies metálicas contra la corrosión, mejoran su apariencia y prolongan su vida útil.

"En el segundo trimestre de 2024, se registró un producto interno bruto de $6.58B MX, evidenciando un alza de 5.06% con respecto al trimestre anterior" (Gobierno de México, s/f-b). Según los datos del Censo económico, la producción bruta total fue de $48,158.00 millones de pesos. Los estados con mayor producción fueron Nuevo León y Tamaulipas (Gobierno de México, s/f-b).

Los principales sectores de consumo son la construcción y la industria automotriz. El sector de la construcción representa aproximadamente el 57% del consumo de acero en México, siendo el galvanizado una técnica muy solicitada y esencial para proteger estructuras metálicas de la corrosión (Guía de la Industria Química, 2022).

La industria automotriz constituye cerca del 16.4% del mercado del acero en el país. Los recubrimientos metálicos, como el zinc-níquel y el cromado, son vitales para componentes como carrocerías y piezas del motor, ofreciendo resistencia al desgaste y una estética mejorada (Guía de la Industria Química, 2022).

Actualmente la industria enfrenta desafíos relacionados con el abastecimiento y los costos fluctuantes de materias primas, como solventes y dióxido de titanio, esenciales en los procesos de recubrimiento. Además, la quiebra de Altos Hornos de México (AHMSA) en noviembre de 2024, una de las principales siderúrgicas del país, ha generado incertidumbre en la cadena de suministro de acero, afectando potencialmente la disponibilidad de materiales para recubrimientos.

A pesar de estos desafíos, se anticipa un crecimiento en la demanda de recubrimientos metálicos, impulsado por la expansión de la industria automotriz y de la construcción en México. La innovación en recubrimientos más sostenibles y eficientes también representa una oportunidad para el sector en los próximos años (Suárez, 2024).

En cuanto a la mejora de las condiciones de los trabajadores en este sector, empresas como Recubrimientos Metálicos de México, fundada en 1954, han implementado avances tecnológicos que buscan optimizar la eficacia productiva y el bienestar del personal (Recubrimientos Metálicos de México, s/f), sin embargo, aún hay muchos desafíos en términos de diseño arquitectónico que abordar.

La humanización de estos espacios se refiere a la adaptación y diseño de entornos que prioricen el bienestar físico, emocional y social de los trabajadores.

Con el tiempo, y por los estudios y desarrollo de investigaciones relacionadas con el tema, ha surgido la conciencia de que el entorno influye directamente en la salud y el rendimiento de los empleados. Esta comprensión ha llevado a una evolución en el diseño de espacios industriales, integrando aspectos que promuevan el bienestar laboral. Según el artículo de Economía 3, el sector industrial identifica cuatro factores para la modernización de las fábricas:

1. Sostenibilidad: Implementación de planes de movilidad, urbanismo inteligente y energía limpia.

2. **Humanización de entornos**: Creación de espacios con servicios y comodidades que mejoren la calidad de vida de los trabajadores.
3. **Colaboración público-privada**: Mantenimiento e impulso de infraestructuras a través de alianzas estratégicas.
4. **Asociacionismo**: Trabajo conjunto hacia objetivos comunes que beneficien al sector industrial.

Estos factores reflejan la tendencia, hacia la mejora en materia de humanizar estos espacios (Redacción E3, 2019).

En el trabajo titulado "La humanización en el diseño de espacios", se enfatiza que este enfoque trasciende la disposición física de las estructuras, centrándose en crear entornos que nutran la conexión emocional y mejoren la calidad de vida de los ocupantes (Quintero, 2023).

3.2 Normatividad Aplicable

El diseño y la construcción de edificaciones industriales requieren el cumplimiento estricto de normativas nacionales e internacionales que garanticen la seguridad estructural, la eficiencia operativa y la sustentabilidad de los espacios de trabajo. En este caso de estudio es fundamental atender un marco normativo que abarca desde criterios de diseño arquitectónico y estructural, hasta regulaciones en operación, seguridad y medio ambiente.

En México, la normatividad en materia de diseño y construcción industrial está regulada por Leyes generales, Reglamentos de Construcción, Normas Técnicas Complementarias (NTC), así como por Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las cuales establecen lineamientos específicos en temas de seguridad, eficiencia energética e impacto ambiental. A su vez, la fase de operación y funcionamiento de la fábrica está regulada por normativas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), entre otras dependencias. La correcta aplicación de estas regulaciones no solo garantiza el cumplimiento legal del proyecto, sino que también contribuye a la optimización de recursos, la reducción de riesgos laborales y la sostenibilidad del desarrollo industrial.

Este capítulo tiene como objetivo identificar las principales normas, reglamentos y leyes aplicables, así como analizar lo aplicable al objetivo de este trabajo de investigación.

3.2.A Marco constitucional.

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** establece los derechos fundamentales de las personas y orienta las políticas públicas en materia social, económica y ambiental. Diversos artículos resultan relevantes para este trabajo de investigación, particularmente aquellos que garantizan el derecho al trabajo digno, a la salud, a la educación y al desarrollo con justicia social (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917).

El **Artículo 123** es especialmente importante, ya que establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil, y que el Estado debe promover condiciones que aseguren el bienestar físico, mental y social de los trabajadores. Este precepto sustenta el objetivo central del proyecto: dignificar los espacios laborales mediante el diseño de áreas adecuadas para el desempeño, descanso, capacitación y esparcimiento del personal de la fábrica.

Asimismo, se pueden mencionar otros artículos que complementan este enfoque:

- El **Artículo 4º** garantiza el derecho a la salud, a un medio ambiente sano y al acceso al agua, aspectos fundamentales para la **calidad del ambiente interior** y el diseño sustentable del edificio.
- El **Artículo 3º** establece el derecho a la educación, lo cual respalda la inclusión de **salas de capacitación** para el desarrollo del personal.
- El **Artículo 25º** orienta al Estado a fomentar el desarrollo con equidad social, lo cual se refleja en la propuesta de arquitectura con impacto positivo en la calidad de vida de los trabajadores.

- El **Artículo 27º** hace referencia al uso responsable del territorio y los recursos naturales, en línea con la integración de **estrategias sustentables** en el proyecto.

Este marco constitucional respalda y legitima el enfoque social del diseño arquitectónico, y fortalece los principios de bienestar, justicia y equidad laboral que orientan la propuesta.

3.2.1 Normatividad Aplicable al Diseño Arquitectónico y la Construcción

3.2.1.1 Reglamento de Construcción para el Parque Industrial de Atlacomulco

El Reglamento de Construcción para el Parque Industrial de Atlacomulco establece los lineamientos técnicos y normativos que deben cumplir las edificaciones dentro del parque, incluyendo aspectos como usos permitidos, restricciones de altura, retiros, materiales, instalaciones, medidas de seguridad y condiciones específicas para el diseño de construcciones industriales (Reglamento de Construcción para el Parque Industrial de Atlacomulco, México, 1980).

- **Diseño Arquitectónico y Restricciones de Construcción**

  Artículo 3 y 4: La Dirección de Comunicaciones y Obras Públicas revisará y aprobará los proyectos arquitectónicos, considerando su impacto y adecuación al entorno.

  - **Artículo 7**: Se establece un retiro mínimo de 5.50 metros desde el alineamiento para estacionamiento y 1.80 metros de separación en colindancias.
  - **Artículo 8**: El 35% del lote debe destinarse a espacios libres.
  - **Artículo 9 y 10**: Toda construcción debe tener accesos adecuados a la vía pública, con pasillos de mínimo 1.80 metros de ancho y salidas independientes para talleres de mantenimiento.
- **Seguridad en Construcción**
  - **Artículo 5**: Se deben utilizar materiales resistentes al fuego para minimizar la propagación de incendios.
  - **Artículo 6**: Se permite la instalación de construcciones provisionales, siempre que sean seguras y autorizadas.
  - Artículo 11: Las escaleras deben construirse con materiales incombustibles y cumplir con dimensiones mínimas (1.20 m de ancho, huellas de 25 cm, peralte de 18 cm).
  - **Artículo 12**: Las edificaciones deben contar con sanitarios separados para hombres y mujeres en cada planta, con al menos 1 excusado y 1 mingitorio por cada 400 m² construidos.
- **Seguridad Contra Incendios**
  - **Artículo 15**: Las construcciones deben contar con una red hidráulica exclusiva para incendios con tuberías de mínimo 7.5 cm de diámetro y presión suficiente.
  - **Artículo 16**: Se recomienda el uso de muros cortafuegos cada 30 metros para evitar la propagación del fuego.
  - **Artículo 17**: Los depósitos de materiales explosivos deben aislarse del resto de la construcción y contar con muros dobles y techos desprendibles.

- Instalaciones Sanitarias y Manejo de Aguas Residuales
  - Artículo 13: Se prohíbe la construcción de pozos o zanjas para la absorción de aguas residuales sin tratamiento previo.

3.2.1.2 Normas Técnicas Complementarias (NTC) Aplicables

Las Normas Técnicas Complementarias (NTC) tienen como finalidad establecer los criterios técnicos específicos que garantizan la seguridad estructural, funcionalidad y habitabilidad de las edificaciones. Estas normas complementan al Reglamento de Construcción al proporcionar lineamientos precisos para el diseño arquitectónico, el cálculo estructural, así como para las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Su aplicación permite prevenir fallas constructivas, asegurar condiciones adecuadas de confort y accesibilidad, y unificar los procedimientos técnicos entre proyectistas, constructores y autoridades, especialmente en edificaciones con alto grado de complejidad funcional como las industriales (Gobierno de la Ciudad de México, 2020).

- NTC Proyecto arquitectónico

  Esta norma establece los lineamientos mínimos que deben observarse en el diseño arquitectónico de edificaciones, con el fin de garantizar su funcionalidad, habitabilidad, accesibilidad, seguridad y adecuación al contexto urbano. Regula aspectos como la distribución de espacios, accesos, rutas de evacuación, iluminación natural, ventilación, salidas de emergencia y condiciones mínimas de confort y seguridad.

- NTC Criterios estructurales, diseño sísmico, viento, cimentaciones

  Estas normas definen los criterios técnicos para el análisis y diseño estructural de edificaciones, considerando las cargas gravitacionales, dinámicas y laterales a las que pueden estar expuestas. Incluyen lineamientos específicos para el diseño sismo-resistente, la acción del viento sobre la estructura, así como la selección y cálculo de cimentaciones adecuadas conforme a las condiciones del subsuelo y la magnitud de las cargas.

- NTC Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas

  Regulan el diseño, dimensionamiento y disposición de las redes de agua potable, drenaje sanitario, sistemas pluviales y alimentación eléctrica en edificaciones. Su cumplimiento garantiza el funcionamiento seguro y eficiente de las instalaciones, contribuyendo a la higiene, el confort y la prevención de riesgos en espacios industriales y de uso colectivo.

- NTC Iluminación, confort térmico, accesibilidad, evacuación

  Estas normas establecen los parámetros mínimos para garantizar niveles adecuados de iluminación natural y artificial, condiciones térmicas confortables y accesibilidad universal. Asimismo, regulan el diseño de rutas de evacuación, escaleras, rampas y salidas de emergencia, asegurando condiciones de seguridad y movilidad para todos los usuarios, incluidos aquellos con discapacidad.

3.2.1.3 Leyes Generales de Ordenamiento Territorial y Obra Pública

Estas comprenden el marco legal que regula la planificación, desarrollo urbano y ejecución de obras en México está conformado por un conjunto de leyes generales que establecen los principios rectores para el uso del suelo, el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos y la realización de infraestructura pública.

- **Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas**

  Establece los principios para el uso racional del suelo, la zonificación, y el desarrollo urbano sustentable. Su aplicación asegura que la ubicación y características de la fábrica se integren de manera adecuada al entorno urbano e industrial (Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, 2021).
- **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

  Regula la planeación, contratación y ejecución de obras públicas. Aunque esta tesis aborda una obra privada, dicha ley sirve como referencia para adoptar criterios de calidad, eficiencia y legalidad aplicables también al ámbito industrial (Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2024)

3.2.2 Normatividad Aplicable a la Operación de Fábrica de Recubrimientos Metálicos

3.2.2.1 Normas Mexicanas (NMX) Específicas de la Industria

Las Normas Mexicanas (NMX) son disposiciones técnicas de carácter voluntario que establecen criterios de calidad, métodos de prueba y terminología para productos y procesos. En el sector de recubrimientos metálicos, contribuyen a estandarizar materiales y procedimientos, asegurando su eficiencia, seguridad y compatibilidad técnica (Gobierno de México, s/f-a).

- **NMX-H-004-SCFI-2020**

Esta norma establece los requisitos técnicos y métodos de prueba para productos de hierro y acero recubiertos con zinc mediante el proceso de galvanización por inmersión en caliente. Define criterios de calidad, espesor del recubrimiento, adherencia y resistencia a la corrosión, con el fin de garantizar la durabilidad de las piezas metálicas utilizadas en distintos sectores industriales (Diario oficial de la federación, 2020).

- **NMX-U-001-SCFI-2011**

Norma que unifica la terminología técnica utilizada en recubrimientos, pinturas, barnices y productos afines, incluyendo aquellos con bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV). Su objetivo es facilitar la comunicación técnica entre fabricantes, usuarios y organismos de certificación mediante definiciones estandarizadas (Secretaría de economía, 2011).

- **NMX-U-123-SCFI-2016**

  Establece el método de prueba para determinar el grado de dispersión de pigmentos en recubrimientos líquidos, pinturas y barnices, utilizando un medidor metálico graduado en la escala Hegman. Esta norma es clave para asegurar la uniformidad, estabilidad y calidad de los recubrimientos aplicados en procesos industriales (Secretaría de gobernación, 2014).

3.2.2.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de Proceso Industrial

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son disposiciones de carácter obligatorio emitidas por dependencias del gobierno federal, cuyo objetivo es establecer especificaciones técnicas, procedimientos y requisitos mínimos para proteger la seguridad, la salud, el medio ambiente y los derechos de los consumidores. En el ámbito industrial, su cumplimiento es indispensable para garantizar condiciones seguras de operación, prevenir riesgos laborales y asegurar el control de impactos ambientales.

- **NOM-006-STPS-2014 (manejo de materiales)**

  Establece las condiciones de seguridad y procedimientos para el manejo y almacenamiento de materiales en los centros de trabajo, con el fin de prevenir riesgos derivados del levantamiento, transporte o apilamiento, tanto manual como mecánico. Su aplicación es fundamental en entornos industriales donde se manipulan cargas pesadas o voluminosas (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2014a).
- **NOM-010-STPS-2014 (sustancias químicas)**

  Establece los límites máximos permisibles de exposición a sustancias químicas contaminantes en el ambiente laboral, así como los métodos de evaluación y control. Es esencial en procesos industriales donde se utilizan solventes, metales pesados, vapores o polvos tóxicos (Secretaría de gobernación, 2014).
- **NOM-018-STPS-2015 (identificación de peligros químicos)**

  Determina el sistema para la identificación y comunicación de peligros por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Incluye el uso de etiquetas, hojas de datos de seguridad (HDS) y señalización conforme al Sistema Globalmente Armonizado (SGA) (Secretaría de gobernación, 2015).

3.2.2.3 Especificaciones Internacionales

Este apartado reúne las normas internacionales aplicables a los recubrimientos metálicos, orientadas a garantizar la calidad, seguridad y compatibilidad de los productos en mercados globales. Su aplicación permite estandarizar procesos y cumplir con estándares internacionales de producción.

Normas ASTM

Las normas ASTM son estándares internacionales que establecen especificaciones técnicas y métodos de prueba para materiales y procesos industriales, con el fin de asegurar calidad, uniformidad y seguridad en distintos sectores productivos.

- **ASTM A123**
  Establece los requisitos para recubrimientos galvanizados por inmersión en caliente en productos de hierro y acero. Define criterios de espesor, adherencia y apariencia del recubrimiento para asegurar resistencia a la corrosión (ASTM International, 2017).
- **ASTM B633**
  Regula los recubrimientos de zinc aplicados por galvanoplastia sobre superficies de acero y otros metales. Es utilizada para asegurar protección anticorrosiva y calidad superficial en componentes industriales (ASTM International, 2023).

Normas ISO

Las normas ISO son estándares internacionales emitidos por la Organización Internacional de Normalización (ISO), que establecen lineamientos para mejorar la calidad, la gestión ambiental, la seguridad laboral y la eficiencia en procesos y productos. Estas normas son ampliamente utilizadas como base para la certificación de sistemas de gestión en industrias que buscan cumplir con estándares globales de desempeño y sostenibilidad (Unifikas, 2023).

- **ISO 9001**
  Norma internacional de sistemas de gestión de la calidad. Establece requisitos para garantizar la mejora continua, la satisfacción del cliente y la eficiencia en procesos productivos (International Organization for Standardization, 2015b).
- **ISO 14001**
  Norma de gestión ambiental que proporciona un marco para identificar, controlar y reducir el impacto ambiental de las actividades industriales (International Organization for Standardization, 2015a).

- **ISO 45001**
  Norma internacional sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Busca prevenir riesgos laborales y mejorar el bienestar del personal (International Organization for Standardization, 2018).
- **ISO 1461**
  Especifica los requisitos para recubrimientos galvanizados por inmersión en caliente aplicados a artículos de hierro y acero fabricados. Complementa a ASTM A123 en contextos de exportación (International Organization for Standardization, 2009).

Normas SAE

Son normas técnicas emitidas por la Society of Automotive Engineers, ampliamente utilizadas en las industrias automotriz y aeroespacial. Establecen especificaciones sobre materiales, procesos, pruebas y seguridad en componentes metálicos y recubrimientos especiales (Ulbrinox, 2022).

3.2.3 Normatividad Ambiental y de Sustentabilidad

La normatividad ambiental y de sustentabilidad regula el impacto de las actividades industriales sobre el entorno, promoviendo el uso responsable de recursos, el manejo adecuado de residuos y la eficiencia energética. En fábricas de recubrimientos metálicos, su cumplimiento es esencial para garantizar una operación segura y ambientalmente responsable (Sostec, 2024).

3.2.3.1 Normas Ambientales Mexicanas (SEMARNAT)

- **NOM-001-SEMARNAT-2021**
  Regula los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas residuales descargadas en cuerpos receptores (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).
- **NOM-002-SEMARNAT-1996**
  Establece los límites de contaminantes en emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1998).
- **NOM-043-SEMARNAT-1993**
  Regula la prevención y control de la contaminación atmosférica generada por emisiones industriales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1993).
- **NOM-052-SEMARNAT-2005**
  Clasifica los residuos peligrosos en función de sus características y establece métodos para su identificación (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005).
- **NOM-133-SEMARNAT-2015**
  Regula el manejo adecuado de lámparas fluorescentes y otros residuos peligrosos que contienen mercurio (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).
- **NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004**
  Establece los límites máximos permisibles de metales pesados como plomo, arsénico y cadmio en suelos contaminados por actividades industriales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud, 2007).
- **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**
  Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud, 2013).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Es la ley ambiental más importante en México; establece las bases para preservar el equilibrio ecológico, regular el uso sustentable de recursos naturales y prevenir la contaminación, siendo clave en proyectos con impacto ambiental (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988).

3.2.3.2 Normas de Eficiencia Energética

- **NOM-008-ENER-2001**

  Establece los requisitos de eficiencia energética en envolventes de edificios para reducir el consumo eléctrico por climatización.

- **NOM-013-ENER-2013**

  Regula la eficiencia energética en sistemas de iluminación utilizados en interiores de edificios no residenciales.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

  La LGEEPA es la ley marco en materia ambiental en México; establece los principios y disposiciones para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente, así como para la prevención y control de la contaminación derivada de actividades productivas, incluyendo las industriales (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1988; Sostec, 2024)

3.2.4 Normatividad en Materia de Protección Civil y Seguridad Industrial

La normatividad en materia de protección civil y seguridad industrial tiene como propósito prevenir, mitigar y controlar los riesgos derivados de las actividades productivas, así como proteger la integridad física de los trabajadores y las instalaciones.

3.2.4.1 Normas de Seguridad Contra Riesgos e Incendios

- **NOM-001-STPS-2008 (Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.)**

  Establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los espacios físicos donde se desarrollan actividades laborales. Regula aspectos como ventilación, iluminación, señalización, pisos, techos, escaleras, pasillos y salidas de emergencia para prevenir accidentes y garantizar condiciones laborales seguras (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008a).

- ***Condiciones generales de seguridad en edificios, locales e instalaciones (Capítulo 5.1):*** *Este apartado establece que los centros de trabajo deben contar con instalaciones físicas seguras y en buen estado, incluyendo pisos antideslizantes, techos firmes, y muros resistentes.*
- ***Accesos, pasillos y salidas de emergencia (Capítulo 5.3 y 5.4):*** *Se deben garantizar accesos libres de obstáculos, señalización adecuada, salidas de emergencia claramente identificadas y rutas de evacuación seguras.*
- ***Ventilación e iluminación natural o artificial (Capítulo 5.5):*** *Requiere condiciones adecuadas de ventilación y niveles suficientes de iluminación para prevenir riesgos a la salud y facilitar la visibilidad.*
- ***Señalización de seguridad e identificación de riesgos (Capítulo 5.6):*** *Exige la instalación de señales que adviertan sobre peligros, ubicaciones de equipo de emergencia, zonas restringidas y rutas de evacuación.*
- ***Condiciones de servicios generales (Capítulo 5.7):*** *Se establece que los centros de trabajo deben contar con instalaciones higiénicas, agua potable, drenaje, sanitarios suficientes, áreas de descanso y limpieza.*

- **NOM-002-STPS-2010 (Condiciones de seguridad – Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.)**

  Define las medidas necesarias para prevenir, detectar y combatir incendios, incluyendo la clasificación de riesgos, sistemas contra incendio, señalización, brigadas internas y rutas de evacuación. Su aplicación es clave en espacios industriales con materiales inflamables o maquinaria eléctrica (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2010).

- **NOM-004-STPS-1999 (Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria y equipo.)**

Establece las condiciones para el uso seguro de máquinas y equipos industriales, exigiendo resguardos físicos, sistemas de paro de emergencia, señalización y capacitación del personal para prevenir accidentes mecánicos por atrapamiento, corte, aplastamiento o contacto con partes móviles (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 1999).

- **NOM-011-STPS-2001 (Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.)**

Regula los niveles máximos de exposición a ruido permisibles, así como las medidas de control, monitoreo y protección auditiva. Aplica a líneas de producción, compresores, ventiladores industriales u otras fuentes sonoras que puedan afectar la salud auditiva del personal (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2002a).

- **NOM-022-STPS-2015 (Electricidad estática en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad.)**

  Establece medidas para prevenir riesgos por acumulación de cargas electrostáticas, especialmente en ambientes donde se manejan sustancias inflamables, combustibles o equipos electrónicos sensibles. Incluye requisitos sobre conexión a tierra, humedad ambiental y uso de materiales antiestáticos (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2016a).

- **NOM-003-SEGOB-2011 (Señales y avisos para protección civil – Colores, formas y símbolos de seguridad.)**

  Regula los colores y símbolos que deben utilizarse en señales de protección civil para identificar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de riesgo, equipo contra incendios y puntos de reunión. Su cumplimiento permite una comunicación visual efectiva en situaciones de emergencia (Secretaría de gobernación, 2011).

3.2.4.2 Marco Legal de Protección Civil

- **Ley General de Protección Civil**

  Esta ley establece las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, con el objetivo de prevenir y mitigar riesgos, así como proteger a la población y sus bienes ante desastres de origen natural o humano (Ley General de Protección Civil, 2012).

- **Reglamento Estatal de Protección Civil del Estado de México**

  Regula la organización, funcionamiento y coordinación de las autoridades estatales y municipales en materia de protección civil. Establece la obligación de las empresas industriales de contar con un Programa Interno de Protección Civil que incluya análisis de riesgos, planes de emergencia, simulacros y brigadas (Gobierno del Estado de México, 1994).

- **Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo**

  Este reglamento faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para expedir Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de seguridad y salud en el trabajo, estableciendo disposiciones para prevenir riesgos que puedan afectar la integridad física o salud de los trabajadores (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2014c, 2014d).

  - ***Capítulo II – Obligaciones del patrón (Art. 14–20):*** *Este capítulo establece que los centros de trabajo deben contar con instalaciones físicas seguras, funcionales, ventiladas, iluminadas y señalizadas adecuadamente.*
  - ***Capítulo IV – Condiciones de seguridad e higiene (Art. 24–32):*** *Este apartado establece medidas preventivas en cuanto a ruido, iluminación, vibraciones, temperatura, sustancias peligrosas y maquinaria.*
  - ***Capítulo VI – Seguridad estructural y condiciones del inmueble (Art. 42–46):*** *Regula las condiciones que deben cumplir los edificios en cuanto a estructura, instalaciones, materiales resistentes, salidas de emergencia, ventilación y señalización.*

- **Bando Municipal de Protección Civil de Atlacomulco**

  Instrumento normativo local que establece las disposiciones aplicables a la gestión de riesgos en el municipio. Puede incluir requerimientos específicos para la operación de instalaciones industriales, como permisos para almacenamiento de materiales peligrosos, sistemas contra incendios y planes de contingencia (Ayuntamiento de Atlacomulco, 2022).

3.2.5 Normatividad Laboral y de Condiciones Dignas para el Personal

El diseño y operación de espacios industriales debe considerar, el cumplimiento de la normatividad laboral vigente, orientada a garantizar condiciones seguras, saludables y dignas para los trabajadores. En el caso de la fábrica de recubrimientos metálicos, esta normatividad es indispensable para asegurar no solo el bienestar físico del personal, sino también el respeto a sus derechos laborales, la inclusión y la mejora continua del entorno de trabajo.

A continuación, se detallan las principales normas y leyes aplicables en este ámbito:

3.2.5.1 Marco Jurídico Laboral General

- **Ley Federal del Trabajo**

  La Ley Federal del Trabajo regula las condiciones laborales en México, estableciendo los derechos y obligaciones de empleadores y trabajadores. Define aspectos como la jornada laboral, salarios, seguridad social, capacitación, condiciones de seguridad e higiene, igualdad laboral y la protección de los derechos fundamentales de los trabajadores. En el contexto industrial, esta ley es fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro, justo y (Ley Federal del Trabajo, 2025).

  - ***Artículo 2. Principios y objetivos de la Ley:*** *El trabajo debe desarrollarse en condiciones que aseguren la vida, la salud y un nivel económico decoroso. A través de la arquitectura podemos diseñar espacios* ***seguros, cómodos, saludables y funcionales****.*
  - ***Artículo 3. Derecho al trabajo digno:*** *Toda persona tiene derecho a un trabajo digno y socialmente útil, esto respalda un enfoque de* ***dignificación del espacio laboral*** *desde la arquitectura.*
  - ***Artículo 25. Condiciones generales de trabajo:*** *Todo contrato debe incluir condiciones como jornadas, descansos, capacitación, etc. Para esto se requieren espacios adecuados para capacitación y descanso.*
  - ***Artículo 132. Obligaciones del patrón:*** *Este artículo enlista lo que está obligado a proporcionar el empleador. Entre lo más relevante:*
    - ***Fracción II:*** *Cumplir con normas de seguridad e higiene.*
    - ***Fracción X:*** *Proporcionar capacitación a sus trabajadores.*
    - ***Fracción XV:*** *Instalar comedores, guarderías o áreas de descanso donde sea obligatorio.*
    - ***Fracción XIX:*** *Proporcionar agua potable.*
  - ***Artículo 153-A al 153-X. Capacitación y adiestramiento:*** *Las empresas están obligadas a capacitar a su personal, y los trabajadores tienen derecho a recibir capacitación.*
  - ***Artículo 58 al 69. Jornada laboral y descanso:*** *La jornada debe permitir descanso y pausas necesarias para la salud.*

- **NOM-030-STPS-2009 (servicios preventivos de seguridad y salud)**

  Establece las funciones y actividades mínimas que deben cumplir los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo. Su objetivo es identificar riesgos, prevenir accidentes y enfermedades laborales mediante diagnósticos, programas y vigilancia en los centros de trabajo (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2009).

- *Diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo (Capítulo 5, fracción I): Se debe realizar un diagnóstico del centro de trabajo que incluya condiciones físicas como ventilación, iluminación, temperatura, niveles de ruido y señalización.*
- *Programa de seguridad y salud (Capítulo 5, fracción II): Justifica la integración de espacios adecuados para el monitoreo ambiental, mantenimiento y mejora continua.*
- *Acciones correctivas en instalaciones (Capítulo 5, fracción III): El diseño debe prever espacios adaptables y con accesos para mantenimiento y control.*
- *Evaluación médica periódica (Capítulo 5, fracción V): Incluye lineamientos para vigilar la salud de los trabajadores expuestos a agentes físicos, químicos o ambientales, es necesario considerar zonas de descanso ergonómico.*
- ***Capacitación en seguridad y salud (Capítulo 5, fracción VI):*** *Establece la obligación de capacitar al personal en temas preventivos y por tanto justifica el diseño de una sala de capacitación, dentro del complejo industrial.*
- ***Registros y seguimiento (Capítulo 6):*** *Indica la obligación de llevar controles documentales sobre acciones preventivas, esto requiere considerar espacios administrativos bien acondicionados para archivo y gestión de seguridad ocupacional.*

- NOM-017-STPS-2008 (uso de equipo de protección personal)

Regula la selección, uso y mantenimiento del equipo de protección personal (EPP), con base en los riesgos específicos de cada área o actividad laboral. Garantiza que los trabajadores cuenten con los elementos necesarios para prevenir daños a su salud o integridad física (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008b).

- ***Análisis de Riesgos (Capítulo 5.1):*** *Considerar zonas diferenciadas por nivel de riesgo y permitir el almacenamiento adecuado y accesible del EPP.*
- ***Dotación y uso obligatorio del EPP (Capítulo 5.2 y 5.4):*** *Justifica áreas específicas dentro de la nave para colocación, resguardo y mantenimiento del equipo (como casilleros, vestidores y puntos de entrega de EPP).*

- NOM-015-STPS-2001 (condiciones térmicas)

Establece los límites permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo, así como las medidas de prevención necesarias para proteger la salud de los trabajadores frente a temperaturas extremas (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2002b).

- ***Obligación de identificar condiciones térmicas elevadas o abatidas (Capítulo 5.1 y 5.2):*** *El diseño arquitectónico debe prever materiales, sistemas de ventilación natural o mecánica y aislamientos térmicos adecuados en zonas como producción, almacenes o patios techados.*
- ***Implementación de medidas de control (Capítulo 5.4):*** *Establece que se deben aplicar medidas técnicas o administrativas para mitigar el impacto térmico, como ventiladores, sistemas de enfriamiento, descansos programados o rotación de tareas, por lo cual se justifica incluir zonas de descanso climatizadas o con ventilación adecuada.*
- ***Límites permisibles de exposición (Tablas del Apéndice B):*** *La norma incluye límites de exposición a calor según el tipo de actividad (ligera, moderada, pesada) y humedad relativa, el diseño debe contemplar estrategias pasivas (orientación, sombra, ventilación cruzada) para mantener los espacios dentro de esos límites.*

- ***Monitoreo ambiental y vigilancia de la salud (Capítulo 5.5 y 5.6):*** *Justifica la inclusión de áreas para vigilancia médica o estaciones de hidratación dentro del edificio o cercanas a zonas productivas.*

- NOM-025-STPS-2008 (iluminación)

  Determina los niveles mínimos de iluminación que deben existir en los centros de trabajo para asegurar condiciones visuales seguras, cómodas y eficientes, según la naturaleza de cada área o tarea (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008c).

  - ***Niveles mínimos de iluminación por tipo de actividad (Anexo I y II):*** *La norma establece valores mínimos en lux para distintos espacios y tareas:*
    - *Oficinas: 300–500 lux*
    - *Pasillos: 100 lux*
    - *Áreas de producción: 500–750 lux*
    - *Almacenes: 150–300 lux*

  - ***Evaluación y distribución uniforme de la iluminación (Capítulo 5.1 y 5.3):*** *Se debe garantizar que la iluminación sea uniforme, sin deslumbramientos ni contrastes excesivos, lo cual mejora la seguridad y el confort visual.*
  - ***Iluminación de emergencia (Capítulo 5.6):*** *Se requiere iluminación de emergencia en pasillos, salidas y rutas de evacuación, especialmente en caso de cortes de energía.*
  - ***Iluminación natural (aunque no obligatoria, se recomienda en el diseño):*** *Aunque no lo exige directamente, la norma permite que la iluminación natural sea considerada como parte del nivel total de iluminación siempre que sea constante y adecuada.*

- NOM-026-STPS-2008 (señalización visual)

  Establece un sistema de señalización por colores, símbolos y letreros que permite identificar riesgos y condiciones de seguridad e higiene en los lugares de trabajo, con el fin de prevenir accidentes y proteger al personal (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008d).

- NOM-010-STPS-2014 (agentes contaminantes)

  Regula la exposición a agentes químicos contaminantes en el ambiente laboral. Establece límites máximos permisibles, métodos de evaluación y medidas de control para proteger la salud de los trabajadores frente a sustancias tóxicas (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2014b).

  - ***Identificación y evaluación de agentes químicos peligrosos:*** *La norma establece la obligación de identificar las sustancias químicas utilizadas, así como sus propiedades (toxicidad, inflamabilidad, reactividad, etc.). Por tanto, es necesario considerar en el diseño almacenes ventilados, separados, con control de acceso y señalización para productos químicos.*
  - ***Límites máximos permisibles de exposición (LMPE):*** *El proyecto debe contemplar sistemas de ventilación cruzada o forzada, extractores y diseño de espacios que favorezcan la dispersión de contaminantes.*
  - ***Control de emisiones en áreas de trabajo:*** *Establece que los centros de trabajo deben implementar medidas de ingeniería para reducir las concentraciones de contaminantes.*
  - ***Señalización y acceso restringido a zonas contaminadas:*** *Se requiere colocar señales de advertencia y restringir el acceso a áreas donde se manejen sustancias peligrosas.*

- ***Ventilación adecuada (natural o mecánica):*** *Se deben diseñar e instalar sistemas que garanticen la renovación del aire en espacios donde haya riesgo de acumulación de vapores, gases o polvos.*

3.2.5.2 Normas de Accesibilidad e Inclusión

- **NOM-034-STPS-2016 (accesos y escaleras seguras)**

Establece los requerimientos mínimos de seguridad que deben cumplir los centros de trabajo para que las personas con discapacidad puedan acceder y desempeñar sus funciones en condiciones de equidad y autonomía (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2016b).

- ***Diseño seguro de escaleras fijas y portátiles:*** *Establece medidas de seguridad en la construcción y uso de escaleras para evitar caídas, considerando altura, inclinación, peldaños antideslizantes y barandales.*
  - *Altura de los escalones: de 15 a 23 cm.*
  - *Huella de peldaños: mínimo 25 cm.*
  - *Inclinación: entre 30° y 50° respecto a la horizontal.*
  - *Ancho libre: mínimo de 55 cm en zonas técnicas; recomendable más para tránsito frecuente.*
  - *Superficie antideslizante en peldaños.*
  - *Barandales en ambos lados a 90 cm de altura.*
  - *Descansos intermedios cada 3.5 m de altura en escaleras verticales o prolongadas.*
  - *Iluminación y señalización visibles, especialmente en condiciones de baja luz o evacuación.*

- ***Condiciones para plataformas, pasarelas y andamios:*** *Regula que estos elementos deben tener resistencia estructural adecuada, estar libres de obstáculos, y contar con barandales y rodapiés.*
- ***Uso obligatorio de equipo de protección en ciertos accesos:*** *En zonas de mayor riesgo, se debe prever el uso de arneses o líneas de vida, y los accesos deben estar diseñados para ello.*

- **NMX-R-050-SCFI-2006 (accesibilidad en edificios)**

Especifica los criterios para el diseño accesible de edificios, incluyendo rampas, puertas, pasillos, mobiliario, señalización y servicios sanitarios, promoviendo el principio de diseño universal (Secretaría de economía, 2007).

- ***Accesos exteriores e interiores:*** *Requiere que los accesos peatonales y vehiculares cuenten con rampas, pendientes adecuadas y superficies estables, sustenta el diseño de rampas con pendiente máxima del 6%, entradas sin escalones, pisos antiderrapantes y señalización desde el exterior de la nave industrial.*

- ***Circulaciones horizontales y verticales:*** *Especifica anchos mínimos de pasillos, puertas y áreas de giro para sillas de ruedas, así como el diseño accesible de escaleras, elevadores y plataformas, apoya el diseño de pasillos amplios, puertas con ancho mínimo de 90 cm, áreas de maniobra de 1.50 m de diámetro y plataformas elevadoras si hay entrepisos.*

    - *Los pasillos principales deben tener un ancho libre mínimo de 1.20 m, aunque se recomienda 1.50 m para permitir el paso simultáneo o el giro de una silla de ruedas.*
    - *En áreas de giro o cambios de dirección, debe garantizarse un espacio libre de al menos 1.50 m de diámetro para permitir maniobras cómodas.*
    - *Las puertas deben tener un ancho libre mínimo de 90 cm, sin desniveles ni umbrales elevados que dificulten el paso.*
    - *El diseño de escaleras accesibles, con peldaños uniformes, huellas de al menos 28 cm y contrahuellas no mayores a 18 cm, equipadas con barandales dobles y contrastes visuales en los bordes.*
    - *Rampas con una pendiente máxima del 6%, superficies antideslizantes, pasamanos a ambos lados y descansos intermedios cada 6 metros.*
    - *En edificaciones de más de un nivel, se recomienda incluir plataformas elevadoras o elevadores accesibles, con dimensiones suficientes para usuarios de silla de ruedas y controles a baja altura.*

- ***Servicios sanitarios accesibles:*** *Debe haber al menos un baño accesible por cada grupo de baños.*
- ***Señalización y elementos de orientación:*** *Fundamenta el uso de señalización universal en rutas de evacuación, entradas, sanitarios y áreas técnicas.*
- ***Estacionamiento accesible:*** *Deben destinarse espacios exclusivos para personas con discapacidad, con dimensiones especiales y ubicación cercana a los accesos.*

    - *Cajones con dimensiones mínimas de 3.80 m de ancho.*
    - *Ubicación cercana al acceso principal.*
    - *Señalización horizontal y vertical*

- Norma Técnica Complementaria de Accesibilidad

    Forma parte del reglamento de construcción y establece lineamientos técnicos para la inclusión física de personas con discapacidad en edificaciones nuevas y existentes. Incluye requisitos sobre pendientes, dimensiones, recorridos accesibles, elevadores, rampas y baños adaptados (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México, 2016).

- Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad

    Esta ley federal respalda jurídicamente la aplicación de todas las normas anteriores, exigiendo a instituciones públicas y privadas garantizar el acceso pleno a la infraestructura, servicios y oportunidades (Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2011).

    - ***Derecho al acceso físico al entorno construido (Artículo 9 y 29):*** *Garantiza que las personas con discapacidad tengan acceso libre y seguro a edificios, instalaciones,*

espacios públicos y privados de uso común, mediante adecuaciones físicas, señalización y diseño accesible.

- ***Principio de accesibilidad universal (Artículo 2 y 6):*** *Refuerza el enfoque arquitectónico preventivo, es decir, que los espacios estén diseñados desde el inicio para todos los usuarios, incluyendo personas con movilidad reducida o discapacidad sensorial.*
- ***Obligaciones de los entes privados (Artículo 33):*** *Los establecimientos industriales y de servicios deben adoptar medidas para facilitar el acceso y la participación de personas con discapacidad en igualdad de condiciones.*
- ***Coordinación con otras normas y reglamentos (Artículo 40):*** *La ley ordena que todas las disposiciones técnicas y normativas (como la NMX-R-050-SCFI-2006 o las Normas Técnicas Complementarias de Accesibilidad) se armonicen con los principios de esta ley.*

3.2.6 Regulaciones Locales y Municipales Adicionales

- **Catálogo Municipal de Regulaciones – Atlacomulco**

  El Catálogo Municipal de Regulaciones de Atlacomulco establece los requisitos administrativos y técnicos que deben cumplir las actividades económicas, incluyendo las industriales, en materia de uso de suelo, construcción y seguridad, conforme a la normativa local (Ayuntamiento de Atlacomulco, 2024).

- **Listado de Actividades Industriales con MIA obligatoria (Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México)**

  El listado de actividades con MIA obligatoria establece qué industrias deben presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, especialmente aquellas que implican manejo de sustancias químicas o generan residuos peligrosos, como es el caso de una fábrica de recubrimientos metálicos (Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, 2024)

3.2.7 Vinculación del Proyecto con PRONACES y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El presente proyecto de tesis se alinea con diversas estrategias y agendas tanto nacionales como internacionales orientadas al desarrollo sostenible y socialmente responsable.

3.2.7.1 Programa PRONACES (Programas Nacionales Estratégicos)

A nivel nacional, este trabajo se vincula con los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), particularmente con el eje temático de Hábitat Sustentable. Este programa promueve la investigación y el diseño de espacios habitacionales, productivos e industriales que respondan a necesidades sociales, mejoren las condiciones de vida y fortalezcan el tejido comunitario. En este sentido, el proyecto contribuye a la construcción de entornos laborales seguros, funcionales y accesibles, atendiendo principios de sustentabilidad, ergonomía y bienestar para los trabajadores (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, s/f; Sánchez, 2021)

3.2.7.2 ODS (Objetivos de desarrollo sostenible)

En el plano internacional, la propuesta se relaciona directamente con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), entre los cuales destacan:

- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico, al proponer condiciones laborales más seguras, higiénicas y humanas dentro del entorno industrial.
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, mediante la intervención arquitectónica de una nave industrial con criterios de eficiencia, resiliencia y funcionalidad.
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, al contribuir a la planificación ordenada del suelo industrial y a la mejora del entorno urbano-productivo.
- ODS 12: Producción y consumo responsables, por integrar medidas de manejo de residuos, normatividad ambiental y procesos de producción más limpios.
- ODS 3: Salud y bienestar, al garantizar espacios laborales que favorezcan la salud física, mental y emocional de los trabajadores.

Así, este proyecto no solo responde a un requerimiento técnico y funcional, sino que se enmarca en una visión amplia de responsabilidad social, desarrollo sostenible y justicia espacial, coherente con los marcos normativos y estratégicos actuales (Organización de las Naciones Unidas, s/f).

3.3 Conceptos y definiciones

En este capítulo se presentan las definiciones de los conceptos clave utilizados en el desarrollo de esta tesis. Estas definiciones, fundamentadas en fuentes académicas y científicas, buscan proporcionar claridad y precisión terminológica para una comprensión adecuada del contenido.

1. **Accesibilidad:** La accesibilidad en arquitectura se refiere al diseño de espacios que permiten a todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas o cognitivas, utilizarlos de manera segura y autónoma (Babel Arquitectos, 2023).
2. **Ampliación arquitectónica:** Proceso mediante el cual se incrementa el tamaño o la funcionalidad de una estructura existente, ya sea mediante la adición de nuevos espacios o la modificación de los existentes, con el objetivo de satisfacer nuevas necesidades o mejorar las condiciones actuales (*Definición de ampliación en construcción - Padua Materiales*, 2011).
3. **Área administrativa:** El área administrativa de una empresa es la unidad encargada de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos disponibles para alcanzar los objetivos organizacionales. Esta área coordina funciones estratégicas como la gestión de personal, la toma de decisiones y el manejo de la información, siendo fundamental para el funcionamiento eficiente de cualquier organización (Chiavenato, 2001).
4. **Áreas de capacitación:** Espacios dentro del entorno laboral destinados al desarrollo y mejora de las habilidades y conocimientos de los empleados, facilitando su crecimiento profesional y la eficiencia en el desempeño de sus funciones (CognosOnline, 2024).
5. **Arquitectura industrial:** La arquitectura industrial es una disciplina enfocada en el diseño y construcción de edificaciones destinadas a actividades de producción, almacenamiento y distribución de bienes, priorizando la funcionalidad y eficiencia en los procesos industriales (Coghlan, 2024).
6. **Bienestar laboral:** El bienestar laboral se refiere al conjunto de condiciones que proporcionan a los empleados una sensación de satisfacción plena en su entorno de trabajo, abarcando tanto aspectos físicos como emocionales (UNIR, 2024).
7. **Calidad del ambiente interior:** Se refiere a las condiciones ambientales dentro de un edificio que influyen en la salud, el bienestar y el rendimiento de sus ocupantes. Esto incluye factores como la calidad del aire, la iluminación, el confort térmico y acústico (Comunidad de Madrid, 2017).
8. **Confort térmico:** Se define como la condición en la cual una persona expresa satisfacción con el ambiente térmico que la rodea. Esta sensación de bienestar es subjetiva y depende de factores como la temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del aire y la temperatura radiante media (AITEX, 2021).
9. **Criterios de sustentabilidad:** Principios utilizados para evaluar el impacto ambiental, social y económico de una edificación, enfocándose en el uso eficiente de recursos y la minimización de efectos negativos en el entorno (Oficina Verde, 2019).
10. **Dignificación del espacio laboral:** Se refiere a la creación y mantenimiento de entornos de trabajo que respetan y promueven la dignidad intrínseca de cada trabajador. Esto implica diseñar espacios que no solo sean funcionales, sino que también fomenten el bienestar, la seguridad y el respeto mutuo entre los empleados. Un ambiente laboral digno contribuye a la satisfacción, productividad y desarrollo personal de los trabajadores, reflejando el valor que la organización otorga a su equipo humano (Acciona, 2024; G, 2024).

11. **Diseño participativo:** El diseño participativo es un enfoque que involucra activamente a todas las partes interesadas, incluyendo a los usuarios finales, en el proceso de diseño, con el objetivo de asegurar que el producto final satisfaga sus necesidades y sea utilizable (Wikipedia contributors, 2024).
12. **Edificación sustentable:** La edificación sustentable se refiere al desarrollo de construcciones que, además de cumplir con su función tradicional, incorporan consideraciones de responsabilidad ambiental por parte de todos los actores involucrados, implicando un interés creciente en todas las etapas del proceso (Subsecretaría de vivienda y Urbanismo, s/f).
13. **Eficiencia energética:** La eficiencia energética en arquitectura busca reducir el consumo de energía mientras se optimiza el confort y los servicios, basándose en principios como el Passivhaus de Alemania, que se centra en el uso racional de la energía para calefacción, refrigeración, agua caliente, iluminación, entre otros (Visier Arquitectos, 2023).
14. **Espacio arquitectónico:** Lugar cuya producción es el objeto de la arquitectura, creado por el ser humano para realizar sus actividades en condiciones apropiadas (*Espacio arquitectónico - Definicion.de*, s/f; Subsecretaría de vivienda y Urbanismo, s/f).
15. **Espacios de servicio:** Son áreas complementarias dentro de una edificación destinadas a satisfacer funciones específicas que apoyan las actividades principales del edificio. Estos espacios incluyen, entre otros, sanitarios, vestidores, lockers, cafeterías y áreas de descanso, y su diseño adecuado contribuye al confort y eficiencia del personal que utiliza la edificación (Next Arquitectura, 2020).
16. **Espacios de esparcimiento laboral:** Las zonas de esparcimiento en empresas son áreas diseñadas para que los empleados puedan tomar descansos y participar en actividades de esparcimiento durante sus horas de trabajo, contribuyendo a su bienestar y fomentando la interacción social (Magalia, 2023).
17. **Fábrica de recubrimientos metálicos:** Una fábrica de recubrimientos metálicos es una instalación industrial dedicada a aplicar capas protectoras sobre superficies de piezas metálicas, con el objetivo de mejorar sus propiedades y prolongar su vida útil (Manuel Roca S.L., 2023).
18. **Industria manufacturera:** La industria manufacturera es aquella dedicada a la transformación de materias primas en bienes finales para el consumo, es decir, listos para su comercialización (Enciclopedia Concepto, 2025).
19. **Intervención arquitectónica:** La intervención arquitectónica se refiere a la actuación para la recuperación de un edificio considerado patrimonio histórico o cultural, tomando como punto de partida la concepción de este, su identidad propia y respetando en lo posible los materiales originales (Construmatica, 2010).
20. **Normativa aplicable**: Se refiere al conjunto de leyes, reglamentos, normas técnicas y disposiciones oficiales que regulan el diseño, construcción y uso de edificaciones. Estas regulaciones tienen como objetivo garantizar la seguridad estructural, la funcionalidad, la accesibilidad y la sostenibilidad de las construcciones, asegurando que cumplan con los estándares de calidad y protección para los ocupantes y el entorno (Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México, 2023; Salva, 2020).
21. **Planta industrial:** Conjunto de instalaciones y edificaciones diseñadas para albergar procesos productivos, incluyendo áreas de producción, almacenamiento, oficinas, servicios generales y circulaciones internas (Alvinox, 2023).

22. **Salud ocupacional:** La salud ocupacional es una disciplina multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores, enfocándose en la prevención de accidentes y enfermedades laborales mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos asociados al entorno de trabajo (Normativa de seguridad y salud en el trabajo, 2025; Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2022).
23. **Sustentabilidad:** La sustentabilidad se refiere a la capacidad de satisfacer las necesidades actuales de la sociedad sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, manteniendo un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social (González Quintero, s/f).

3.4 Artículos relacionados con el tema

"Industria 5.0 y su impacto en el diseño de espacios industriales"

Este artículo analiza como la industria 5.0 influye en la planificación y diseño de espacios industriales, ya que busca colocar las personas en el centro de las actividades productivas.

"Cada vez más empresas están adoptando este enfoque, pero para que ofrezca beneficios plenos es necesario hacer muchos cambios de raíz y no solo superficiales, es decir, desde el diseño y la construcción misma de los espacios (CMS, 2023).

La industria 5.0 representa la quinta revolución industrial, se centra en la colaboración entre humanos y máquinas inteligentes, enfatiza en la integración del elemento humano creativo en el proceso de producción (CMS, 2023).

Los principales puntos que aborda son los siguientes:

1. **Humanos al centro, máquinas que colaboran.**
   Busca una colaboración armoniosa entre máquinas y humanos, aprovechando a ambos para desarrollar procesos eficientes y creativos (CMS, 2023).
2. **Innovación constante.**
   Promueve la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, el análisis big data, el Internet de las Cosas (loT) y la robótica colaborativa (CMS, 2023).
3. **Sostenibilidad.**
   Enfatiza en implementar prácticas más ecológicas, maximizando el uso de recursos y minimizando los residuos (CMS, 2023).
4. **Personalización de la producción.**
   Se pone un fuerte énfasis en la personalización, permitiendo que los productos se adapten a las necesidades del consumidor. La creatividad e innovación humanas son centrales en este (CMS, 2023).
5. **Flexibilidad y resiliencia.**
   Los entornos de producción se diseñan para ser flexibles y reconfigurables, permitiendo adaptarse a los procesos nuevos de producción sin tener periodos de inactividad (CMS, 2023).

"Humanización de Espacios: Diseño y Bienestar"

En este artículo se explora cómo el diseño arquitectónico puede mejorar la calidad de vida de las personas en diferentes entornos. Enfatiza la importancia de aspectos como iluminación, ventilación, mobiliario y uso de materiales adecuados para que los espacios sean seguros, cómodos y accesibles para que fomenten la interacción social y el bienestar emocional (Namar Brand Factory, s/f).

"La humanización del diseño"

Este artículo aborda la tendencia en arquitectura e interiorismo hacia la creación de atmósferas cálidas y acogedoras en espacios industriales. Se destaca la incorporación de elementos naturales, como la luz, el agua y la vegetación, así como la combinación de artesanía e industria para diseñar entornos que promuevan el bienestar de los usuarios. (Actiu, 2019)

"La experiencia del empleado: diseñando lugares de trabajo a partir de la investigación del usuario"

Publicado en ArchDaily, este artículo explora cómo los arquitectos están liderando la configuración de espacios de trabajo que abordan las necesidades actuales y anticipan las demandas futuras de la fuerza laboral. Se destaca la importancia de diseñar espacios que fomenten el compromiso y la productividad, reduciendo costos de rotación y mejorando la imagen de marca. (Gattupalli, 2023).

"Diseño Biofílico en el Lugar de Trabajo"

El informe "Human Spaces: El Impacto Global del Diseño Biofílico en el Lugar de Trabajo" destaca que la incorporación de elementos naturales en los entornos laborales mejora el bienestar y la productividad de los empleados. El estudio, liderado por el profesor Sir Cary Cooper, revela que los espacios con características biofílicas pueden aumentar la creatividad y reducir el estrés. (Cooper, 2015)

"Influencia del Diseño de Espacios de Trabajo en el Rendimiento Laboral"

Este artículo publicado en ArchDaily analiza cómo el diseño de los espacios de trabajo influye en el rendimiento de las personas. Se enfatiza que entornos bien diseñados, que consideran aspectos como la iluminación, la acústica y la ergonomía, pueden mejorar la eficiencia y satisfacción de los empleados. (ArchDaily, 2017)

"Ambientes de Trabajo Saludable y Productividad"

Una investigación científica analiza la importancia de crear ambientes de trabajo saludables y su relación con el aumento de la productividad en las empresas. El estudio concluye que el bienestar laboral, que incluye factores psicológicos y físicos, influye directamente en la motivación y eficiencia del personal (Cruz Sánchez, 2018).

3.5 Análogos

3.5.1 Chrysler Technology Center (CTC)

Ubicación: Auburn Hills, Míchigan, Estados Unidos

Arquitectura: Smith, Hinchman & Grylls

Año: 1991

Sector: Automotriz

Fuente: ("Chrysler Auburn Hills", 2024)



Figura 8 Chrysler Technology Center en Auburn Hills, Michigan. Fuente: Walbridge, s.f.

El Chrysler Technology Center (CTC) es uno de los complejos industriales y corporativos más grandes del mundo, concebido con una visión holística que fusiona funcionalidad industrial, innovación tecnológica y bienestar humano. Esta edificación alberga áreas de diseño, ingeniería, desarrollo, pruebas, manufactura y administración, y se distingue por integrar una infraestructura enfocada al confort y desarrollo integral de sus empleados.

A diferencia de los modelos industriales convencionales, este proyecto incorpora desde su concepción arquitectónica una variedad de espacios complementarios pensados para atender las necesidades físicas, sociales y emocionales del personal. El complejo cuenta con más de cinco

comedores y cafeterías, un gimnasio completamente equipado, clínicas médicas, salones de belleza, salas de lactancia, tiendas de conveniencia y amplias zonas de descanso. Esta diversidad de



Figura 9 Planta de conjunto del Chrysler Technology Center, Auburn Hills, MI. Representación del complejo industrial que muestra las áreas de diseño, centro de entrenamiento, zonas verdes, lagos, vialidades internas y espacios de recreación, reflejando un enfoque integral hacia el bienestar laboral. Fuente: City of Auburn Hills, s.f.

servicios transforma el espacio de trabajo en una extensión del entorno social y doméstico del trabajador, humanizando el quehacer industrial.

A diferencia de los modelos industriales convencionales, este proyecto incorpora desde su concepción arquitectónica una variedad de espacios complementarios pensados para atender las necesidades físicas, sociales y emocionales del personal. El complejo cuenta con más de cinco comedores y cafeterías, un gimnasio completamente equipado, clínicas médicas, salones de belleza, salas de lactancia, tiendas de conveniencia y amplias zonas de descanso. Esta diversidad de servicios transforma el espacio de trabajo en una extensión del entorno social y doméstico del trabajador, humanizando el quehacer industrial.

Además, el CTC se rodea de más de 600,000 metros cuadrados de zonas verdes, las cuales se integran al diseño como parte del recorrido diario de los usuarios. Esta presencia del paisaje natural contribuye al confort visual y a la reducción del estrés, además de fomentar actividades de esparcimiento al aire libre. Los jardines, senderos y áreas deportivas generan un entorno que estimula el esparcimiento y la actividad física, pilares fundamentales del bienestar laboral.

Este proyecto es un ejemplo contundente de cómo la arquitectura industrial puede incorporar una visión humanista. No se trata solo de un espacio eficiente para la producción, sino de un ecosistema arquitectónico que valora la salud, el confort y la dignidad del trabajador como componentes esenciales de la productividad y el desarrollo sostenible.

3.5.2 Levering Trade

Ubicación: Zapopan, Jalisco, México
Año: 2015
Arquitectura: ATELIER ARS° (Alejandro Guerrero y Andrea Soto)
Fuente: (*Levering Trade / ATELIER ARS°*, 2015)



Figura 10 Acceso principal de la fábrica Levering Trade, Zapopan, Jalisco.
Fuente: Luque, O. (2015). En ArchDaily México.

El proyecto Levering Trade, diseñado por ATELIER ARS° y ubicado en una zona industrial de Zapopan, Jalisco, constituye un ejemplo significativo de cómo la arquitectura contemporánea puede redefinir la experiencia espacial en edificios industriales, a partir de principios que colocan al ser humano en el centro del diseño. Si bien la tipología responde a una función comercial-industrial, la propuesta arquitectónica va más allá del cumplimiento técnico para construir una atmósfera digna, funcional y estéticamente cuidada.



Figura 11 Planta baja del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. El plano arquitectónico muestra la organización funcional del edificio, con énfasis en la distribución de áreas operativas, zonas de trabajo y espacios de circulación. Fuente: ATELIER ARS°, 2015. En ArchDaily México.

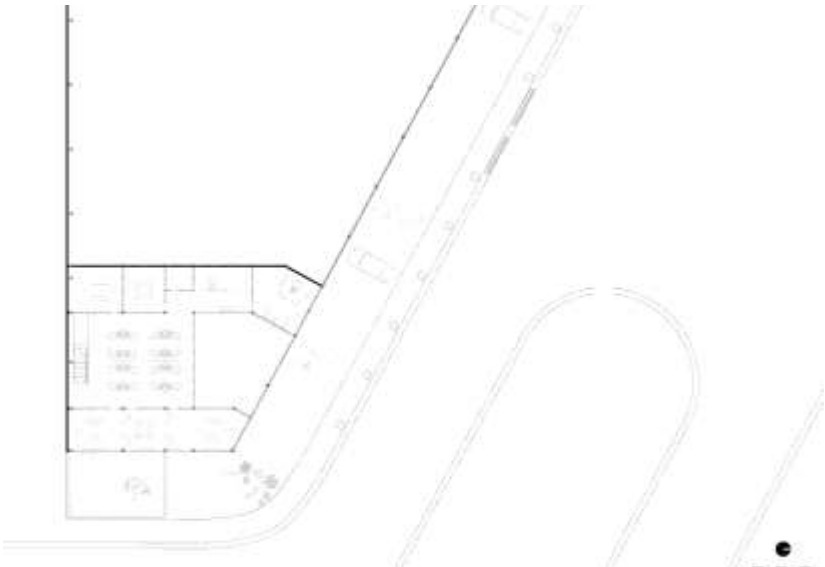


Figura 12 Planta del primer piso del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. El plano arquitectónico muestra la distribución espacial de oficinas y áreas de transición, evidenciando la relación entre la operación administrativa y los espacios productivos del proyecto. Fuente: ATELIER ARS°, 2015. En ArchDaily México.

Uno de los aspectos más relevantes de este proyecto es su atención al confort ambiental, particularmente mediante el aprovechamiento de la iluminación natural. La nave principal se cubre con un sistema de techos en diente de sierra, que incorpora láminas translúcidas orientadas al norte. Esta solución permite el ingreso constante de luz difusa sin generar deslumbramientos ni ganancias térmicas excesivas, lo cual no solo mejora las condiciones de trabajo, sino que también reduce el estrés visual y fortalece la percepción del espacio como un entorno saludable.



Figura 13 Vista interior del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. La imagen muestra la estructura metálica expuesta y los paneles de OSB que definen un ambiente industrial cálido, iluminado naturalmente. Fuente: Luque, O. (2015). En ArchDaily México.



Figura 14 Mezanine del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. La imagen muestra el espacio de transición que articula los recorridos principales del proyecto, funcionando como una pausa visual, dando especial importancia a la iluminación natural. Fuente: Luque, O. (2015). En ArchDaily México.

Asimismo, el proyecto demuestra una sensibilidad notable hacia la materialidad accesible y de bajo impacto ambiental. El uso de paneles de OSB, acero aparente y concreto no sólo responde a criterios económicos, sino que también genera una atmósfera cálida y táctil, alejándose del estereotipo frío y rígido de los espacios industriales. Esta aproximación material permite que los trabajadores se apropien del lugar y lo perciban como un entorno acogedor y humano.

Además de resolver adecuadamente las funciones productivas del edificio, el proyecto integra espacios intermedios de transición que funcionan como zonas de respiro y encuentro informal. Estos elementos—como vestíbulos generosos o pasajes peatonales—favorecen la interacción social, el descanso y la movilidad, cumpliendo un rol esencial en la construcción de un ambiente laboral más amable y equitativo. De este modo, la arquitectura se convierte en agente activo de bienestar físico y emocional.

Levering Trade es un proyecto que ilustra con claridad cómo una intervención arquitectónica en contexto industrial puede cumplir con las exigencias funcionales propias de la producción, sin sacrificar el confort, la belleza y la dignidad del espacio.

3.5.3 Oficinas Google México

Ubicación: Ciudad de México, México

Año de proyecto: 2013

Superficie: 600 m²

Certificación: LEED Oro

Fuente: (AMIC México, s.f.; SPACE, 2013)

El proyecto de oficinas Google México, diseñado por el despacho SPACE Arquitectura bajo la dirección de Juan Carlos Baumgartner, constituye un referente significativo en el ámbito de la arquitectura corporativa con enfoque humanista. Este proyecto responde de manera integral a los principios de confort, identidad y bienestar laboral, postulados en esta tesis como elementos clave en la dignificación del entorno de trabajo. A pesar de desarrollarse en un contexto más corporativo que industrial, las estrategias empleadas en este diseño son extrapolables y pertinentes para los espacios del área administrativa, ya que priorizan las necesidades emocionales, físicas y sociales de quienes habitan el espacio laboral.



Figura 15 Espacio de oficinas abiertas con zonas de descanso informal, iluminación orgánica y diseño cromático, que favorece el confort y la productividad. Fuente: ArchDaily México (2013).



Figura 16 Zona de trabajo colaborativo con columpios y elementos temáticos, promoviendo una atmósfera lúdica y creativa dentro de las oficinas. Fuente: ArchDaily México (2013).

Uno de los principales méritos de este proyecto es la integración de la cultura local en el espacio arquitectónico, fomentando un sentido de pertenencia y arraigo en los trabajadores. Espacios como la sala de juntas “Chapultepec”, con columpios suspendidos y referencias a elementos naturales, y la sala de videoconferencias “Xochimilco”, inspirada en una trajinera, no sólo cumplen funciones específicas, sino que también generan experiencias significativas. Esta inclusión de elementos simbólicos y lúdicos demuestra cómo la arquitectura puede trascender su dimensión técnica para convertirse en un medio de expresión cultural y emocional.

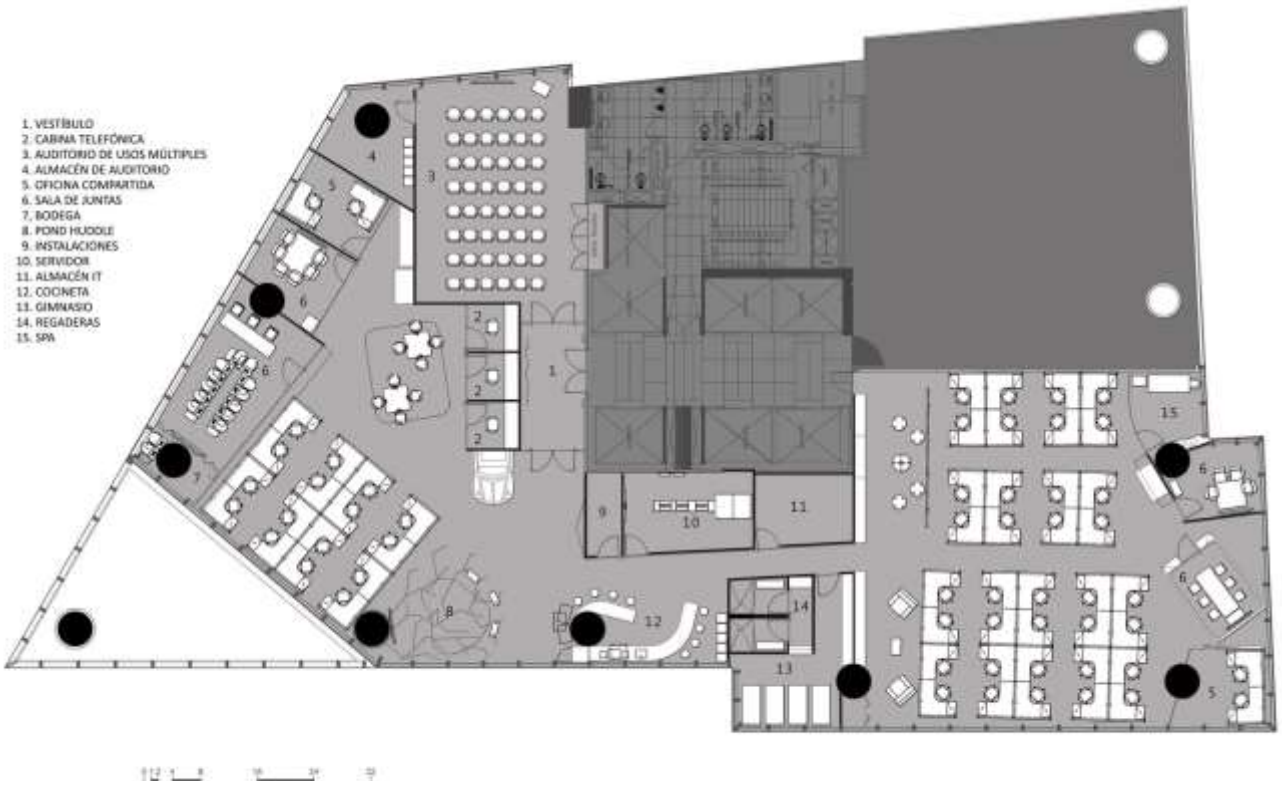


Figura 17 Plano arquitectónico del piso 16 de las oficinas de Google México. Se aprecia la distribución espacial que incluye áreas de trabajo abiertas, salas de juntas, zonas de relajación, gimnasio y comedor. Fuente: ArchDaily México (2013).

Asimismo, el proyecto pone énfasis en la salud integral del trabajador mediante la incorporación de un gimnasio, regaderas, zonas de masaje y un deli central, pensado como espacio de socialización y descanso. Estas áreas complementarias responden a una visión holística del entorno laboral, entendiendo que el rendimiento y la productividad dependen estrechamente del bienestar físico y mental de las personas.



Figura 18 Sala de capacitación equipada con mobiliario ergonómico de colores vivos, diseñada para promover el aprendizaje en un entorno dinámico. Fuente: ArchDaily México (2013).

Desde una perspectiva ambiental, las oficinas Google México alcanzaron la certificación LEED Oro, resultado de decisiones conscientes sobre el uso de materiales reciclables, sistemas de reciclaje, control de calidad del aire, mobiliario ergonómico y eficiencia energética. Estas características no sólo refuerzan el



Figura 19 Sala de juntas "Cantinflas" en las oficinas de Google México. El diseño integra referencias culturales mexicanas, elementos cromáticos lúdicos y mobiliario ergonómico en un ambiente que promueve la creatividad y la identidad corporativa. Fuente: ArchDaily México (2013).



Figura 20 Cafetería interior ambientada como estación de metro, espacio de encuentro e interacción social para los colaboradores. Fuente: ArchDaily México (2013).

compromiso ambiental de la empresa, sino que también contribuyen directamente al confort interior y a la sostenibilidad del entorno laboral, reforzando la importancia de integrar criterios ecológicos en la arquitectura de cualquier programa funcional.

En conjunto, el caso Google México / SPACE confirma que es posible construir espacios laborales donde el confort, la identidad y la salud de los trabajadores sean prioridades del diseño arquitectónico. Por su enfoque integral y su sensibilidad hacia la cultura y el bienestar, este proyecto constituye un ejemplo, evidenciando que la arquitectura, incluso en programas corporativos, puede ser una herramienta para la transformación social y la humanización de los entornos de trabajo.

Galería de espacios

Fuente: (AMIC México, s.f.)



Figura 21 Lobby principal de las oficinas de Google México. El diseño interior promueve una atmósfera de bienvenida y dinamismo. Fuente: AMIC México, s.f.



Figura 22 Área lounge y estaciones de trabajo abiertas. Se observa el uso de mobiliario ergonómico, iluminación natural y zonas para reuniones informales. Fuente: AMIC México, s.f.



Figura 24 Terraza. Este espacio de descanso al aire libre fomenta la relajación. Fuente: AMIC México, s.f.



Figura 23 Gimnasio corporativo completamente equipado. Refleja el compromiso con la salud física de los empleados. Fuente: AMIC México, s.f.



Figura 26 Auditorio de usos múltiples. Diseñado con materiales acústicos y una atmósfera cálida, facilita actividades de capacitación, presentaciones y eventos internos. Fuente: AMIC México, s.f.



Figura 25 Área de trabajo colaborativo con diseño temático. La imagen muestra un espacio decorado con iconografía de Android, que refuerza la identidad de marca y el ambiente creativo del entorno laboral. Fuente: AMIC México, s.f.

4. Caso de estudio

El presente capítulo tiene como finalidad desarrollar el caso de estudio que sustenta el proyecto arquitectónico planteado en esta investigación. A partir del análisis contextual, físico, normativo y ambiental del sitio, se establecen los fundamentos para el diseño de una propuesta que responda a las necesidades funcionales, sociales y climáticas del entorno.

4.1 Análisis del sitio

4.1.1 Descripción general del sitio

El proyecto se emplaza en la colonia Zona Industrial, en el municipio de Atlacomulco, Estado de México, dentro de un contexto de actividad industrial consolidada que cuenta con acceso a infraestructura urbana básica.

El predio posee una superficie total de 9,957.40 m², distribuida actualmente en dos áreas principales: una nave industrial en operación, destinada a procesos de recubrimiento metálico, y una zona sin edificar, que contemplada el proyecto de ampliación. La superficie construida existente corresponde a 4,798.26 m², lo que permite contar con un área considerable disponible para el crecimiento del complejo.

En cuanto a su uso de suelo, el terreno está clasificado como industrial, con antecedentes de actividad productiva sostenida. Las instalaciones actuales están enfocadas a la manufactura; sin embargo, el crecimiento operativo de la empresa ha generado la necesidad de expandir la capacidad de producción e incorporar espacios orientados al bienestar del personal, tales como áreas administrativas, de capacitación y servicios complementarios. Esta necesidad representa una oportunidad significativa para la intervención arquitectónica con enfoque humano y funcional.

El acceso principal al predio se realiza mediante la Calle Ingeniero Salvador Sánchez Colín, vialidad primaria que circunda el parque industrial y que conecta con rutas estratégicas hacia otras zonas del municipio, así como con carreteras de alcance regional. Adicionalmente, se cuenta con un acceso secundario por una calle colindante, que facilita la entrada y salida de transporte de carga y personal, optimizando la operación logística del complejo. Esta ubicación ofrece ventajas relevantes en términos de conectividad, movilidad y potencial de desarrollo.

4.1.2 Contexto urbano y territorial

El predio se encuentra inmerso en una zona industrial consolidada dentro del municipio de Atlacomulco, Estado de México, lo que le otorga una ubicación estratégica en términos de desarrollo económico, accesibilidad y compatibilidad de usos. Esta zona se caracteriza por albergar un alto número de instalaciones productivas, centros logísticos y empresas del sector manufacturero, tales como Coca Cola FEMSA, Cooper Standar, Grupo Industrial Morgan, AM&T etc.

4.1.2.1 Usos de suelo circundantes

El entorno inmediato del terreno presenta un predominio del uso industrial, con edificaciones dedicadas a la producción, almacenamiento y transformación de bienes, así como talleres y servicios relacionados con el sector. También se identifican usos complementarios de tipo comercial y de servicios, que atienden las necesidades básicas de los trabajadores y operadores del área, como pequeños restaurantes, tiendas de conveniencia y gasolineras. No se observan usos habitacionales en el perímetro inmediato, lo cual refuerza la vocación productiva del entorno.

4.1.2.2 Equipamiento y servicios urbanos cercanos.

La zona cuenta con infraestructura urbana básica, incluyendo red de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica de media tensión y telecomunicaciones. Asimismo, se encuentran próximos diversos equipamientos de apoyo, como estaciones de servicio, paraderos de transporte público, y algunos establecimientos de salud y alimentación. Si bien el equipamiento urbano no es abundante, resulta funcional y suficiente para el tipo de actividad que se desarrolla en la zona.

4.1.2.3 Conectividad

La calle Ingeniero Salvador Sánchez Colín, principal vialidad del parque industrial, conecta el predio con importantes arterias de comunicación del municipio, como la Carretera Federal 55 (Atlacomulco–Toluca) y la Carretera Panamericana, lo que permite una adecuada articulación con corredores regionales y nacionales. Esta conectividad favorece el tránsito de vehículos de carga, transporte de personal y proveedores.

4.1.2.4 Uso de suelo y coeficiente de ocupación

El transporte público en la zona se encuentra disponible mediante rutas que circulan sobre las vialidades principales, facilitando el acceso de los trabajadores desde otras zonas del municipio. En cuanto a movilidad peatonal, si bien existen banquetas en algunas secciones, estas resultan en muchos casos estrechas, discontinuas o carentes de condiciones de accesibilidad universal.

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atlacomulco, el predio se encuentra dentro de una zona de uso de suelo industrial, permitiendo actividades productivas y de servicios vinculados al sector (Ayuntamiento de Atlacomulco, 2008). La normativa establece los siguientes parámetros básicos:

- Uso de suelo: Industria tipo I y II
- Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): 0.80
- Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS): 2.5
- Altura máxima permitida: 3 niveles o 12 metros

Figura 27 *Cuadro de uso de suelo*

Concepto	Dato	Resultado
Superficie total del terreno	9,957.40 m²	—
Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)	0.80	—
Superficie máxima de ocupación en planta baja	—	7,965.92 m²
Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)	2.5	—
Superficie máxima total construible	—	24,893.50 m²

Nota: Cálculo realizado conforme a los parámetros establecidos por el Reglamento de Construcción para el Parque Industrial de Atlacomulco, México (1980).

4.1.3 Medio físico natural

El análisis del medio físico natural del predio resulta fundamental para comprender las condiciones ambientales y geográficas que inciden directamente en el emplazamiento, diseño y ejecución del proyecto arquitectónico. A continuación, se detallan los principales factores observados en el sitio:

4.1.3.1 Topografía del terreno

El predio presenta una topografía predominantemente regular, con una pendiente suave en dirección ascendente desde el frente (norte) hacia la parte posterior (sur). Las curvas de nivel, distribuidas con diferencias altimétricas menores a 1 m entre líneas consecutivas, indican un desnivel general de aproximadamente 2.00 m a lo largo del eje longitudinal del terreno, con cotas que oscilan entre los 2546.10 m y los 2548.00 m sobre el nivel del mar (Grupo Leoces, 2024).

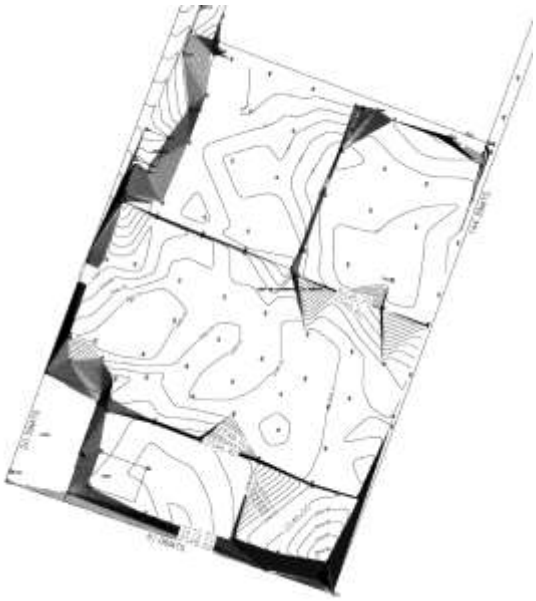
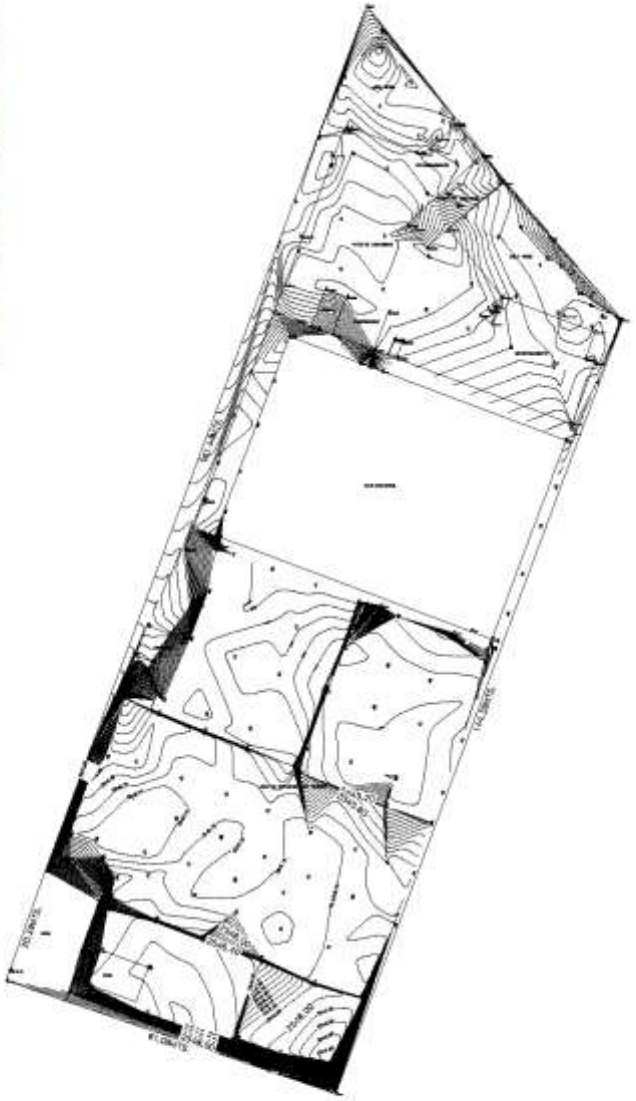


*Figura 28 Área del predio destinada a proyecto de ampliación de fábrica. *Fuente: Elaboración de Grupo LEOCES, por el Arq. César Augusto González Castillo. **

La zona frontal del terreno, correspondiente al acceso principal, se encuentra en una cota media de 2546.10 m, mientras que la zona trasera, destinada al desarrollo del nuevo volumen arquitectónico, inicia 2545.50 m y asciende gradualmente hasta alcanzar la cota de 2548.10 m (Grupo Leoces, 2024). Esta morfología topográfica, crea la disposición de plataformas para lograr tener el mismo nivel de piso terminado de la nave existente, evitar desniveles para facilitar la continuación de los procesos y movimiento de materiales al proyecto nuevo. Asimismo, se deberá analizar los servicios de alcantarillado para desalojar correctamente aguas negras, pluviales y tratadas.





CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO	AZIMUT	DISTANCIA	COORDENADAS U.T.M.		CONVERGENCIA	FACTOR DE	LATITUD	LONGITUD
1-2		144.39						
2-3		86.28						
3-4		70.28						
4-5		101.03						
5-6		33.78						
6-1		19.11						

AREA = 8,957.40 m2 PERIMETRO = 456.24 m

PLANO TOPOGRAFICO
Escala 1:350

Grupo Leoces

Arquitectura
Construcción
Topografía
Ploteo

Proyecto: PLANO PLANIMETRICO

Propietario:

Ubicación:

LEVANTA
ARQ.CESAR AUGUSTO GONZALEZ CASTILLO
ARQUITECTO CED.PROF. 4298395
TOPOGRAFO CED.PROF. 3209543
PERITO TOPOGRAFO 199999
REGISTRO ESTATAL 60618
REGISTRO MUNICIPAL 663
D.R. y C. 526

Notas:
TODOS LOS DERECHOS DE ESTE PLANO, SON PROPIEDAD DE GRUPO LEOCES. LA INFORMACION ESTA PREVISTA NICAMENTE PARA EFECTOS LEGALES. PROHIBIDA SU REPRODUCCION O PUBLICACION PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE GRUPO LEOCES. ESTE DIBUJO DEBERA REGRESARSE EN CUANTO SEA SOLICITADO.
ESTE PLANO DEBERA PRESENTAR FIRMA DE LOS PERITOS RESPONSABLES DE LO CONTRARIO ES NULO

Fecha de entrega:

Escala: 1:350

Acotación: Metros

Oficinas
BUENAVISTA #908-A
COL.CUAUHTEMOC
PACHUCA,HGO.
CAMARINO MENDOZA
300-B COL. MORELOS
PACHUCA,HGO.
TELEFAX (01771) 7131152
CEL.0447711883558

CLAVE:
TOP-01

4.1.3.2 Flora

La vegetación predominante en el municipio de Atlacomulco corresponde al bosque de encino-pino, caracterizado por especies del género *Quercus* y *Pinus*, adaptadas al clima templado subhúmedo de la región. Este tipo de vegetación se encuentra como transición entre los bosques de coníferas y las selvas, y puede alcanzar alturas de entre 4 y 30 metros. Además, se presenta una vegetación secundaria constituida por herbáceas y arbustivas, resultado de la intervención antrópica y del aprovechamiento agropecuario (Secretaría de Ecología, 2012).



Figura 29 Vista de la Calle Ingeniero Salvador Sánchez Colín desde Google Street View, donde se observa el arbolado urbano, vialidad y mobiliario temporal en la zona industrial de Atlacomulco. *Fuente: Google Street View, imagen capturada en abril de 2024. *

Las especies más representativas incluyen: encino (*Quercus* spp.), pirul (*Schinus molle*), mezquite (*Prosopis laevigata*), nopal (*Opuntia* spp.), maguey (*Agave atrovirens*), yuca (*Yucca elephantipes*), fresno (*Fraxinus udhei*), así como árboles frutales como el durazno (*Prunus persica*) y el ciruelo (*Prunus domestica*) (Secretaría de Ecología, 2012).

Específicamente el Parque Industrial presenta una vegetación característica de áreas urbanas y periurbanas, se identifican especies como pinos, encinos, ciprés mexicano, cedro limón, fresno mexicano etc. Sin embargo, la cobertura vegetal es limitada debido al desarrollo urbano e industrial, predominando especies adaptadas a ambientes perturbados.



*Figura 30 Vista de la Calle Ingeniero Salvador Sánchez Colín desde Google Street View, donde se observa el arbolado urbano, vialidad y mobiliario temporal en la zona industrial de Atlacomulco. *Fuente: Google Street View, imagen capturada en abril de 2024. **



Figura 31 Ejemplar de ciprés mexicano (*Cupressus lusitanica*) ubicado en el camellón central de la Avenida Ing. Salvador Sánchez Colín, en el Parque Industrial de Atlacomulco. *Fuente: Google Street View, imagen capturada el 8 de abril de 2024 desde https://www.google.com/maps.*



Figura 32 Vista del borde perimetral de un predio dentro del Parque Industrial de Atlacomulco, donde se observa el uso de diversas especies de árboles como barrera visual y vegetal en el entorno urbano-industrial. *Fuente: Google Street View, imagen capturada en abril de 2024 desde https://www.google.com/maps.*

4.1.3.3 Fauna

La fauna del municipio es rica y diversa, con especies propias de climas templados. Entre los mamíferos más comunes se encuentran la ardilla (*Sciurus vulgaris*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*), el coyote (*Canis latrans*), el hurón (*Mustela putorius furo*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*) y la zorra (*Fennecus*). También se identifican reptiles como la víbora de cascabel (*Crotalus* spp.), camaleón (*Phrynosoma cornutum*), así como diversas especies de ranas y lagartijas (Secretaría de Ecología, 2012).



Figura 33 Ejemplar de cacomixtle (*Bassariscus astutus*), especie registrada en la región de Atlacomulco, Estado de México, dentro de los ecosistemas de clima templado subhúmedo. *Fuente: Robertbody, 2008. Imagen recuperada de Wikimedia Commons, bajo licencia CC BY-SA 3.0.*



Figura 34 Ejemplar de ardilla (*Sciurus vulgaris*), especie representativa de climas templados como el de Atlacomulco, donde forma parte de la fauna silvestre local adaptada a entornos urbanos y naturales. *Fuente: Ray eye, 2007. Imagen recuperada de Wikimedia Commons, bajo licencia CC BY-SA 2.0 DE.*

4.1.3.4 Clima

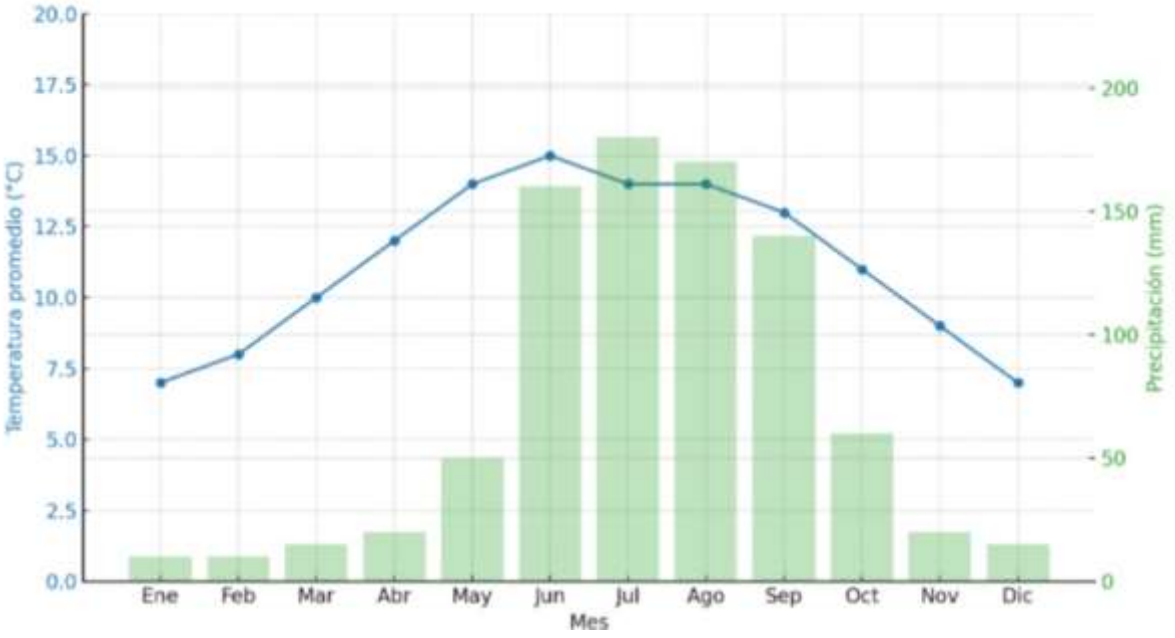
El municipio de Atlacomulco, Estado de México, presenta principalmente un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, el cual cubre el 89.93% de su territorio. El resto del municipio, un 10.07%, presenta clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010).

Las temperaturas medias anuales oscilan entre 6 y 16 °C, dependiendo de la altitud y la zona específica dentro del municipio. La precipitación promedio anual varía entre 800 y 1,100 mm, concentrándose principalmente durante los meses de junio a septiembre. Este régimen climático favorece la recarga de mantos acuíferos, el desarrollo de cobertura vegetal boscosa y el uso agrícola en gran parte del territorio (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010).

Estas condiciones climáticas deben ser consideradas dentro del diseño arquitectónico, ya que permiten implementar estrategias pasivas de confort térmico, como la captación pluvial, el aprovechamiento de ventilación cruzada y la orientación óptima de los espacios respecto al

asoleamiento estacional. Asimismo, el régimen de lluvias obliga a integrar soluciones eficientes de drenaje pluvial y control de humedad en las construcciones (Secretaría de Ecología, 2012).

Figura 35 *Comportamiento climático anual estimado para Atlacomulco, Estado de México. Se observa una temperatura media moderada con máximos en verano y una precipitación claramente concentrada entre junio y septiembre. *Fuente: Elaboración propia con base en datos del Compendio de información geográfica municipal de Atlacomulco (INEGI, 2010). **



4.1.4 Medio físico artificial

El análisis del medio físico artificial del sitio de intervención permite comprender la infraestructura y los elementos urbanos y arquitectónicos que inciden directamente en la definición del proyecto. El predio se encuentra ubicado en el Parque Industrial de Atlacomulco, en el municipio de Atlacomulco de Fabela, Estado de México. Esta zona se ubica al suroeste del núcleo urbano principal, en una zona delimitada al norte y este por el Río Lerma.

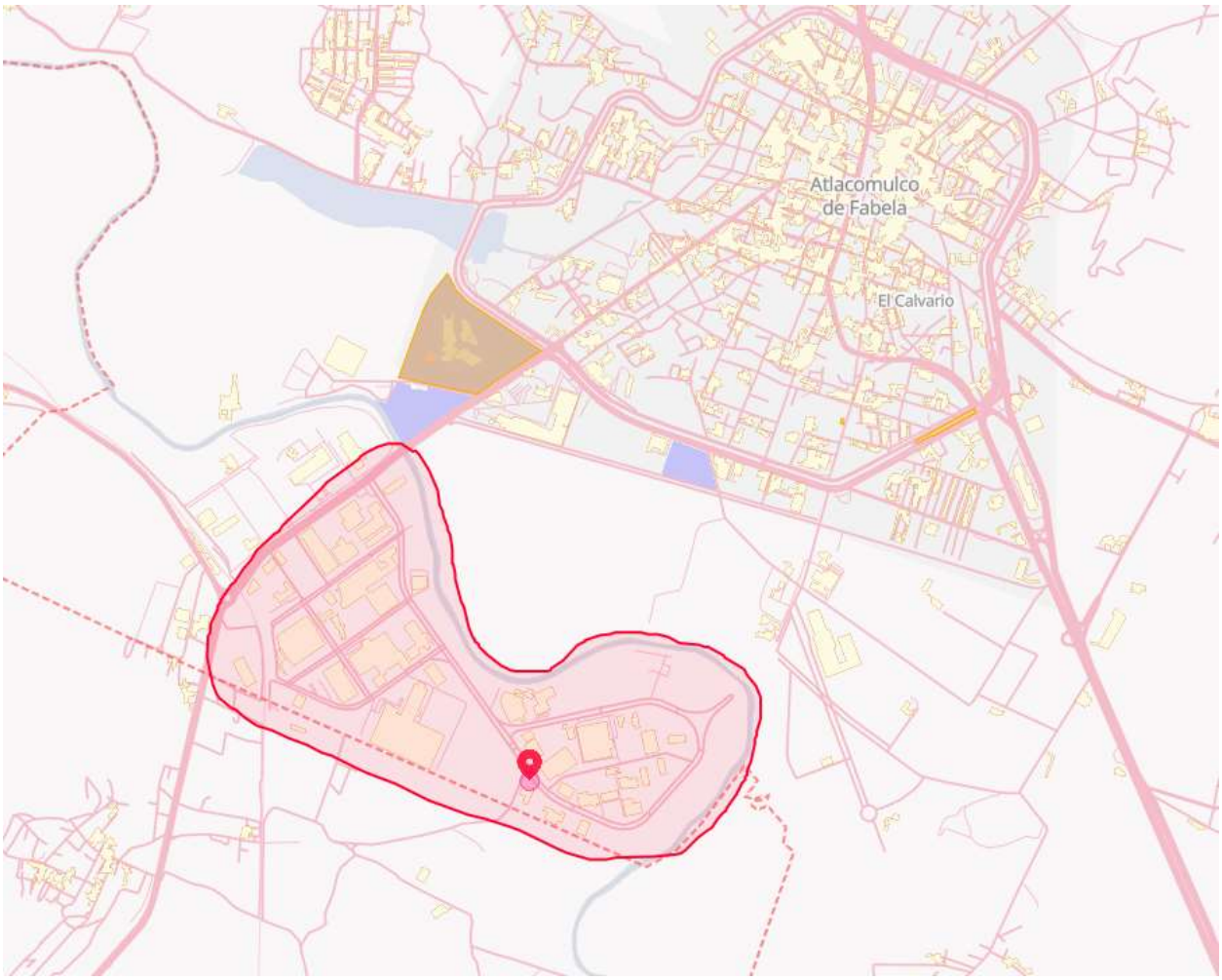


Figura 36 Mapa de ubicación del Parque Industrial de Atlacomulco respecto a la ciudad central de Atlacomulco de Fabela. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/

El Parque Industrial Atlacomulco 2000, ubicado en el municipio de Atlacomulco, Estado de México, es uno de los polos industriales más importantes de la región norte del Valle de Toluca. Fue concebido como un proyecto estratégico de desarrollo económico para albergar empresas nacionales e internacionales de sectores como el automotriz, agroindustrial, farmacéutico, logístico y de manufactura ligera. El parque cuenta con infraestructura de servicios urbanos de primer nivel, incluyendo red de agua potable, energía eléctrica, drenaje, telecomunicaciones y vialidades internas pavimentadas que garantizan la conectividad con las principales carreteras de la región. Además, su localización estratégica a pie de la carretera federal México-Nogales y su cercanía con el centro urbano de Atlacomulco lo convierten en un enclave logístico privilegiado para la distribución de productos hacia diversos mercados del país (Gobierno del Estado de México, s/f).

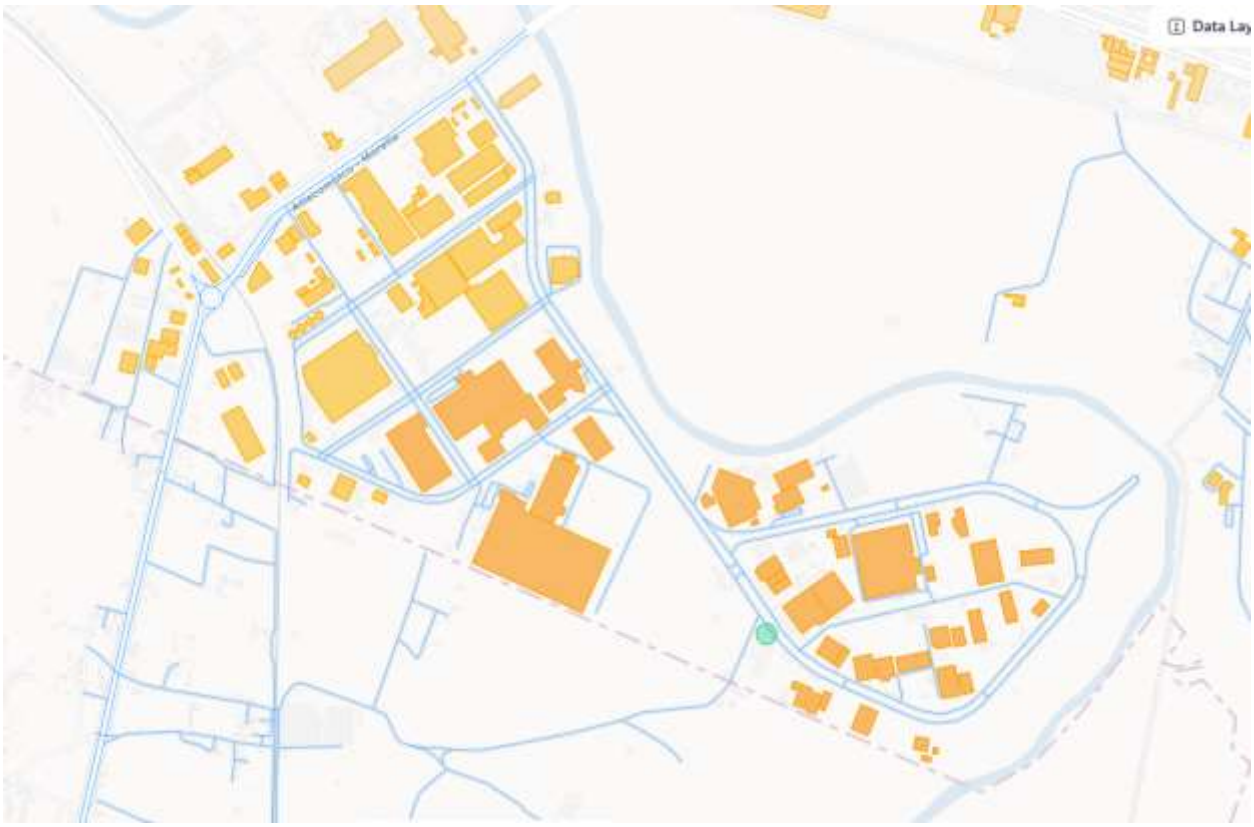


Figura 37 Imagen de detalle del área específica del parque industrial, destacando las vialidades internas y el polígono del predio en estudio.
Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/

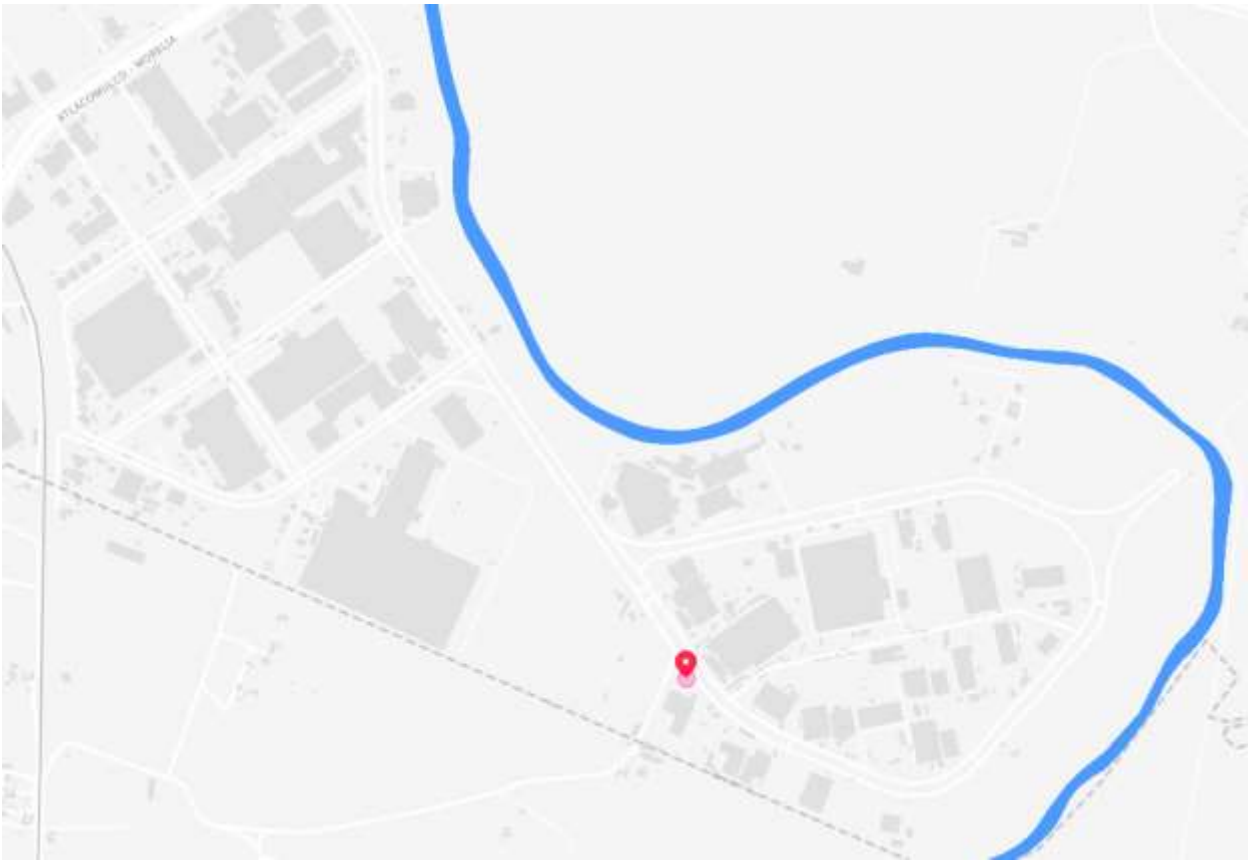


Figura 38 Mapa base que destaca el trazo del Río Lerma delimitando parcialmente la zona industrial de Atlacomulco. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/

4.1.4.1 Servicios urbanos existentes

El Parque Industrial de Atlacomulco dispone de infraestructura urbana consolidada que permite el funcionamiento adecuado de actividades productivas. Cuenta con red de agua potable, energía eléctrica, drenaje sanitario e industrial, así como servicios de telecomunicaciones básicos como telefonía e internet, de igual manera, en las cercanías existen servicios complementarios como gasolineras, bodegas, estacionamientos, tiendas de conveniencia y servicios de seguridad privada (Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI), s/f; Secretaría de Ecología, 2012).

El servicio de **transporte público** hacia la zona industrial es provisto principalmente por rutas locales de autobuses y colectivos provenientes del centro de Atlacomulco, facilitando la movilidad diaria de trabajadores.

4.1.4.2 Estado de vialidades y accesibilidad

El acceso principal al parque industrial se realiza a través del Boulevard Ingeniero Salvador Sánchez Colín, vialidad estructurante que conecta con rutas estratégicas regionales como la carretera federal México-Nogales. La red vial interna presenta pavimentación funcional, aunque en ciertas áreas se identifican condiciones de desgaste que requieren mantenimiento periódico. La infraestructura peatonal, compuesta por banquetas y algunos pasos delimitados, es aún limitada y carece de elementos suficientes para garantizar la movilidad universal, como rampas o andadores continuos, lo que representa una oportunidad de mejora desde el diseño urbano e incluyente (Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI), s/f).



Figura 39 Imagen de detalle del área específica del parque industrial, destacando las vialidades internas y el polígono del predio en estudio.
Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de

4.1.4.3 Edificaciones vecinas y su uso

En el entorno inmediato predominan edificaciones de carácter industrial, consistentes en naves de uno o dos niveles construidas con estructura metálica, muros de concreto, cubiertas de lámina y cerramientos perimetrales de malla o block. Estas instalaciones son utilizadas para procesos de manufactura, almacenamiento y oficinas administrativas. La imagen urbana de la zona responde a una lógica funcional, sin mayor énfasis en la integración estética o paisajística, aunque algunas empresas han incorporado áreas verdes y jardinería ornamental en sus frentes (Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI), s/f).



Figura 40 Mapa detallado de la distribución y jerarquía de vialidades interiores dentro del Parque Industrial de Atlacomulco. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/

4.1.5 Estudio de vientos dominantes y asoleamiento

El predio en estudio se ubica en el Parque Industrial de Atlacomulco, Estado de México, dentro de la zona geográfica delimitada por las coordenadas **UTM Zona 14 N** (Este: 406,963.34 – Norte: 2,186,820.00), con una orientación perimetral que responde a un trazo irregular. El análisis altimétrico y los datos de azimut indican que el eje longitudinal principal del terreno (tramo 238–1) se orienta aproximadamente de **sur a norte (20° 24' 50")**, lo cual incide directamente en las condiciones de asoleamiento y ventilación natural del proyecto (Grupo Leoces, 2024).

4.1.4.1 Vientos dominantes

Figura 41 *Rosa de los vientos para Atlacomulco de Fabela, Estado de México. *Fuente: meteoblue, 2025. Gráfico generado a partir del modelo climático ERA5T. Recuperado de https://www.meteoblue.com **

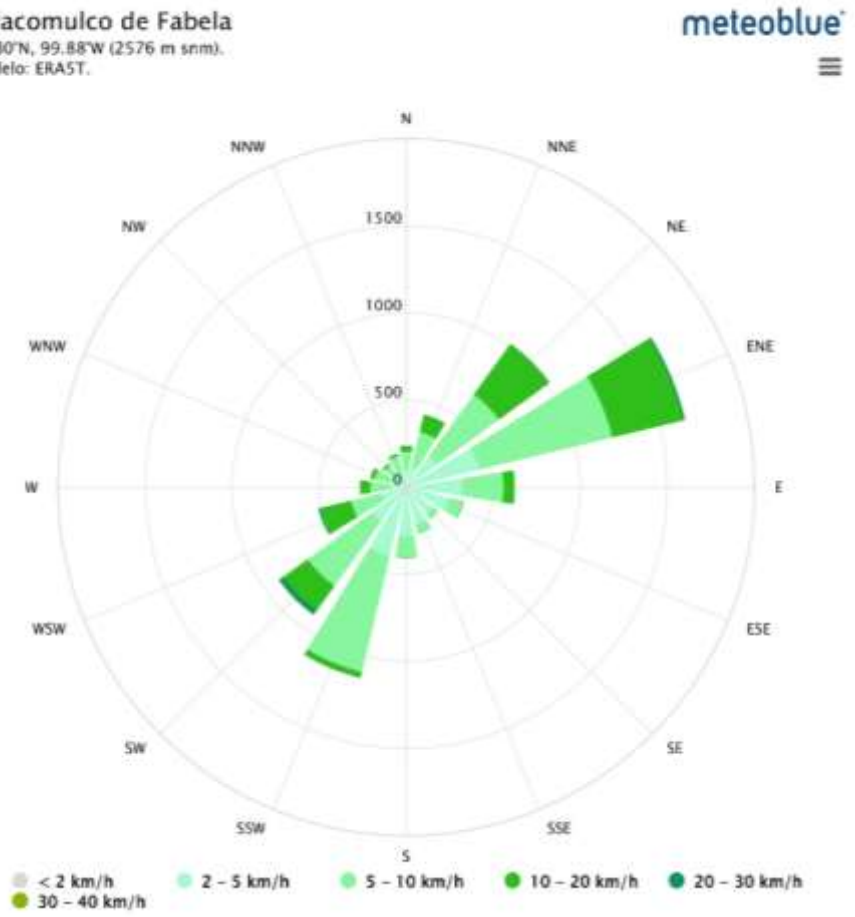
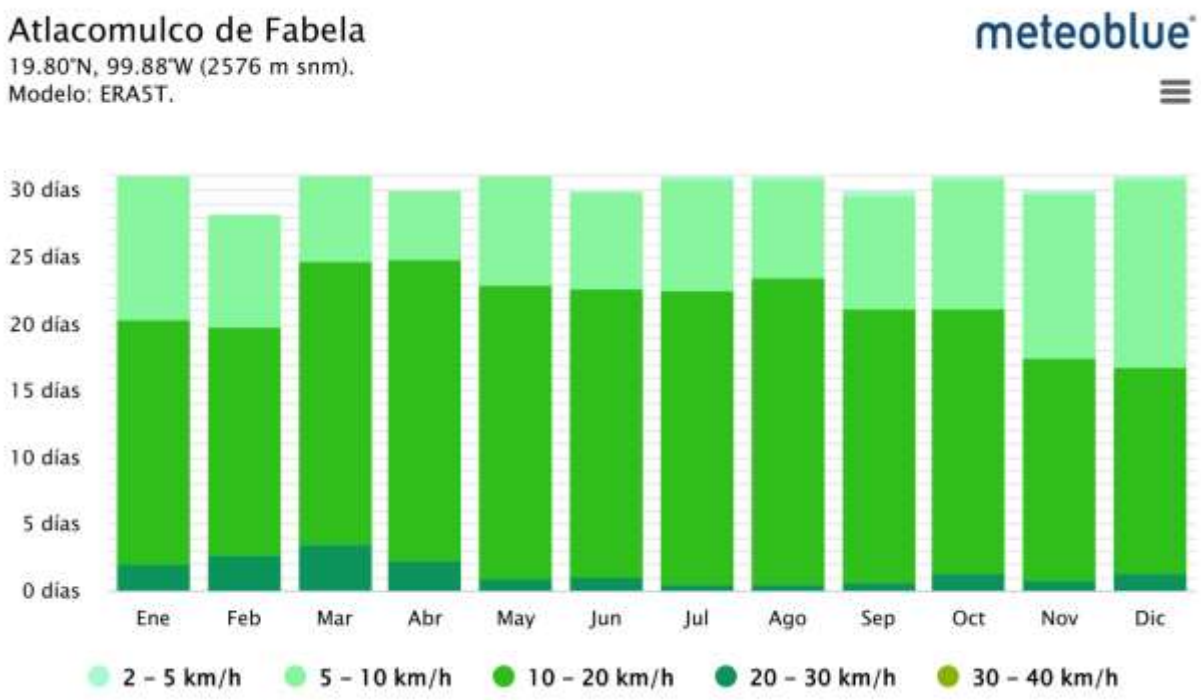


Figura 42 *Días por mes según la velocidad del viento en Atlacomulco de Fabela, Estado de México. El gráfico muestra la cantidad de días al mes en que se presentan diferentes rangos de velocidad del viento, con mayor concentración entre 5 y 10 km/h a lo largo del año. Fuente: meteoblue, 2025. Recuperado de https://www.meteoblue.com*



4.1.4.2 Estudio de Asoleamiento

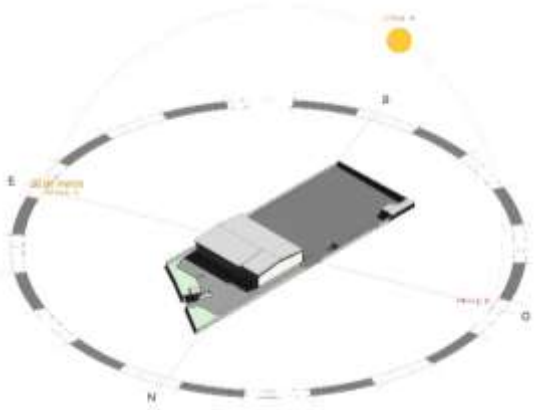


Figura 44 Diagrama de asoleamiento en el equinoccio de primavera (20 de marzo), a las 12:00 p.m. La trayectoria solar muestra un ángulo medio de incidencia. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025.

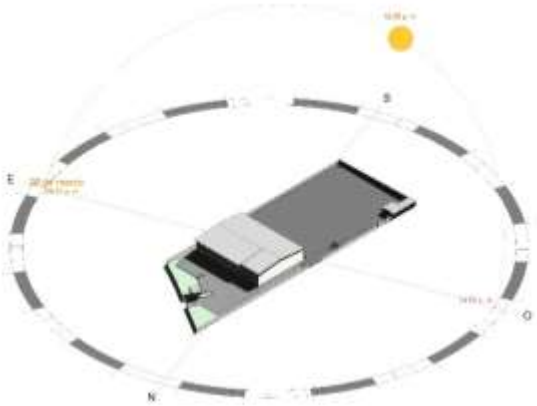


Figura 43 Diagrama de asoleamiento en el solsticio de verano (21 de junio), a las 12:00 p.m. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025.

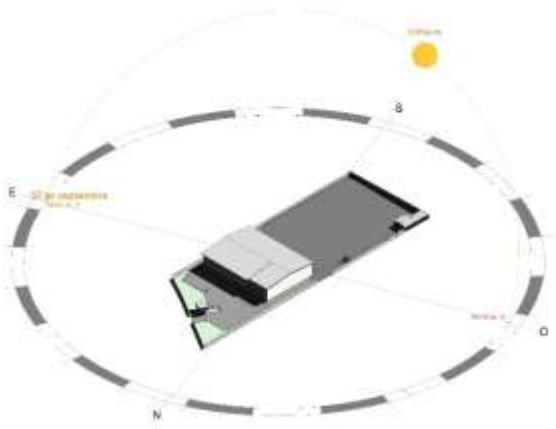


Figura 46 Diagrama de asoleamiento en el equinoccio de otoño (22 de septiembre), a las 12:00 p.m. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025.

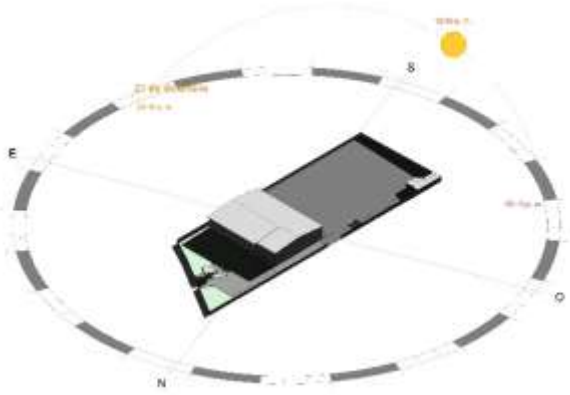


Figura 45 Diagrama de asoleamiento en el solsticio de invierno (21 de diciembre), a las 12:00 p.m. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025

4.2 Propuesta conceptual

4.2.1 Definición de necesidades

El presente proyecto deberá cumplir no solo con cubrir las necesidades de eficiencia operativa de la fábrica, sino también a mejorar el bienestar de las personas que trabajan en ella, al ser una ampliación de la nave que existe actualmente, deberá poder conectarse para dar continuidad a los procesos de fabricación actuales sin obstaculizar el correcto funcionamiento del sitio, además deberá contar con espacios que mejoren la estancia de los trabajadores en horario laboral y de descanso, tomando en cuenta los espacios necesarios para cumplir con estos objetivos.

4.2.1.1 Necesidades funcionales

Consideraciones de producción y logística.

El proceso de recubrimientos metálicos involucra una serie de procesos en los cuales se requieren condiciones específicas de ventilación, almacenamiento y seguridad, ya que la fábrica maneja sustancias químicas, manipulación de piezas metálicas, por lo que es fundamental garantizar la correcta distribución espacial para evitar riesgos laborales y mejorar la eficiencia de los desplazamientos dentro de la nave.

- Deberá contar con espacios para ampliar las líneas de producción que cumpla con las medidas solicitadas de acuerdo con la maquinaria a utilizar.
- Áreas específicas para almacenamiento de producto terminado, cerca del área de carga y descarga.
- Área de almacenamiento de producto recibido que pasará a tratamientos.
- Área para almacenamiento de productos químicos.
- Puntos de control e inventario.
- Zona de carga y descarga con accesibilidad para transporte pesado.
- Sistemas de ventilación eficientes.
- Área para planta de tratamientos y filtrado.

Consideraciones de administración y capacitación.

- Oficinas administrativas para el correcto funcionamiento de la fábrica, áreas como dirección, contabilidad, recursos humanos, archivo, centro de datos etc.
- Salas de reunión y capacitación.

Consideraciones de mantenimiento y servicios.

- Áreas para almacenar herramientas y equipos de mantenimiento para las instalaciones y las máquinas.
- Sistemas de gestión de residuos de acuerdo con normas ambientales.
- Servicios sanitarios y aseo.

4.2.1.2 Necesidades humanistas y de bienestar laboral.

El enfoque humanista del proyecto deberá buscar la implementación de espacios que mejoren las condiciones del trabajo, sin interferir con este.

- Correcta iluminación y ventilación natural para reducir la fatiga laboral y mejorar el ambiente de trabajo.
- Considerar aislar el ruido en zonas de descanso y oficinas pero que a la vez estén conectadas a el área de producción.

Áreas de esparcimiento y descanso.

- Cafetería con espacio agradable para la convivencia.
- Zonas de descanso con mobiliario para pausas laborales.
- Espacios de esparcimiento como cancha multi usos
- Sanitarios con duchas y vestidores para que los trabajadores puedan irse aseados y que no se queden en contacto con sustancias y gases a los que están expuestos durante el trabajo.
- Espacio para ejercitarse fuera del trabajo si así lo desean.

4.2.1.3 Necesidades de Seguridad

- Cumplir con normas de protección civil.
- Contar con rutas de evacuación que cumplan con normativas.
- Sistemas contra incendios.
- Delimitación del predio para control de acceso.

4.2.1.4 Necesidades de control de precipitación pluvial.

- Sistema de captación de agua de lluvia.

4.2.1.5 Necesidades de imagen corporativa.

El diseño arquitectónico debe reflejar la identidad corporativa de la empresa, es importante que además de las necesidades funcionales, se dé una imagen que promueva una imagen positiva que influya en la percepción de sus clientes, proveedores y empleados.

Tomar las siguientes consideraciones:

- Fachada corporativa moderna y funcional, que refleje innovación y profesionalismo.
- Uso de colores acordes a la marca y materiales representativos que armonicen con su imagen.
- Accesos bien definidos y atractivos.

4.3 Programa Arquitectónico.

AMPLIACIÓN DE PLANTA		
OBRA EXTERIOR		**1679.91**
ESTACIONAMIENTO		**856.82**
1	ACCESO VEHICULAR	66.16
2	PATIO DE MANIOBRAS	368.91
3	ANDÉN DE CARGA Y DESCARGA	108.17
4	ESTACIONAMIENTO PARA 16 VEHÍCULOS	236.81
5	ACCESO DE AUTOMÓVILES DE ESTACIONAMIENTO DE NAVE EXITENTE	30.69
6	CAJÓN PARA DISCAPACITADOS	45.54
RESIDUOS		**25.83**
7	CUARTO DE BASURA	8.68
8	RESIDUOS PELIGROSOS	11.15
9	SECADO DE LODOS	6.00
INSTALACIONES		**118.6**
10	CISTERNA PLUVIAL DE 120,000 LITROS	45.15
11	CISTERNAS DE AGUA POTABLE 2 DE 15000 LITROS	39.23
12	CUARTO DE MÁQUINAS	34.22
ESPARCIMIENTO		**687.66**
13	CANCHA DE BASQUET BALL	687.66
NAVE		**3073.66**
MEZZANINE		**195.38**
14	ALMACÉN DE QUÍMICOS	171.61
15	CUARTO DE ASEO Y TABLEROS ELÉCTRICOS	4.37
16	CONTROL DE ALMACÉN	9.40
17	MONTACARGAS	10.00
ÁREA DE PRODUCCIÓN		2,878.28
18	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	505.11
19	LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	1968.78
20	ÁREA DE TRATAMIENTOS DE AGUA	93.62
21	CISTERNA PARA TANQUES DE TRATAMIENTOS	48.07
22	ÁREA DE PESADO DE PRODUCTOS	17.05
23	CUARTO DE MANTENIMIENTO	86.80
24	EQUIPO DE FILTRADO	5.40
EDIFICIO		**641.54**
PLANTA BAJA		**198.25**
25	SANITARIOS HOMBRES CON VESTIDOR Y REGADERAS	43.17
26	SANITARIO MUJERES CON VESTIDOR Y REGADERAS	42.27
27	SAUNA	12.25
28	CUARTO DE VAPOR	11.20
29	GIMNASIO	89.36
PLANTA BAJA		**243.21**
30	OFICINA DE JEFE DE PLANTA CON SANITARIO	35.52
31	OFICINA DE GERENTE DE PRODUCCIÓN	11.00
32	OFICINA DE JEFE DE MANTENIMIENTO	11.03
33	OFICINA DE GERENTE DE VENTAS	11.77
34	ÁREA DE COWORKING PARA 16 PERSONAS	70.96
35	SALA DE JUNTAS PARA 20 PERSONAS	65.36

36	SANITARIO HOMBRES	4.05
37	SANITARIO MUJERES	4.05
38	CUARTO DE ASEO	4.13
39	ARCHIVO	25.34
PRIMER NIVEL		**200.08**
40	SALA DE CAPACITACIÓN PARA MÍNIMO 20 PERSONAS	57.17
41	CAFETERÍA	57.30
42	SITE	7.76
43	TERRAZA	65.62
44	SANITARIO HOMBRES	4.05
45	SANITARIO MUJERES	4.05
46	CUARTO DE ASEO	4.13
Total		**5395.11**

4.4 Análisis

Diagrama de relaciones espaciales

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Leyenda

Relación directa	Relación indirecta	Sin relación
1	2	3

ÁREAS		ACCESO VEHICULAR	PATIO DE MANIOBRAS	ANDÉN DE CARGA Y DESCARGA	ESTACIONAMIENTO PARA 16 VEHÍCULOS	ACCESO ESTACIONAMIENTO DE NAVE EXITENTE	CAJÓN PARA DISCAPACITADOS	CUARTO DE BASURA	RESIDUOS PELIGROSOS	SECADO DE LODOS	CISTERNA PLUVIAL DE 120,000 LITROS	CISTERNAS DE AGUA POTABLE 2 DE 15000 LITROS	CUARTO DE MÁQUINAS	CANCHA DE BASQUETBOL	ACCESO NAVE EXISTENTE	ALMACÉN DE QUÍMICOS	CUARTO DE ASEO Y TABLEROS ELÉCTRICOS	CONTROL DE ALMACÉN	MONTACARGAS	ACCESOS NAVE	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	ÁREA DE TRATAMIENTOS DE AGUA	CISTERNA PARA TANQUES DE TRATAMIENTOS	ÁREA DE PESADO DE PRODUCTOS	CUARTO DE MANTENIMIENTO	EQUIPO DE FILTRADO	SANITARIOS HOMBRES CON VESTIDOR Y REGADERAS	SANITARIO MUJERES CON VESTIDOR Y REGADERAS	SAUNA	CUARTO DE VAPOR	GIMNASIO	ACCESO ÁREA ADMINISTRATIVA	OFICINA DE JEFE DE PLANTA CON SANITARIO	OFICINA DE GERENTE DE PRODUCCIÓN	OFICINA DE JEFE DE MANTENIMIENTO	OFICINA DE GERENTE DE VENTAS	ÁREA DE COWORKING PARA 16 PERSONAS	SALA DE JUNTAS PARA 20 PERSONAS	SANITARIO HOMBRES	SANITARIO MUJERES	CUARTO DE ASEO	ARCHIVO	SALA DE CAPACITACIÓN PARA MÍNIMO 20 PERSONAS	CAFETERÍA	SITE	TERRAZA	SANITARIO HOMBRES	SANITARIO MUJERES	CUARTO DE ASEO
OBRA EXTERIOR	ACCESO VEHICULAR																																																
	PATIO DE MANIOBRAS	1																																															
	ANDÉN DE CARGA Y DESCARGA	2	1																																													
	ESTACIONAMIENTO PARA 16 VEHÍCULOS	1	1	2																																												
	ACCESO ESTACIONAMIENTO DE NAVE EXITENTE	1	2	2	2																																											
	CAJÓN PARA DISCAPACITADOS	1	1	2	1	2																																										
RESIDUOS	CUARTO DE BASURA	2	2	3	1	2	3																																										
	RESIDUOS PELIGROSOS	2	2	3	1	2	3	2																																									
	SECADO DE LODOS	2	3	3	2	2	3	2	1																																								
INSTALACIONES	CISTERNA PLUVIAL DE 120,000 LITROS	2	2	2	3	2	3	3	3	3																																							
	CISTERNAS DE AGUA POTABLE 2 DE 15000 LITROS	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3																																					
	CUARTO DE MÁQUINAS	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1																																					
	CANCHA DE BASQUETBOL	2	1	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3																																				
ÁREA DE MEZANINE	ACCESO NAVE EXISTENTE	1	2	2	1	2	1	2	2	3	3	3	2	2																																			
	ALMACÉN DE QUÍMICOS	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2																																	
	CUARTO DE ASEO Y TABLEROS ELÉCTRICOS	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3																																
	CONTROL DE ALMACÉN	3	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3																															
	MONTACARGAS	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1																														
ÁREA DE PRODUCCIÓN (NAVE PRINCIPAL)	ACCESOS NAVE	2	2	1	1	2	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3																													
	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	3	2	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	1																												
	LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	2	3	3	1	1																											
	ÁREA DE TRATAMIENTOS DE AGUA	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1																										
	CISTERNA PARA TANQUES DE TRATAMIENTOS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	1																								
	ÁREA DE PESADO DE PRODUCTOS	3	2	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1	1	1	1	3	3																							
	CUARTO DE MANTENIMIENTO	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	1	1	3	3	2																						
	EQUIPO DE FILTRADO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	2																				
EDIFICIO PLANTA BAJA	SANITARIOS HOMBRES CON VESTIDOR Y REGADERAS	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3																			
	SANITARIO MUJERES CON VESTIDOR Y REGADERAS	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3																			
	SAUNA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1																	
	CUARTO DE VAPOR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3															
	GIMNASIO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2														
ÁREA ADMINISTRATIVA (EDIFICIO PLANTA ALTA)	ACCESO ÁREA ADMINISTRATIVA	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	1	1	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2												
	OFICINA DE JEFE DE PLANTA CON SANITARIO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2											
	OFICINA DE GERENTE DE PRODUCCIÓN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2										
	OFICINA DE JEFE DE MANTENIMIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2									
	OFICINA DE GERENTE DE VENTAS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2								
	ÁREA DE COWORKING PARA 16 PERSONAS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1							
	SALA DE JUNTAS PARA 20 PERSONAS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2						
	SANITARIO HOMBRES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	2					
	SANITARIO MUJERES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	2	3				
	CUARTO DE ASEO	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1			
	ARCHIVO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	3	3	3	2	
ÁREA ADMINISTRATIVA (EDIFICIO PRIMER NIVEL)	SALA DE CAPACITACIÓN PARA MÍNIMO 20 PERSONAS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
	CAFETERÍA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	SITE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	TERRAZA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	1	3
	SANITARIO HOMBRES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
	SANITARIO MUJERES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
	CUARTO DE ASEO	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Cuadro de funcionamiento general

Nave existente

Circulación existente

Área de Almacén de insumos

Circulación

Obra exterior

Área de producción

Área Administrativa

Circulación vertical

Acceso Área social

Planta Baja Edificio

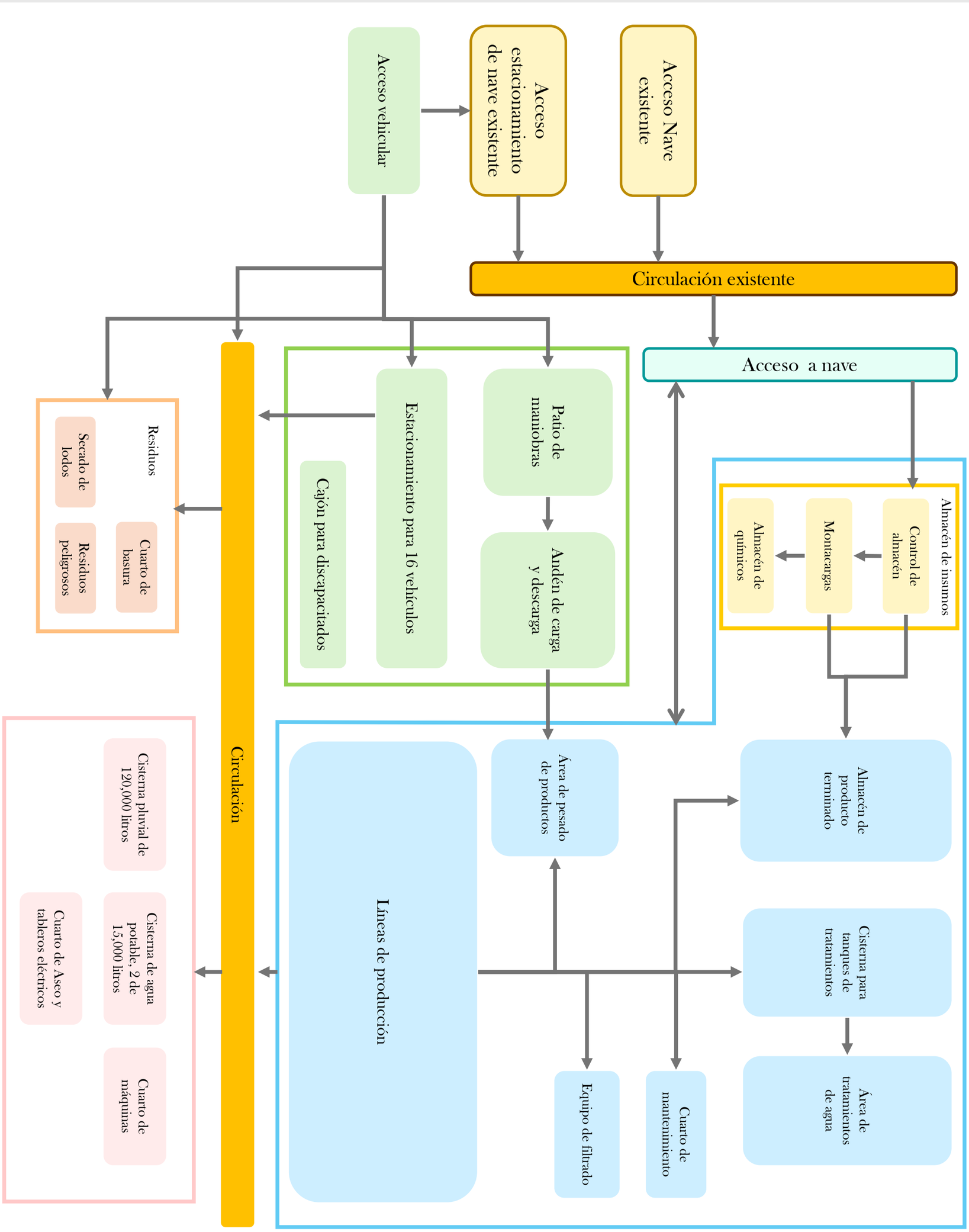
Circulación

Residuos

Instalaciones

Área deportiva

Cuadro de funcionamiento de áreas parte 1



Continúa a área administrativa, deportiva y social

Cuadro de funcionamiento de áreas parte 2

Nave (Área de Producción)

Oficina de gerente de producción
Oficina de jefe de mantenimiento
Sanitario hombres
Sanitario mujeres
Oficina de jefe de planta con sanitario
Área de coworking para 16 personas
Cuarto de aseo
Acceso área administrativa
Sala de juntas para 20 personas
Oficina de gerente de ventas
Archivo

Circulación vertical

Acceso área social
Cafetería
Sala de capacitación para mínimo 20 personas
Terraza
Site
Sanitario hombres
Sanitario mujeres
Cuarto de aseo

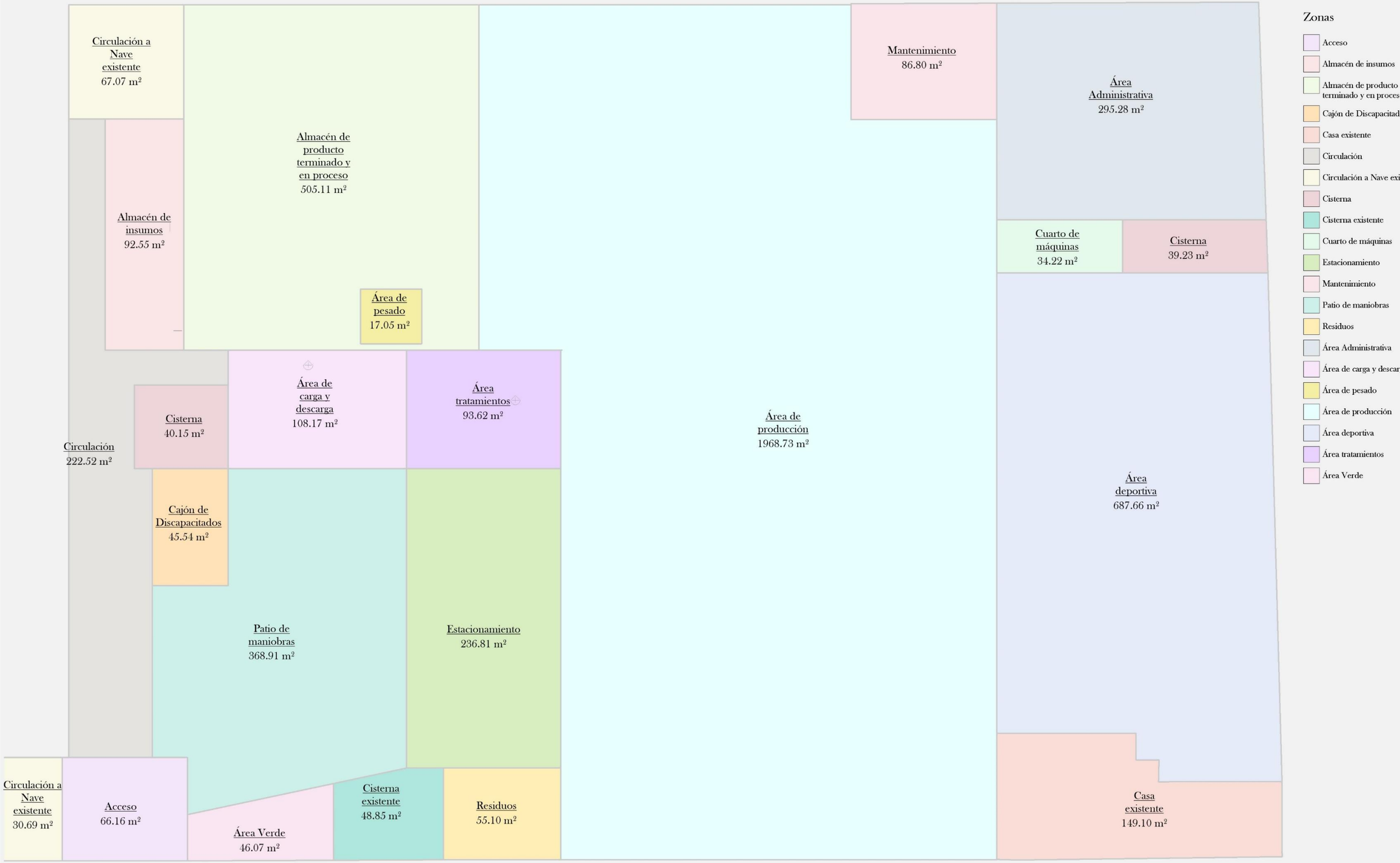
Acceso a nave

Gimnasio
Sanitario mujeres con vestidor y regaderas
Sauna
Sanitario hombres con vestidores y regaderas
Cuarto de vapor
Cancha de Basquetbol

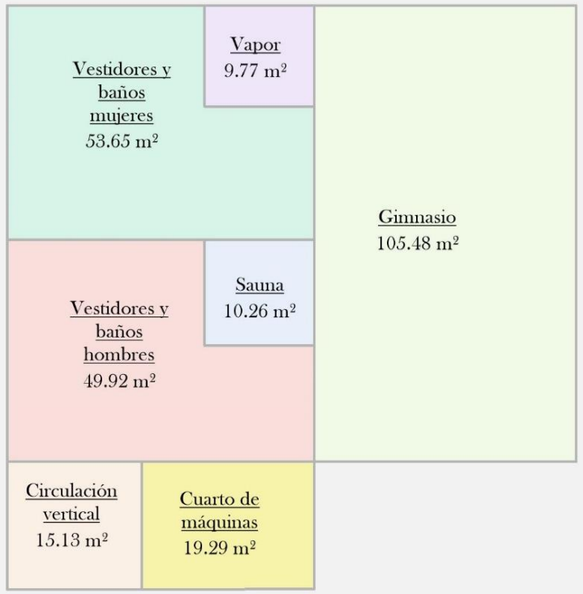
Circulación

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Zonificación planta baja general



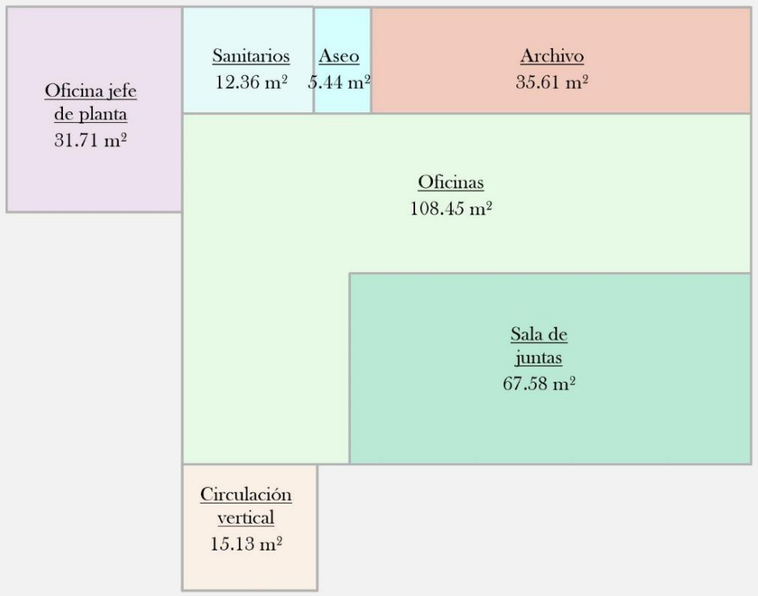
Zonificación Área administrativa



Zonificación Planta baja área administrativa

- Circulación vertical
- Cuarto de máquinas
- Gimnasio
- Sauna
- Vapor
- Vestidores y baños hombres
- Vestidores y baños mujeres
- Calculando...

1 *Planta baja oficinas*
1 : 90



Leyenda Esquema 1

- Archivo
- Aseo
- Circulación vertical
- Oficina jefe de planta
- Oficinas
- Sala de juntas
- Sanitarios
- Calculando...

2 *A_Planta Alta Oficinas*
1 : 90



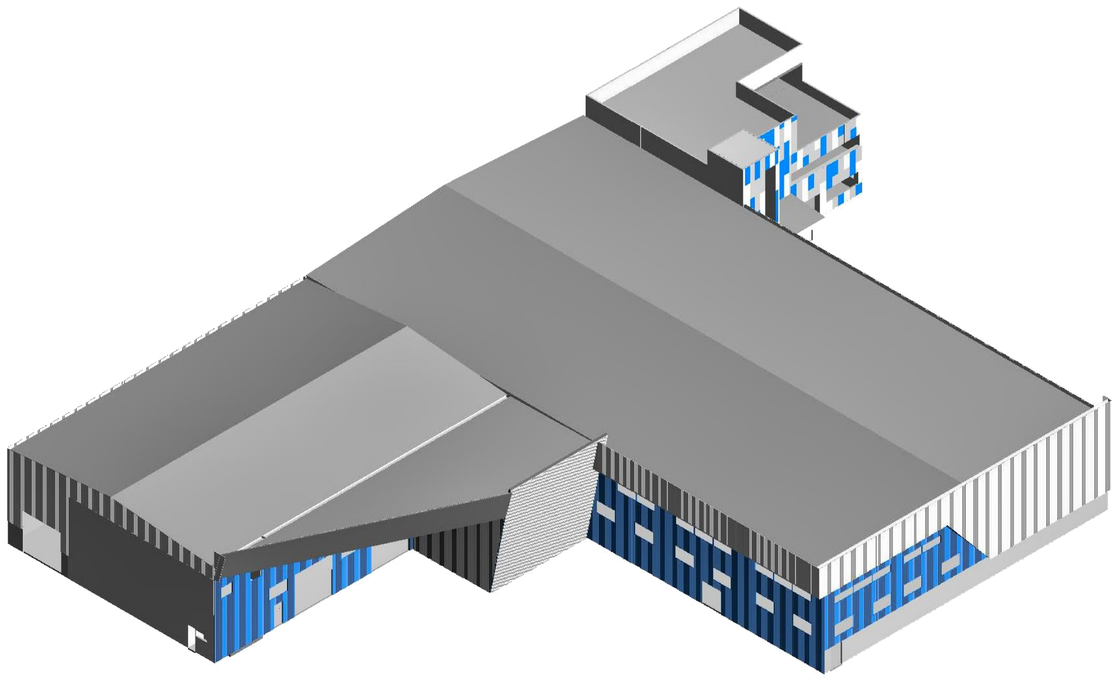
Zonas

- Cafetería
- Circulación vertical
- Sala de capacitación
- Sanitarios
- Site
- Terraza
- Calculando...

3 *A_1er Nivel Oficinas*
1 : 90

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

NAVE INDUSTRIAL

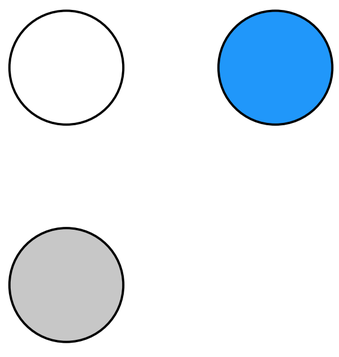


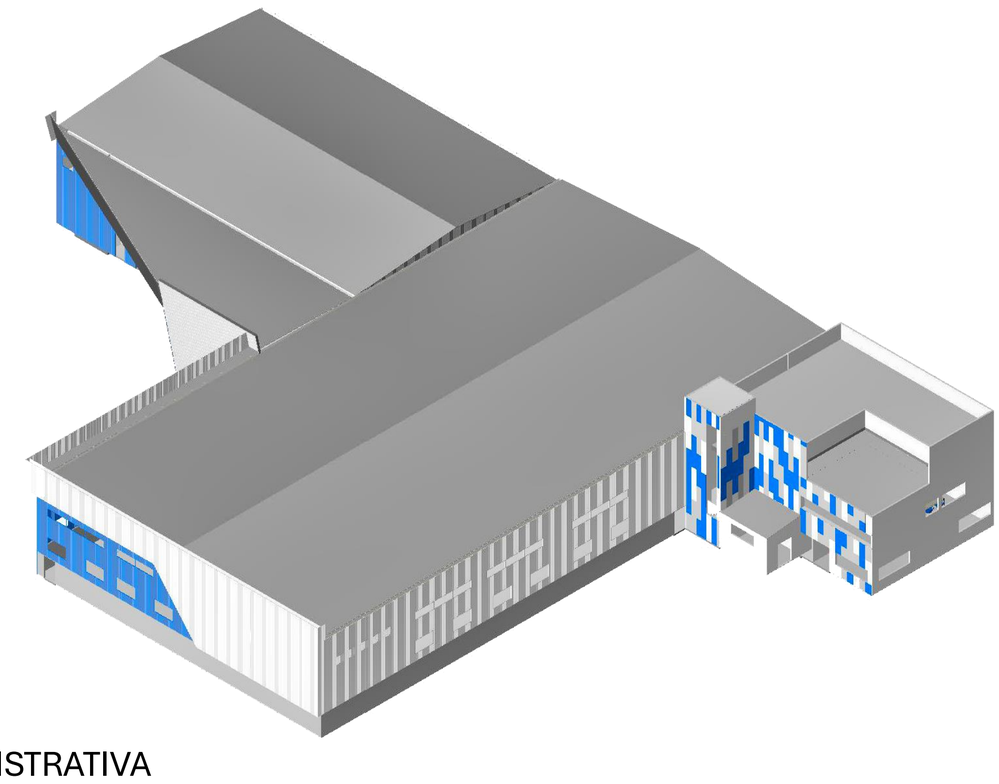
El proyecto plantea la ampliación de una fábrica de recubrimientos metálicos con un enfoque arquitectónico centrado en la dignificación del entorno laboral. A través de la integración de un edificio administrativo, espacios de esparcimiento y áreas para el desarrollo humano, se busca fortalecer la identidad corporativa, mejorar las condiciones de trabajo y promover el bienestar de quienes habitan el espacio productivo.

Se propone una intervención arquitectónica que trascienda la funcionalidad tradicional de la industria. El diseño contempla la integración del edificio administrativo con la nave de producción, generando una imagen corporativa coherente y fortalecida. Mediante el uso de materiales adecuados, fachadas dinámicas y una paleta cromática institucional, se busca proyectar identidad y pertenencia. Asimismo, se incluyen áreas de esparcimiento, capacitación y servicios —como una cancha deportiva, cafetería, gimnasio y terraza— que transformen el entorno laboral en un espacio digno, accesible y humanizado.

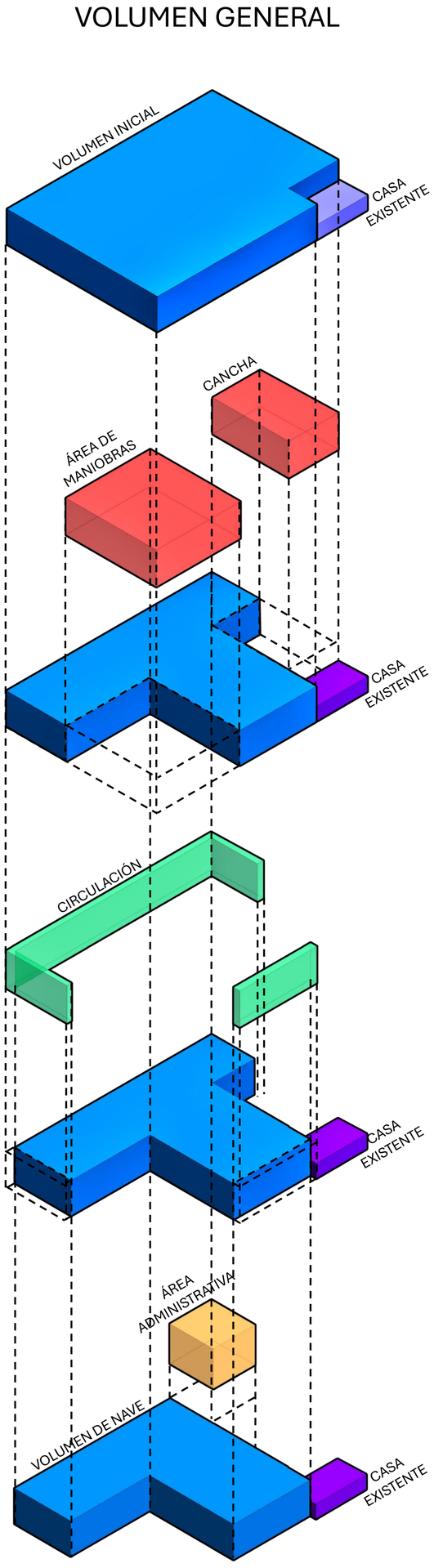
El concepto parte de la necesidad de proyectar una imagen corporativa sólida que refuerce el sentido de pertenencia e identidad entre los trabajadores y la empresa. Se propone el uso de una paleta cromática institucional —azul y blanco— aplicada en las fachadas, con el objetivo de comunicar profesionalismo y cohesión visual. La integración del edificio administrativo con la nave industrial responde a la intención de unificar funciones, y promover la cercanía entre los distintos niveles operativos. Asimismo, el diseño prioriza la iluminación natural, la ventilación cruzada y la incorporación de espacios destinados al bienestar de los trabajadores, reafirmando el compromiso con una arquitectura industrial más humana y digna.

PALETA DE COLORES

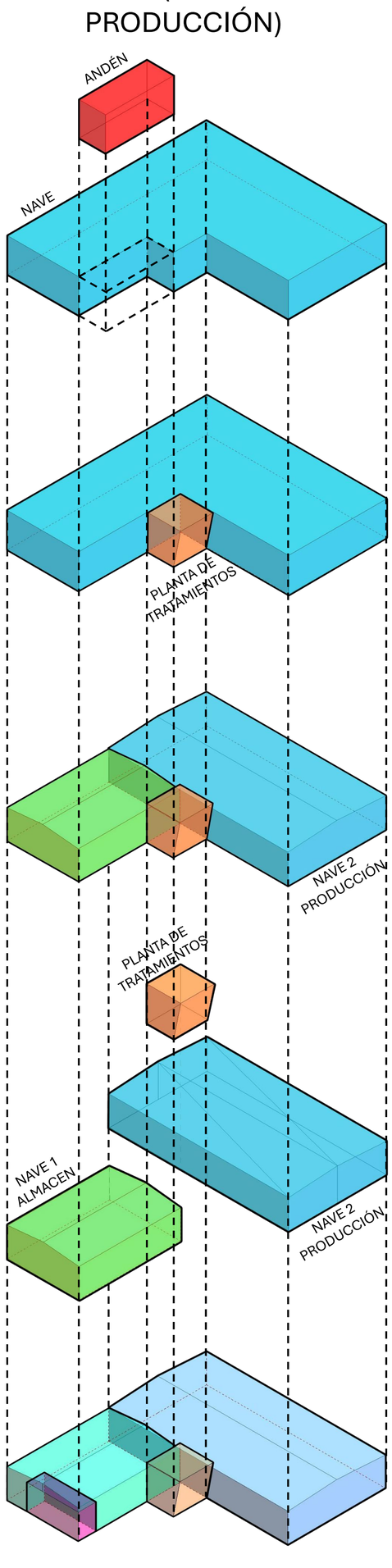




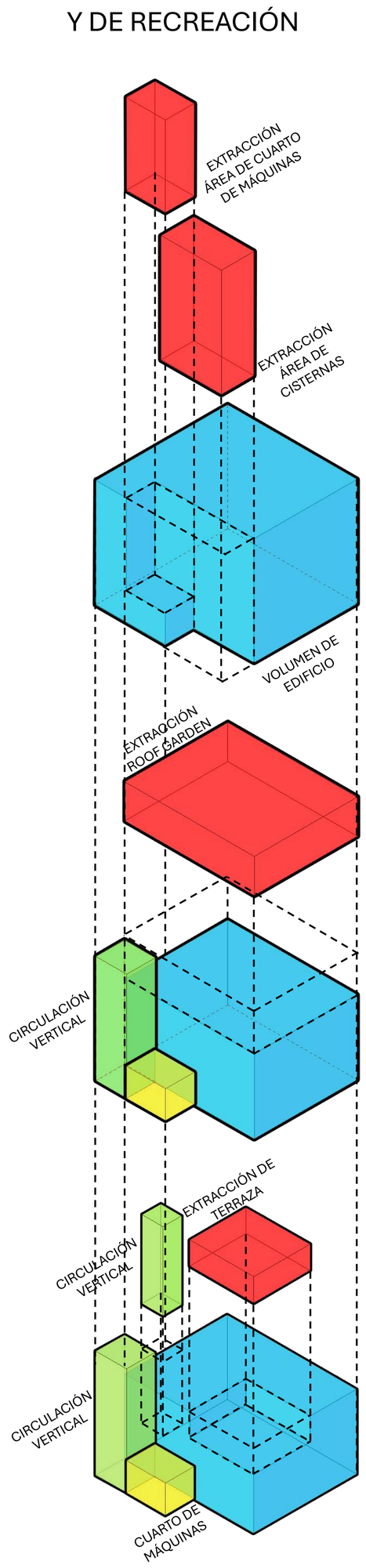
VOLUMEN GENERAL

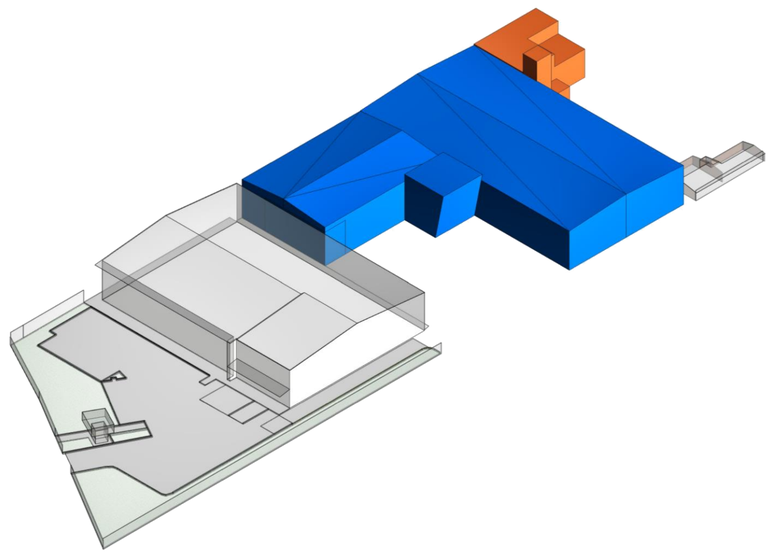


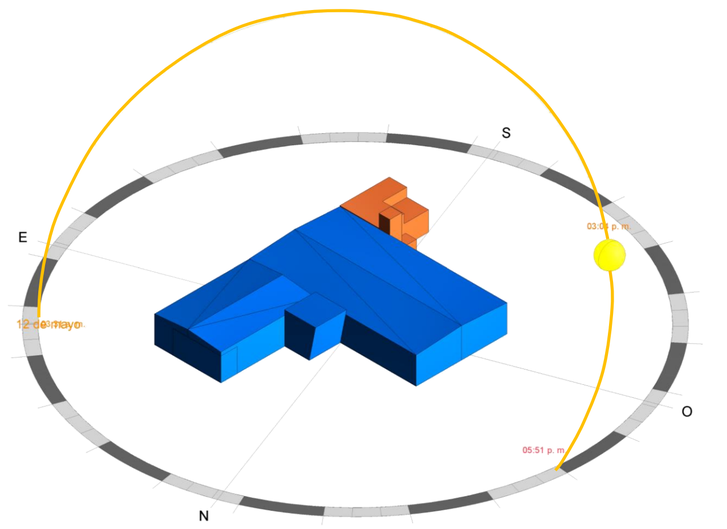
NAVE (ÁREA DE PRODUCCIÓN)

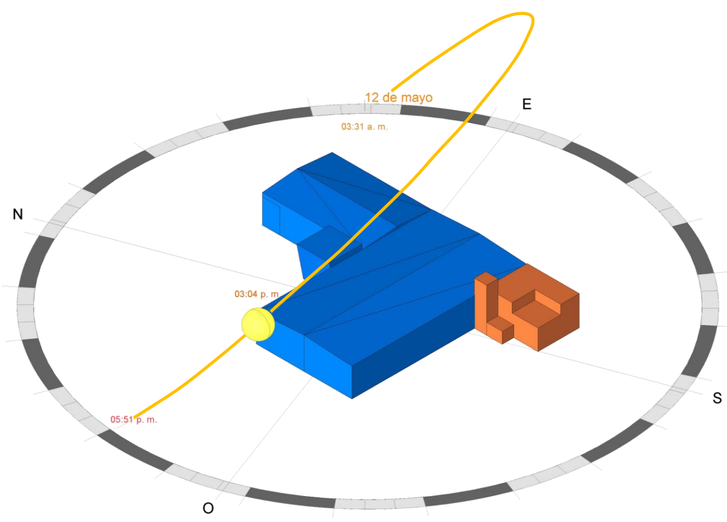


ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE RECREACIÓN



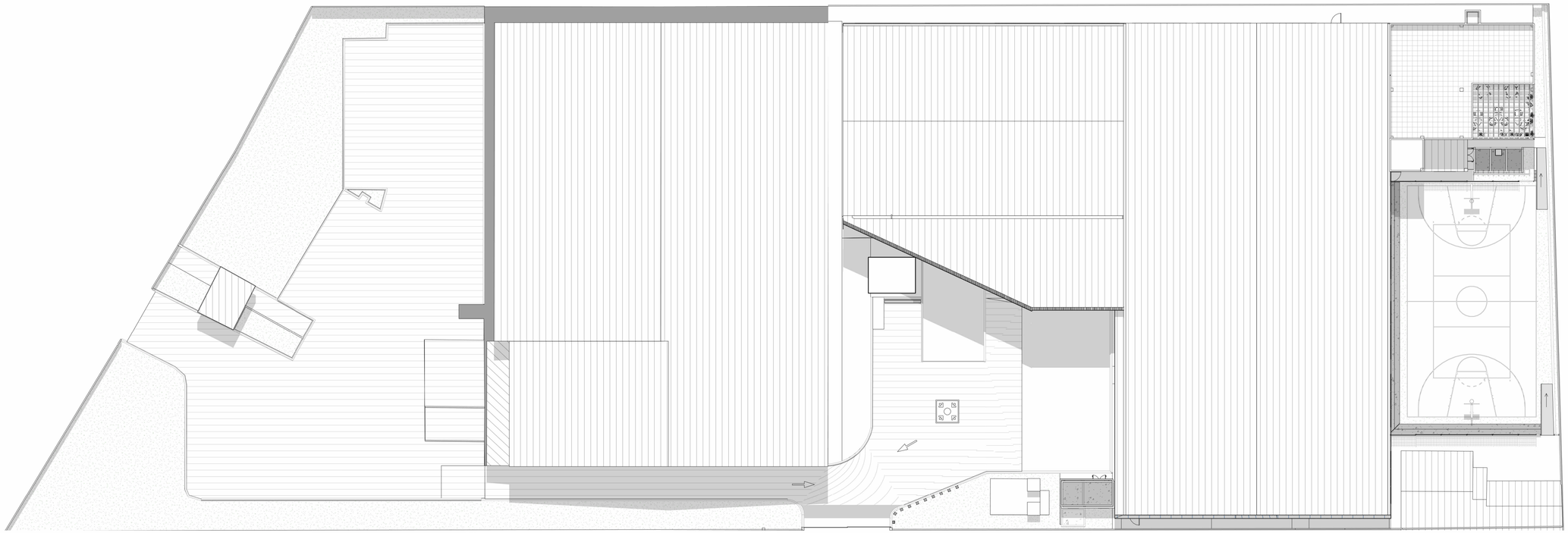






5 Desarrollo del proyecto

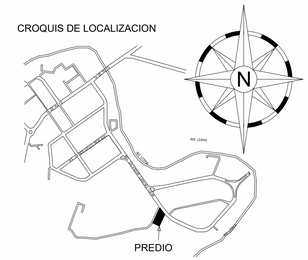
5.1 Arquitectura



1 *A_Planta General de Conjunto*
1 : 250

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- *N.P.T.* — Indica Nivel de Piso Terminado
- *N.T.C.* — Indica Nivel de Tope de Concreto
- *N.J.* — Indica Nivel de Jardín
- *N.S.N.M.* — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- *N.P.T.* — Indica Nivel de Piso Terminado
- *N.P.* — Indica Nivel de Plafón
- Acceso PEAT — Indica Acceso
- 1.00 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

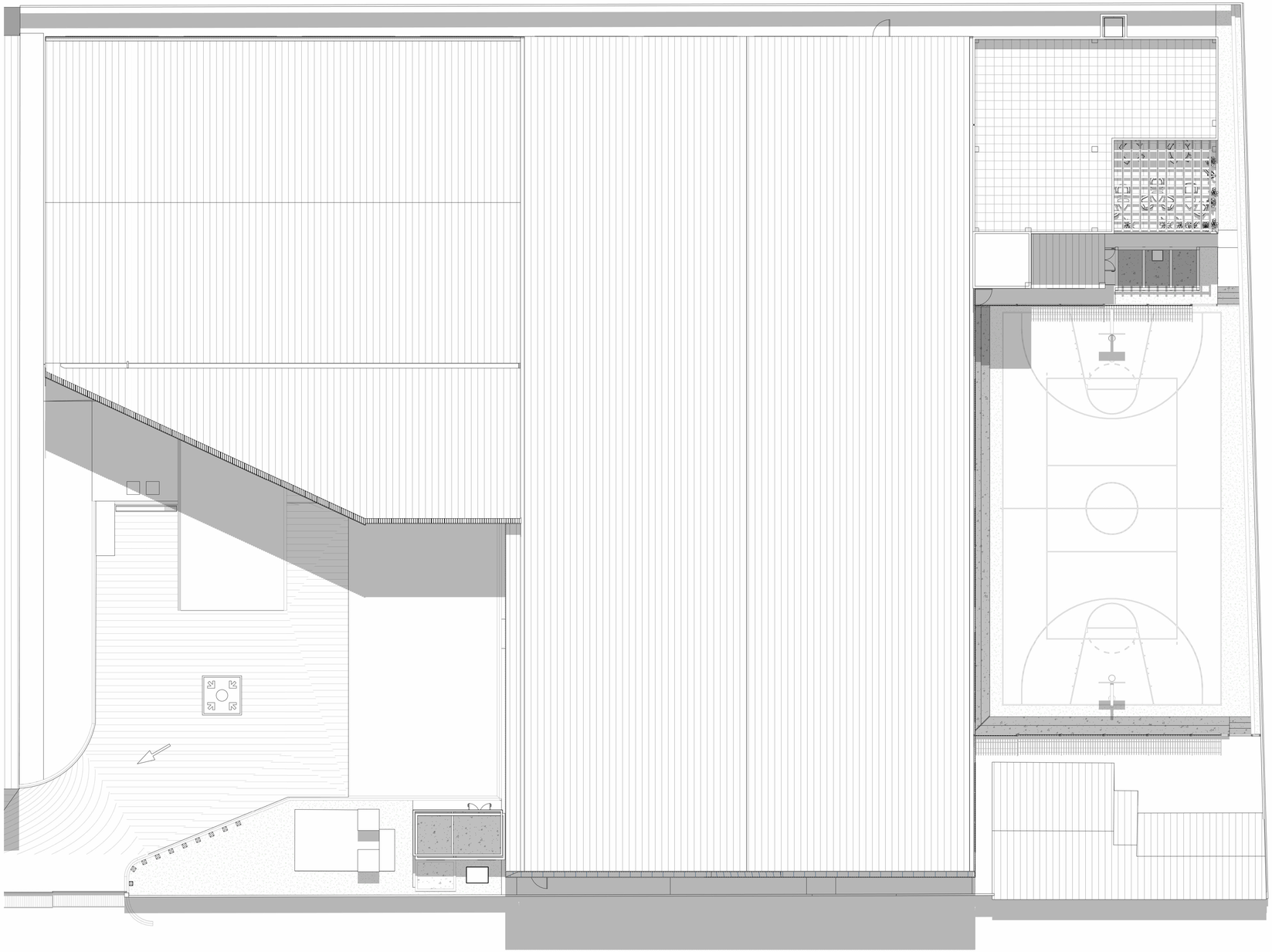
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

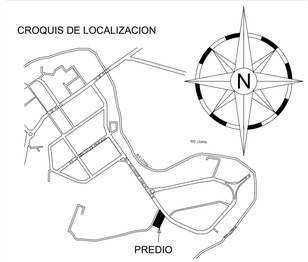
NOMBRE	Planta General de conjunto	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	C-OEX-NJEM-002
FECHA	04/06/22	



1 A_Planta de Conjunto
1 : 150

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- ACCESO PEAT — Indica Acceso
- T.90 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

- Las cotas rigen el dibujo
- Acotación dada en metros
- Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

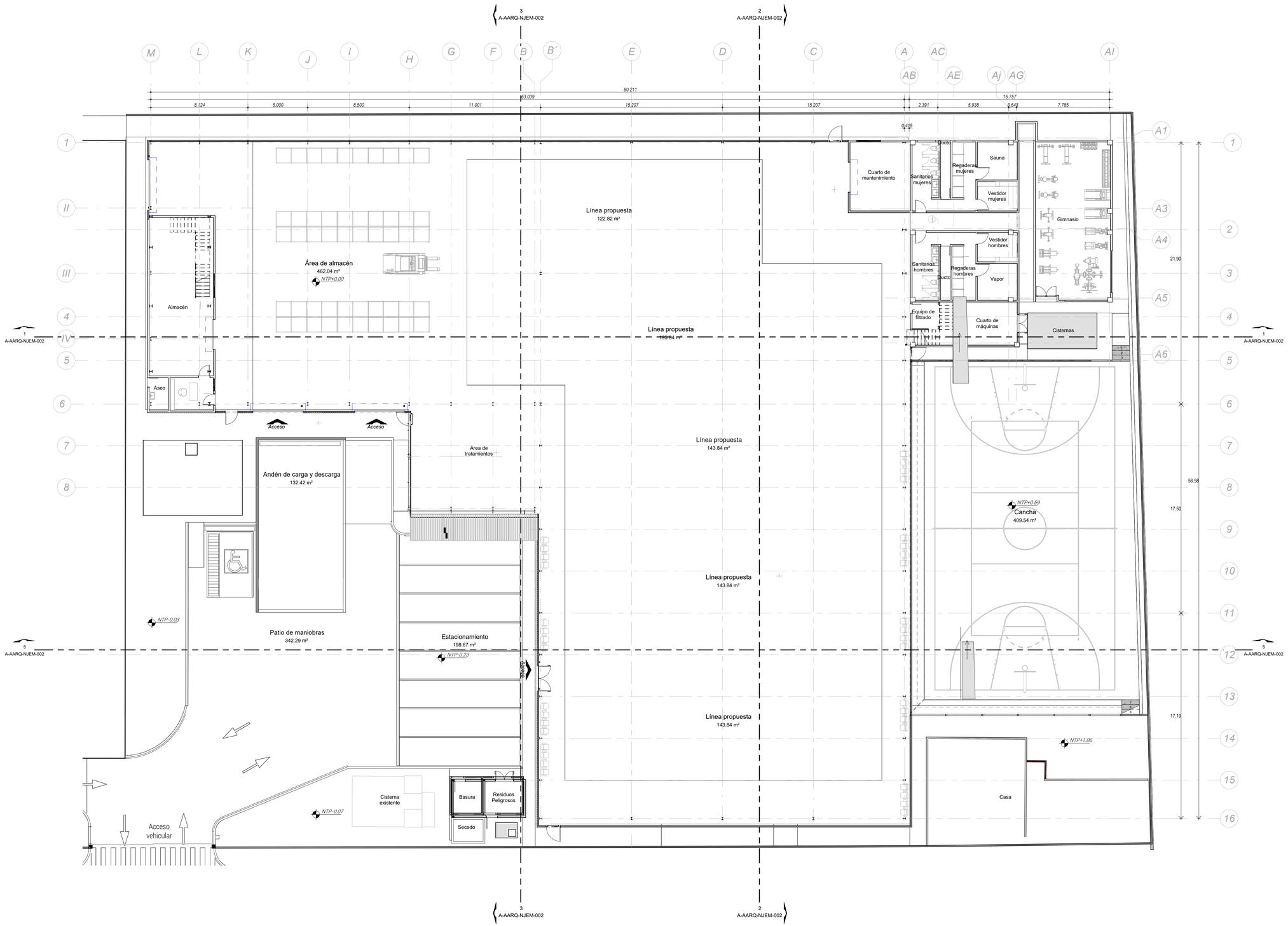
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

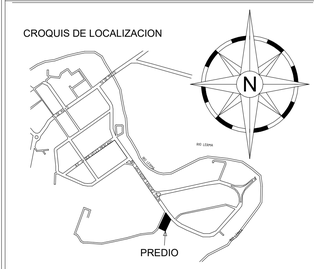
NOMBRE	Planta de conjunto	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	C-OEX-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	



1 *Planta baja general.*
1 : 150

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- 1.90 / 2.30 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

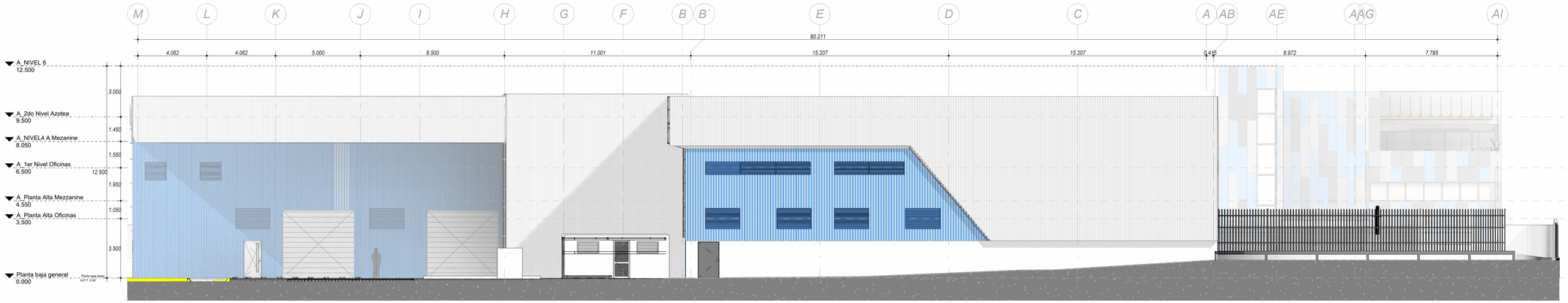
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

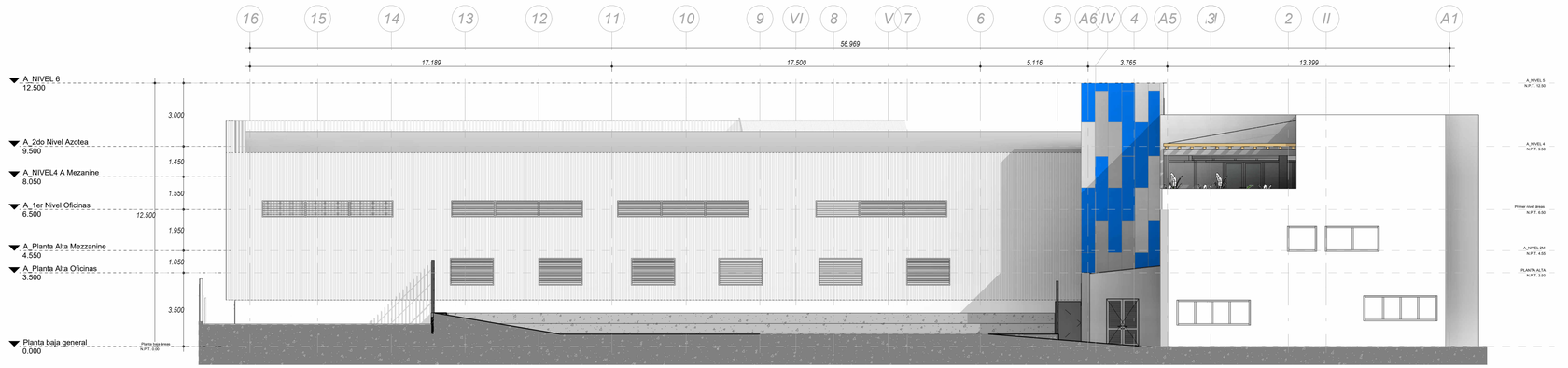
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

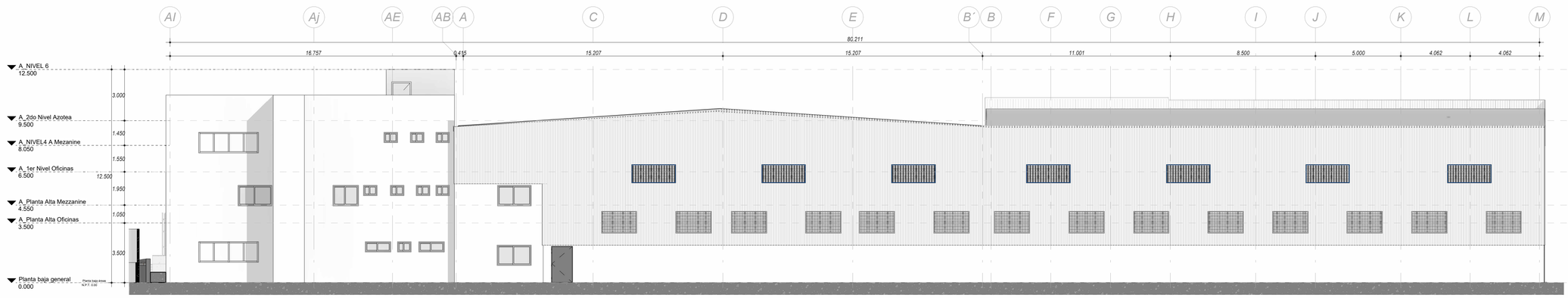
NOMBRE	Planta baja General	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	



1 *Fachada principal*
1 : 125



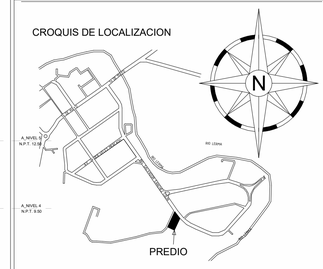
2 *Fachada Lateral*
1 : 125



3 *Fachada Posterior*
1 : 125

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso — Indica Acceso
- P01 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

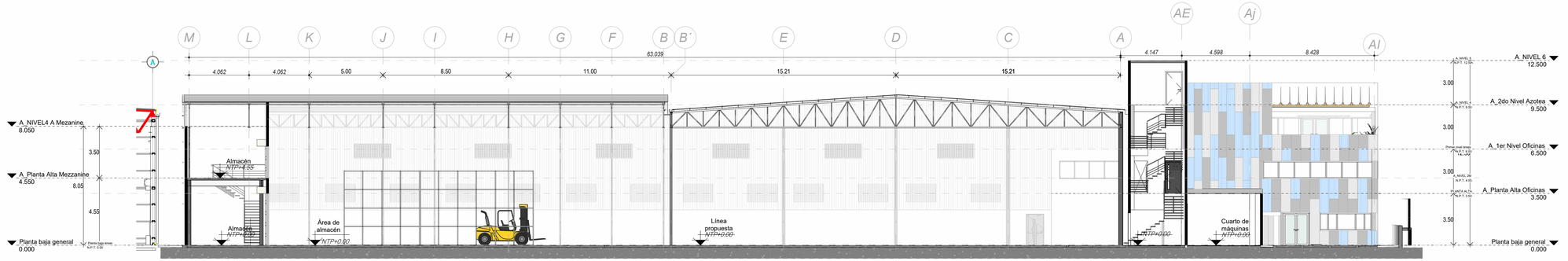
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

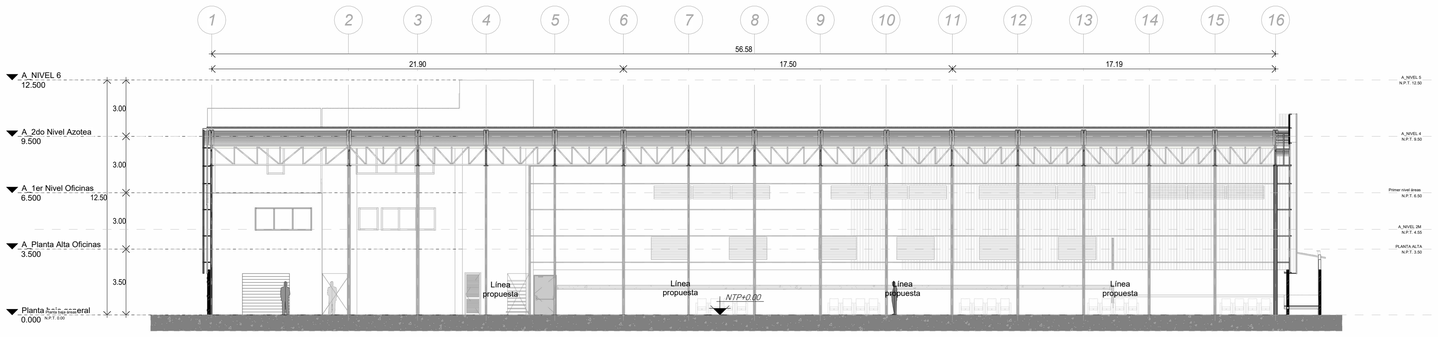
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

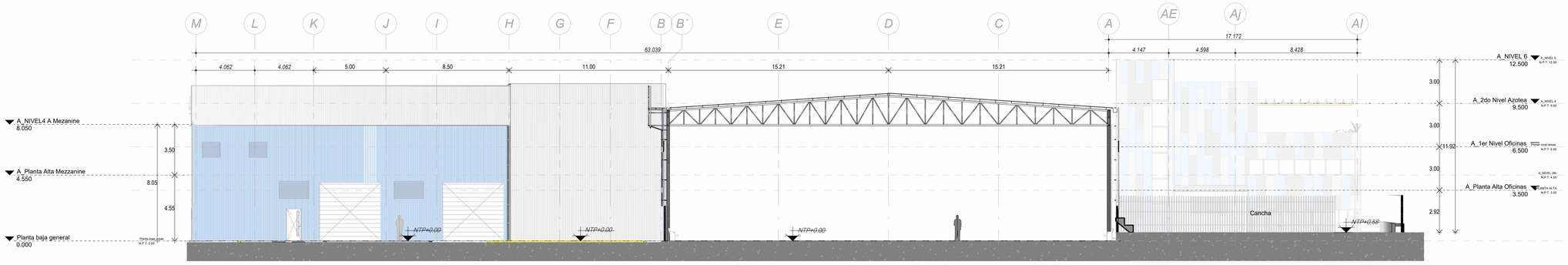
NOMBRE	Fachadas Generales	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-NJEM-003
FECHA	04/06/22	



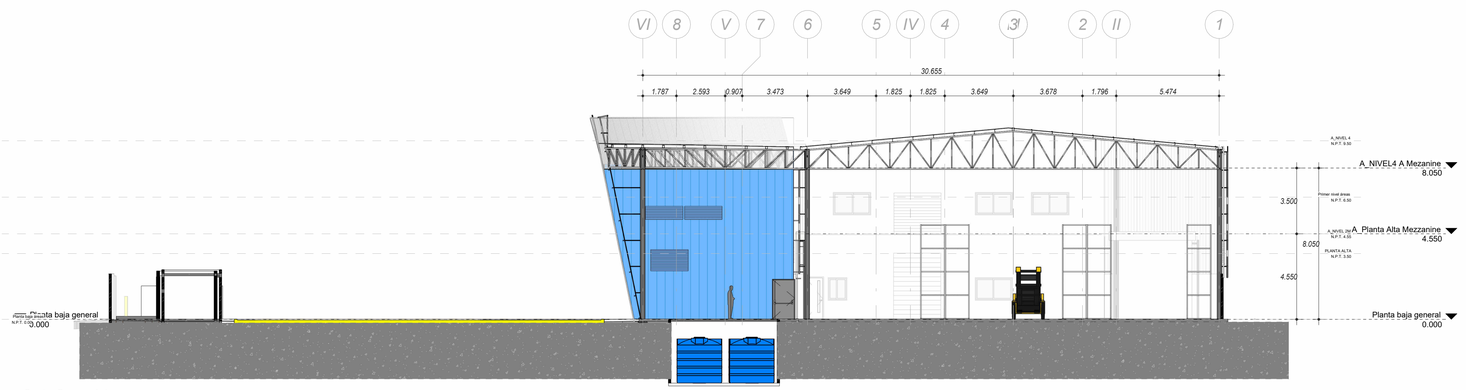
1 *Corte General 1*
1 : 150



2 *Corte General 2*
1 : 150



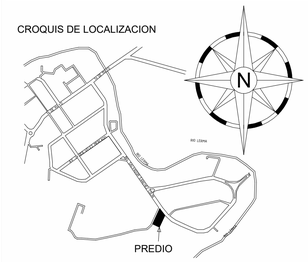
5 *Corte General 3*
1 : 150



3 *Corte General 4*
1 : 150

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- P1 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

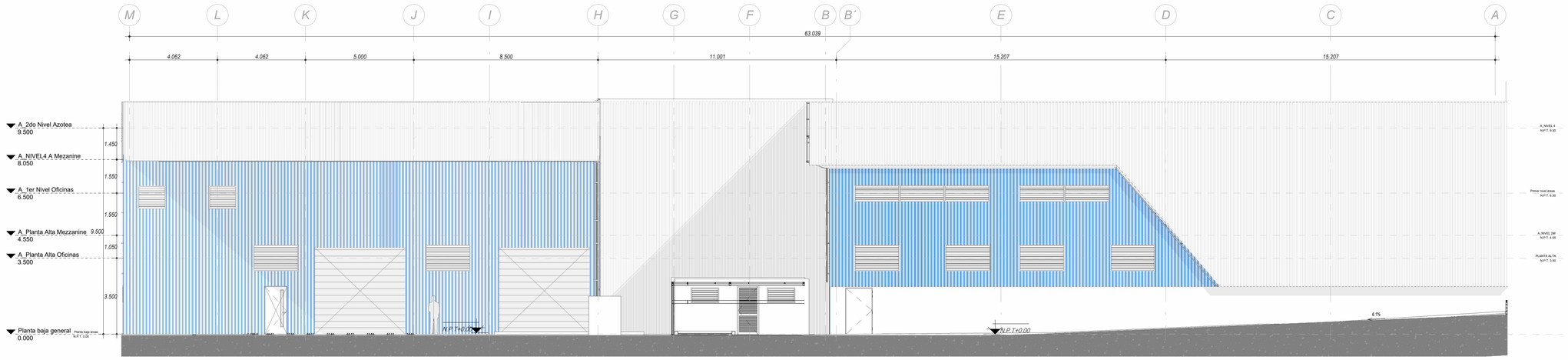
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

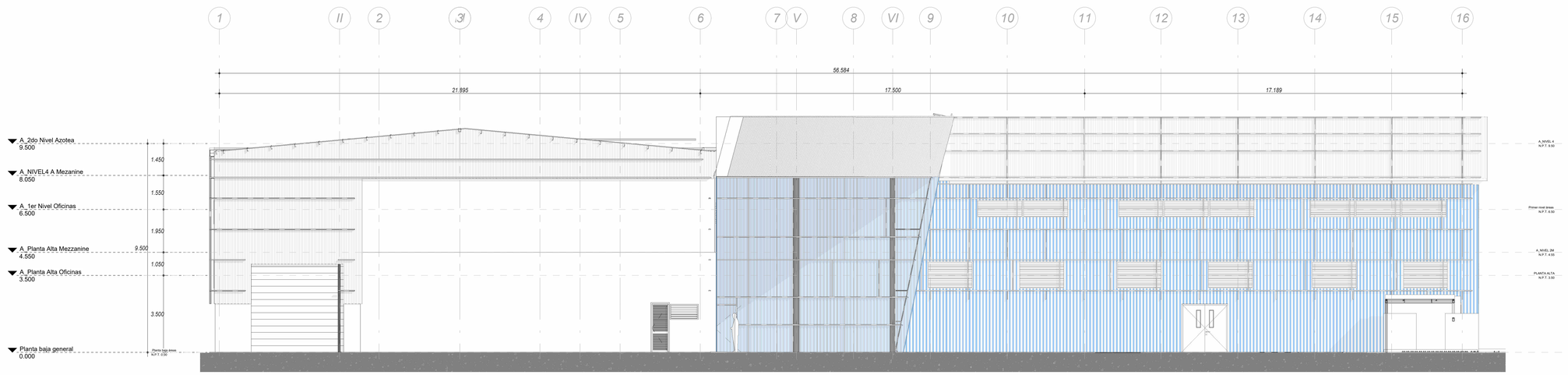
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Cortes generales	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-NJEM-002
FECHA	28/05/2022	



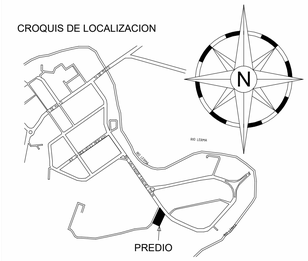
1 *Fachada A*
1 : 100



2 *Fachada B*
1 : 100

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- 7.00 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

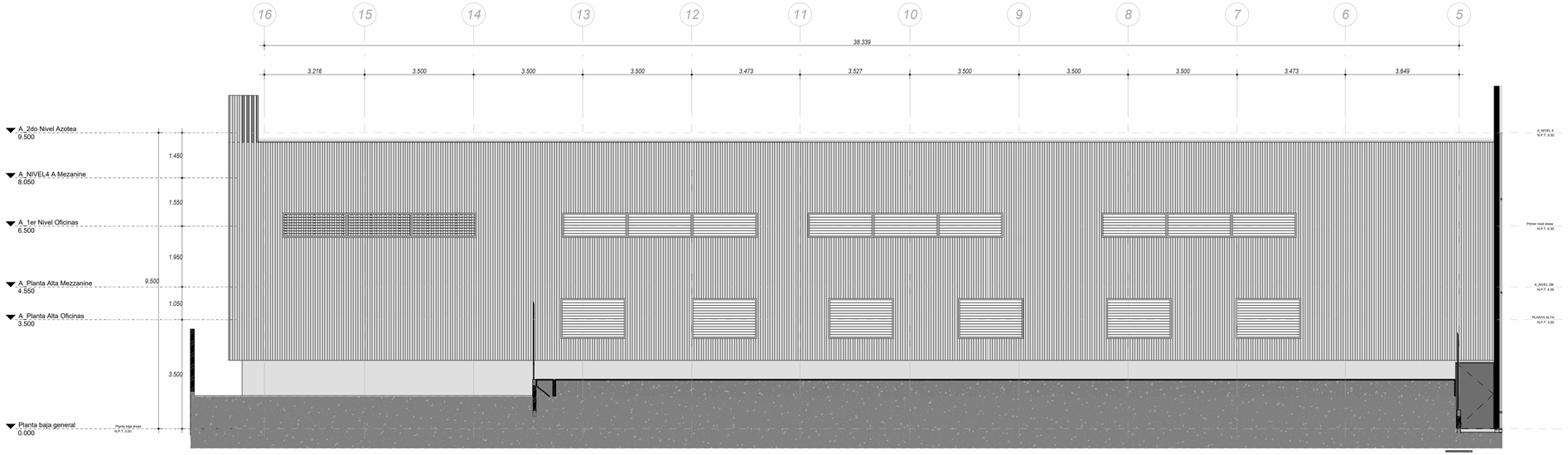
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

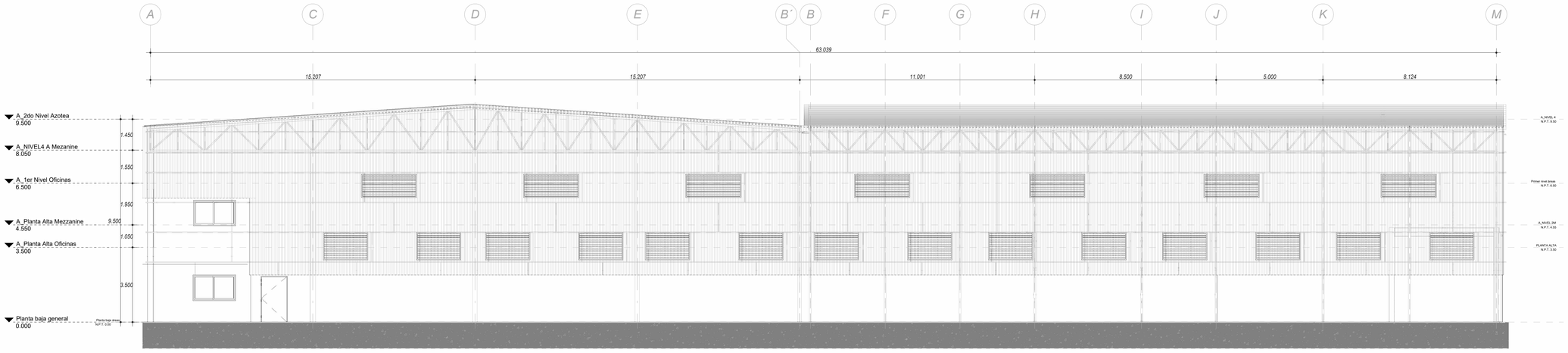
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Fachadas de Nave 01	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-NVE-002
FECHA	04/06/22	



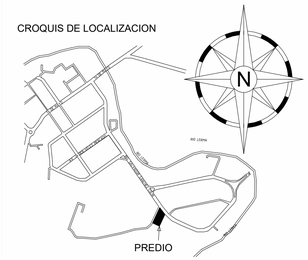
3 *Fachada C*
1 : 75



4 *Fachada D*
1 : 100

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- 1.00 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

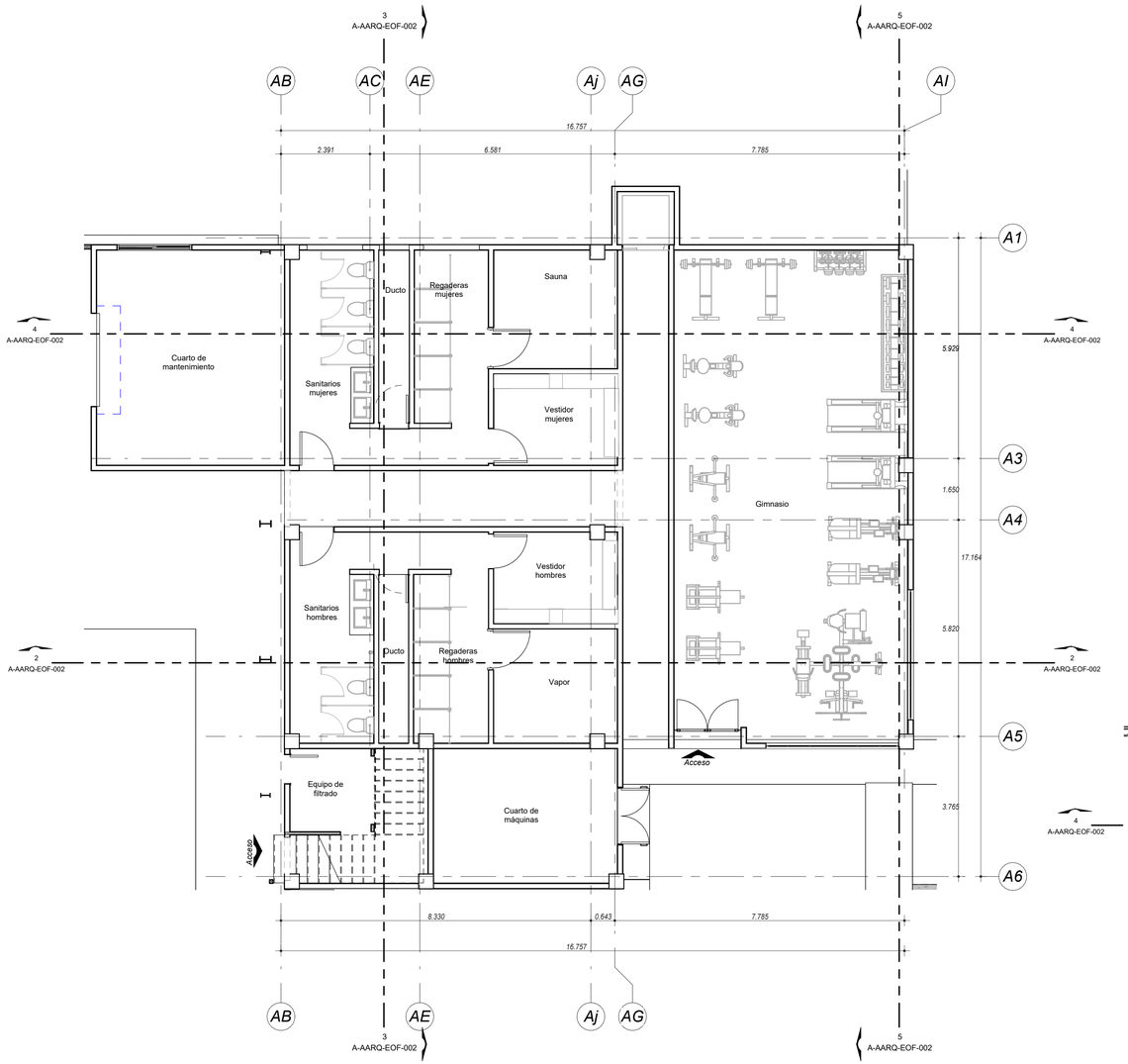
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

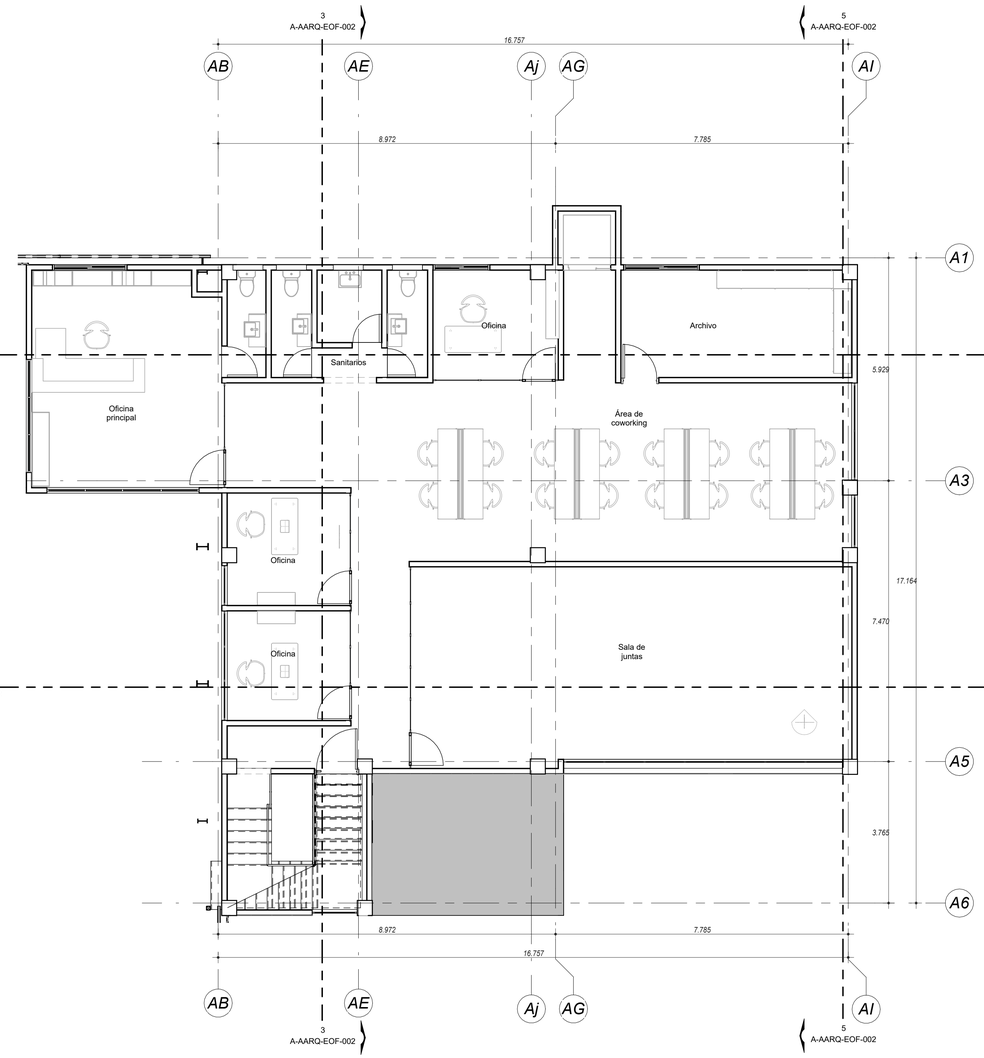
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Fachadas de Nave 02	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-NVE-003
FECHA	04/06/22	



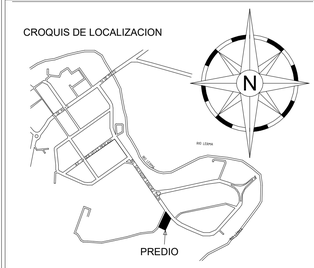
1 *Planta baja general*
1 : 75



2 *Planta Alta Oficinas.*
1 : 75

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- P01 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

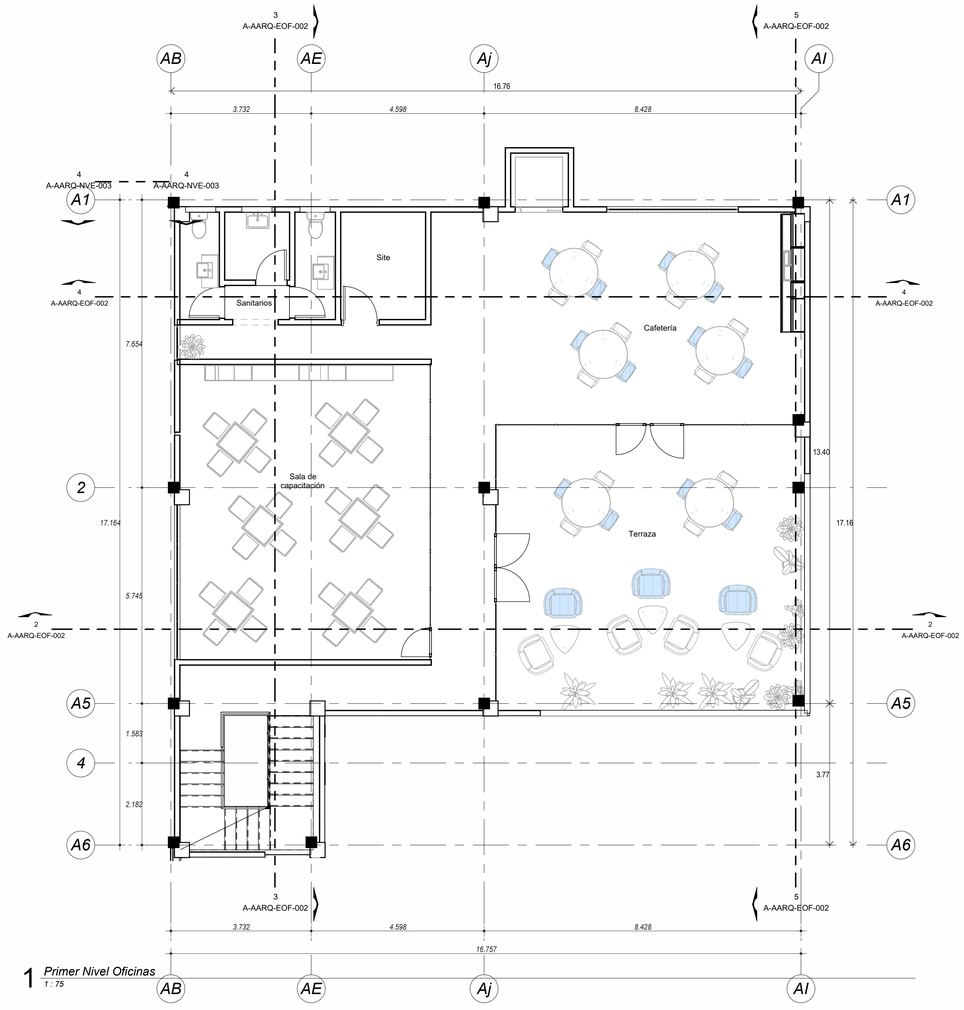
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

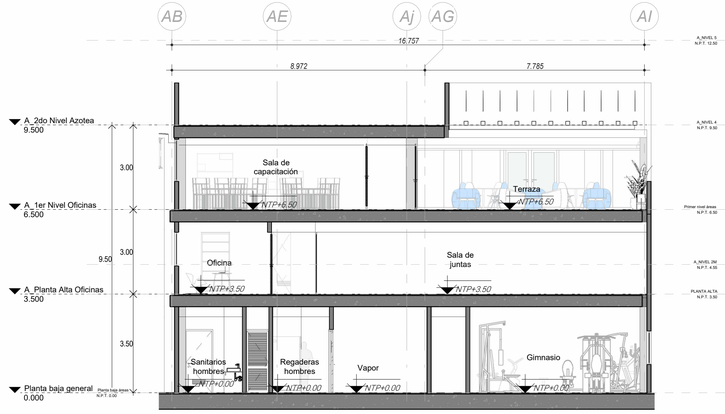
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

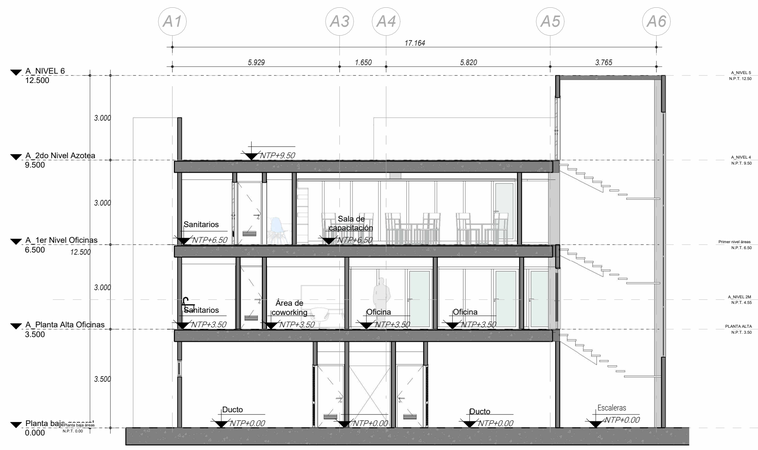
NOMBRE	Plantas de oficinas	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-EOF-001
FECHA	28/05/2022	



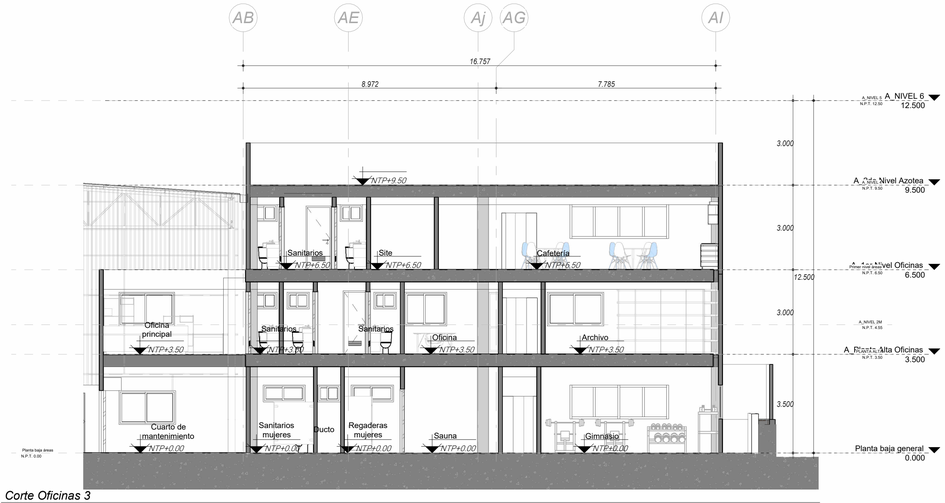
1 *Primer Nivel Oficinas*
1 : 75



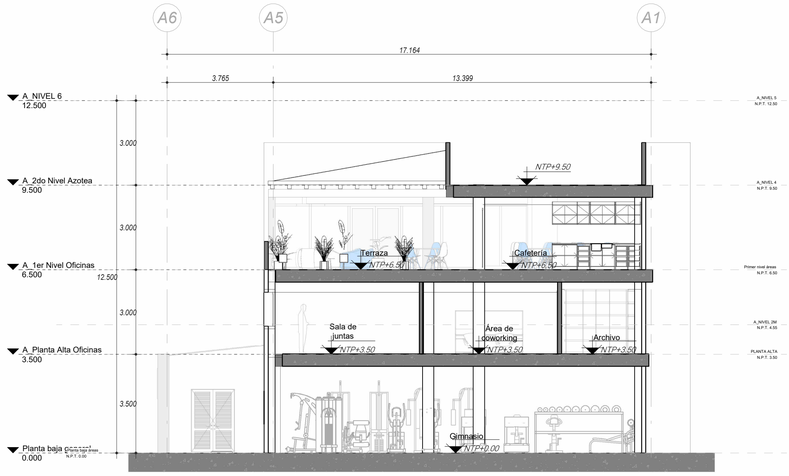
2 *Corte Oficinas 1*
1 : 100



3 *Corte Oficinas 2*
1 : 100



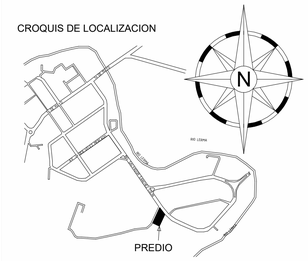
4 *Corte Oficinas 3*
1 : 100



5 *Corte Oficinas 4*
1 : 100

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- P1 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

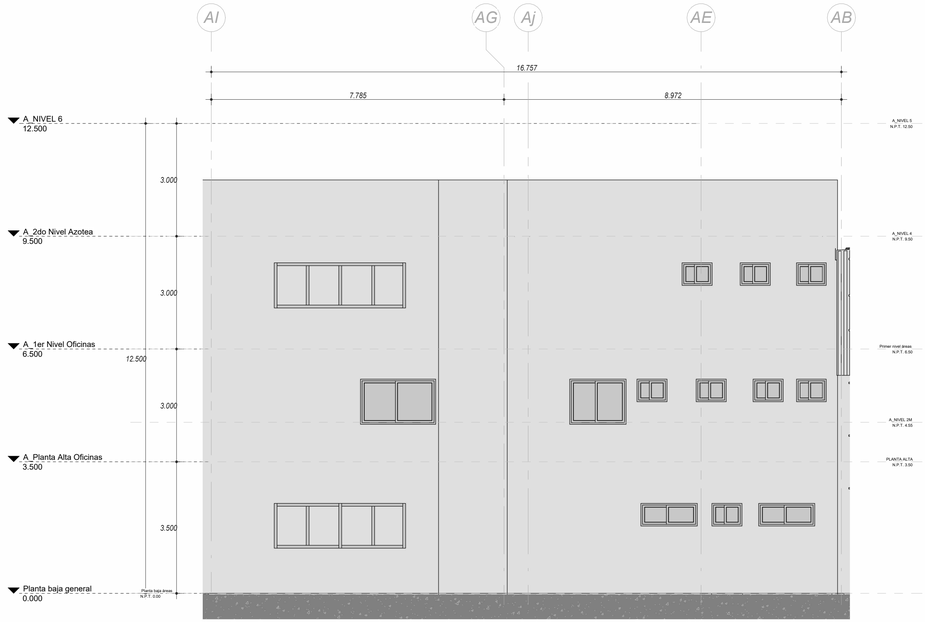
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

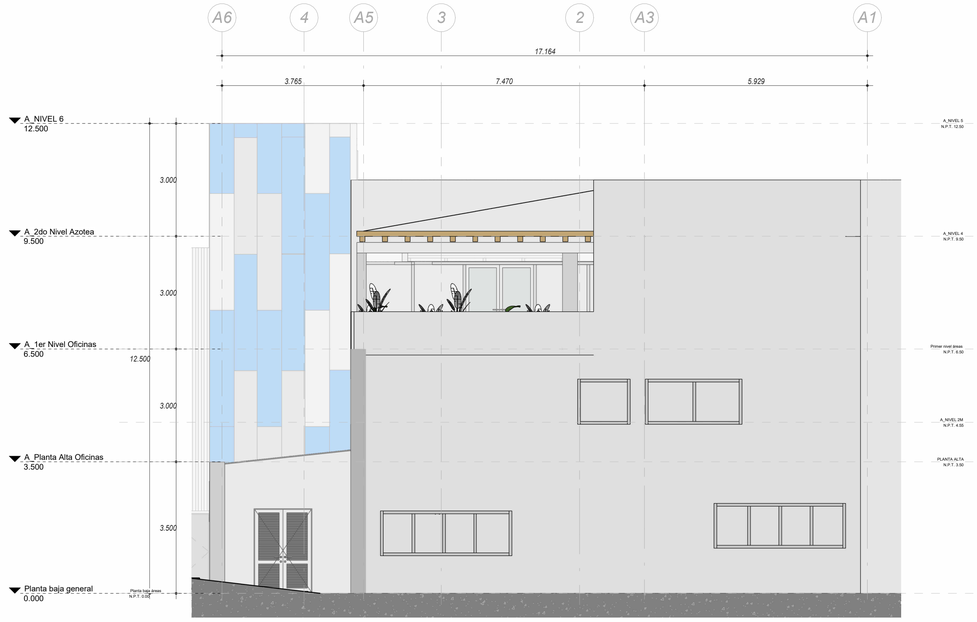
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

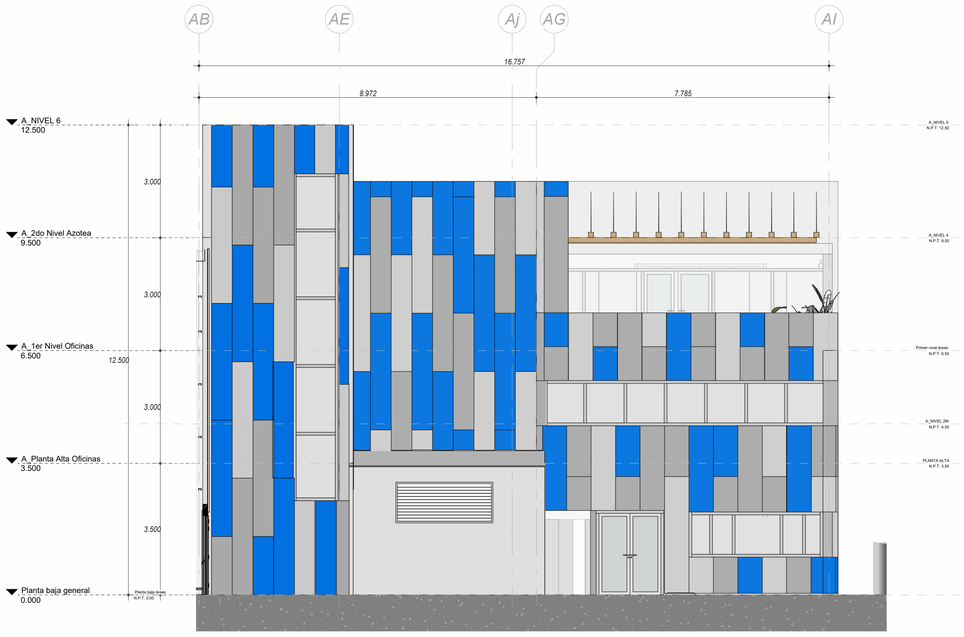
NOMBRE	Planta y cortes de oficinas	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-EOF-002
FECHA	28/05/2022	



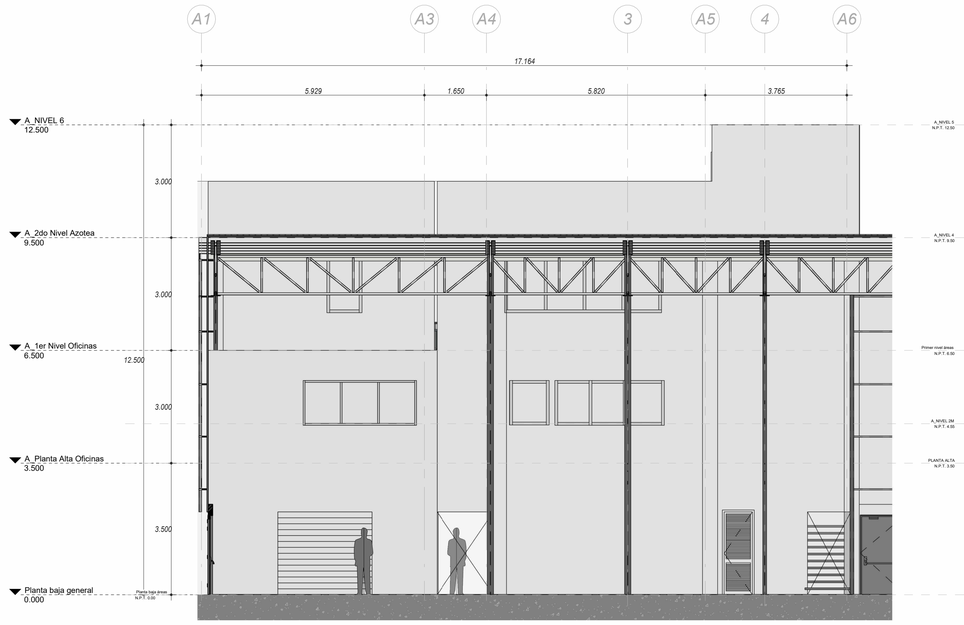
1 *Fachada A-Oficinas*
1 : 75



2 *Fachada B-Oficinas*
1 : 75



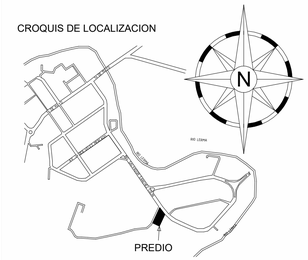
3 *Fachada C-Oficinas*
1 : 75



4 *Fachada D-Oficinas*
1 : 75

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.000 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.P. — Indica Nivel de Plafón
- Acceso P01 — Indica Acceso
- P01 / 2.10 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

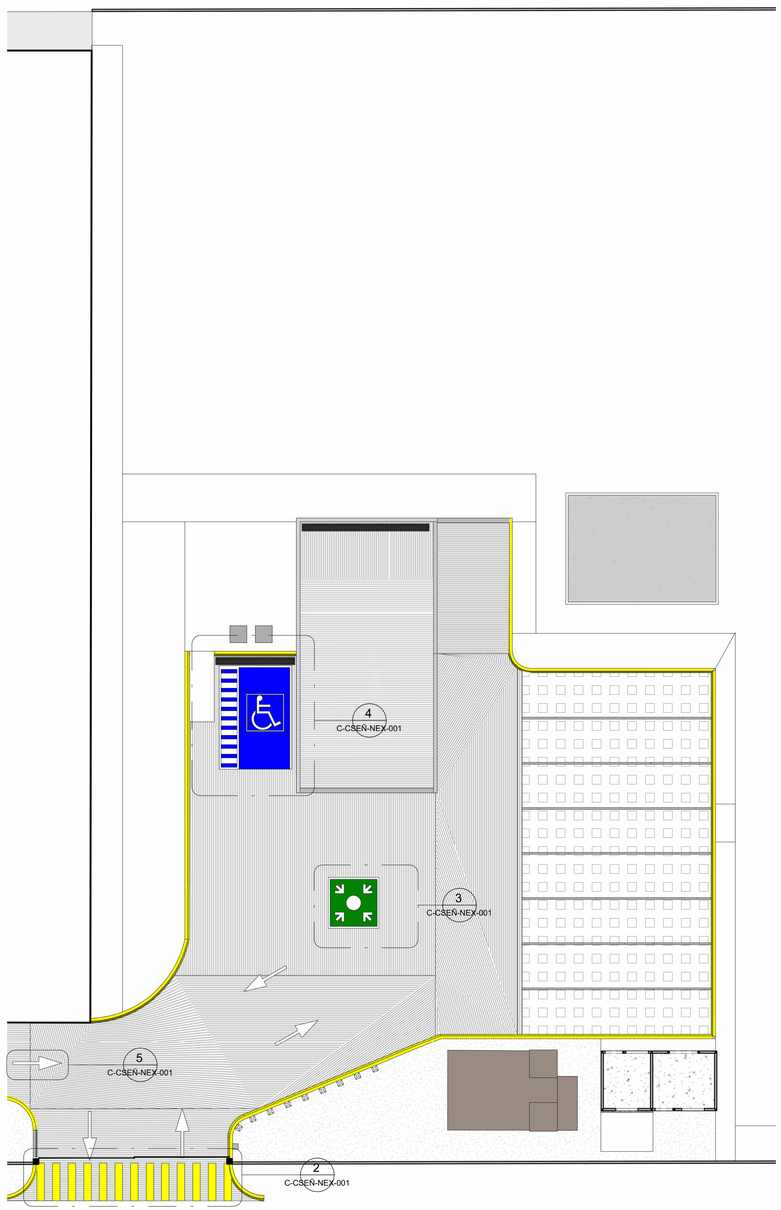
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

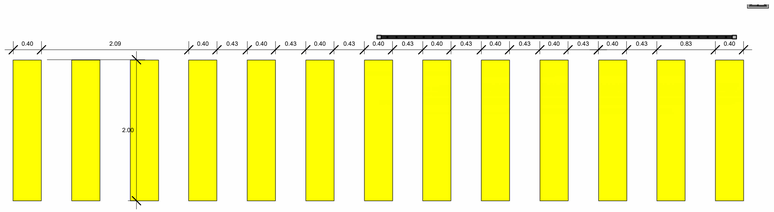
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

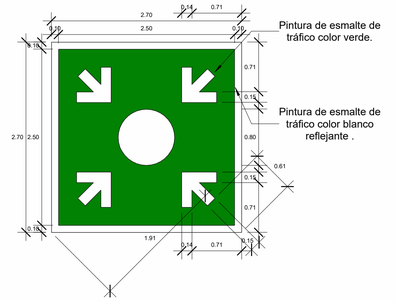
NOMBRE	Fachadas de Oficinas	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AARQ-EOF-003
FECHA	04/06/22	



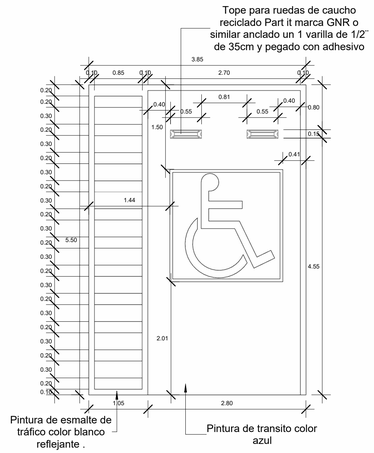
1 A_NIVEL -1 Copia 1
1 : 150



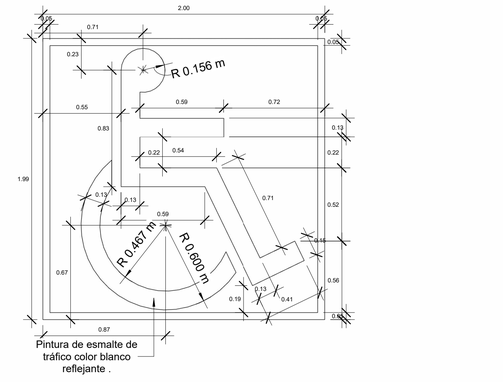
2 Detalle paso peatonal
1 : 40



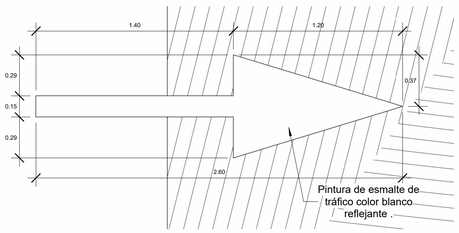
3 Detalle punto de reuinion
1 : 40



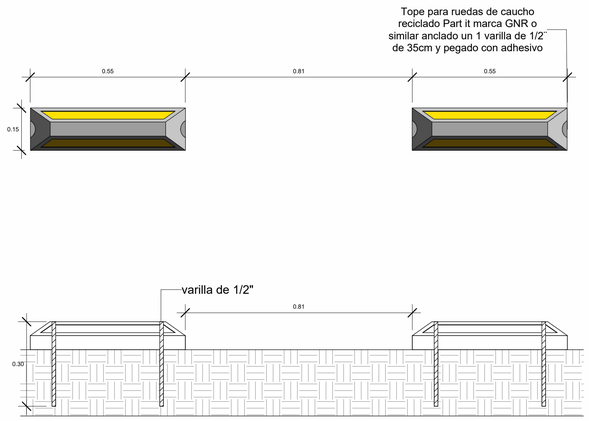
4 Detalle cajon para discapacitados
1 : 50



6 Detalle rotulo de discapacitados
1 : 20



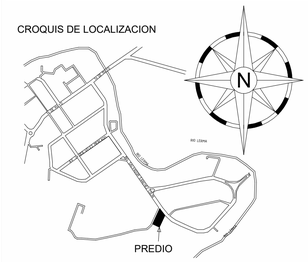
5 Detalle señalamiento en piso
1 : 20



7 Detalle topes estacionamiento
1 : 10

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.00 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- Acceso — Indica Acceso
- P01 / 1.00 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

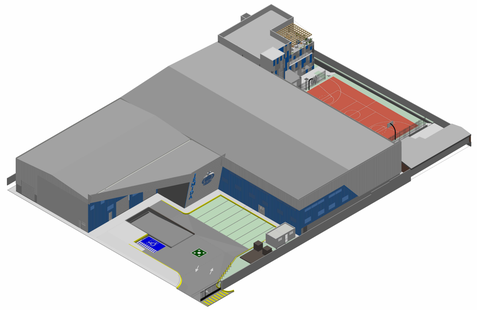
PROYECTO

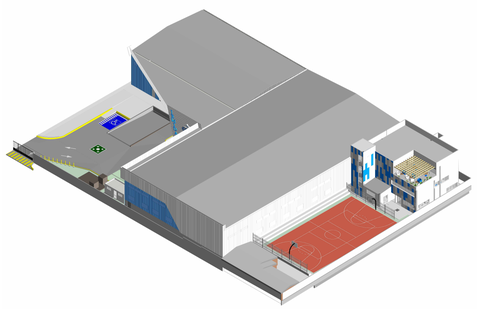
FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

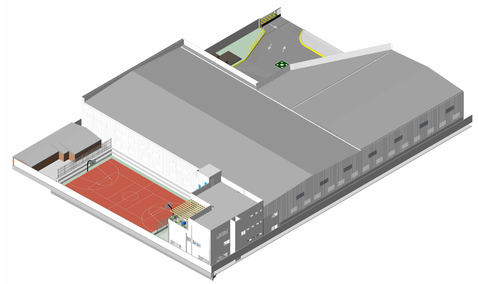
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

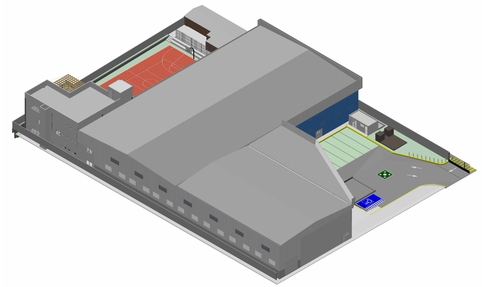
PLANO

NOMBRE	Plano de señalizacion de exteriores	
DISCIPLINA	Obra exterior	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Metros	C-CSEÑ-NEX-001
FECHA	11/06/2022	



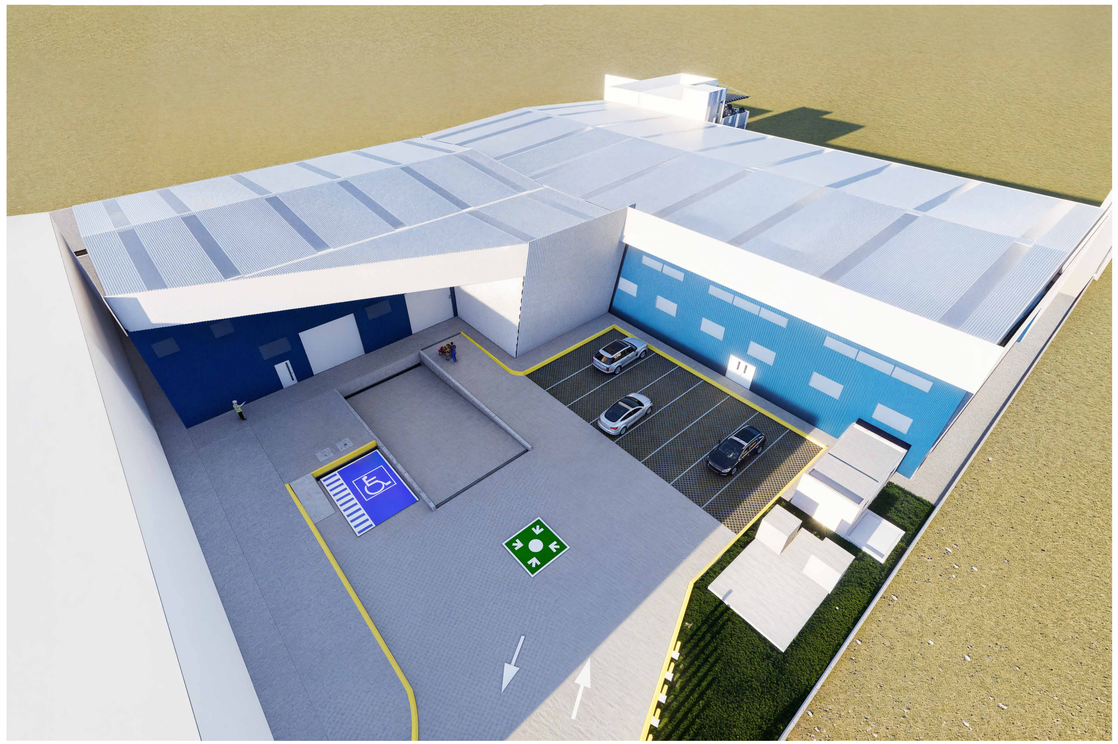


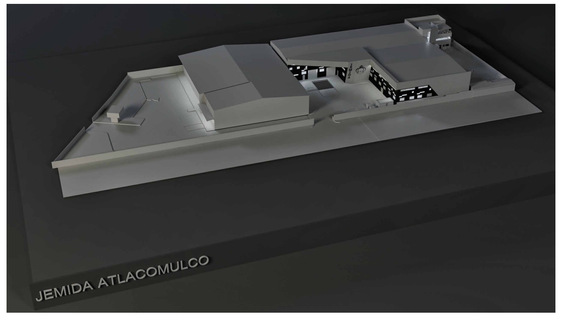


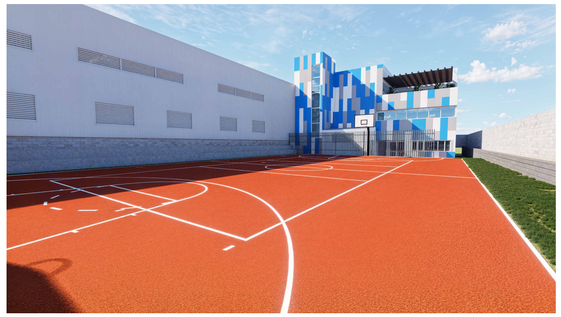








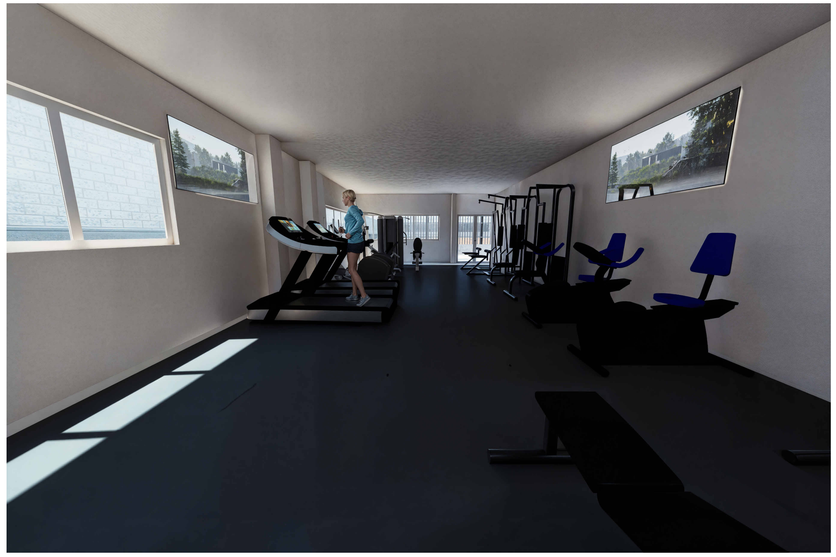






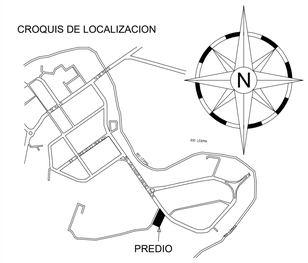






UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

NOTAS

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

PROYECTO

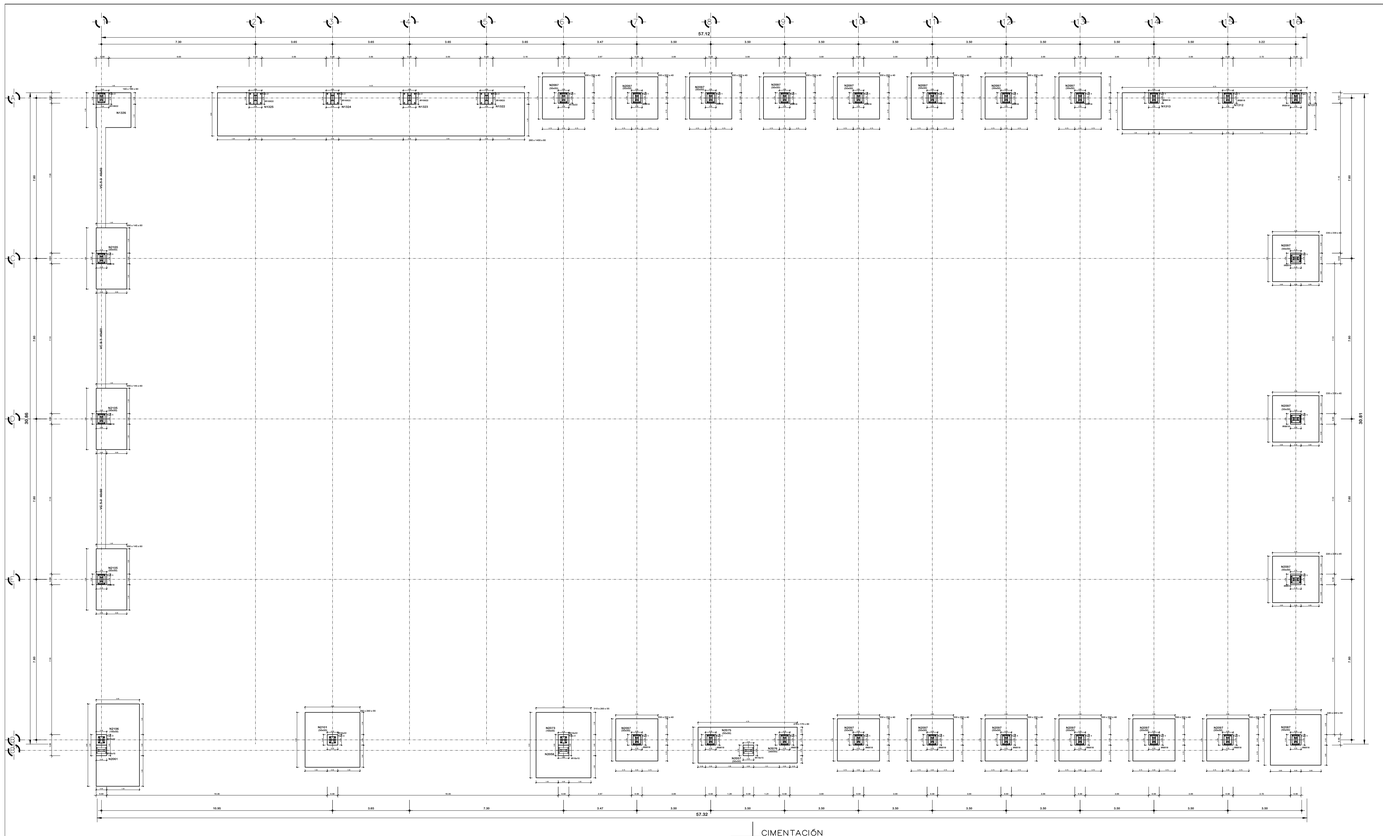
FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

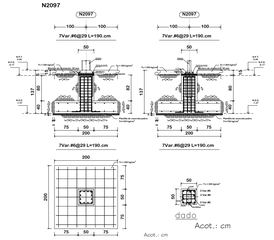
PLANO

NOMBRE	Plano de renders	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION		A-REN-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	

5.2 Estructura



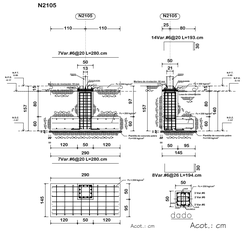
CIMENTACIÓN
ESTRUCTURAL

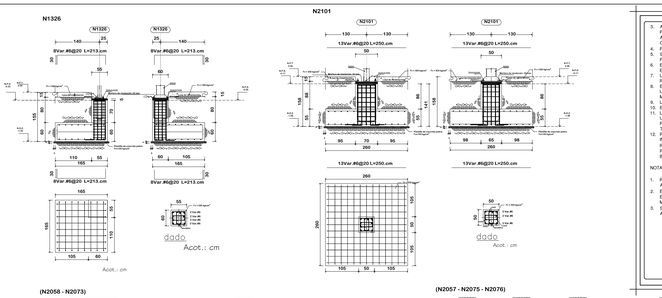


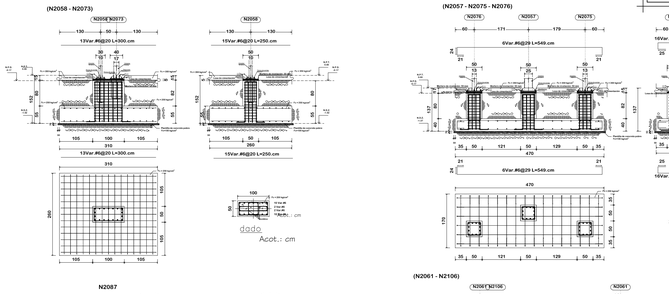


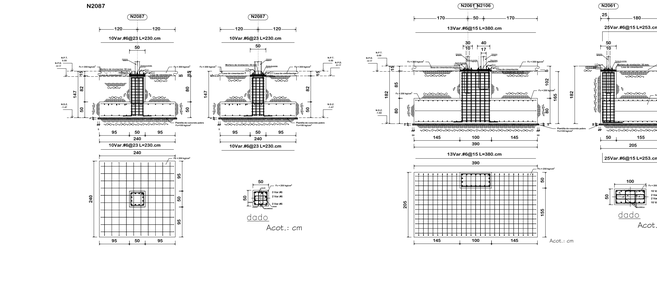
CARGAS DE DISEÑO (KG/M²)				
SISTEMA DE PISO Y CUBIERTA	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	CARGA VIVA REDUCIDA	CARGA ACCIDENTAL
	W	W_m	W_a	W_{ca}
ENTREPISO CON PRESENCIA MUROS DE MAMPOSTERIA Y CUALQUIER PAVIMENTO	X	350	180	250.00

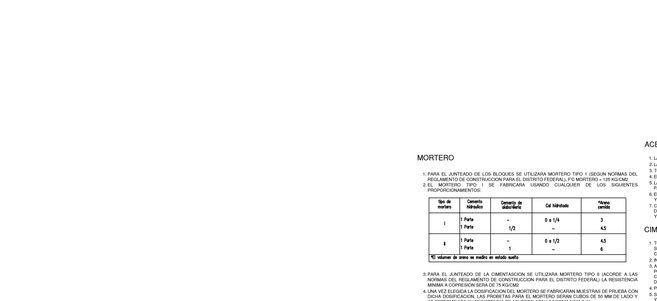
ZONA III	Q_d = ?
COMBINACIONES BÁSICAS	
1.4 CM (0) MRT	Q_d=1.4 x	Q_d=1.2 x + 1.6 C_v	Q_d=1.2 x + 0.5 C_v + 1.3 C_s

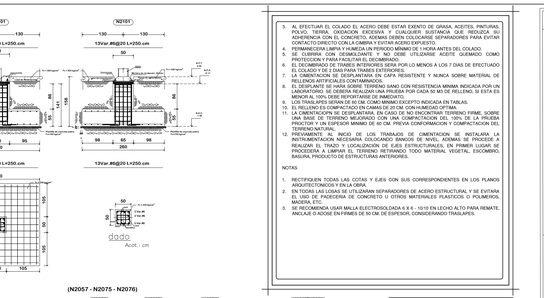


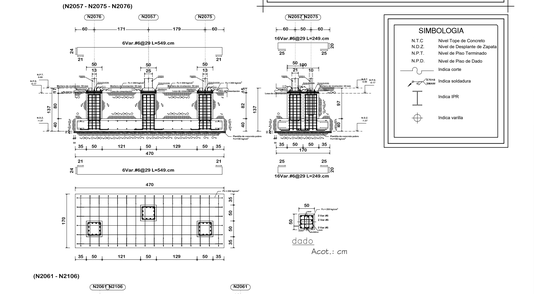


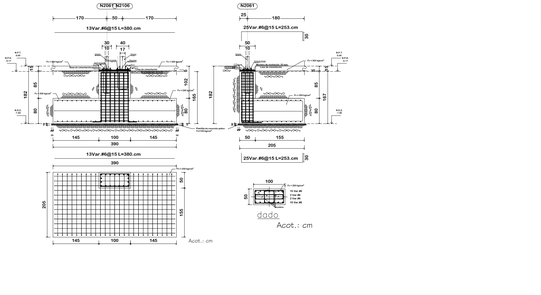












SIMBOLOGIA	
N.T.C.	Nivel Tope de Concreto
N.D.Z.	Nivel de Desplante de Zapata
N.P.T.	Nivel de Piso Terminado
N.P.D.	Nivel de Piso de Dado
	Indica corte
	Indica soldadura
	Indica IPR
	Indica varilla

5. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO CON LOS PARAMENTOS DE LA EXCAVACION EXPUESTO.
6. FORMALEROPA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 2 HORA ANTES DEL COLADO.
7. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
8. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
9. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
10. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.
11. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
12. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD ÓPTIMA.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 40 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
14. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA TOPOGRAFIA NECESARIA PARA LOCALIZAR LOS EJES DE LA CIMENTACION. UNA VEZ QUE SE REALICEN EL TRAZO Y LOCALIZACION DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA A LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.

NOTAS

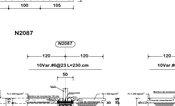
1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE TABIQUES, TRADESERA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.

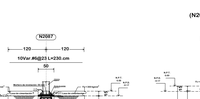
SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. LOS CONTRATISTAS DEBERAN REVISAR EJES Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:
   4.1. CONCRETO f'c=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   4.2. ACERO DE REFUERZO f'y=4200 KG/CM2.
   4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   5.1. ZAPATAS.....5.0 CM.
   5.2. DOLMENES.....3.0 CM.
   5.3. CASTILLOS.....3.0 CM.
   5.4. ZAPATAS.....5.0 CM.
   5.5. LOSAS.....1.5 CM.
6. TODOS LOS SEPARACIONAMIENTOS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCION SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

EJE	Diámetro	Fy	f'_c=200	f'_c=250	f'_c=300	L_d	L_1	L_2	L_3	L_4
#	cm	kg/cm²	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
3	0.95	4,200	70	60	55	70	30	15	5	5
4	1.27	4,200	90	80	70	90	40	20	6	6
5	1.59	4,200	115	95	90	115	50	25	8	8
6	1.91	4,200	135	115	105	135	60	30	9	9
8	2.54	4,200	180	155	140	180	80	40	12	12
10	3.18	4,200	225	195	175	225	100	50	15	15
12	3.81	4,200	270	230	210	270	120	60	18	18





LONGITUD DE TRASLAPE

LONGITUD DE DESARROLLO

SIMBOLOGIA

- L_d = Longitud de desarrollo
- L_1 = Longitud de traslape
- L_2 = Longitud de gancho
- L_3 = Longitud de tramo recto en ganchos de 90°
- L_4 = Longitud de tramo recto en gancho de 180°
- L_r = Longitud de radio para curvatura

INSPECCION

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECCIÓN CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO QUE CONTIENE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, RECUBRIMIENTOS DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM²
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA SERA DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE USA CEMENTO PORTLAND DE RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERÁ DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 80CM DE ESPESOR, SOBRE UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EL CONCRETO PREMEZCLADO DEBERA SUMINISTRARSE CON UN DISEÑO DE CONCRETO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 30 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C-414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111.
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA ANDESITICA U OTRA QUE CUMPLA CON LA NORMA.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERA SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERA EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

MORTERO

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO 1 (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) F'C MORTERO = 125 KG/CMO
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañilería	Cal hidratada	Arena suelta
I	1 Parte 1 Parte	– 1/0	0 a 1/4 –	3 4.5
II	1 Parte 1 Parte	– 1	0 a 1/3 –	4.5 6

*El volumen de cemo se medira en estado suelto

5. PARA EL JUNTEADO DE CIMENTACION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II ,ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COMPRESION SERA DE 75 KG/CMO
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON LA MISMA CONSTRUCCION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARA SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO: LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE, HASTA QUE LA MEZCLA TENGA UNA APARIENCIA UNIFORME DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MOMENTO EN QUE SE AGREGUE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO: SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO: EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACION POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN FY = 5 000 KG/CM2
3. TODAS LAS MALLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LOS ESTRIBOS DE LAS COLUMNAS TENDRAN UNA SEPARACION MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #16, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE QUE CUMPLAN CON LAS NORMAS MMX-C-407-ONNCCE, MMX-B-294 O MMX-B-457.

CIMBRA

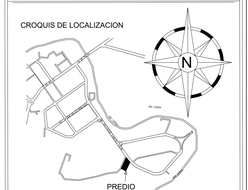
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA VIBRACION, COMPACTACION Y CURADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO CON LOS PARAMENTOS DE LA EXCAVACION EXPUESTO.
4. FORMALEROPA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

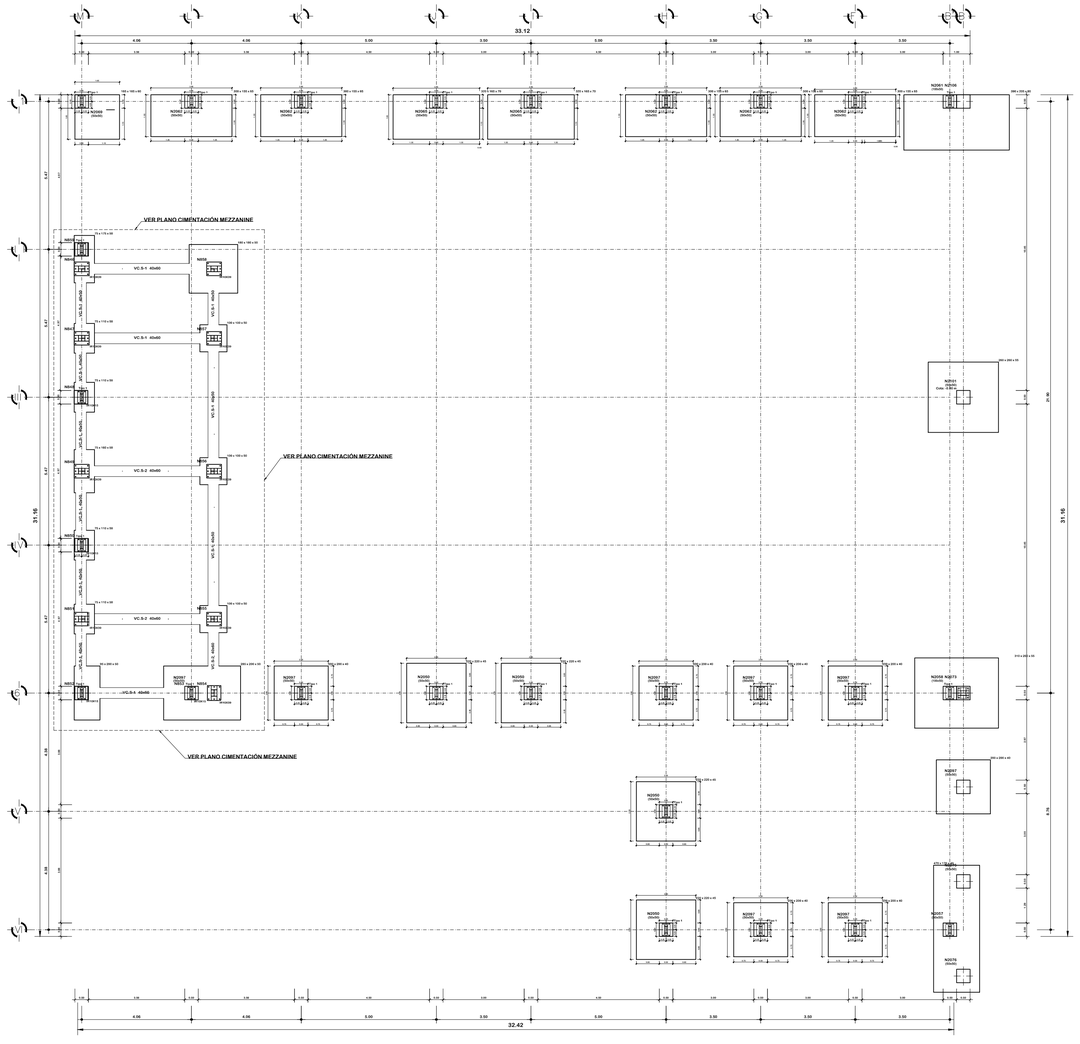
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

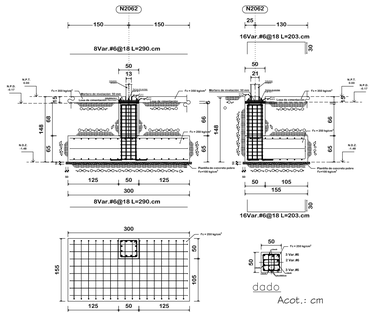
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla Garcia

PLANO

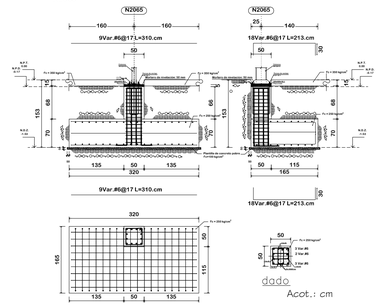
NOMBRE	Planta de cimentación	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SCIM-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	



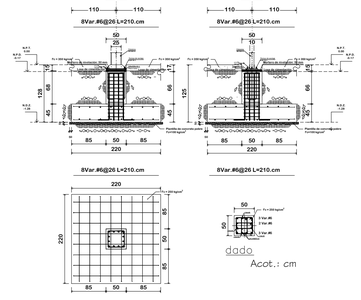
N2062



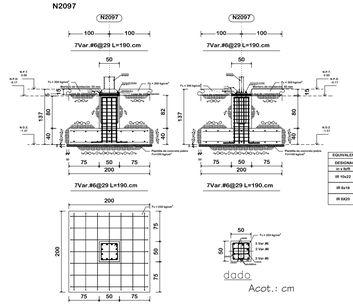
N2065



N2050



N2097

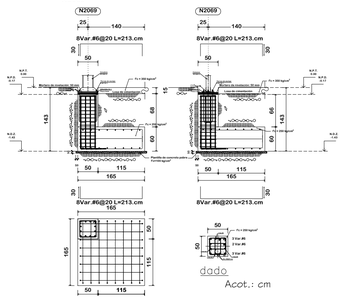


EQUIVALENCIA DE PERFILES	
DESIGNACIÓN (4 in pesol)	DESIGNACIÓN (mm x kg/m)
W 10x22	W 254x32.8
W 8x18	W 203x26.8
W 6X9	W 152x29.8

CARGAS DE DISEÑO (KG/M²)			
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MUERTA W_D	CARGA INSTANTÁNEA W_L	CARGA VIVA MÁXIMA W_L	CARGA MUERTA W_{DF}
AZOTEAS CON PENDIENTE MAYOR AL 5% Y CUALQUIER PENDIENTE	5	20	40	20.02

ZONA SISMICA	
ZONA D	Do = 2
COEFICIENTES SISMICOS	Qy = 2
c= 274.20 CM/S²	Ts= 0.7 s.
Tb= 1.4 s.	Tc = 2 s.
r = 0.67

N2069



3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DESCIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
7. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
8. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO, SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.
9. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
10. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
11. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
12. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACIÓN DE EJES ESTRUCTURALES. EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA A LIMPIAR EL TERRENO DE TIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.

NOTAS

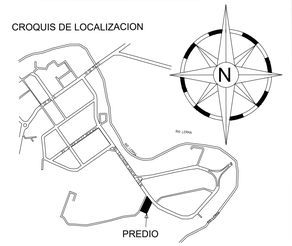
1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PADECERIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.

SIMBOLOGIA

N.T.C	Nivel Tope de Concreto
N.D.Z.	Nivel de Desplante de Zapata
N.P.T.	Nivel de Piso Terminado
N.P.D.	Nivel de Piso de Dado
	Indica corte
N.S16 / 6 Varias	Indica soldadura
	Indica IPR
	Indica varilla

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



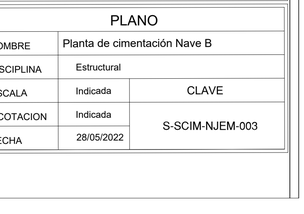
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

NOTAS GENERALES

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:
   - 4.1. CONCRETO F'C=250 KG/CM2; EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   - 4.2. ACERO DE REFUERZO FY =4200 KG/CM2
   - 4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   - 5.1. VIGAS ---------- 2.0 CM.
   - 5.2. COLUMNAS ---------- 3.0 CM.
   - 5.3. CASTILLOS ---------- 2.0 CM.
   - 5.4. ZAPATAS ---------- 5.0 CM.
   - 5.5. LOSAS ---------- 1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCION SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

VAR #	Diametro	As (cm²)	Ld (cm)	Lt (cm)	Lg (cm)	Lg	Ls	Lr
3	0.95	0.71	30	40	40	16	11	4	5
4	1.27	1.27	32	43	45	60	29	15	6
5	1.59	1.98	40	53	55	75	36	19	8
6	1.91	2.85	51	68	71	95	43	23	9
8	2.54	5.07	90	120	125	168	57	30	13
10	3.18	7.92	141	Acotar Acotar	Acotar Acotar	188	73	38	15
12	3.81	11.40	203	Acotar Acotar	Acotar Acotar	264	86	45	18



SIMBOLOGIA

Ld = Longitud de desarrollo
Lt = Longitud de traslape
Lg = Longitud de anclaje
Lgr = Longitud de tramo recto en ganchos de 90°
Lb2 = Longitud de tramo recto en ganchos de 180°
Lr = Longitud de radio para curvatura

INSPECCION

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM².
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERA DE ENTRE 10 CM..
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE EMPLEA CEMENTO DE RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 50CM DE ESPESOR, SOBRE UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARA CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 30 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMXC- 414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111.
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA ANDESITICA U OTRA DE MEJORES CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERA SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTUREN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERA EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

MORTERO

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO 1 (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) F'C MORTERO = 125 KG/CM2.
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañileria	Cal hidratada	*Arena cernida
I	1 Parte	–	0 a 1/4	3
	1 Parte	1/2	–	4.5
II	1 Parte	–	0 a 1/2	4.5
	1 Parte	1	–	6

*El volumen de arena se medira en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTASCION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARA SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO, LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MORTERO EN QUE SE AGREGUE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO, SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO, EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACION POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN FY = 5 000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERAN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE SE INDICA, Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

CIMBRA

1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACION, COMPACTACION Y VIBRADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO, SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

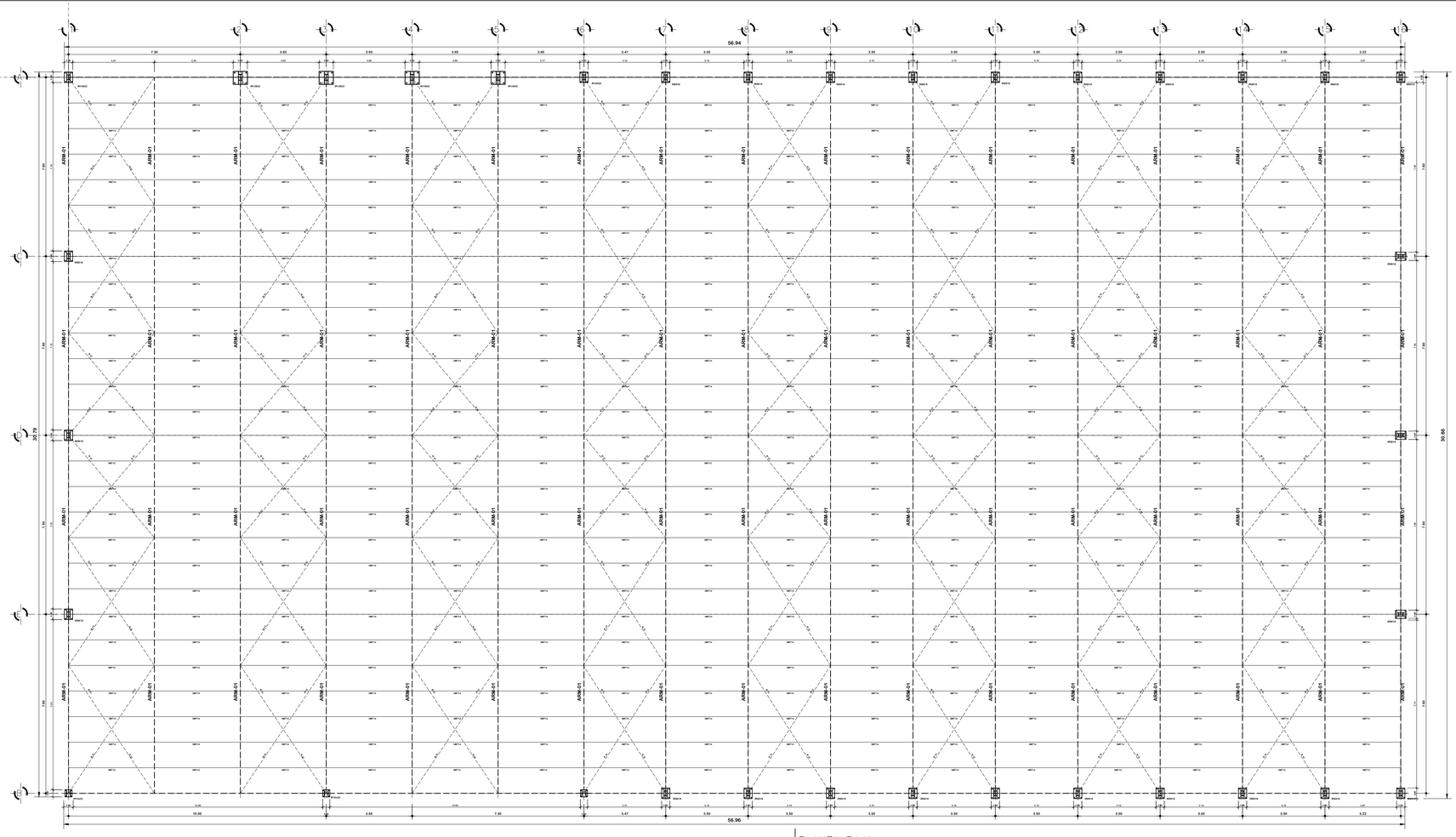
PROYECTO

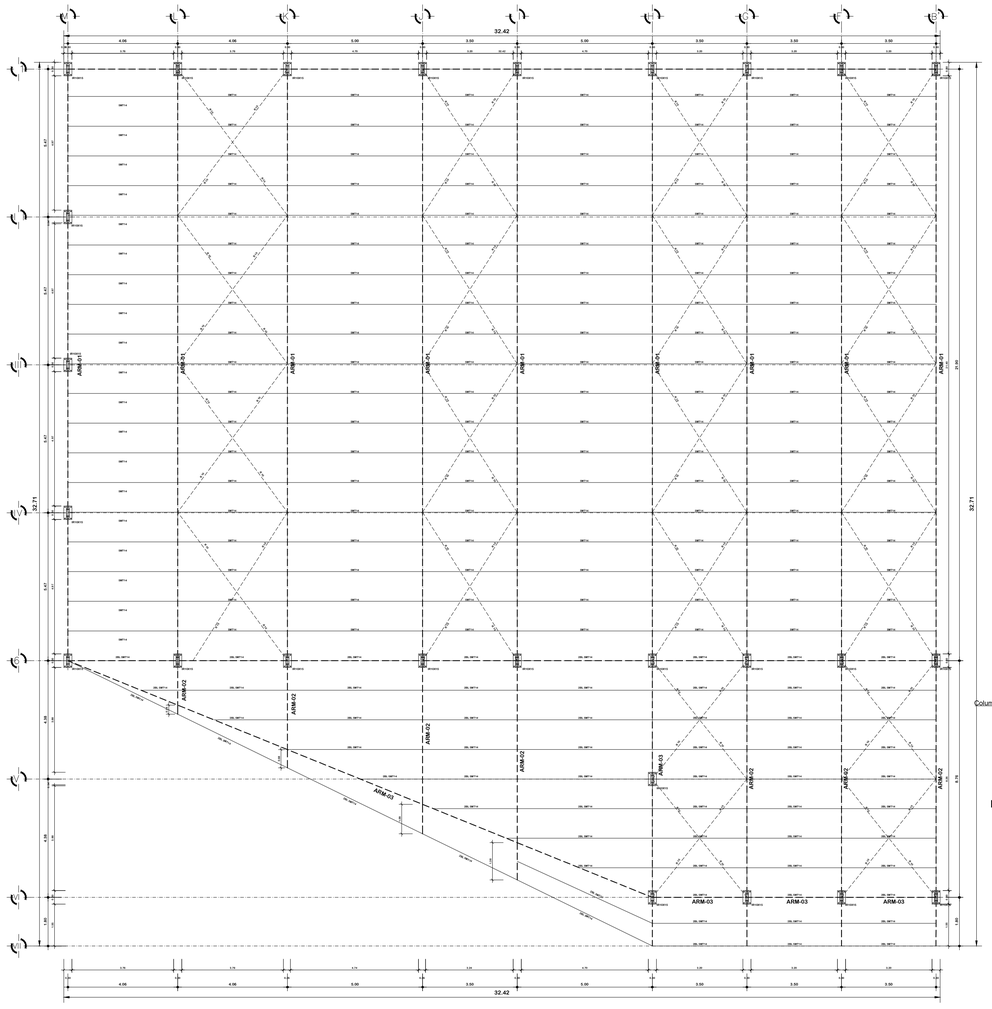
FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

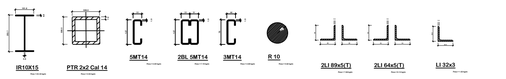
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

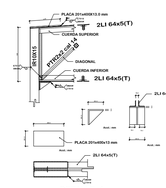
PLANO

NOMBRE	Planta de cimentación Nave B	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SCIM-NJEM-003
FECHA	28/05/2022	

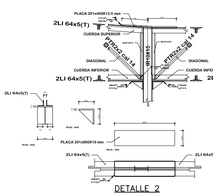

56.94
56.96
30.80
30.79
PLANTA BAJA
ESTRUCTURAL
ARM-01
A
B
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40



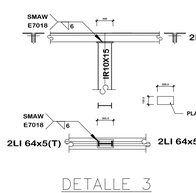




DETALLE 1



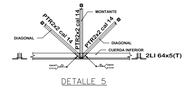
DETALLE 2



DETALLE 3



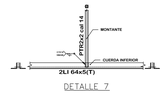
DETALLE 4



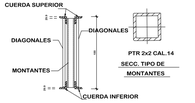
DETALLE 5



DETALLE 6

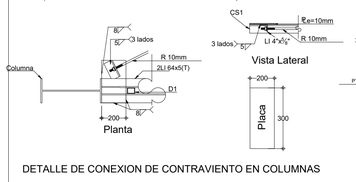


DETALLE 7



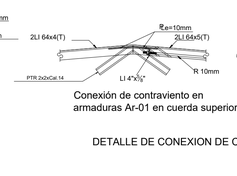
VISTA LATERAL ARMADURA

Conexión de contraviento en columnas y armaduras

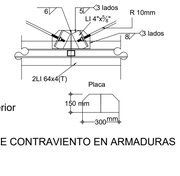


DETALLE DE CONEXION DE CONTRAVIENTO EN COLUMNAS

Detalle "A"

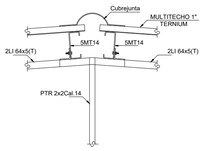


Conexión de contraviento en armaduras Ar-01 en cuerdo superior

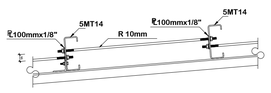


DETALLE DE CONEXION DE CONTRAVIENTO EN ARMADURAS

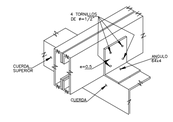
Cumbrera



DETALLE DE CUMBRERA

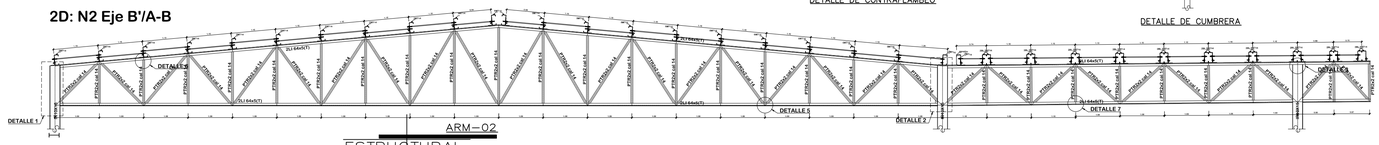


DETALLE DE CONTRAFLAMBEO

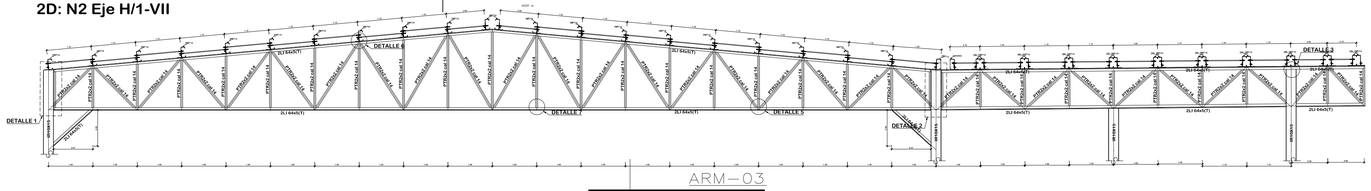


DETALLE ANCLAJE DE MONTEN

2D: N2 Eje B'/A-B



2D: N2 Eje H/1-VII



REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

PARA LA REPRESENTACION DE LOS SIMBOLOS DE SOLDADURAS SE CONSIDERAN LAS INDICACIONES DE LA NORMA ANSI/AWS A2.4-98 STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION".

MÉTODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

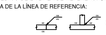
CONFORME A LA FIGURA 2 DE ANSI/AWS AS.4-98 Y A LOS TIPOS DE SOLDADURAS EMPLEADAS EN ESTE PROYECTO, SE DESARROLLA EL SIGUIENTE ESQUEMA DE REPRESENTACION DE UNA SOLDADURA:

REFERENCIAS:



1: FLECHA (CONEXION ENTRE 2 Y 6)
2: LINEA DE REFERENCIA
3: SIMBOLO DE SOLDADURA
4: SIMBOLO SOLDADURA PERIMETRAL
5: SIMBOLO DE SOLDADURA EN EL LUGAR DE MONTAJE.
6: LINEA DEL DIBUJO QUE IDENTIFICA LA UNION PROPUESTA.
S: PROFUNDIDAD DEL BISEL EN SOLDADURAS EN ANGULO, ES EL LADO DEL CORDON DE SOLDADURA.
E: TAMANO DEL CORDON EN SOLDADURAS A TOPE.
L: LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA
D: DATO SUPLEMENTARIO, EN GENERAL, LA SERIE DE ELECTRODO A UTILIZAR Y EL PROCESO PRECUALIFICADO DE SOLDEO.

LA INFORMACION RELACIONADA CON EL LADO DE LA UNION SOLDADA A LA QUE APUNTA LA FLECHA, SE COLOCA POR DEBAJO DE LA LÍNEA DE REFERENCIA, MIENTRAS QUE PARA EL LADO OPUESTO, SE INDICA POR ENCIMA DE LA LÍNEA DE REFERENCIA:



DONDE:

OS(OTHER SIDE): ES EL OTRO LADO DE LA FLECHA

AS(ARROW SIDE): ES EL LADO DE LA FLECHA

REFERENCIA 3



SOLDADURAS

PREPARACION DEL METAL BASE

1. LAS SOLDADURAS DEBERAN DE SER LA INDICADA EN DETALLES Y DE LA SERIE E-70, SEGUN CORRESPONDA.
2. LAS CONEXIONES PRINCIPALES DEBERAN DE BISELARSE TAL COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.
3. LAS SUPERFICIES QUE VAYAN A SOLDARSE DEBERAN ESTAR LIMPIAS DE ESCORIA, OXIDO, GRASA O CUALQUIER MATERIAL EXTANO.

TORNILLERIA

1. LOS TORNILLOS PARA LAS CONEXINES SERAN DE A-325 DEL TIPO "TENSION CONTROL BOLT" O SIMILAR QUE CONTROLE LA TENSION.
2. LOS TORNILLOS SE COLOCARAM CON TALADRO TIPO SMEAR O SIMILAR.

MULTIPANEL

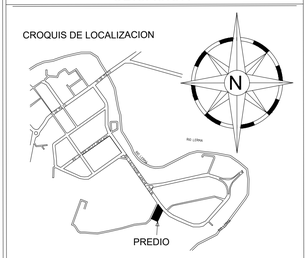
1. ANTES DE INICIAR LA INSTALACIÓN ES NECESARIO REVISAR LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, VERIFICAR QUE ESTE PERFECTAMENTE INSTALADA, ALINEADA Y PINTADA, CON EL FIN DE ASEGURARSE DE QUE ESTA CON CONDICIONES DE RECIBIR LOS PANELE.
2. AL INICIAR LA INSTALACION DE LOS PANELES DE CUBIERTA, SE ASEGURE EL CORRECTO ESCUADRE DE LA PRIMER PIEZA O LINEA DE PANEL, YA QUE SERVIRA DE BASE PARA EL PANEL SUBSECUENTE Y PERMITE OBTENER UNA ALINEACION ADECUADA, EVITANDO DESCUADRES QUE SE PUEDAN REFLEJAR EN CORTES INNECESARIOS AL PANEL O EN TRASLAPES DESALINEADOS.
3. LAS PIJAS QUE SE UTILIZAN PARA FIJAR LOS TRASLAPES EN LOS PANELES, TAPAJUNTAS Y MOLDURAS SON DE PIJA GALVANIZADAS, DE Ø 1/4" X 7/8" DE LONGITUD, CON ARANDELA DE NEOPRENO INTEGRADA Y CON ACABADO CLIMASEAL.
4. PARA ASEGURAR UNA CORRECTA COLOCACION EN CASO DE UTILIZAR PIJAS AUTOROSCANTES PARA LA FIJACION DEL PANEL A ESTRUCTURA, PERFORANDO PREVIAMENTE EN CADA PUNTO DE FIJACION CON TALADRO CON BROCA DE Ø 7/32", PARA LA INSTALACION DE LAS PIJAS SE SUGIERE UN DESTORNILLADOR DE CUATRO AMPERES MÍNIMO, DE VELOCIDAD VARIABLE CON UN RANGO DE 0 A 2000 RPM, PARA LOGRAR UNA FIJACION ADECUADA.
5. EL ACABADO CLIMASEAL DE LAS PIJAS, DEBERA TENER RESISTENCIA A LA CORROSION QUE CUMPLA CON 30 CICLOS/ 10% EN CAMARA KESTERNICH (720 HORAS-10%) EN CAMARA SALINA.
6. LA PENDIENTE MÍNIMA RECOMENDADA SERA DEL 5% TRASLAPE MÍNIMO RECOMENDADO DE 20 CM (~ 8").
7. DE MANERA OPCIONAL SE PUEDE SUMINISTRAR CON LA CARA INTERIOR PRECORTADA PARA FACILITAR SU INSTALACION, CUANDO LA PIEZA VA A SER TRASLAPADA (200 MM).
8. SE PUEDE SURTIR EL PANEL CON POLIDUCTO DE Ø 1/2" PARA ALOJAR CABLEADO ELECTRICO.
9. PARA LA FIJACION DEL PANEL PUEDE VARIAR SEGUN LA VELOCIDAD REGIONAL DE VIENTO, PARA DEFINIR CUANTAS PIJAS REQUIEREN POR PLACA DE FIJACION SE PUEDE TOMAR COMO REFERENCIA LA SIGUIENTE TABLA COMO MÍNIMO

VELOCIDAD REGIONAL (KM/HR)	NUMERO DE PIJAS POR PLACA DE FIJACION
130 O MENOR	4
Mayor A 130	6

10. TRASLAPE, DEBERA SER RETIRADA LA LAMINA INFERIOR EN LA OBRA, SE ELIMINA LA ESPUMA DE POLIURETANO DE LOS 20 CM DEL EXTREMO, CUIDANDO DE NO DANAR LA LAMINA SUPERIOR.
11. NO SE DEBE TRANSITAR SOBRE ÁREAS RECIEN SELLADAS (AL MENOS POR 24 HORAS), PARA ASEGURAR EL CORRECTO CURADO DEL SELLADOR Y LA APLICACION CONSISTENTE DEL MISMO.
12. TRASLAPE DE TAPAJUNTAS: PARA FIJAR LA TAPAJUNTA SE DEBERAN COLOCAR 2 PIJAS AL FRENTE Y DESPUES 1 PIJA A CADA 1.5 M, ALTERNADAS, REPARTIDAS A LO LARGO DE LA MISMA. NO DEBERA COINCIDIR EL TRASLAPE DE TAPAJUNTA CON TRASLAPE DE PANELES

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



NOTAS GENERALES

1. ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA. UNIDAD, NIVELES EN CENTIMETROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
5. TODAS LAS COTAS Y DIMENSIONES ESTAN INDICADAS EN MM., EXCEPTO LAS DIMENSIONES INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
6. NO SE PERMITE EL USO DE PIEZAS DE CONCRETO ESTRUCTURAL Y DE EXTIMA EL USO DE PIEZECITAS DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O PALMERAS, MADERA, ETC.
7. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ACOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
8. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.

INSPECION

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZARR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, CONCRETO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES.

ACERO

ESPECIFICACIONES

1. LAS SECCIONES UTILIZADAS PARA ARMADURAS Y COLUMNAS DENERÁN SER DE ACERO A50.
2. LOS CORTES SE DEBERAN EFECTUARAN CON OZALLA, SIERRA O SOPLETE DEBIDAMENTE
3. LOS PERFILES DEBERAN DE ESTAR PERFECTAMENTE RECTOS Y SIN DEFORMACIONES MARCADAS PARA SU CORRECTO MONTAJE.
4. PINTURA, UNA VEZ INSPECCIONADAS Y APROBADAS, LAS PIEZAS ANTES DE MONTARSE, DEBERAN DE LIMPIARSE CON CHORRO DE ARENA O CEPILLO DE ALAMBRE A MANO PARA ELIMINAR ESCAMAS DE LAMINADO,
5. LAS PIEZAS DEBERAN DE PINTARSE CON PISTOLA DE AIRE, BROCHA O INMERSIÓN CON PINTURA QUE CUMPLA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
   5.1. ESPECIFICACIONES DEL CONSEJO DE ESTRUCTURAS DE ACERO PINTADAS (STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL) 13-66T 1PO LPCAO D/0D/0.
   5.2. ESPECIFICACIONES DEL SSPC-16667 TIPO II (CUBIERTA ASFALTICA)
6. LAS PIEZAS DEBERAN DE LLEVAR TODAS LAS PREPARACIONES COMO MENCIONAS LA ESTRUCTURA.
7. PREPARACIONES PARA MONTAJE Y ANCLAJE DE DADO
   8.1. LAS ANCLAS DEBERAN SER DE ACERO A36 CON LAS DIMENCIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
   8.2. LA LONGITUDE DEL ROSCADO ESTARÁN DEBERA SER DE UNA LONGITUD TAL QUE PERMITA UTILIZAR CONTRATUERCAS DE NIVELACIÓN.
   8.3. DESPUÉS DE HABER EL ROSCADO DE IMPURGRASIÓMIDANTE CINTA ADHESIVA O ACEITE QUE POSTERIORMENTE SE RETIRA, PROCURANDO MONTAR SOLO Y SI ESTAN COLOCADAS Y PLOMEADAS LAS CONTRATUERCAS.
   8.4. LAS PIEZAS DEBERAN DE LLEVAR TODAS LAS PREPARACIONES COMO MENCIAS Y ORIFICIOS QUE SE INDIQUEN EN LOS PLANOS.
   8.5. EL RELLENO ENTRE LA PLACA BASE Y EL DADO SE DEBERA DE EFECTUAR CON FERROCEMENTO (EMBECO O GROUTING) NO OBSANTE SE CALISAS RECONOCIDA.

NOTAS

NORMA:
ANSI/AISC 360-10: SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL BUILDINGS CHAPTER J: DESIGN OF CONNECTIONS.
MATERIALES:

- MATERIAL DE ELEMENTAL BASE: A50
- MATERIAL DE APORTACIÓN (SOLDADURA): ELECTRODOS DE LA SERIE E70, PARA LOS MATERIALES EMPLEADOS Y EL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA SMAW (ARCO ELECTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO), SE CUMPLEN LAS CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES EXIGIDAS POR EL ARTICULO J.2-5.
- DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ANGULO:
- LA GARGANTA EFECTIVA ES IGUAL A LA MENOR DISTANCIA MEDIDA DESDE LA RAIZ A LA CARA PLANA TEÓRICA DE LA SOLDADURA (J.2.2a).
- LADO DEL CORDÓN ES EL MENOR DE LOS DOS LADOS SITUADOS EN LAS CARAS DE FUSIÓN DEL MAYOR TRIANGULO QUE PUEDE SER INSCRITO EN LA SECCIÓN DE LA SOLDADURA (ABOS. LEY.: 1M.2002 ANNEX B).
- RAIZ DE LA SOLDADURA: ES LA INTERSECCION DE LAS CARAS DE FUSION (ARS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).
- DEFINICIONES PARA SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL: EN UNA SOLDADURA DE PENETRACIÓN TOTAL DE LA SOLDADURA CON DIMENSIONES UNIFORMES, INCLUIDOS LOS RETORNOS (ART. 2.0.2.1 DT AWS D1.1/D1.1M:2002).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) LAS PRESCRIPCIONES CONSIDERADAS EN ESTE PROYECTO SE APLICAN A UNIONES SOLDADAS DONDE:
   - LOS ACEROS DE LAS PIEZAS A UNIR TIENEN UN LIMITE ELASTICO NO MAYOR QUE 100 KSI (690 MPA) (ARTICULO 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
   - LOS ESPESORES DE LAS PIEZAS A UNIR SON AL MENOS DE 1/8 IN [3MM] (ARTÍCULO 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
   - LAS PIEZAS SOLDADAS NO SON DE SECCIÓN TUBULAR.
2) - EN SOLDADURAS A TOPE DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL SE CUMPLE QUE:
   - LA LONGITUD EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL ES IGUAL A LA DIMENSIÓN DE LAS PIEZAS UNIDAS PERPENDICULAR A LA DIRECCION DE LAS TENSIONES DE TRACCION O COMPRESION. (ART.2.3.1.1 DT AWS D1.1/D1.1M:2002).
   - LA GARGANTA EFECTIVA ES IGUAL A LA PENETRACION TOTAL, LA GARGANTA EFECTIVA ES IGUAL AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS UNIDAS (ART. 2.3.1.2 DT AWS D1.1/D1.1M:2002).
   - EN SOLDADURAS DE PENETRACION PARCIAL, EL ESPESOR MINIMO DE LA GARGANTA EFECTIVA CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

TABLA 2.3 ANSI/AISC 360-10

Metal espesor de la pieza a unir (in)	Espesor Mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 1/4	3
Mayor 1/4 pero 1/2	5
Mayor 1/2 pero 3/4	6
Mayor 3/4 pero 1 1/2	8
Mayor 1 1/2 pero 2 1/4	10
Mayor 2 1/4 pero 6	12
Mayor 6	16

   - EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACIÓN PARCIAL SE DETERMINA SEGÚN LA TABLA J2.1.
1) EN SOLDADURAS EN ANGULO SE CUMPLE QUE:
   - EL TAMAÑO MINIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

TABLA J2.4 ANSI/AISC 360-10

Metal espesor de la pieza a unir (in)	Tamaño mínimo de soldadura en ángulo (in) [a]
Menor o igual que 1/4	1/8
Mayor 1/4 pero 1/2	3/16
Mayor 1/2 pero 3/4	1/4
Mayor 3/4 pero 1 1/2	5/16
Mayor 1 1/2 pero 2 1/4	3/8
Mayor 2 1/4 pero 6	1/2
Mayor 6	5/8

   - EL TAMAÑO MAXIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO A LO LARGO DE LOS BORDES DE PIEZAS SOLDADAS CUMPLE CON EL ARTICULO J2.2B, EL CUAL EXIGE QUE:
   - DESE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA SI DICHO ESPESOR ES MENOR QUE 6 MM.
   - DESE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA MENOS 2 MM SI DICHO ESPESOR ES MAYOR O IGUAL QUE 6 MM
   - EL TAMAÑO MAXIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO SUELTA A LO LARGO DE LOS BORDES DE PIEZAS SOLDADAS QUE A VECES EL TAMAÑO DE SU LADO, O BIEN QUE EL LADO NO SE CONSIDERA MAYOR QUE EL 25 % DE LA LONGITUD EFECTIVA DE LA SOLDADURA. ADICIONALMENTE, LA LONGITUD EFECTIVA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO SUJETA A CUALQUIER SOLICITACION DE CALCULO NO ES INFERIOR A 40 MM
   - 4) EN EL DETALLE DE LAS SOLDADURAS SE INDICA LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON (LONGITUD SOBRE LA CUAL EL CORDON TIENE SU TAMAÑO COMPLETO), PARA ALCANZAR DICHA LONGITUD, PUEDE SER NECESARIO PROLONGAR EL CORDON RODEANDO LAS ESQUINAS, CON EL MISMO TAMAÑO DE CORDON.
   - 5) LAS SOLDADURAS EN ANGULO DE UNIONES EN "T" CON ANGULOS MENORES QUE 30° NO SE CONSIDERAN COMO EFECTIVAS PARA LA TRANSMISION DE LAS CARGAS APLICADAS (ARTICULO (2.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).
   - 6) EN LOS PROCESOS DE FABRICACION Y MONTAJE SE DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS INDICADOS EN EL CAPITULO 5 DE AWS D1.1/D1.1M:2002 Y CAPITULO 4 DE ANSI/AISC 360-10, EN LO QUE RESPECTA A LA PREPARACION DEL METAL BASE, SE EXIGE QUE LAS SUPERFICIES SOBRE LAS CUALES SE DEPOSITARA EL METAL DE APORTACION SEAN SUAVES, UNIFORMES, Y LIBRES DE DESCONTINUIDADES QUE PUDIERAN AFECTAR ADVERSAMENTE LA SOLDADURA A LA CALIDAD O RESISTENCIA DE LA SOLDADURA. LAS SUPERFICIES A SOLDAR Y LAS SUPERFICIES ADYACENTES A UNA SOLDADURA, DEBERAN ESTAR TAMBIEN LIBRES DE LAMINILLAS, ESCAMAS, OXIDO SUELTO O ADHERIDO, ESCORIA, HERRUMBRE, HUMEDAD, GRASA Y OTROS MATERIALES EXTRANOS QUE IMPIDAN UNA SOLDADURA APROPIADA O PRODUZCAN EMISIONES PERJUDICIALES.

COMPROBACIONES:

7) - LA RESISTENCIA DE CALCULO DE LOS CORDONES DE SOLDADURA SE DETERMINA CONFORME AL ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10.
   - EL METODO UTILIZADO PARA LA COMPROBACION DE LA RESISTENCIA DE LOS CORDONES DE SOLDADURA ES AQUEL EN EL QUE LAS TENSIONES CALCULADAS EN LOS CORDONES (RESULTANTE VECTORIAL) SE CONSIDERAN COMO TENSIONES DE CORTE APLICADAS SOBRE EL AREA EFECTIVA DE LA SOLDADURA (ARTICULO J2.4).
   - EL AREA EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA ES IGUAL AL PRODUCTO DE LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON POR EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA (ARTICULO J2.2A ANSI/AISC 360-10).

CARGAS DE DISEÑO (KG/M²)				
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MUERTA W_D	CARGA VIVA MAXIMA W_L	CARGA VIVA INSTANTANEA W_{La}	CARGA DE VIENTO W_W
ROOFTOP CON PENDIENTE MAYOR AL 5% ESTRAS CARGAS EN CUALQUIER PENDIENTE	0	20	40	20 KG

EQUIVALENCIA DE PERFILES	
DESCRIPCIÓN (d x peso)	
in x lb/ft	mm x kg/m
89.10x22	35.05x32.8
45.6x18	18.05x26.8
45.6x55	18.10x26.8

ZONA SISMICA				
ZONA B		Qe = 2		Qe = 2
COEFICIENTES SISMICOS				
a= 274.39 CM/S²	Ss= 0.5 g	Tm= 1.4 s	Ts = 0 s	r = 0.67

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

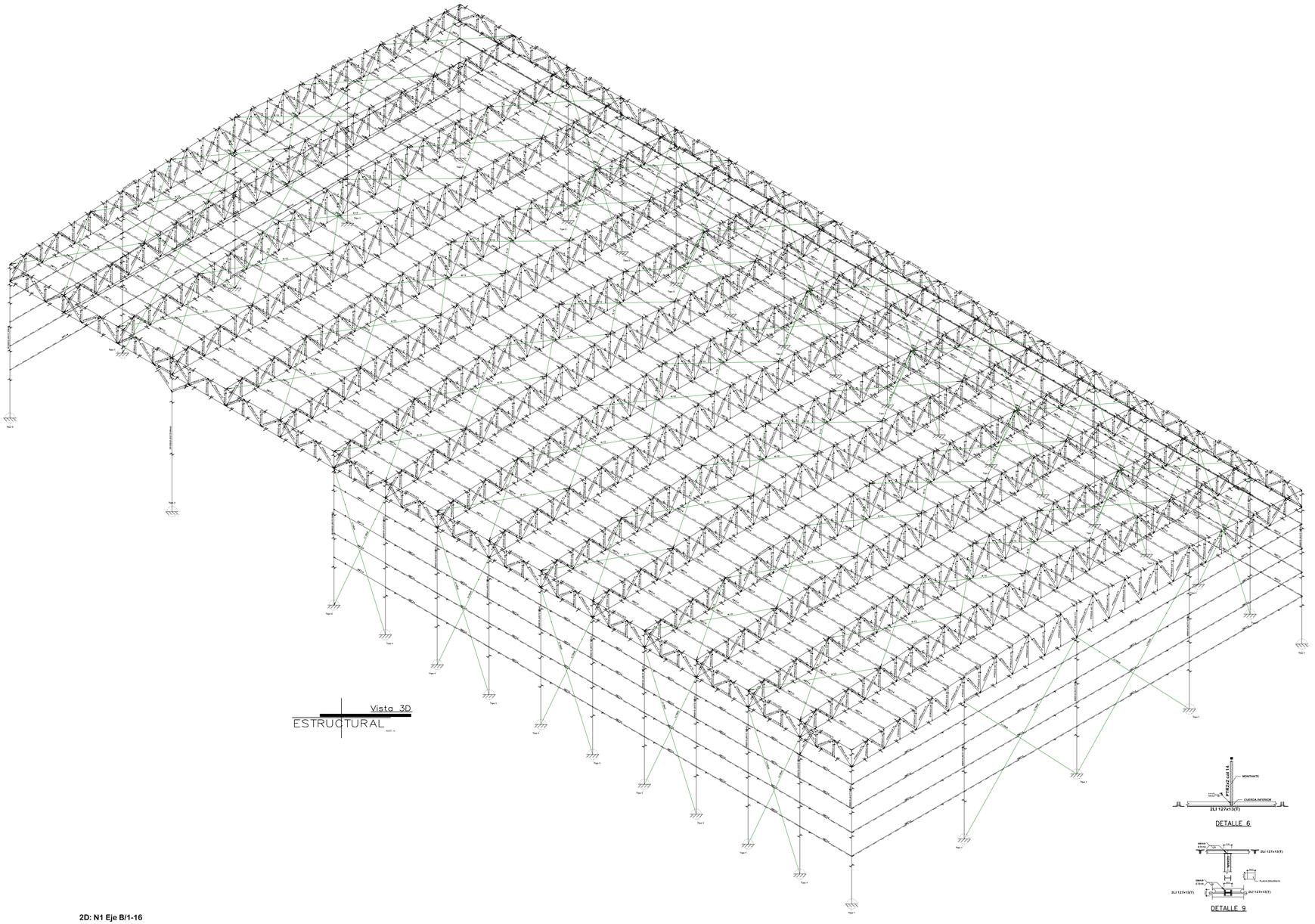
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	ESTRUCTURAL NAVE "B" Y FACHADA PLANO 1	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-NJEM-005
FECHA	28/05/2022	



REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

PARA LA REPRESENTACION DE LOS SIMBOLOS DE SOLDADURAS SE CONSIDERAN LAS INDICACIONES DE LA NORMA ANSI/AWS A2.4-98 "STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION".

METODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

CONFORME A LA FIGURA 2 DE ANSI/AWS A2.4-98 Y A LOS TIPOS DE SOLDADURAS EMPLEADAS EN ESTE PROYECTO, SE DESARROLLA EL SIGUIENTE ESQUEMA DE REPRESENTACION DE UNA SOLDADURA:

REFERENCIAS:



1: FLECHA (CONEXION ENTRE 2 Y 6)
2: LINEA DE REFERENCIA
3: SIMBOLO DE SOLDADURA
4: SIMBOLO SOLDADURA PERIMETRAL.
5: SIMBOLO DE SOLDADURA EN EL LUGAR DE MONTAJE.
6: LINEA DEL DIBUJO QUE IDENTIFICA LA UNION PROPUESTA.
S: PROFUNDIDAD DEL BISEL, EN SOLDADURAS EN ANGULO, ES EL LADO DEL CORDON DE SOLDADURA.
(E): TAMANO DEL CORDON EN SOLDADURAS A TOPE.
L: LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA
D: DATO SUPLEMENTARIO, EN GENERAL, LA SERIE DE ELECTRODO A UTILIZAR Y EL PROCESO PRECUALIFICADO DE SOLDEO.

LA INFORMACION RELACIONADA CON EL LADO DE LA UNION SOLDADA A LA QUE APUNTA LA FLECHA, SE COLOCA POR DEBAJO DE LA LINEA DE REFERENCIA, MIENTRAS QUE PARA EL LADO OPUESTO, SE INDICA POR ENCIMA DE LA LINEA DE REFERENCIA:



DONDE:

OS(OTHER SIDE): ES EL OTRO LADO DE LA FLECHA

AS(ARROW SIDE): ES EL LADO DE LA FLECHA

REFERENCIA 3



SOLDADURAS

PREPARACION DEL METAL BASE

1. LAS SOLDADURAS DEBERIAN DE SER LA INDICADA EN DETALLES Y DE LA SERIE E-70, SEGUN CORRESPONDA.
2. LAS CONEXIONES PRINCIPALES DEBERAN DE BISELARSE TAL COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.
3. LAS SUPERFICIES QUE YAYAN A SOLDARSE DEBERAN ESTAR LIMPIAS DE ESCORIA, OXIDO, GRASA O CUALQUIER MATERIAL EXTANO.

TORNILLERIA

1. LOS TORNILLOS PARA LAS CONEXINES SERAN DE A-325 DEL TIPO "TENSION CONTROL BOLT" O SIMILAR QUE CONTROLE LA TENSION.
2. LOS TORNILLOS SE COLOCARAN CON TALADRO TIPO SMEAR O SIMILAR.

MULTIPANEL

1. ANTES DE INICIAR LA INSTALACIÓN ES NECESARIO REVISAR LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, VERIFICAR QUE ESTE PERFECTAMENTE INSTALADA, ALINEADA Y PINTADA, CON EL FIN DE ASEGURARSE DE QUE ESTA EN CONDICIONES DE RECIBIR LOS PANELE.
2. AL INICIAR LA INSTALACION DE LOS PANELES DE CUBIERTA, SE ASEGURE EL CORRECTO ESCUADRE DE LA PRIMER PIEZA O LINEA DE PANEL, YA QUE SERVIRA DE BASE PARA EL PANEL SUBSECUENTE Y PERMITE OBTENER UNA ALINEACION ADECUADA, EVITANDO DESCUADRES QUE SE PUEDAN REFLEJAR EN CORTES INNECESARIOS AL PANEL O EN TRASLAPES DESALINEADOS.
3. LAS PIJAS QUE SE UTILIZAN PARA FIJAR LOS TRASLAPES EN LOS PANELES, TAPAJUNTAS Y MOLDURAS SON DE TIPO GALVANIZADAS, DE ∅ 1/4" X 7/8" DE LONGITUD, CON ARANDELA DE NEOPRENO INTEGRADA Y CON ACABADO CLIMASEAL.
4. PARA ASEGURAR UNA CORRECTA COLOCACION EN CASO DE UTILIZAR PIJAS AUTOPERFORSCANTES PARA LA FIJACION DEL PANEL A ESTRUCTURA, PERFORANDO PREVIAMENTE EN CADA PUNTO DE FIJACION CON TALADRO CON BROCA DE ∅ 7/32". PARA LA INSTALACION DE LAS PIJAS SE SUGIERE UN DESTORNILLADOR DE CUATRO AMPERES MINIMO, DE VELOCIDAD VARIABLE CON UN RANGO DE 0 A 2000 RPM, PARA LOGRAR UNA FIJACION ADECUADA.
5. EL ACABADO CLIMASEAL DE LAS PIJAS, DEBERA TENER RESISTENCIA A LA CORROSION QUE CUMPLA CON 30 CICLOS- 10% EN CAMARA KESTERNICH 720 HORAS-10% EN CAMARA SALINA.
6. LA PENDIENTE MÍNIMA RECOMENDADA SERA DEL 5% TRASLAPE MÍNIMO RECOMENDADO DE 20 CM (+- 8").
7. DE MANERA OPCIONAL SE PUEDE SUMINISTRAR CON LA CARA INTERIOR PRECORTADA PARA FACILITAR SU INSTALACION, CUANDO LA PIEZA VA A SER TRASLAPADA (200 MM).
8. SE PUEDE SURTIR EL PANEL CON POLIDUCTO DE 0 1/2" PARA ALOJAR CABLEADO ELECTRICO.
9. PARA LA FIJACION DEL PANEL PUEDE VARIAR SEGUN LA VELOCIDAD REGIONAL DE VIENTO. PARA DEFINIR CUANTAS PIJAS SE REQUIEREN POR PLACA DE FIJACION SE PUEDE TOMAR COMO REFERENCIA LA SIGUIENTE TABLA COMO MINIMO

VELOCIDAD REGIONAL (KM/HR)	NUMERO DE PIJAS POR PLACA DE FIJACION
150 O MAYOR	6
Menor A 150	4

10. TRASLAPE. DEBERA SER RETIRADA LA LAMINA INFERIOR EN LA OBRA, SE ELIMINA LA ESPUMA DE POLIURETANO DE LOS 20 CM DEL EXTREMO, CUIDANDO DE NO DANAR LA LAMINA SUPERIOR.
11. NO SE DEBE TRANSITAR SOBRE ÁREAS RECIEN SELLADAS (AL MENOS POR 24 HORAS), PARA ASEGURAR EL CORRECTO CURADO DEL SELLADOR Y LA APLICACION CONSISTENTE DEL MISMO.
12. TRASLAPE DE TAPAJUNTAS. PARA FIJAR LA TAPAJUNTA SE DEBERAN COLOCAR 2 PIJAS AL FRENTE Y DESPUES 1 PIJA A CADA 1.5 M, ALTERNADAS. REPARTIDAS A LO LARGO DE LA MISMA NO DEBERA COINCIDIR EL TRASLAPE DE TAPAJUNTA CON TRASLAPE DE PANELES

EQUIVALENCIA DE PERFILES	
DESIGNACIÓN (d x peso)	
in x lb/ft	mm x kg/m
IR 10x22	IR 254x32.8
IR 8x15	IR 203x26.8
IR 6X20	IR 152x29.8

CARGAS DE DISEÑO (KG/M²)				
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MEDA W_m	CARGA INSTANTÁNEA W_a	CARGA VIVA MAXIMA W_M	CARGA MUERTA W_{CM}
AZOTEAS CON PENDIENTE MAYOR AL 5%, OTRAS CUBIERTAS, CUALQUIER PENDIENTE	5	20	40	20.02

ZONA SISMICA		
ZONA B	Qs = 2	Qy = 2
COEFICIENTES SISMICOS		
a= 274.39 CM/S²	Ta= 0.2 s	Tb= 1.4 s	Tc = 2 s	r = 0.67

NOTAS GENERALES

1. ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN CENTIMETROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
5. TODAS LAS COTAS Y DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MM., EXCEPTO LAS DIMENSIONES INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
6. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PADECERÍA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLÁSTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
7. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
8. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.

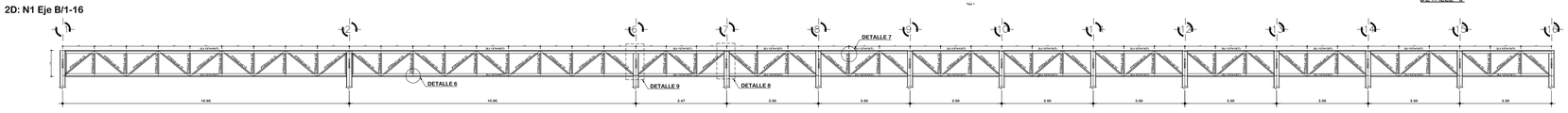
INSPECCION

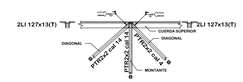
SE DEBERÁ LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

ACERO

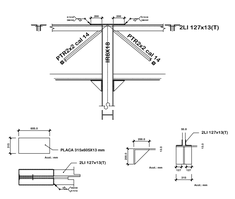
ESPECIFICACIONES

1. LAS SECCIONES UTILIZADAS PARA ARMADURAS Y COLUMNAS DENERAN SER DE ACERO A50.
2. LOS CORTES SE DEBERAN EFECTUARAN CON OZALLA, SIERRA O SOPLETE PANTOGRAFO
3. IDENTIFICACION. TODAS LAS PIEZAS SALIDAS DEL TALLER DEBEN IR PERFECTAMENTE MARCADAS PARA SU CORRECTO MONTAJE.
4. PINTURA. UNA VEZ INSPECCIONADAS Y APROBADAS LAS PIEZAS ANTES DE MONTARSE, DEBERÁN DE LIMPIAR CON CHORRO DE ARENA O CEPILLO DE ALAMBRE A MANO PARA ELIMINAR ESCAMAS DE LAMINADO.
5. UNA VEZ LIMPIAS LAS PIEZAS DEBERAN DE PINTARSE CON PISTOLAS DE AIRE, BROCHA O INMERSION CON PINTURA QUE CUMPLA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
   5.1. ESPECIFICACIONES DEL CONSEJO DE ESTRUCTURAS DE ACERO PINTADAS (STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL) 13-66T TIPO I (ROJO OXIDO).
   5.2. ESPECIFICACIONES DEL SSPC-166ET TIPO II (CUBIERTA ASFALTICA)
   5.3. TODOS LOS NUDOS Y CONEXIONES DEBEN DE RETOCARSE UNA VEZ MONTADAS LA ESTRUCTURA.
6. PREPARACIONES PARA MONTAJE Y ANCLAS DE DADO:
   6.1. LAS ANCLAS DEBERAN SER DE ACERO A36 CON LAS DIMENCIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
   6.2. LA LONGITUDE DEL ROSCADO ESTANDAR DEBERA SER DE UNA LONGITUD TAL QUE PERMITA UTILIZAR CONTRATUERCAS DE NIVELACIÓN.
   6.3. SE PROTEGERA EL ROSCADO DE IMPUREZASMEDIANTE CINTA ADHESIVA O ACEITE QUE POSTERIORMENTE SE RETIRA, PROCURANDO MONTAR SOLO Y SI ESTAN COLOCADAS Y PLOMEADAS LAS CONTRATUERCAS.
   6.4. LAS PIEZAS DEBERAN DE LLEVAR TODAS LAS PREPARACIONES COMO MENSULAS Y ORIFICIOS QUE SE INDIQUEN EN LOS PLANOS.
   6.5. EL RELLENO ENTRE LA PLACA BASE Y EL DADO SE DEBERA DE EFECTUAR CON FERROCEMENTO (EMBECO O GROUTING) NO OXIDANTE DE CALIDAD RECONOCIDA.





DETALLE 7



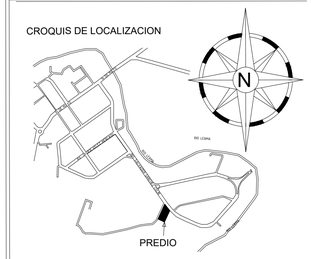
DETALLE 8

DETALLE 6

DETALLE 9

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

NOTAS

NORMA:

ANSI/AISC 360-10: SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL BUILDINGS CHAPTER J: DESIGN OF CONNECTIONS.

MATERIALES:

- PERFILES (MATERIAL BASE): A50.
- MATERIAL DE APORTACION (SOLDADURAS): ELECTRODOS DE LA SERIE E70, PARA LOS MATERIALES EMPLEADOS Y EL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA SMAW (ARCO ELECTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO), SE CUMPLEN LAS CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES EXIGIDAS POR EL ARTÍCULO J.2.6.
- DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ANGULO:

GARGANTA EFECTIVA: ES IGUAL A LA MENOR DISTANCIA MEDIDA DESDE LA RAIZ A LA CARA PLANA TEORICA DE LA SOLDADURA (J.2.2A).

LADO DEL CORDON: ES EL MENOR DE LOS DOS LADOS SITUADOS EN LAS CARAS DE FUSION DEL MAYOR TRIANGULO QUE PUEDE SER INSCRITO EN LA SECCION DE LA SOLDADURA (AWS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).

- RAIZ DE LA SOLDADURA: ES LA INTERSECCION DE LAS CARAS DE FUSION (AWS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).
7. - LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA: ES IGUAL A LA LONGITUD TOTAL DE LA SOLDADURA CON DIMENSIONES UNIFORMES, INCLUIDOS LOS RETORNOS (ART. 2.3.2.1 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).
- LOS ESPESORES DE LAS PIEZAS A UNIR SON AL MENOS DE 1/8 IN [MM] (ARTICULO 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- LAS PIEZAS SOLDADAS NO SON DE SECCION TUBULAR

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) LAS PRESCRIPCIONES CONSIDERADAS EN ESTE PROYECTO SE APLICAN A UNIONES SOLDADAS DONDE:

- LOS ACEROS DE LAS PIEZAS A UNIR TIENEN UN LIMITE ELASTICO NO MAYOR QUE 100 KSI [690 MPA] (ARTICULO 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).

2) EN SOLDADURAS A TOPE DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL SE CUMPLE QUE:

- LA LONGITUD EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL ES IGUAL A LA DIMENSION DE LAS PIEZAS UNIDAS PERPENDICULAR A LA DIRECCION DE LAS TENSIONES DE TRACCION O COMPRESION. (ART.2.3.1.1 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).

EN SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL, LA GARGANTA EFECTIVA ES IGUAL AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS UNIDAS (ART. 2.3.1.2 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).

EN SOLDADURAS DE PENETRACION PARCIAL, EL ESPESOR MINIMO DE LA GARGANTA EFECTIVA CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

Table 2.3 (AWS/ASSC 360-10)

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor Mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Mayor o igual que 6 Menor o igual que 12	5
Mayor o igual que 12 Menor o igual que 20	6
Mayor o igual que 20 Menor o igual que 37	8
Mayor o igual que 37 Menor o igual que 150	10
Mayor que 150	13

EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACIÓN PARCIAL SE DETERMINA SEGUN LA TABLA J2.1.

1) EN SOLDADURAS EN ANGULO SE CUMPLE QUE:

EL TAMANO MINIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

Table J2.4 ANSI/AISC 360-10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo (d)
	(mm)
Menor o igual que 6	3
Mayor o igual que 6 Menor o igual que 12	5
Mayor o igual que 12 Menor o igual que 20	6
Mayor que 20	8

* Excepto en uno de espesor

- EL TAMANO MAXIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO A LO LARGO DE LOS BORDES DE PIEZAS SOLDADAS CUMPLE CON EL ARTICULO J2.2B, EL CUAL EXIGE QUE:
- DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA SI DICHO ESPESOR ES MENOR QUE 6 MM.
- DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA MENOS 2 MM SI DICHO ESPESOR ES MAYOR O IGUAL QUE 6 MM.
- LA LONGITUD EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE QUE ES MAYOR O IGUAL QUE 4 VECES EL TAMANO DE SU LADO, O BIEN QUE EL LADO NO SE CONSIDERA MAYOR QUE EL 25 % DE LA LONGITUD EFECTIVA DE LA SOLDADURA. ADICIONALMENTE, LA LONGITUD EFECTIVA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO SUJETA A CUALQUIER SOLICITACION DE CALCULO NO ES INFERIOR A 40 MM (J2.2B).
4) EN EL DETALLE DE LAS SOLDADURAS SE INDICA LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON (LONGITUD SOBRE LA CUAL EL CORDON TIENE SU TAMAÑO COMPLETO), PARA ALCANZAR DICHA LONGITUD, PUEDE SER NECESARIO PROLONGAR EL CORDON REDEANDO LAS ESQUINAS, CON EL MISMO TAMANO DE CORDON.

5) LAS SOLDADURAS EN ANGULO DE UNIONES EN "T" CON ANGULOS MENORES QUE 30° NO SE CONSIDERAN COMO EFECTIVAS PARA LA TRANSMISION DE LAS CARGAS APLICADAS (ARTÍCULO 2.3.3.4 AWS D1.1-01.1M:2002).

6) EN LOS PROCESOS DE FABRICACION Y MONTAJE SE DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS INDICADOS EN EL CARTULO 5 DE AWS D1.1-D1.1M/2002 Y CARTULO M DE ANSI/AISC 360-10, EN LO QUE RESPECTA A LA PREPARACION DEL METAL BASE, SE EXIGE QUE LAS SUPERFICIES SOBRE LAS CUALES SE DEPOSITARA EL METAL DE APORTACION SEAN SUAVES, UNIFORMES, Y LIBRES DE DESGARRAMIENTOS, FISURAS Y OTRAS DISCONTINUIDADES QUE AFECTARÍAN A LA CALIDAD O RESISTENCIA DE LA SOLDADURA. LAS SUPERFICIES A SOLDAR Y LAS SUPERFICIES ADYACENTES A UNA SOLDADURA, DEBERAN ESTAR TAMBIEN LIBRES DE LAMINILLAS, ESCAMAS, OXIDO SUELTO O ADHERIDO, ESCORIA, HERRUMBRE, HUMEDAD, ACEITE, GRASA Y OTROS MATERIALES EXTRANOS QUE IMPIDAN UNA SOLDADURA APROPIADA O PRODUZCAN EMISIONES PERJUDICIALES

COMPROBACIONES:

7) - LA RESISTENCIA DE CALCULO DE LOS CORDONES DE SOLDADURA SE DETERMINA CONFORME AL ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10.

EL METODO UTILIZADO PARA LA COMPROBACION DE LA RESISTENCIA DE LOS CORDONES DE SOLDADURA ES AQUEL EN EL QUE LAS TENSIONES CALCULADAS EN LOS CORDONES (RESULTANTE VECTORIAL), SE CONSIDERAN COMO TENSIONES DE CORTE APLICADAS SOBRE EL AREA EFECTIVA (ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10).

8) EL AREA EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA ES IGUAL AL PRODUCTO DE LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON POR EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA (ARTICULO J2.2A ANSI/AISC 360-10).

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

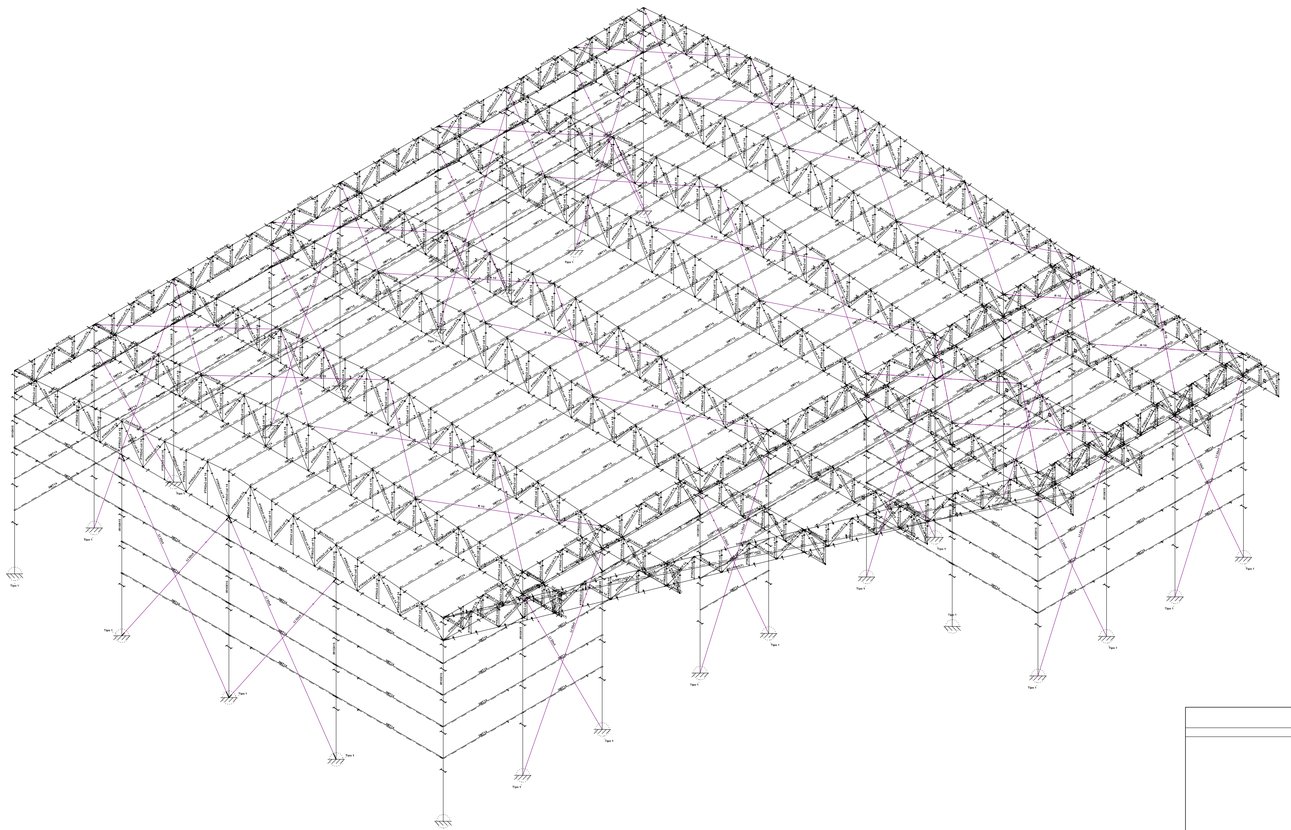
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

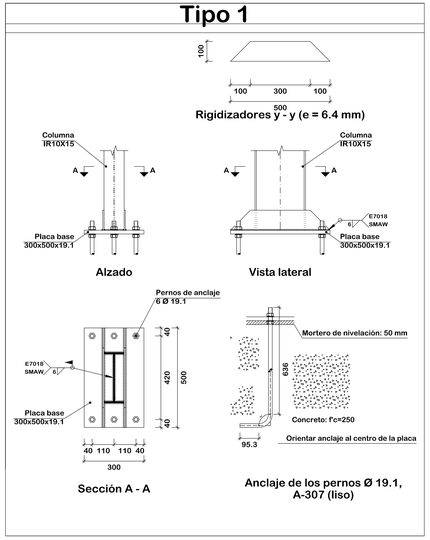
NOMBRE	Isométrico estructural Nave A	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-NJEM-006
FECHA	28/05/2022	



Vista 3D

ESTRUCTURAL

Tipo 1



REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

PARA LA REPRESENTACION DE LOS SIMBOLOS DE SOLDADURAS SE CONSIDERAN LAS INDICACIONES DE LA NORMA ANSI/AWS A2.4-98 STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION".

METODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

CONFORME A LA FIGURA 2 DE ANSI/AWS A2.4-98 Y A LOS TIPOS DE SOLDADURAS EMPLEADAS EN ESTE PROYECTO, SE DESARROLLA EL SIGUIENTE ESQUEMA DE REPRESENTACION DE UNA SOLDADURA:

REFERENCIAS:



1: FLECHA (CONEXION ENTRE 2 Y 6)
2: LINEA DE REFERENCIA
3: SIMBOLO DE SOLDADURA
4: SIMBOLO SOLDADURA PERIMETRAL.
5: SIMBOLO DE SOLDADURA EN EL LUGAR DE MONTAJE.
6: LINEA DEL DIBUJO QUE IDENTIFICA LA UNION PROPUESTA.
S: PROFUNDIDAD DEL BISEL, EN SOLDADURAS EN ANGULO, ES EL LADO DEL CORDON DE SOLDADURA.
(E): TAMANO DEL CORDON EN SOLDADURAS A TOPE.
L: LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA
D: DATO SUPLEMENTARIO, EN GENERAL, LA SERIE DE ELECTRODO A UTILIZAR Y EL PROCESO PRECUALIFICADO DE SOLDEO.

LA INFORMACION RELACIONADA CON EL LADO DE LA UNION SOLDADA A LA QUE APUNTA LA FLECHA, SE COLOCA POR DEBAJO DE LA LINEA DE REFERENCIA, MIENTRAS QUE PARA EL LADO OPUESTO, SE INDICA POR ENCIMA DE LA LINEA DE REFERENCIA:



DONDE:

OS(OTHER SIDE): ES EL OTRO LADO DE LA FLECHA

AS(ARROW SIDE): ES EL LADO DE LA FLECHA

REFERENCIA 3



SOLDADURAS

PREPARACION DEL METAL BASE

1. LAS SOLDADURAS DEBERAN DE SER LA INDICADA EN DETALLES Y DE LA SERIE E-70, SEGUN CORRESPONDA.
2. LAS CONEXIONES PRINCIPALES DEBERAN DE BISELARSE TAL COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.
3. LAS SUPERFICIES QUE VAYAN A SOLDARSE DEBERAN ESTAR LIMPIAS DE ESCORIA, OXIDO, GRASA O CUALQUIER MATERIAL EXTANO.

TORNILLERIA

1. LOS TORNILLOS PARA LAS CONEXIONES SERAN DE A-325 DEL TIPO "TENSION CONTROL BOLT" O SIMILAR QUE CONTROLE LA TENSION.
2. LOS TORNILLOS SE COLOCARAN CON TALADRO TIPO SMEAR O SIMILAR.

MULTIPANEL

1. ANTES DE INICIAR LA INSTALACION ES NECESARIO REVISAR LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, VERIFICAR QUE ESTE PERFECTAMENTE INSTALADA, ALINEADA Y PINTADA, CON EL FIN DE ASEGURARSE DE QUE ESTA EN CONDICIONES DE RECIBIR LOS PANELS.
2. AL INICIAR LA INSTALACION DE LOS PANELES DE CUBIERTA, SE ASEGURE EL CORRECTO ESCUADRE DE LA PRIMER PIEZA O LINEA DE PANEL, YA QUE SERVIRA DE BASE PARA EL PANEL SUBSECUENTE Y PERMITE OBTENER UNA ALINEACION ADECUADA, EVITANDO DESCUADRES QUE SE PUEDAN REFLEJAR EN CORTES INNECESARIOS AL PANEL O EN TRASLAPES DESALINEADOS.
3. LAS PIJAS QUE SE UTILIZAN PARA FIJAR LOS TRASLAPES EN LOS PANELES, TAPAJUNTAS Y MOLDURAS SON DE TIPO GALVANIZADAS, DE Ø 1/4" X 7/8" DE LONGITUD, CON ARANDELA DE NEOPRENO INTEGRADA Y CON ACABADO CLIMASEAL.
4. PARA ASEGURAR UNA CORRECTA COLOCACION EN CASO DE UTILIZAR PIJAS AUTOPERFORANTES PARA LA FIJACION DEL PANEL A ESTRUCTURA, PERFORANDO PREVIAMENTE EN CADA PUNTO DE FIJACION CON TALADRO CON BROCA DE Ø 7/32". PARA LA INSTALACION DE LAS PIJAS SE SUGIERE UN DESTORNILLADOR DE CUATRO AMPERES MINIMO, DE VELOCIDAD VARIABLE CON UN RANGO DE 0 A 2000 RPM, PARA LOGRAR UNA FIJACION ADECUADA.
5. EL ACABADO CLIMASEAL DE LAS PIJAS, DEBERA TENER RESISTENCIA A LA CORROSION QUE CUMPLA CON 30 CICLOS-10% EN CAMARA KESTERNICH 720 HORAS-10%, EN CAMARA SALINA.
6. LA PENDIENTE MÍNIMA RECOMENDADA SERA DEL 5% TRASLAPE MÍNIMO RECOMENDADO DE 20 CM (+- 8").
7. DE MANERA OPCIONAL SE PUEDE SUMINISTRAR CON LA CARA INTERIOR PRECORTADA PARA FACILITAR SU INSTALACION, CUANDO LA PIEZA VA A SER TRASLAPADA (200 MM).
8. SE PUEDE SURTIR EL PANEL CON POLIDUCTO DE Ø 1/2" PARA ALOJAR CABLEADO ELECTRICO.
9. PARA LA FIJACION DEL PANEL PUEDE VARIAR SEGUN LA VELOCIDAD REGIONAL DE VIENTO. PARA DEFINIR CUANTAS PIJAS SE REQUIEREN POR PLACA DE FIJACION SE PUEDE TOMAR COMO REFERENCIA LA SIGUIENTE TABLA COMO MINIMO

VELOCIDAD REGIONAL (KM/HR)	NUMERO DE PIJAS POR PLACA DE FIJACION
HASTA MAYOR A 122	2
Menor ó 122	2

10. TRASLAPE. DEBERA SER RETIRADA LA LAMINA INFERIOR EN LA OBRA, SE ELIMINA LA ESPUMA DE POLIURETANO DE LOS 20 CM DEL EXTREMO, CUIDANDO DE NO DANAR LA LAMINA SUPERIOR.
11. NO SE DEBE TRANSITAR SOBRE AREAS RECIEN SELLADAS (AL MENOS POR 24 HORAS), PARA ASEGURAR EL CORRECTO CURADO DEL SELLADOR Y LA APLICACION CONSISTENTE DEL MISMO.
12. TRASLAPE DE TAPAJUNTAS. PARA FIJAR LA TAPAJUNTA SE DEBERAN COLOCAR 2 PIJAS AL FRENTE Y DESPUES 1 PIJA A CADA 1.5 M, ALTERNADAS, REPARTIDAS A LO LARGO DE LA MISMA NO DEBERA COINCIDIR EL TRASLAPE DE TAPAJUNTA CON TRASLAPE DE PANELES

CARGAS DE DISEÑO AISC/ASD					
DESTINO DE PISO O TECHUMBRE	CARGA MUERTA W_D	CARGA VIVA W_L	CARGA VIVA AISLADA W_{Lr}	CARGA NUEVA W_{Lr}	
AZOTEA					
PENDIENTE MAYOR AL 5% OTRAS CUBIERTAS, CUALQUIER PENDIENTE	5	20	40	20.02	

ZONA SISMICA				
ZONA B	Qs = 2		Qq = 2	
COEFICIENTES SISMICOS				
a= 274.39 CM/S²	Tz=0.2 s	Tp= 1.4 s	To = 2 s	r = 0.67

EQUIVALENCIA DE PERFILES	
DESIGNACION (d x peso)	
in x lb/ft	mm x kg/m
W 10x22	W 254x32.8
W 6x16	W 203x29.8
W 6X20	W 152x29.8

NOTAS GENERALES

1. ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN CENTIMETROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
5. TODAS LAS COTAS Y DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MM., EXCEPTO LAS DIMENSIONES INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
6. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PADECERÍA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.,
7. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
8. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.

INSPECCION

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

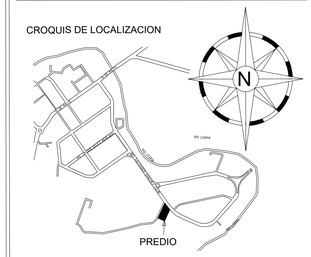
ACERO

ESPECIFICACIONES

1. LAS SECCIONES UTILIZADAS PARA ARMADURAS Y COLUMNAS DENERAN SER DE ACERO A50.
2. LOS CORTES SE DEBERAN EFECTUARA CON OZALLA, SIERRA O SOPLETE PANTOGRAFO
3. IDENTIFICACION. TODAS LAS PIEZAS SALIDAS DEL TALLER DEBEN IR PERFECTAMENTE MARCADAAS PARA SU CORRECTO MONTAJE.
4. PINTURA. UNA VEZ INSPECCIONADAS Y APROBADAS LAS PIEZAS ANTES DE MONTARSE, DEBERAN DE LIMPIAR CON CHORRO DE ARENA O CEPILLO DE ALAMBRE A MANO PARA ELIMINAR ESCAMAS DE LAMINADO.
5. UNA VEZ LIMPIAS LAS PIEZAS DEBERAN DE PINTARSE CON PISTOLAS DE AIRE, BROCHA O INMERSIÓN CON PINTURA QUE CUMPLA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
   5.1. ESPECIFICACIONES DEL CONSEJO DE ESTRUCTURAS DE ACERO PINTADAS (STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL) 13-68T TIPO I (ROJO OXIDO).
   5.2. ESPECIFICACIONES DEL SSPC-14I6T TIPO II (CUBIERTA ASFALTICA)
   5.3. TODOS LOS NUDOS Y CONEXIONES DEBEN DE RETOCARSE UNA VEZ MONTADAS LA ESTRUCTURA.
6. PREPARACIONES PARA MONTAJE Y ANCLAS DE DADO:
   6.1. LAS ANCLAS DEBERAN SER DE ACERO A36 CON LAS DIMENCIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
   6.2. LA LONGITUDE DEL ROSCADO ESTANDAR DEBERA SER DE UNA LONGITUD TAL QUE PERMITA UTILIZAR CONTRATUERCAS DE NIVELACION.
   6.3. SE PROTEGERA EL ROSCADO DE IMPUREZASMEDIANTE CINTA ADHESIVA O ACEITE QUE POSTERIORMENTE SE RETIRA, PROCURANDO MONTAR SOLO Y SI ESTAN COLOCADAS Y PLOMEADAS LAS CONTRATUERCAS.
   6.4. LAS PIEZAS DEBERAN DE LLEVAR TODAS LAS PREPARACIONES COMO MENSULAS Y ORIFICIOS QUE SE INDIQUEN EN LOS PLANOS.
   6.5. EL RELLENO ENTRE LA PLACA BASE Y EL DADO SE DEBERA DE EFECTUAR CON FERROCEMENTO (EMBECO O GROUTING) NO OXIDANTE DE CALIDAD RECONOCIDA.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



NOTAS

NORMA:

ANSI/AISC 360-10: SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL BUILDINGS CHAPTER J: DESIGN OF CONNECTIONS.

MATERIALES:

- PERFILES (MATERIAL BASE): A50.
- MATERIAL DE APORTACION (SOLDADURAS): ELECTRODOS DE LA SERIE E70, PARA LOS MATERIALES EMPLEADOS Y EL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA SMAW (ARCO ELECTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO), SE CUMPLEN LAS CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES EXIGIDAS POR EL ARTÍCULO J.2.6.
- DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ANGULO:

GARGANTA EFECTIVA: ES IGUAL A LA MENOR DISTANCIA MEDIDA DESDE LA RAIZ A LA CARA PLANA TEORICA DE LA SOLDADURA (J.2.2A).

LADO DEL CORDON: ES EL MENOR DE LOS DOS LADOS SITUADOS EN LAS CARAS DE FUSION DEL MAYOR TRIANGULO QUE PUEDE SER INSCRITO EN LA SECCION DE LA SOLDADURA (AWS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).

- RAIZ DE LA SOLDADURA: ES LA INTERSECCION DE LAS CARAS DE FUSION (AWS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).
- LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA: ES IGUAL A LA LONGITUD TOTAL DE LA SOLDADURA CON DIMENSIONES UNIFORMES, INCLUIDOS LOS RETORNOS (ART. 2.3.2.1 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) LAS PRESCRIPCIONES CONSIDERADAS EN ESTE PROYECTO SE APLICAN A UNIONES SOLDADAS DONDE:

- LOS ACEROS DE LAS PIEZAS A UNIR TIENEN UN LIMITE ELASTICO NO MAYOR QUE 100 KSI [690 MPa] (ARTICULO 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- LOS ESPESORES DE LAS PIEZAS A UNIR SON AL MENOS DE 1/8 IN [3MM] (ARTICULO 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- LAS PIEZAS SOLDADAS NO SON DE SECCION TUBULAR

2) EN SOLDADURAS A TOPE DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL SE CUMPLE QUE:

- LA LONGITUD EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL ES IGUAL A LA DIMENSION DE LAS PIEZAS UNIDAS PERPENDICULAR A LA DIRECCION DE LAS TENSIONES DE TRACCION O COMPRESION. (ART.2.3.1.1 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).

EN SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL, LA GARGANTA EFECTIVA ES IGUAL AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS UNIDAS (ART. 2.3.1.2 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).

EN SOLDADURAS DE PENETRACION PARCIAL, EL ESPESOR MINIMO DE LA GARGANTA EFECTIVA CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

Table 2.3 (AWS/ASSC 360-10)

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor Mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Mayor o igual que 6 Menor o igual que 12	5
Mayor o igual que 12 Menor o igual que 19	6
Mayor o igual que 19 Menor o igual que 37	8
Mayor o igual que 37 Menor o igual que 57	10
Mayor o igual que 57 Menor que 152	13
Mayor que 152	16

EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACIÓN PARCIAL SE DETERMINA SEGUN LA TABLA J2.1.

1) EN SOLDADURAS EN ANGULO SE CUMPLE QUE:

EL TAMANO MINIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

Table J2.4 ANSI/AISC 360-10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo (d)
	in
Menor o igual que 6	1/8
Mayor o igual que 6 Menor o igual que 12	1/4
Mayor o igual que 12 Menor que 19	5/16
Mayor que 19	3/8
Calculado en una de ambas piezas	

- EL TAMANO MAXIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO A LO LARGO DE LOS BORDES DE PIEZAS SOLDADAS CUMPLE CON EL ARTICULO J2.2B, EL CUAL EXIGE QUE:
- DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA SI DICHO ESPESOR ES MENOR QUE 6 MM.
- DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA MENOS 2 MM SI DICHO ESPESOR ES MAYOR O IGUAL QUE 6 MM.
- LA LONGITUD EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE QUE ES MAYOR O IGUAL QUE 4 VECES EL TAMANO DE SU LADO, O BIEN QUE EL LADO NO SE CONSIDERA MAYOR QUE EL 25 % DE LA LONGITUD EFECTIVA DE LA SOLDADURA. ADICIONALMENTE, LA LONGITUD EFECTIVA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO SUJETA A CUALQUIER SOLICITACION DE CALCULO NO ES INFERIOR A 40 MM (J2.2B).
4) EN EL DETALLE DE LAS SOLDADURAS SE INDICA LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON (LONGITUD SOBRE LA CUAL EL CORDON TIENE SU TAMAÑO COMPLETO), PARA ALCANZAR DICHA LONGITUD, PUEDE SER NECESARIO PROLONGAR EL CORDON RODEANDO LAS ESQUINAS, CON EL MISMO TAMANO DE CORDON.

5) LAS SOLDADURAS EN ANGULO DE UNIONES EN "T" CON ANGULOS MENORES QUE 30° NO SE CONSIDERAN COMO EFECTIVAS PARA LA TRANSMISION DE LAS CARGAS APLICADAS (ARTICULO 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

6) EN LOS PROCESOS DE FABRICACION Y MONTAJE SE DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS INDICADOS EN EL CAPITULO 5 DE AWS D1.1/D1.1M:2002 Y CAPITULO M DE ANSI/AISC 360-10. EN LO QUE RESPECTA A LA PREPARACION DEL METAL BASE, SE EXIGE QUE LAS SUPERFICIES SOBRE LAS CUALES SE DEPOSITARA EL METAL DE APORTACION SEAN SUAVES, UNIFORMES, Y LIBRES DE DESGARRAMIENTOS, FISURAS Y OTRAS DISCONTINUIDADES QUE AFECTARÁN A LA CALIDAD O RESISTENCIA DE LA SOLDADURA. LAS SUPERFICIES A SOLDAR Y LAS SUPERFICIES ADYACENTES A UNA SOLDADURA, DEBERAN ESTAR TAMBIEN LIBRES DE LAMINILLAS, ESCAMAS, OXIDO SUELTO O ADHERIDO, ESCORIA, HERRUMBRE, HUMEDAD, ACEITE, GRASA Y OTROS MATERIALES EXTRANOS QUE IMPIDAN UNA SOLDADURA APROPIADA O PRODUZCAN EMISIONES PERJUDICIALES

COMPROBACIONES:

7) - LA RESISTENCIA DE CALCULO DE LOS CORDONES DE SOLDADURA SE DETERMINA CONFORME AL ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10.

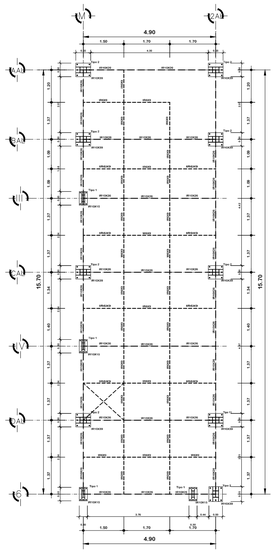
- EL METODO UTILIZADO PARA LA COMPROBACION DE LA RESISTENCIA DE LOS CORDONES DE SOLDADURA ES AQUEL EN EL QUE LAS TENSIONES CALCULADAS EN LOS CORDONES (RESULTANTE VECTORIAL), SE CONSIDERAN COMO TENSIONES DE CORTE APLICADAS SOBRE EL AREA EFECTIVA (ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10).

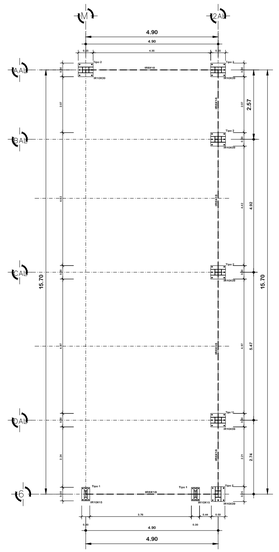
8) - EL AREA EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA ES IGUAL AL PRODUCTO DE LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON POR EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA (ARTICULO J2.2A ANSI/AISC 360-10).

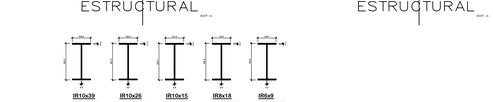
NOMBRE DEL PROYECTO
NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

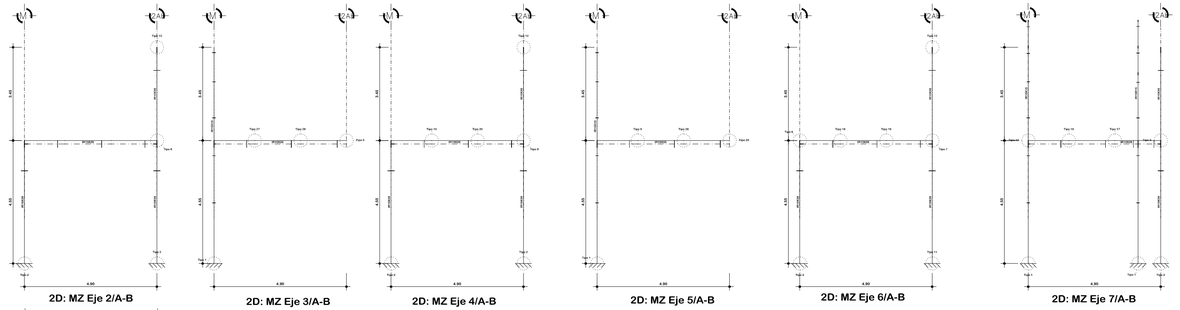
PROYECTO	
FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS	
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

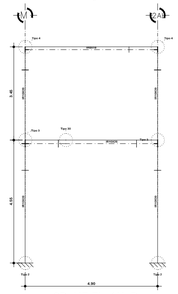
PLANO		
NOMBRE	Isométrico estructural Nave B	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-NJEM-006
FECHA	28/05/2022	

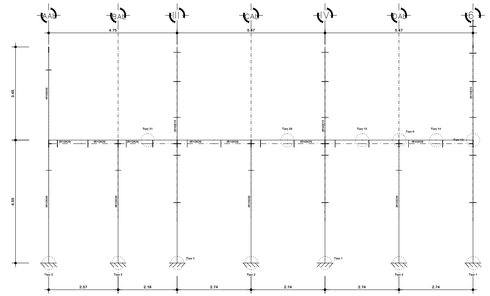


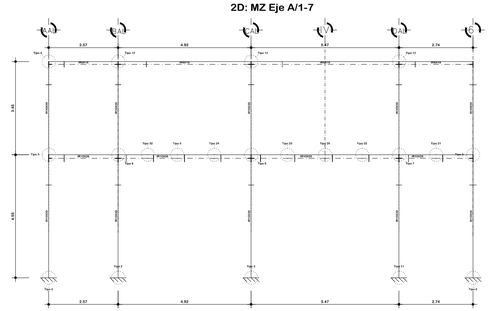


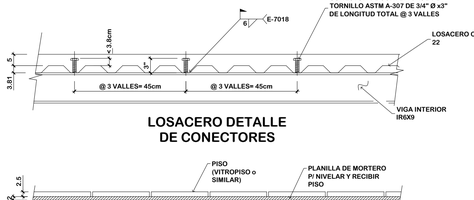


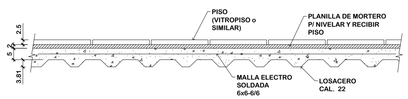




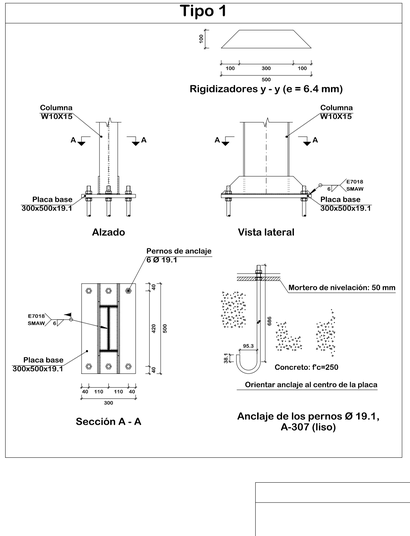




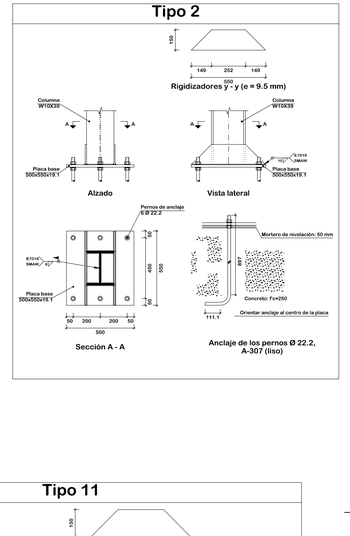




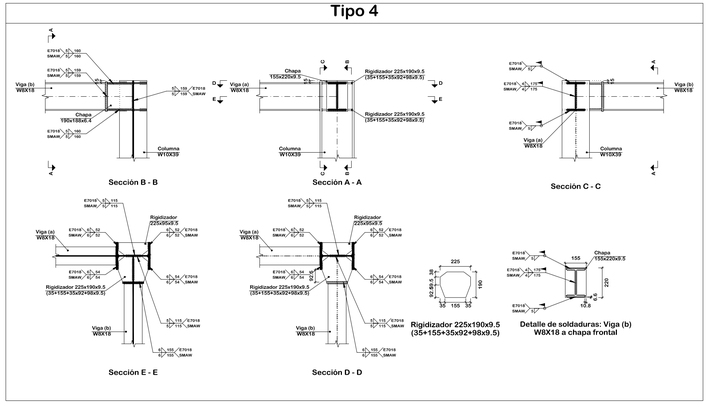
Tipo 1



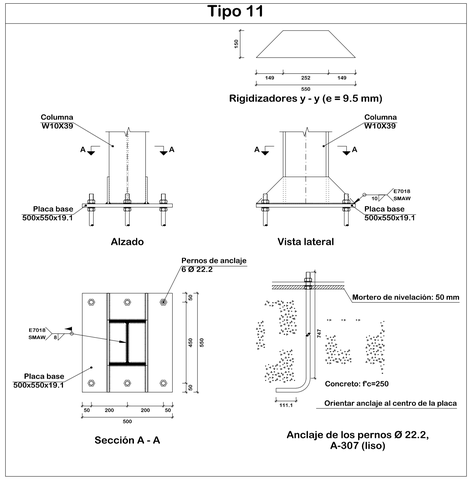
Tipo 2



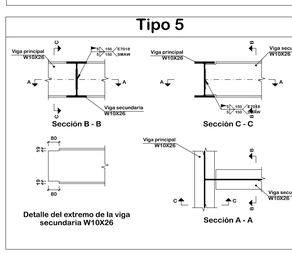
Tipo 4



Tipo 11



Tipo 5



REFERENCIAS Y SIMBOLOGIA

PARA LA REPRESENTACION DE LOS SIMBOLOS DE SOLDADURAS SE CONSIDERAN LAS INDICACIONES DE LA NORMA ANSI/AWS A2.4-98 STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION:

MÉTODO DE REPRESENTACION DE SOLDADURAS

CONFORME A LA FIGURA 2 DE ANSI/AWS A2.4-98 Y A LOS TIPOS DE SOLDADURAS EMPLEADAS EN ESTE PROYECTO, SE DESARROLLA EL SIGUIENTE ESQUEMA DE REPRESENTACION DE UNA SOLDADURA:

REFERENCIAS:



1: FLECHA (CONEXION ENTRE 2 Y 6)
2: LINEA DE REFERENCIA
3: SIMBOLO DE SOLDADURA
4: SIMBOLO SOLDADURA PERIMETRAL:
5: SIMBOLO DE SOLDADURA EN EL LUGAR DE MONTAJE.
6: LINEA DEL DIBUJO QUE IDENTIFICA LA UNION PROPUESTA.
S: PROFUNDIDAD DEL BISEL, EN SOLDADURAS EN ANGULO, ES EL LADO DEL CORDON DE SOLDADURA.
(E): TAMANO DEL CORDON EN SOLDADURAS A TOPE.
L: LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA
D: DATO SUPLEMENTARIO, EN GENERAL; LA SERIE DE ELECTRODO A UTILIZAR Y EL PROCESO PRECUALIFICADO DE SOLDEO.

LA INFORMACION RELACIONADA CON EL LADO DE LA UNION SOLDADA A LA QUE APUNTA LA FLECHA, SE COLOCA POR DEBAJO DE LA LÍNEA DE REFERENCIA, MIENTRAS QUE PARA EL LADO OPUESTO, SE INDICA POR ENCIMA DE LA LÍNEA DE REFERENCIA:

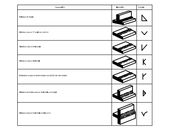


DONDE:

OS(OTHER SIDE): ES EL OTRO LADO DE LA FLECHA

AS(ARROW SIDE): ES EL LADO DE LA FLECHA

REFERENCIA 3



SOLDADURAS

PREPARACION DEL METAL BASE

1. LAS SOLDADURAS DEBERAN DE SER LA INDICADA EN DETALLES Y DE LA SERIE E-70, SEGUN CORRESPONDA.
2. LAS CONEXIONES PRINCIPALES DEBERAN DE BISELARSE TAL COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.
3. LAS SUPERFICIES QUE YAYAN A SOLDARSE DEBERAN ESTAR LIMPIAS DE ESCORIA, OXIDO, GRASA O CUALQUIER MATERIAL EXTANO.

TORNILLERIA

1. LOS TORNILLOS PARA LAS CONEXINES SERAN DE A-325 DEL TIPO "TENSION CONTROL BOLT" O SIMILAR QUE CONTROLE LA TENSION.
2. LOS TORNILLOS SE COLOCARAM CON TALADRO TIPO SMEAR O SIMILAR.

MULTIPANEL

1. ANTES DE INICIAR LA INSTALACIÓN ES NECESARIO REVISAR LA ESTRUCTURA DE SOPORTE, VERIFICAR QUE ESTE PERFECTAMENTE INSTALADA, ALINEADA Y PINTADA, CON EL FIN DE ASEGURARSE DE QUE ESTAS CONDICIONES DE RECIBIR LOS PANELES.
2. AL INICIAR LA INSTALACION DE LOS PANELES DE CUBIERTA, SE ASEGURE EL CORRECTO ESCUADRE DE LA PRIMER PIEZA O LINEA DE PANEL, YA QUE SERVIRA DE BASE PARA EL PANEL SUBSECUENTE Y PERMITE OBTENER UNA ALINEACION ADECUADA, EVITANDO DESCUADRES QUE SE PUEDAN REFLEJAR EN CORTES INNECESARIOS AL PANEL O EN TRASLAPES DESALINEADOS.
3. LAS PIJAS QUE SE UTILIZAN PARA FIJAR LOS TRASLAPES EN LOS PANELES, TAPAJUNTAS Y MOLDURAS SON DE TIPO GALVANIZADAS, DE Ø 1-4" X 7/8" DE LONGITUD, CON ARANDELA DE NEOPRENO INTEGRADA Y CON ACABADO CLIMASEAL.
4. PARA ASEGURAR UNA CORRECTA COLOCACION EN CASO DE UTILIZAR PIJAS AUTOROSCANTES PARA LA FIJACION DEL PANEL A ESTRUCTURA, PERFORANDO PREVIAMENTE EN CADA PUNTO DE FIJACION CON TALADRO CON BROCA DE 0 7/32". PARA LA INSTALACION DE LAS PIJAS SE SUGIERE UN DESTORNILLADOR DE CUATRO AMPERES MÍNIMO, DE VELOCIDAD VARIABLE CON UN RANGO DE 0 A 2000 RPM, PROGRAM UNA FIJACION ADECUADA.
5. EL ACABADO CLIMASEAL DE LAS PIJAS, DEBERA TENER RESISTENCIA A LA CORROSION QUE CUMPLA CON: 30 CICLOS-10% EN CAMARA KESTERNICH 720 HORAS-10% EN CAMARA SALINA.
6. LA PENDIENTE MÍNIMA RECOMENDADA SERA DEL 5% TRASLAPE MÍNIMO RECOMENDADO DE 20 CM (~ 8").
7. DE MANERA OPCIONAL SE PUEDE SUMINISTRAR CON LA CARA INTERIOR PRECORTADA PARA FACILITAR SU INSTALACION, CUANDO LA PIEZA VA A SER TRASLAPADA (200 MM).
8. SE PUEDE SURTIR EL PANEL CON POLIDUCTO DE 0 1/2" PARA ALOJAR CABLEADO ELECTRICO.
9. PARA LA FIJACION DEL PANEL PUEDE VARIAR SEGUN LA VELOCIDAD REGIONAL DE VIENTO, PARA DEFINIR CUANTAS PIJAS SE REQUIEREN POR PLACA DE FIJACION SE PUEDE TOMAR COMO REFERENCIA LA SIGUIENTE TABLA COMO MÍNIMO
10. TRASLAPE. DEBERA SER RETIRADA LA LAMINA INFERIOR EN LA OBRA, SE ELIMINA LA ESPUMA DE POLIURETANO DE LOS 20 CM DEL EXTREMO, CUIDANDO DE NO DANAR LA LAMINA SUPERIOR.
11. NO SE DEBE TRANSITAR SOBRE AREAS RECIEN SELLADAS (AL MENOS POR 24 HORAS). PARA ASEGURAR EL CORRECTO CURADO DEL SELLADOR Y LA APLICACION CONSISTENTE DEL MISMO.
12. TRASLAPE DE TAPAJUNTAS. PARA FIJAR LA TAPAJUNTA SE DEBERAN COLOCAR 2 PIJAS AL FRENTE Y DESPUES 1 PIJA A CADA 1.5 M, ALTERNADAS, REPARTIDAS A LO LARGO DE LA MISMA. NO DEBERA COINCIDIR EL TRASLAPE DE TAPAJUNTA CON TRASLAPE DE PANELES

VELOCIDAD REGIONAL (KM/HR)	NUMERO DE PIJAS POR PLACA DE FIJACION
130 O MENOS	2
Mayor 0 130	3

NOTAS

NORMA:
ANSI/AISC 360-10: SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL BUILDINGS CHAPTER J: DESIGN OF CONNECTIONS.
MATERIALES:

- PERFILES (MATERIAL BASE): A50.
- MATERIAL DE APORTACION (SOLDADURAS): ELECTRODOS DE LA SERIE E70, PARA LOS MATERIALES EMPLEADOS Y EL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA SMAW (ARCO ELECTRICO CON ELECTRODO REVESTIDO), SE CUMPLÍN LAS CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES EXIGIDAS POR EL ARTICULO J.2.6.
- DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ANGULO:
- GARGANTA EFECTIVA: ES IGUAL A LA MENOR DISTANCIA MEDIDA DESDE LA RAIZ A LA CARA PLANA TEORICA DE LA SOLDADURA (J.2.2A).
- LADO DEL CORDON: ES EL MENOR DE LOS DOS LADOS SITUADOS EN LAS CARAS DE FUSION DEL MAYOR TRIANGULO QUE PUEDE SER INSCRITO EN LA SECCION DE LA SOLDADURA (AWS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).
- RAIZ DE LA SOLDADURA: ES LA INTERSECCION DE LAS CARAS DE FUSION (AWS D1.1/D1.1M:2002 ANNEX B).

7. - LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON DE SOLDADURA: ES IGUAL A LA LONGITUD TOTAL DE LA SOLDADURA CON DIMENSIONES UNIFORMES, INCLUIDOS LOS RETORNOS (ART. 2.3.2.1 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) LAS PRESCRIPCIONES CONSIDERADAS EN ESTE PROYECTO SE APLICAN A UNIONES SOLDADAS DONDE:

- LOS ACEROS DE LAS PIEZAS A UNIR TIENEN UN LIMITE ELASTICO NO MAYOR QUE 100 KSI [690 MPA] (ARTICULO 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- LOS ESPESORES DE LAS PIEZAS A UNIR SON AL MENOS DE 1/8 IN [3MM] (ARTICULO 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
- LAS PIEZAS SOLDADAS NO SON DE SECCION TUBULAR.

2) EN SOLDADURAS A TOPE DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL SE CUMPLE QUE:

- LA LONGITUD EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL O PARCIAL ES IGUAL A LA DIMENSION DE LAS PIEZAS UNIDAS PERPENDICULAR A LA DIRECCION DE LAS TENSIONES DE TRACCION O COMPRESION. (ART.2.3.1.1 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).
- EN SOLDADURAS DE PENETRACION TOTAL: LA GARGANTA EFECTIVA ES IGUAL AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS UNIDAS (ART. 2.3.1.2 OF AWS D1.1/D1.1M:2002).
- EN SOLDADURAS DE PENETRACION PARCIAL: EL ESPESOR MINIMO DE LA GARGANTA EFECTIVA CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

Table 2.1 AISC/ANSI 360-10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor Mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Mayor o igual que 6	5
Mayor o igual que 13	6
Mayor o igual que 19	8
Mayor o igual que 38	10
Mayor o igual que 57	12
Mayor que 150	15

- EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA DE LAS SOLDADURAS DE PENETRACIÓN PARCIAL SE DETERMINA SEGUN LA TABLA J2.1.

1) EN SOLDADURAS EN ANGULO SE CUMPLE QUE:

- EL TAMANO MINIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE CON LOS VALORES DE LA SIGUIENTE TABLA:

Table J2.4 ANSI/AISC 360-10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo (1) (mm)
Menor o igual que 6	3
Mayor o igual que 13	6
Mayor o igual que 19	8
Mayor que 38	10

(1) Excepto en uso de soldaduras de filete de un solo paso.

- EL TAMANO MAXIMO DEL LADO DE UNA SOLDADURA EN ANGULO A LO LARGO DE LOS BORDES DE PIEZAS SOLDADAS CUMPLE CON EL ARTICULO J2.2B, EL CUAL EXIGE QUE:
- DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA SI DICHO ESPESOR ES MENOR QUE 6 MM.
- DEBE SER MENOR O IGUAL QUE EL ESPESOR DE LA PIEZA MENOS 2 MM SI DICHO ESPESOR ES MAYOR O IGUAL QUE 6 MM.
- LA LONGITUD EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA EN ANGULO CUMPLE QUE ES MAYOR O IGUAL QUE 4 VECES EL TAMANO DE SU LADO, O BIEN QUE EL LADO NO SE CONSIDERA MAYOR QUE EL 25 % DE LA LONGITUD EFECTIVA DE LA SOLDADURA. ADICIONALMENTE, LA LONGITUD EFECTIVA DE UNA SOLDADURA EN ANGULO SUJETA A CUALQUIER SOLICITACION DE CALCULO NO ES INFERIOR A 40 MM (J2.2B).

4) EN EL DETALLE DE LAS SOLDADURAS SE INDICA LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON (LONGITUD SOBRE LA CUAL EL CORDON TIENE SU TAMAÑO COMPLETO), PARA ALCANZAR DICHA LONGITUD, PUEDE SER NECESARIO PROLONGAR EL CORDON RODEANDO LAS ESQUINAS, CON EL MISMO TAMANO DE CORDON.

5) LAS SOLDADURAS EN ANGULO DE UNIONES EN 'T' CON ANGULOS MENORES QUE 30° NO SE CONSIDERAN COMO EFECTIVAS PARA LA TRANSMISION DE LAS CARGAS APLICADAS (ARTICULO 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

6) EN LOS PROCESOS DE FABRICACION Y MONTAJE SE DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS INDICADOS EN EL CAPITULO 5 DE AWS D1.1/D1.1M:2002 Y CAPÍTULO M DE ANSI/AISC 360-10. EN LO QUE RESPECTA A LA PREPARACION DEL METAL BASE, SE EXIGE QUE LAS SUPERFICIES SOBRE LAS CUALES SE DEPOSITARA EL METAL DE APORTACION SEAN SUAVES, UNIFORMES, Y LIBRES DE DESGARRAMIENTOS, FISURAS Y OTRAS DISCONTINUIDADES QUE AFECTARIAN A LA CALIDAD O RESISTENCIA DE LA SOLDADURA. LAS SUPERFICIES A SOLDAR Y LAS SUPERFICIES ADYACENTES A UNA SOLDADURA, DEBERAN ESTAR TAMBIEN LIBRES DE LAMINILLAS, ESCAMAS, OXIDO SUELTO O ADHERIDO, ESCORIA, HERRUMBRE, HUMEDAD, ACEITE, GRASA Y OTROS MATERIALES EXTRANOS QUE IMPIDAN UNA SOLDADURA APROPIADA O PRODUZCAN EMISIONES PERJUDICIALES

COMPROBACIONES:

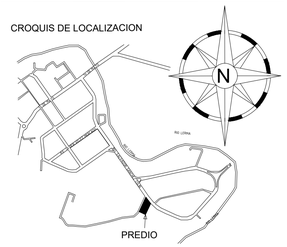
7) LA RESISTENCIA DE CALCULO DE LOS CORDONES DE SOLDADURA SE DETERMINA CONFORME AL ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10.

- EL METODO UTILIZADO PARA LA COMPROBACION DE LA RESISTENCIA DE LOS CORDONES DE SOLDADURA ES AQUEL EN EL QUE LAS TENSIONES CALCULADAS EN LOS CORDONES (RESULTANTE VECTORIAL), SE CONSIDERAN COMO TENSIONES DE CORTE APLICADAS SOBRE EL ÁREA EFECTIVA (ARTICULO J.2.4 ANSI/AISC 360-10).

8) - - - EL ÁREA EFECTIVA DE UN CORDON DE SOLDADURA ES IGUAL AL PRODUCTO DE LA LONGITUD EFECTIVA DEL CORDON POR EL ESPESOR DE GARGANTA EFECTIVA (ARTICULO J2.2A ANSI/AISC 360-10).

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UACH
UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

NOTAS GENERALES

1. ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA. UNIDAD, NIVELES EN CENTIMETROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
5. TODAS LAS COTAS Y DIMENSIONES ESTÁN INDICADAS EN MM., EXCEPTO LAS DIMENSIONES INDICADAS EN OTRA UNIDAD.
6. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PADECERIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLÁSTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
7. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
8. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.

INSPECCION

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECCION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

ACERO

ESPECIFICACIONES

1. LAS SECCIONES UTILIZADAS PARA ARMADURAS Y COLUMNAS DENERAN SER DE ACERO A50.
2. LOS CORTES SE DEBERAN EFECTUARAR CON OZALLA, SIERRA O SOPLETE PANTOGRAFO
3. IDENTIFICACION. TODAS LAS PIEZAS SALIDAS DEL TALLER DEBEN IR PERFECTAMENTE MARCADAS PARA SU CORRECTO MONTAJE.
4. PINTURA. UNA VEZ INSPECCIONADAS Y APROBADAS LAS PIEZAS ANTES DE MONTARSE, DEBERÁN DE LIMPIAR CON CHORRO DE ARENA O CEPILLO DE ALAMBRE A MANO PARA ELIMINAR ESCAMAS DE LAMINADO.
5. UNA VEZ LIMPIAS LAS PIEZAS DEBERAN DE PINTARSE CON PISTOLAS DE AIRE, BROCHA O INMERSIÓN CON PINTURA QUE CUMPLA LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:
   5.1. ESPECIFICACIONES DEL CONSEJO DE ESTRUCTURAS DE ACERO PINTADAS (STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL) 13-98T TIPO I (ROJO OXIDO);
   5.2. ESPECIFICACIONES DEL SSPC-16687 TIPO II (CUBIERTA ASFALTICA)
   5.3. TODOS LOS NUDOS Y CONEXIONES DEBEN DE RETOCARSE UNA VEZ MONTADAS LA ESTRUCTURA.
6. PREPARACIONES PARA MONTAJE Y ANCLAS DE DADO:
   6.1. LAS ANCLAS DEBERAN SER DE ACERO A36 CON LAS DIMENCIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
   6.2. LA LONGITUDE DEL ROSCADO ESTANDAR DEBERA SER DE UNA LONGITUD TAL QUE PERMITA UTILIZAR CONTRATUERCAS DE NIVELACIÓN.
   6.3. SE PROTEGERA EL ROSCADO DE IMPUREZASMEDIANTE CINTA ADHESIVA O ACEITE QUE POSTERIORMENTE SE RETIRA, PROCURANDO MONTAR SOLO Y SI ESTAN COLOCADAS Y PLOMEADAS LAS CONTRATUERCAS.
   6.4. LAS PIEZAS DEBERAN DE LLEVAR TODAS LAS PREPARACIONES COMO MENSULAS Y ORIFICIOS QUE SE INDIQUEN EN LOS PLANOS.
   6.5. EL RELLENO ENTRE LA PLACA BASE Y EL DADO SE DEBERA DE EFECTUAR CON FERROCEMENTO (EMBECO O GROUTING) NO OXIDANTE DE CALIDAD RECONOCIDA.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

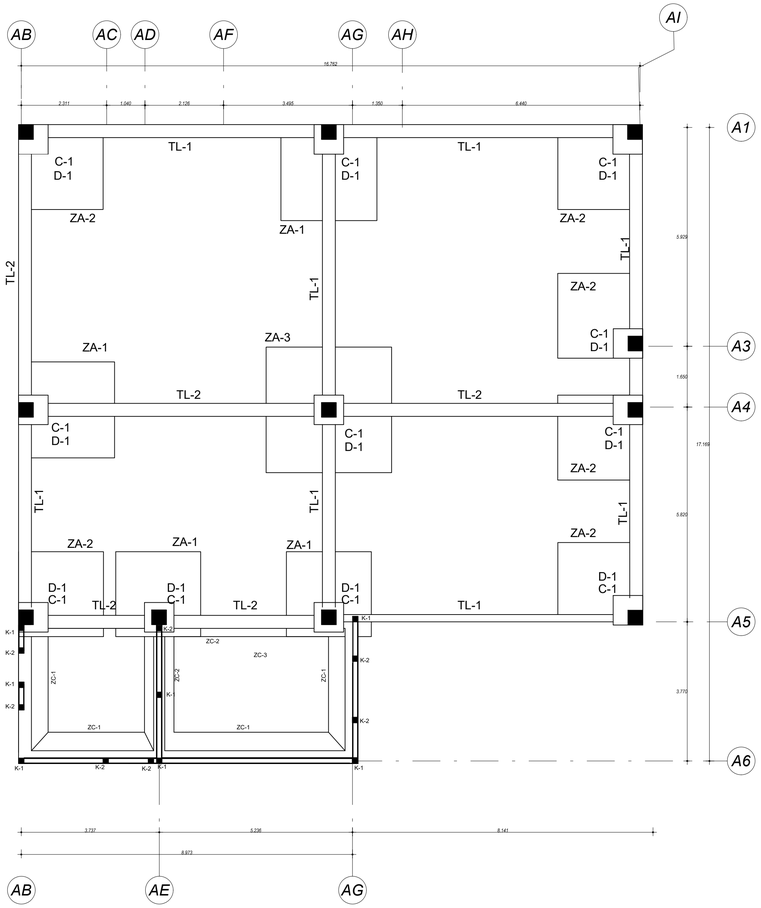
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

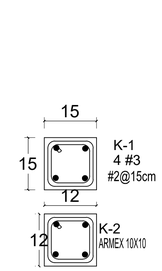
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. Maria Elena Sánchez Roldán Dra. Maria del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla Garcia

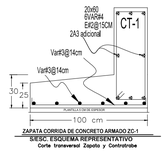
PLANO

NOMBRE	Estructura de Mezzanine	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-ALQ-001
FECHA	28/05/2022	

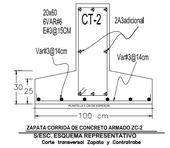


CIMENTACIÓN

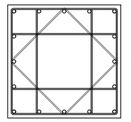




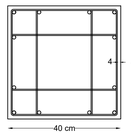
ZAPATA CORRIDA DE CONCRETO ARMADO ZC-1
S/ESC. ESQUEMA REPRESENTATIVO
Corte transversal Zapata y Contratrabe



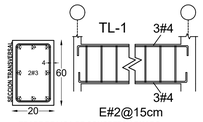
ZAPATA CORRIDA DE CONCRETO ARMADO ZC-2
S/ESC. ESQUEMA REPRESENTATIVO
Corte transversal Zapata y Contratrabe



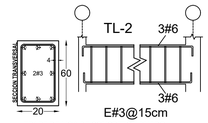
DADO DE CONCRETO ARMADO D-1
S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
16-#8, E#3@10 4 Series



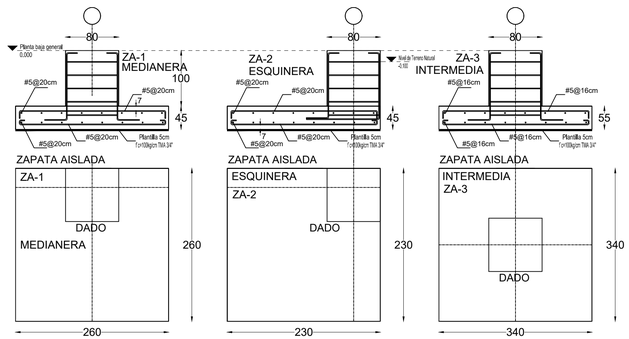
COLUMNA DE CONCRETO ARMADO C-1
S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
12-#8, E#3@15, 3 Series



TRABE DE LIGA DE CONCRETO ARMADO
S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE LIGA DE CONCRETO ARMADO
S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



ZAPATA AISLADA DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA ¾"

Alzado – Planta – Armado – Geometria

NOTAS

1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PASECRIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS. MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 4 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
4. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
5. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
6. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
7. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
8. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
9. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO..
10. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
11. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
12. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACIÓN DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA AL LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.
14. SE CONSIDERÓ UNA CARGA VIVA INSTANTÁNEA DE W_A = 180 KG/M^2, CARGA VIVA MÁXIMA W_M = 250 KG/M^2.
15. SE CONSIDERÓ EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA Y UNA CARGA DE 20 KG/M^2 EN TODA LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PISO.
16. DESTINO DE PISO O CUBIERTA: **AULAS**, CENTRO DE CAPACITACIÓN.
17. SOBRERESISTENCIA (X): 2.00
18. SOBRERESISTENCIA (Y): 2.00
19. Factor de redundancia (x): 1.00
20. Factor de redundancia (y): 1.00

Carga	*Tipo de carga*	*Espesor (cm)*	*Largo x Ancho (m)*	*k (kg/m³)*	*Peso (kg/m²)*
Muerta	Loseta cerámica	1.5 cm	1	1800	27
Muerta	Preparatelgo	1.5 cm	1	1500	22.5
Muerta	Mortero	1.0 cm	1	2200	22
Muerta	Concreto encompresión	6.0 cm	1	2400	144
Muerta	Casetoide poliestireno	34.0 cm	0.7 x 0.7	15	2.5
Muerta	Nervaduras longitudinales	15.0 cm	2 x 0.15	2400	244.80
Muerta	Nervaduras transversales	15.0 cm	0.7 x 0.15 (2)	2400	171.36
Muerta	Pintura	0.3 cm	1	1000	3
Muerta	Plafón falso	1.5 cm	1	1200	18
					655.16

CARGAS DE DISEÑO (kg/m²)

DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MUERTA W_m	CARGA INSTANTÁNEA W_A	CARGA VIVA MÁXIMA W_M	ACCIDENTAL (SISMO)
Aulas, Cuarto de oficina (Edu)	150 Kg/m2	180 Kg/m2	250 Kg/m2	655.16 Kg/m2

ZONA SISMICA

ZONA D	$Ta < T$	
$a = 0.5 (0.8 a_0 g/Q')$	$Ta = 0.2 r_1$	$Ta = 0.2 r_1$

MORTERO

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO I (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL), F'C MORTERO = 125 KG/CM2
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidráulico	Cemento de albañilería	Cal hidratada	*Arena cernida
I	1 Parte	–	0 a 1/4	3
	1 Parte	1/2	–	4.5
II	1 Parte	–	0 a 1/2	4.5
	1 Parte	1	–	6

*El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTASICION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COMPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARA SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO. LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MORTERO EN QUE SE AGREGUE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO. SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO. EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACIÓN. POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTA LAS TENDRA UN FY = 5 000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERÁN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE SE INDICA, Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

CIMBRA

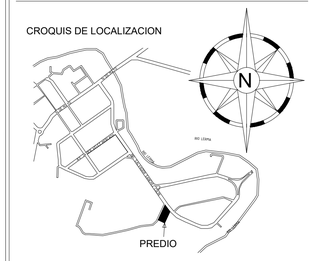
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACIÓN, COMPACTACION Y VIBRADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS moldes CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION

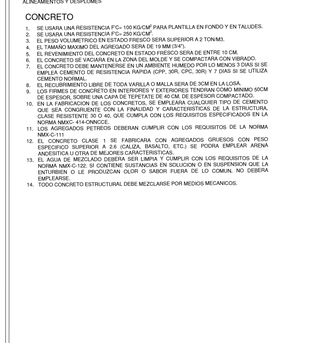


Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Notas generales

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
   - 4.1. CONCRETO F'C=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   - 4.2. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
   - 4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   - 5.1. VIGAS ---------- 2.0 CM.
   - 5.2. COLUMNAS ---------- 3.0 CM.
   - 5.3. CASTILLOS ---------- 2.0 CM.
   - 5.4. ZAPATAS ---------- 5.0 CM.
   - 5.5. LOSAS ---------- 1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCIÓN SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

USO #	Diámetro	Kg/m	Ld (SI*)	Ld (SI**)	Ld (SNI*)	Ld (SNI**)	Ldh	Lt	Ldt
3	9.53	0.56	30	40	30	40	15	8	8
4	1.27	1.27	40	50	40	50	20	10	8
5	1.59	1.99	45	55	55	70	25	10	8
6	1.91	2.85	50	65	70	90	30	12	8
8	2.54	5.07	60	105	105	140	37	15	12
10	3.18	7.92	140	Malla	140	Malla	72	18	15
12	3.81	11.40	165	Malla	165	Malla	85	20	15



INSPECCION:

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM².
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERÁ DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE EMPLEA CEMENTO DE RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO MINIMO SOBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. SE USARA CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 50CM DE ESPESOR, SOBRE UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARA CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 30 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C- 414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111.
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO NORMAL, COMO PUEDE SER A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA ANDESITICA U OTRA DE MEJORES CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERÁ SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCIÓN O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERÁ EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

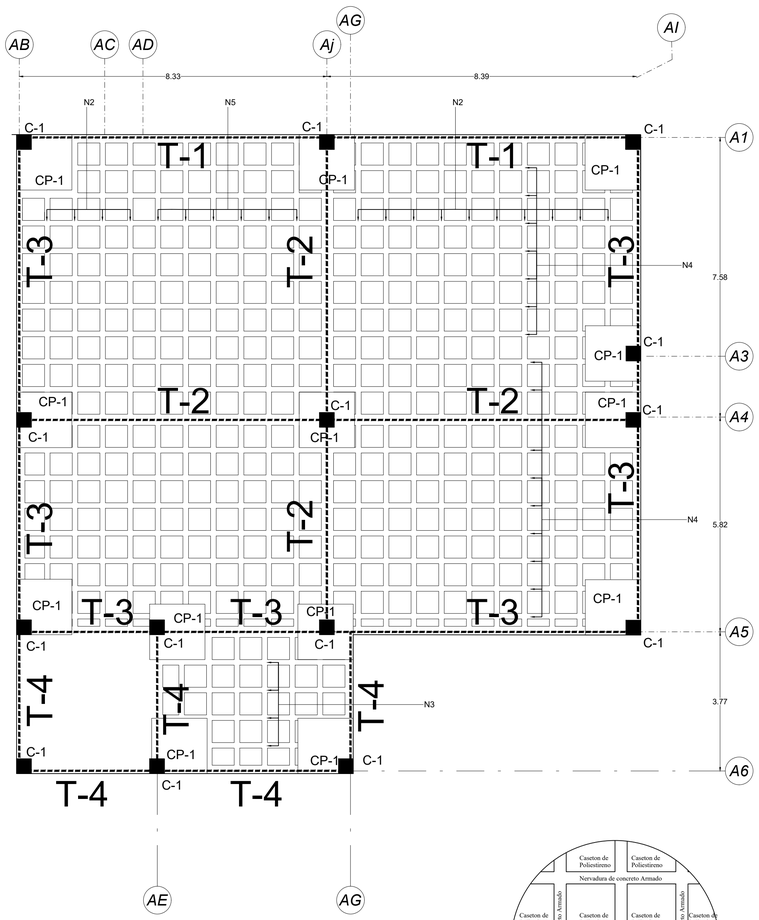
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

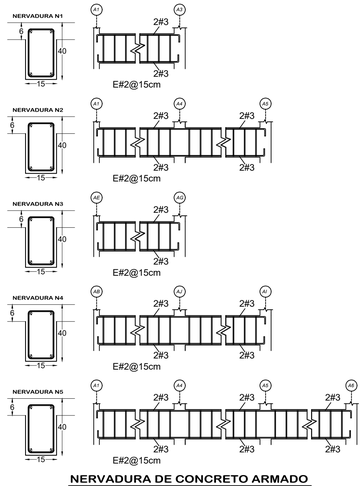
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Estructura de Nave A Plano 1	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	



Planta baja general

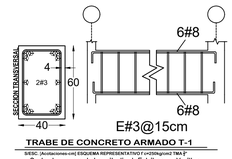


NERVADURA DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

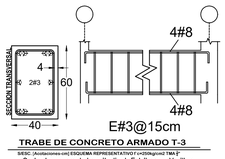
Caseton de Poliestireno de 60x60x34 cm



TRABE DE CONCRETO ARMADO T-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

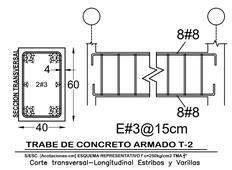
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE CONCRETO ARMADO T-3

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

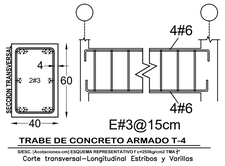
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE CONCRETO ARMADO T-2

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE CONCRETO ARMADO T-4

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

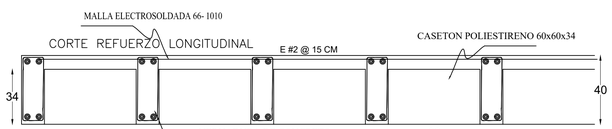
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



LOSA RETICULAR DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

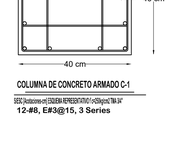
Nervaduras–Caseón–Capa de compresión



LOSA RETICULAR DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

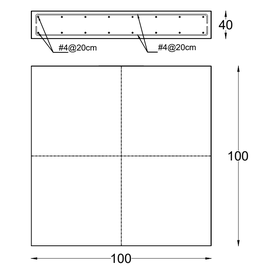
Nervaduras-Caseón-Capa de compresión



COLUMNA DE CONCRETO ARMADO C-1

S/ESC.[Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

12-#8, E#3@15, 3 Series



CAPITEL DE CONCRETO ARMADO CP-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Alzado - Planta - Armado - Geometria

NOTAS

1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PASECERIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O APOYE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
4. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
5. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
6. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DESMBRADO.
7. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
8. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
9. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO..
10. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
11. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
12. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACIÓN DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA AL LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.
14. SE CONSIDERÓ UNA CARGA VIVA INSTANTÁNEA DE W_A = 180 KG/M^2, CARGA VIVA MÁXIMA W_M = 250 KG/M^2.
15. SE CONSIDERÓ EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA Y UNA CARGA DE 20 KG/M^2 EN TODA LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PISO.
16. DESTINO DE PISO O CUBIERTA: **AULAS**, CENTRO DE CAPACITACIÓN.
17. SOBRERESISTENCIA (X): 2.00
18. SOBRERESISTENCIA (Y): 2.00
19. Factor de redundancia (x): 1.00
20. Factor de redundancia (y): 1.00

Carga	*Tipo de carga*	*Espesor (cm)*	*Largo x Ancho (m)*	*k (kg/m³)*	*Peso (kg/m²)*
Muerta	Loseta cerámica	1.5 cm	1	1800	27
Muerta	Preparatório	1.5 cm	1	1500	22.5
Muerta	Mortero	1.0 cm	1	2200	22
Muerta	Concreto encompresión	6.0 cm	1	2400	144
Muerta	Casetónde poliestireno	34.0 cm	0.7 x 0.7	15	2.5
Muerta	Nervaduras longitudinales	15.0 cm	2 x 0.15	2400	244.80
Muerta	Nervaduras transversales	15.0 cm	0.7 x 0.15 (2)	2400	171.36
Muerta	Pintura	0.3 cm	1	1000	3
Muerta	Plafón falso	1.5 cm	1	1200	18
					655.16

CARGAS DE DISEÑO (kg/m²)				
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MUERTA W	CARGA MAXIMA Wm	CARGA ACCIDENTAL Wa	CARGA PARA SISMO W
Aulas, Cuarto de oficina etc.	150 Kg/m2	100 Kg/m2	180 Kg/m2	300.16 Kg/m2

ZONA SISMICA			
Tipo 2		Tipo 3	
Tipo de suelo	Tipo de suelo	Tipo de suelo	Tipo de suelo
I	II	III	IV

MORTERO

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO I (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL), F'C MORTERO = 125 KG/CM2
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidráulico	Cemento de albañilería	Cal hidratada	Arena
I	1 Parte	–	0 a 1/4	3
	1 Parte	1/2	–	4.5
II	1 Parte	–	0 a 1/2	4.5
	1 Parte	1	–	6

*El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTASICION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARÁ SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO. LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MORTERO EN QUE SE AGREGUE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO. SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO. EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACION. POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN FY = 5 000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERÁN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE SE INDICA, Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

CIMBRA

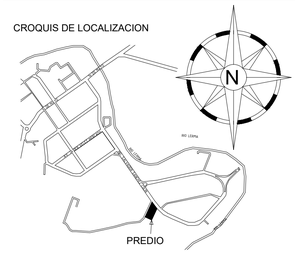
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRÁ DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y VIBRADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACIÓN EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMÁS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERÁ LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRÁ CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERÁ POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Notas generales

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUÉ OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
   - 4.1. CONCRETO F'C=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   - 4.2. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
   - 4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   - 5.1. VIGAS.....2.0 CM.
   - 5.2. COLUMNAS.....3.0 CM.
   - 5.3. CASTILLOS.....2.0 CM.
   - 5.4. ZAPATAS.....5.0 CM.
   - 5.5. LOSAS.....1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCIÓN SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

USO #	Diámetro	Ps	Ld (SP)	Ld (SP)	Ld (SUP)	L1	L2	L3	L4
3	0.95	0.71	30	40	50	30	21	11	8
4	1.27	1.27	40	50	65	40	28	15	9
5	1.59	1.99	50	65	85	50	35	19	9
6	1.91	2.85	60	80	115	60	42	23	9
8	2.54	5.07	80	105	150	80	56	30	12
10	3.18	7.92	100	Normal 130 Alterno 150	195	100	70	38	15
12	3.81	11.40	120	Normal 155 Alterno 180	230	120	85	45	18



SIMBOLOGIA

- **Ld = Longitud de desarrollo**
- **L1 = Longitud de traslape**
- **L2 = Longitud de traslape**
- **L3 = Longitud de tramo recto en gancho de 90°**
- **L4 = Longitud de tramo recto en gancho de 180°**
- **U = Longitud de radio para curvatura**

INSPECCION:

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM²
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERÁ SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERÁ DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERÁ DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARÁ EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARÁ CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE EMPLEA CEMENTO DE RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 60CM DE ESPESOR SOBRE UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARÁ CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 70 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C- 414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA NATURAL O INDUSTRIAL QUE CUMPLA CON LAS NORMAS MEXICANAS CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERÁ SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERÁ EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

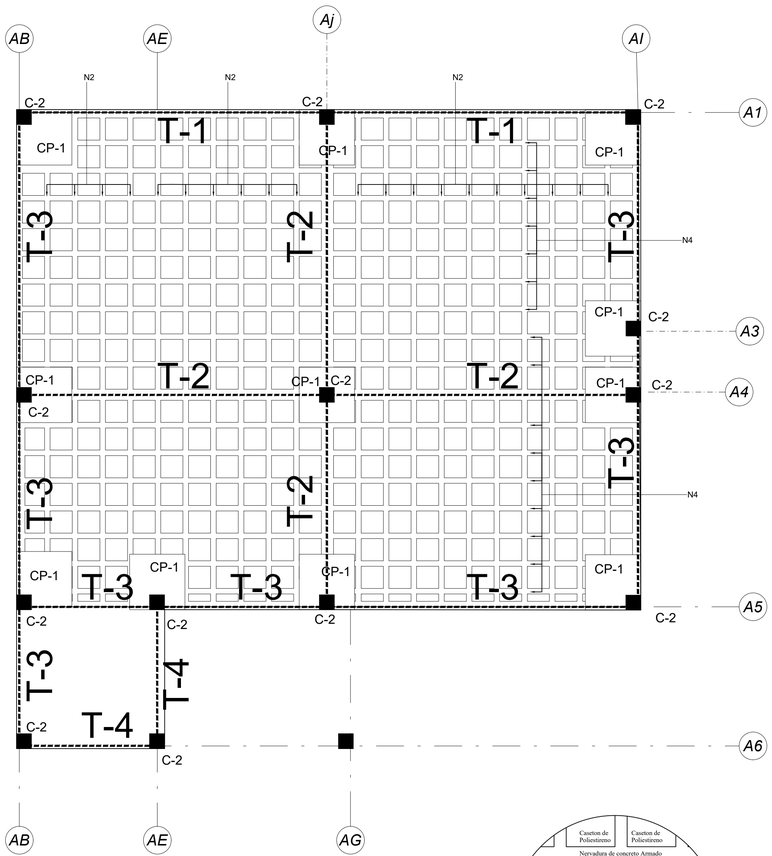
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

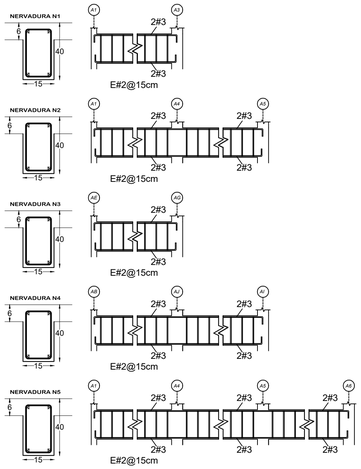
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Losa de entrepiso planta baja	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-EOF-002
FECHA	28/05/2022	



Planta primer nivel

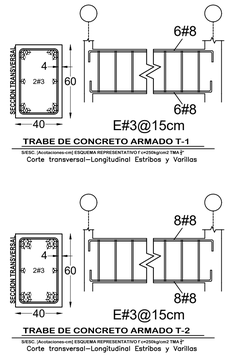


NERVADURA DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

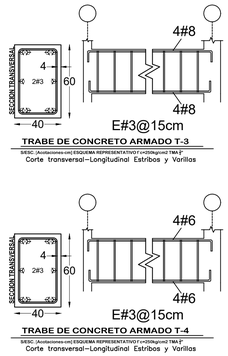
Casetón de Poliestireno 60x60x34 cm



TRABE DE CONCRETO ARMADO T-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE CONCRETO ARMADO T-3

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

TRABE DE CONCRETO ARMADO T-2

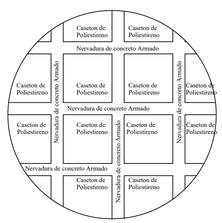
S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

TRABE DE CONCRETO ARMADO T-4

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

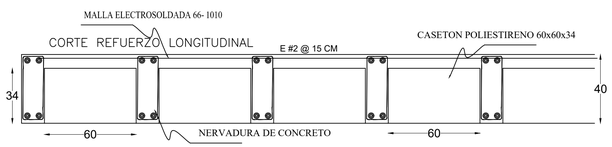
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



LOSA RETICULAR DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

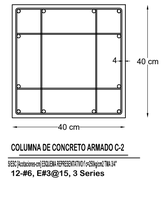
Nervaduras–Caseón–Capa de compresión



LOSA RETICULAR DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

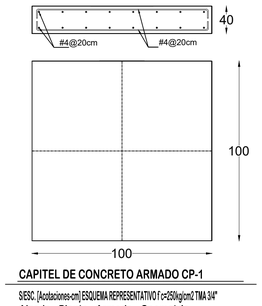
Nervaduras-Caseón-Capa de compresión



COLUMNA DE CONCRETO ARMADO C-2

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

12-#6, E#3@15, 3 Series



CAPITEL DE CONCRETO ARMADO CP-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Alzado - Planta - Armado - Geometria

NOTAS

1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PASECRIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O APOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
4. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
5. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
6. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
7. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
8. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
9. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO..
10. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
11. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
12. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACIÓN DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA A LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.
14. SE CONSIDERÓ UNA CARGA VIVA INSTANTANEA DE W_a = 180 KG/M^2, CARGA VIVA MÁXIMA W_M = 250 KG/M^2.
15. SE CONSIDERÓ EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA Y UNA CARGA DE 20 KG/M^2 EN TODA LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PISO.
16. DESTINO DE PISO O CUBIERTA: **AULAS**, CENTRO DE CAPACITACIÓN.
17. SOBRERESISTENCIA (X): 2.00
18. SOBRERESISTENCIA (Y): 2.00
19. Factor de redundancia (x): 1.00
20. Factor de redundancia (y): 1.00

Carga	*Tipo de carga*	*Espesor (cm)*	*Largo x Ancho (m)*	*k (kg/m³)*	*Peso (kg/m²)*
Muerta	Loseta cerámica	1.5 cm	1	1800	27
Muerta	Preparadelgo	1.5 cm	1	1500	22.5
Muerta	Mortero	1.0 cm	1	2200	22
Muerta	Concreto encompresión	6.0 cm	1	2400	144
Muerta	Casetónde poliestireno	14.0 cm	0.7 x 0.7	15	2.5
Muerta	Nervaduras longitudinales	15.0 cm	2 x 0.15	2400	244.80
Muerta	Nervaduras transversales	15.0 cm	0.7 x 0.15 (2)	2400	171.36
Muerta	Pintura	0.3 cm	1	1000	3
Muerta	Plafón falso	1.5 cm	1	1200	18
					655.16

CARGAS DE DISEÑO (kg/m²)				
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MUERTA	CARGA INSTANTANEA	CARGA MAXIMA	ADEMAS DEBERA
Aulas, Cuarto de usos multiples	150 Kg/m2	180 Kg/m2	250 Kg/m2	300 Kg/m2

ZONA SISMICA				Qs=2
ZONA D				
a=1/10.00 cm/s²	Tipo de S.C.	Tipo I, II o III	Tp (T1) s	c=1.5/Qs'

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO I (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL), F'C MORTERO = 125 KG/CM2
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidráulico	Cemento de albañilería	Cal hidratada	*Arena común*
I	1 Parte	–	0 a 1/4	3
	1 Parte	1/2	–	4.5
II	1 Parte	–	0 a 1/2	4.5
	1 Parte	1	–	6

El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTACION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COMPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARA SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO. LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MORTERO EN QUE SE AGREGUE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO. SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO. EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACION, POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN F.Y. =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN F.Y. = 5.000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERAN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE SE INDICA, Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

CIMBRA

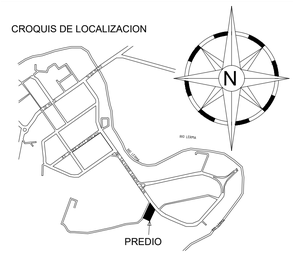
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACION, COMPACTACION Y VIBRADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACIÓN EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Notas generales

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUÉ OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:
   - 4.1. CONCRETO FC=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   - 4.2. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
   - 4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   - 5.1. VIGAS.....2.0 CM.
   - 5.2. COLUMNAS.....3.0 CM.
   - 5.3. CASTILLOS.....2.0 CM.
   - 5.4. ZAPATAS.....5.0 CM.
   - 5.5. LOSAS.....1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCIÓN SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

USO #	Diámetro	Kg/m	Ld (90°)	Ld (Gch°)	Ld (Gch°)	L1	L2	L3	L4
3	9.53	0.56	30	20	15	30	15	5	5
4	1.27	1.23	40	25	20	40	20	10	5
5	1.59	1.96	45	30	25	45	25	10	5
6	1.91	2.85	55	35	30	55	30	10	5
8	2.54	5.07	80	55	45	80	45	15	10
10	3.18	7.91	100	Recto	55	100	55	15	15
12	3.81	11.40	125	Recto	65	125	65	15	15



SIMBOLOGIA

Ld = Longitud de desarrollo
L1 = Longitud de traslape
L2 = Longitud de traslape
L3 = Longitud de tramo recto en gancho de 90°
L4 = Longitud de tramo recto en gancho de 180°
U' = Longitud de radio para curvatura

INSPECCION:

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM².
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERA DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE EMPLEA CEMENTO DE RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 60CM DE ESPESOR CON UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARA CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 20 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C- 414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA GRANITICA, SIEMPRE QUE MUESTRE LAS CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERA SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERA EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

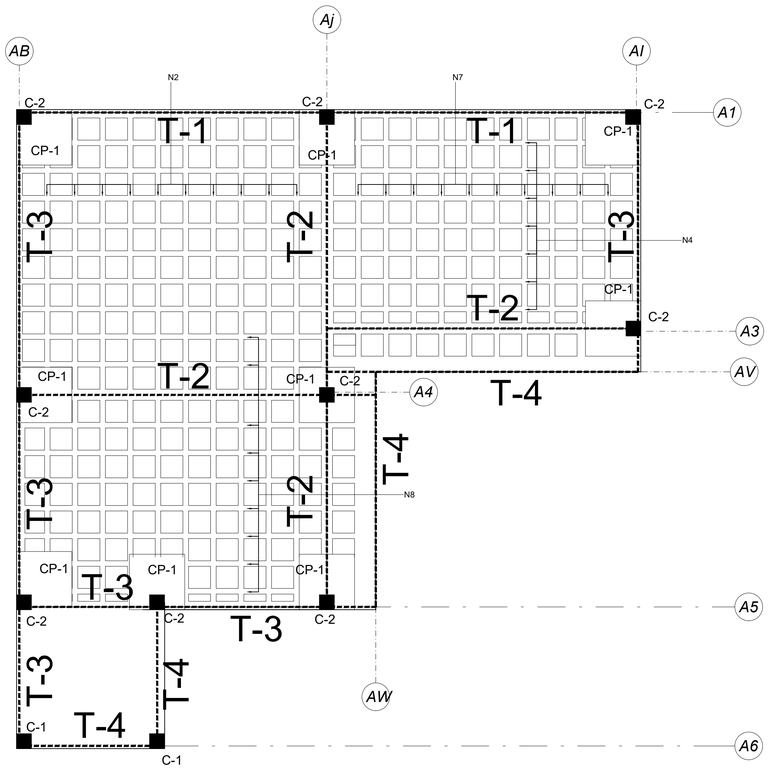
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

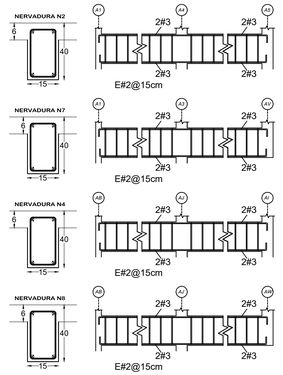
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Losa de entrepiso planta alta	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-EOF-003
FECHA	28/05/2022	



Planta segundo nivel



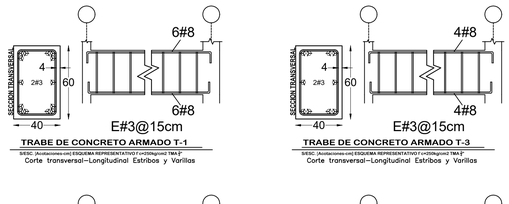
NERVADURA DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas
Casetón de Poliestireno de 60x60x34 cm

NOTAS

1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PASECERIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS. MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
4. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
5. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
6. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
7. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
8. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
9. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO..
10. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
11. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
12. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACIÓN DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA A LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.
14. SE CONSIDERÓ UNA CARGA VIVA INSTANTÁNEA DE W_A = 180 KG/M^2, CARGA VIVA MÁXIMA W_M = 250 KG/M^2.
15. SE CONSIDERÓ EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA Y UNA CARGA DE 20 KG/M^2 EN TODA LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PISO.
16. DESTINO DE PISO O CUBIERTA: **AULAS**, CENTRO DE CAPACITACIÓN.
17. SOBRERESISTENCIA (X): 2.00
18. SOBRERESISTENCIA (Y): 2.00
19. Factor de redundancia (x): 1.00
20. Factor de redundancia (y): 1.00

Carga	*Tipo de carga*	*Espesor (cm)*	*Largo x Ancho (m)*	*k (kg/m³)*	*Peso (kg/m²)*
Muerta	Loseta cerámica	1.5 cm	1	1800	27
Muerta	Pegazulejo	1.5 cm	1	1500	22.5
Muerta	Mortero	1.0 cm	1	2200	22
Muerta	Concreto encompresión	6.0 cm	1	2400	144
Muerta	Casetónde poliestireno	14.0 cm	0.7 x 0.7	15	2.5
Muerta	Nervaduras longitudinales	15.0 cm	2 x 0.15	2400	244.80
Muerta	Nervaduras transversales	15.0 cm	0.7 x 0.15 (2)	2400	171.36
Muerta	Pintura	0.3 cm	1	1000	3
Muerta	Plafón falso	1.5 cm	1	1200	18
					655.16

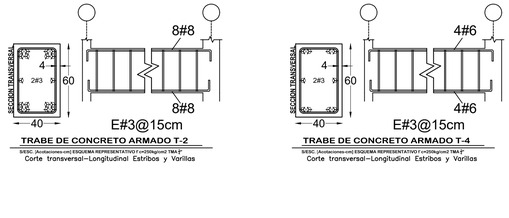


TRABE DE CONCRETO ARMADO T-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

TRABE DE CONCRETO ARMADO T-3

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

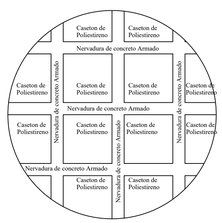


TRABE DE CONCRETO ARMADO T-2

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

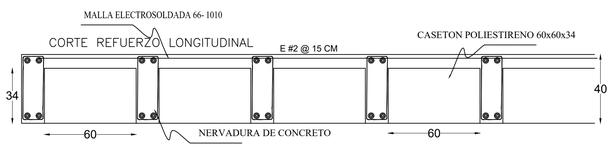
TRABE DE CONCRETO ARMADO T-4

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



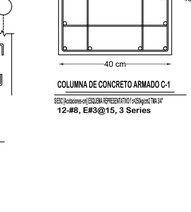
LOSA RETICULAR DE CONCRETO ARMADO

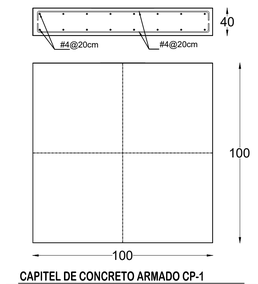
S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Nervaduras–Caseón–Capa de compresión



LOSA RETICULAR DE CONCRETO ARMADO

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Nervaduras-Caseón-Capa de compresión





CAPITEL DE CONCRETO ARMADO CP-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"
Alzado - Planta - Armado - Geometria

CARGAS DE DISEÑO (kg/m²)			
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	CARGA MUERTA W_m	CARGA INSTANTÁNEA W_A	CARGA MÁXIMA W_M
Aulas, Cuarto de oficina etc.	150 Kg/m2	180 Kg/m2	250 Kg/m2

ZONA SISMICA	
ZONA D	Ts = 2
ESPECTRO DE DISEÑO	
a= 0.55 (Zc-suelo)	Ta= 0.2 s Tb= 1 s Tc= 2 s Td= 3 s r= 0.667

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO I (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL), F'C MORTERO = 125 KG/CM2
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidráulico	Cemento de albañilería	Cal hidratada	Hasta cemento
I	1 Parte	–	0 a 1/4	3
	1 Parte	1/2	–	4.5
II	1 Parte	–	0 a 1/2	4.5
	1 Parte	1	–	6

El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTACION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARA SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO. LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE UN TIEMPO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MORTERO EN QUE SE AGREGUE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO. SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO. EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACION, POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN FY = 5.000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERAN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE SE INDICA, Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

CIMBRA

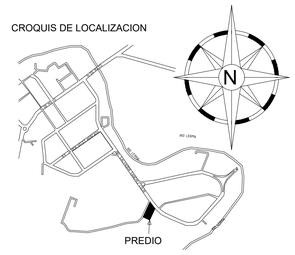
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACION, COMPACTACION Y VIBRADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACIÓN EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO. ADEMÁS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERÁ LIMPIA Y HÚMEDA UN PERÍODO MÍNIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRÁ CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCIÓN Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERÁ POR LO MENOS A LOS 7 DÍAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DÍAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO. SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPORTARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Notas generales

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUÉ OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FIJOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
   - 4.1. CONCRETO F'C=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   - 4.2. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
   - 4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   - 5.1. VIGAS ---------- 2.0 CM.
   - 5.2. COLUMNAS ---------- 3.0 CM.
   - 5.3. CASTILLOS ---------- 2.0 CM.
   - 5.4. ZAPATAS ---------- 5.0 CM.
   - 5.5. LOSAS ---------- 1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCIÓN SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

USE #	Diámetro	Pulg.	Le (cm²)	Le (cm²)	Le (cm²)	Ld	Ld	Ld
3	0.95	3/8	0.71	30	23	11	8	8
4	1.27	1/2	1.27	40	30	15	10	9
5	1.59	5/8	1.98	50	38	19	12	11
6	1.91	3/4	2.85	60	45	23	14	13
8	2.54	1	5.07	80	60	30	19	17
10	3.18	1 1/4	7.92	100	75	38	24	21
12	3.81	1 1/2	11.40	120	90	45	29	25



SIMBOLOGIA

Ld = Longitud de desarrollo
Lt = Longitud de traslape
La = Longitud de anclaje
Lg = Longitud de barra recto en gancho de 90°
Lg' = Longitud de barra recto en gancho de 180°
Lr = Longitud de radio para curvatura

INSPECCION:

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM²
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERA DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE EMPLEA CEMENTO DE RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 60CM DE ESPESOR CON UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARA CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 70 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C- 414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA GRUESA CON OTROS DE MEJORES CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERA SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERÁ EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

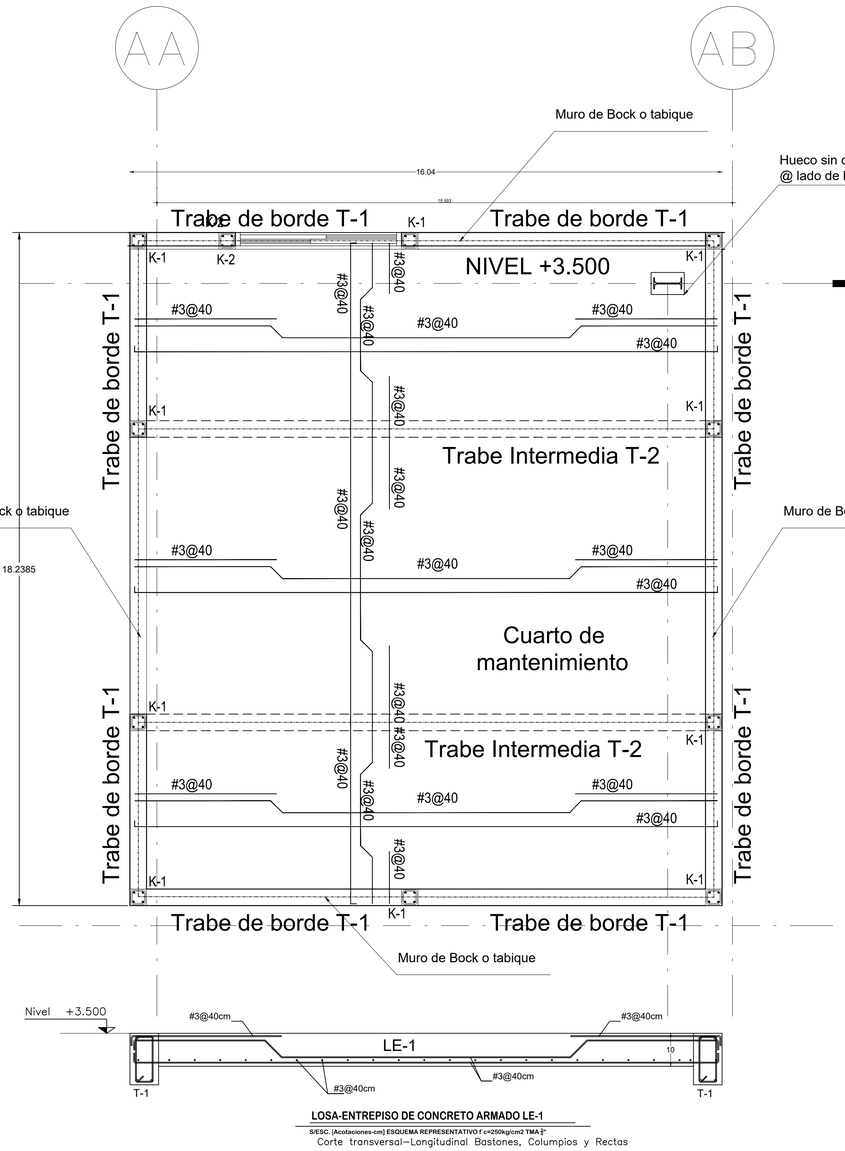
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

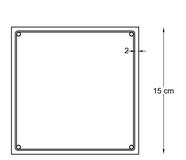
NOMBRE	Losa de azotea	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-EOF-004
FECHA	28/05/2022	



LOSA-ENTREPISO DE CONCRETO ARMADO LE-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA ¾"

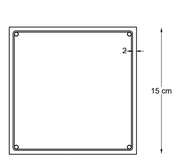
Corte transversal–Longitudinal Bastones, Columpios y Rectas



CASTILLO DE CONCRETO ARMADO K-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA ¾"

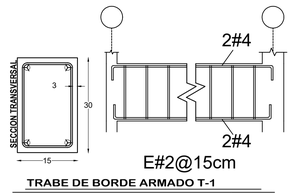
4-#3, E#2@15, 1 Series



CASTILLO DE CONCRETO ARMADO K-2

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA ¾"

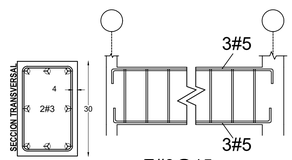
Armex 10 x 10 cm



TRABE DE BORDE ARMADO T-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA ¾"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE INTERMEDIA ARMADO T-2

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA ¾"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

NOTAS

1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PADECERIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
4. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
5. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
6. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
7. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
8. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
9. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO, SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPOSITARSE DE INMEDIATO.
10. LOS TRASLAPES SERAN DE 40 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
11. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
12. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACION DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA A LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.
14. SE CONSIDERO CARGA VIVA MÁXIMA *PARA ESTRUCTURAS DEL GRUPO "B"*
15. SE CONSIDERO EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA Y UNA CARGA DE 20 KG/M^2 EN TODA LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PISO.
16. DESTINO DE PISO O CUBIERTA: **CISTERNA**
17. SOBRERESISTENCIA (X): 2.00
18. SOBRERESISTENCIA (Y): 2.00
19. Factor de redundancia (x): 1.00
20. Factor de redundancia (y): 1.00

CRITERIOS DE DISEÑO SISMICO				
METODO DE ANALISIS UTILIZADO	COEFICIENTE SISMICO %	COEFICIENTE SISMICO %	CORTANTE BASAL %	CORTANTE BASAL Kg
ANALISIS ESTATICO "M"	100 ACCIONES	100 ACCIONES	100 ACCIONES	100 ACCIONES

ZONA SISMICA				
ZONA III	COEFICIENTE SISMICO			Kg x 0
c= 0.70 (50 años)*	Tipo Suelo: II	Tipo C.a.s.: II	Tipo C.a.s.: II	0.00 KG

MORTERO

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) F'C MORTERO = 125 KG/CM2
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañileria	Cal hidratada	*Arena cernida
I	1 Parte 1 Parte	– 1/2	0 a 1/4	3 4.5
II	1 Parte 1 Parte	– 1	0 a 1/2	4.5 6

*El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTACION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARÁN SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO. LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE UN PERIODO MINIMO DE 3 MINUTOS CONTADOS A PARTIR DEL MORTERO EN QUE SE INCORPORE EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO. SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO. EL MORTERO DEBERÁ UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACIÓN, POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN FY = 5 000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERAN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE INDIQUE Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 Ó NMX-B-457.

CIMBRA

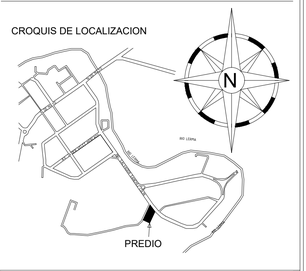
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACION, COMPACTACION Y VIBRACION DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA, Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO, SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPOSITARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION

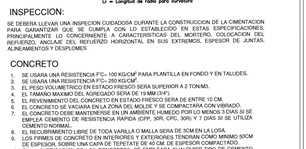


Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Notas generales

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FUOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
   4.1. CONCRETO FC=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   4.2. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
   4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
   5.1. VIGAS ..... 2.0 CM.
   5.2. COLUMNAS ..... 3.0 CM.
   5.3. CASTILLOS ..... 2.0 CM.
   5.4. ZAPATAS ..... 5.0 CM.
   5.5. LOSAS ..... 1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCION SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

VAR #	Diametro	Ad	Ld (NF)	Ld (ZNF)	Ld (ZSF)	Ldh	Lt	Lc
2	6.35	0.32	30	40	50	20	15	5
3	9.53	0.71	45	60	75	25	20	5
4	12.7	1.27	60	80	100	30	25	5
5	15.9	1.99	75	100	125	38	30	8
6	19.1	2.85	90	120	150	46	35	8
8	25.4	5.07	120	160	200	61	45	12
10	31.8	7.92	150	200	250	76	55	12
12	38.1	11.4	180	240	300	91	65	15



SIMBOLOGIA

Ld = Longitud de desarrollo
Lt = Longitud de traslape
Lc = Longitud de cuelgue
Ldh = Longitud de tramo recto en ganchos de 90°
Lh = Longitud de tramo recto en ganchos de 180°
Lr = Longitud de radio para curvatura

INSPECCION:

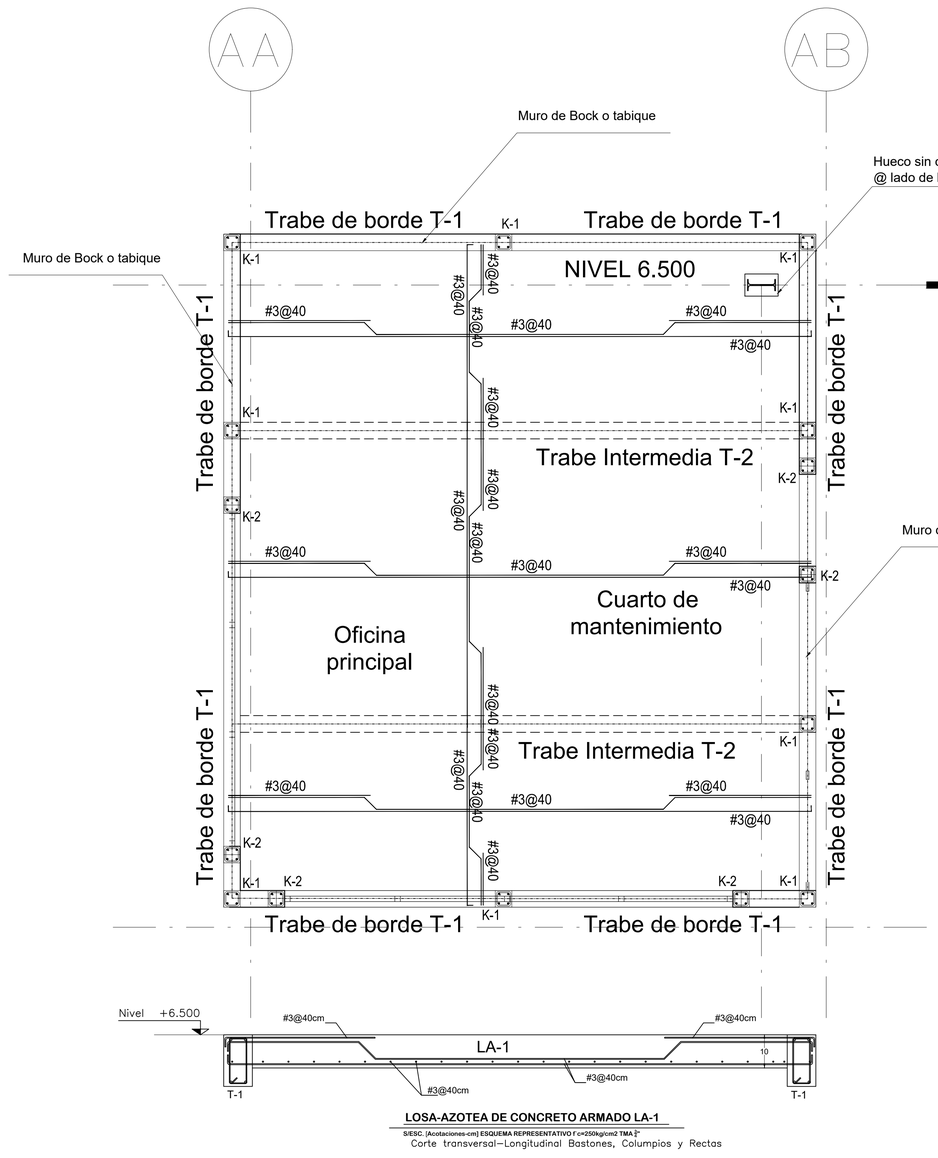
SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DÉ LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM².
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4").
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERA DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE Y SE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CONCRETO DEBE MANTENERSE EN UN AMBIENTE HUMEDO POR LO MENOS 5 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO RESISTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN COMO MINIMO 60CM DE ESPESOR, SOBRE UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARA CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 30 O 40, Q/E CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C- 414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111.
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA ANDESITICA U OTRA DE MEJORES CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERÁ SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PROVOQUEN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERÁ EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

NOMBRE DEL PROYECTO	NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO
PROYECTO	FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

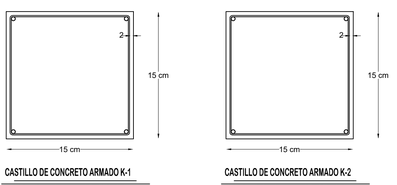
PLANO		
NOMBRE	Losa de entrepiso cuarto de mantenimiento	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-MAN-001
FECHA	28/05/2022	



LOSA-AZOTEA DE CONCRETO ARMADO LA-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Bastones, Columpios y Rectas



CASTILLO DE CONCRETO ARMADO K-1

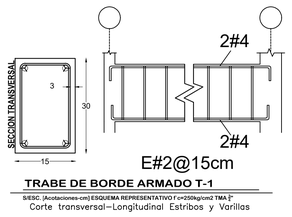
S/ESC.[Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

4-#3, E#2@15, 1 Series

CASTILLO DE CONCRETO ARMADO K-2

S/ESC.[Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

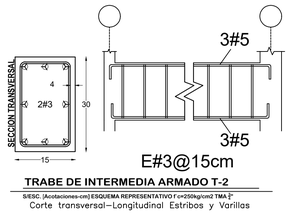
Armex 10 x 10 cm



TRABE DE BORDE ARMADO T-1

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas



TRABE DE INTERMEDIA ARMADO T-2

S/ESC. [Acotaciones-cm] ESQUEMA REPRESENTATIVO f´c=250kg/cm2 TMA 3/4"

Corte transversal–Longitudinal Estribos y Varillas

NOTAS

1. RECTIFIQUEN TODAS LAS COTAS Y EJES CON SUS CORRESPONDIENTES EN LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN LA OBRA.
2. EN TODAS LAS LOSAS SE UTILIZARAN SEPARADORES DE ACERO ESTRUCTURAL Y SE EVITARA EL USO DE PADECERIA DE CONCRETO U OTROS MATERIALES PLASTICOS O POLIMEROS, MADERA, ETC.
3. SE RECOMIENDA USAR MALLA ELECTROSOLDADA 6 X 6 - 10/10 EN LECHO ALTO PARA REMATE, ANCLAJE O ADOSE EN FIRMES DE 50 CM. DE ESPESOR, CONSIDERANDO TRASLAPES.
4. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
5. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
6. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
7. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.
8. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
9. EL DESPLANTE SE HARA SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO, SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPOSITARSE DE INMEDIATO.
10. LOS TRASLAPES SERAN DE 60 CM. COMO MINIMO EXCEPTO INDICADA EN TABLAS.
11. EL RELLENO ES COMPACTADO EN CAMAS DE 20 CM. CON HUMEDAD OPTIMA.
12. LA CIMENTACIOPN SE DESPLANTARA, EN CASO DE NO ENCONTRAR TERRENO FIRME, SOBRE UNA BASE DE TERRENO MEJORADO CON UNA COMPACTACION DEL 100% DE LA PRUEBA PROCTOR Y UN ESPESOR MINIMO DE 60 CM. PREVIA CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL.
13. PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS DE CIMENTACION SE INSTALARA LA INSTRUMENTACION NECESARIA COLOCANDO BANCOS DE NIVEL, ADEMAS SE PROCEDE A REALIZAR EL TRAZO Y LOCALIZACION DE EJES ESTRUCTURALES, EN PRIMER LUGAR SE PROCEDERA A LIMPIAR EL TERRENO RETIRANDO TODO MATERIAL VEGETAL, ESCOMBRO, BASURA, PRODUCTO DE ESTRUCTURAS ANTERIORES.
14. SE CONSIDERO CARGA VIVA MÁXIMA *PARA ESTRUCTURAS DEL GRUPO "B"*
15. SE CONSIDERO EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA Y UNA CARGA DE 20 KG/M^2 EN TODA LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PISO.
16. DESTINO DE PISO O CUBIERTA: **CISTERNA**
17. SOBRERESISTENCIA (X): 2.00
18. SOBRERESISTENCIA (Y): 2.00
19. Factor de redundancia (x): 1.00
20. Factor de redundancia (y): 1.00

ZONAS DE DISEÑO SISMICO				
DESTINO DE PISO O CUBIERTA	COEFICIENTE SISMICO %	COEFICIENTE SISMICO %	CARGA VIVA kg/m2	CARGA MUERTA kg/m2
APROVECHAMIENTO "B"	100 SISTEMA	100 SISTEMA	350 SISTEMA	350 SISTEMA

ZONA SISMICA				Sg = 0
CARACTERISTICAS SISMICAS				
c= 276.000 cm/s2	Ts= 0.5 s	Tb= 0.4 s	Tc= 2 s	k= 0.4 SUP

MORTERO

1. PARA EL JUNTEADO DE LOS BLOQUES SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (SEGUN NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) F'C MORTERO = 125 KG/CM2
2. EL MORTERO TIPO I SE FABRICARA USANDO CUALQUIER DE LOS SIGUIENTES PROPORCIONAMIENTOS:

Tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañileria	Cal hidratada	*Arena cernida
I	1 Parte 1 Parte	– 1/2	0 a 1/4	3 4.5
II	1 Parte 1 Parte	– 1	0 a 1/2	4.5 6

*El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. PARA EL JUNTEADO DE LA CIMENTACION SE UTILIZARA MORTERO TIPO II (ACORDE A LAS NORMAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION PARA EL DISTRITO FEDERAL) LA RESISTENCIA MINIMA A COPRESION SERA DE 75 KG/CM2
4. UNA VEZ ELEGIDA LA DOSIFICACION DEL MORTERO SE FABRICARAN MUESTRAS DE PRUEBA CON DICHA DOSIFICACION, LAS PROBETAS PARA EL MORTERO SERAN CUBOS DE 50 MM DE LADO Y SE DETERMINARÁN SU RESISTENCIA DE ACUERDO CON LA NORMA NOM-C-61.
5. SE EMPLEARA LA MINIMA CANTIDAD DE AGUA QUE PRODUZCA UN MORTERO FACILMENTE TRABAJABLE
6. MEZCLADO DE MORTERO. LOS MATERIALES SE MEZCLARAN EN UN RECIPIENTE NO ABSORBENTE Y SE HARA MEZCLADO MECANICO DURANTE MINIMO TRES MINUTOS DESPUES DE QUE TODOS LOS INGREDIENTES ESTEN EN CONTACTO CON EL AGUA.
7. REMEZCLADO DEL MORTERO. SI EL MORTERO EMPIEZA A ENDURECER PODRA REMEZCLARSE HASTA QUE VUELVA A TOMAR LA CONSISTENCIA ADECUADA, AGREGANDO AGUA SI ES NECESARIO.
8. TIEMPO DE USO. EL MORTERO DEBERA UTILIZARSE DENTRO DE LAS DOS HORAS SIGUIENTES A SU FABRICACION. POR LO QUE DEBERA FABRICARSE UNICAMENTE LA CANTIDAD DE MORTERO QUE PUEDA UTILIZARSE EN DICHO LAPSO.

ACERO DE REFUERZO

1. LAS VARILLAS USADAS TENDRAN UN FY =4200 KG/CM2
2. LA MALLA USADA EN PLANTILLAS TENDRA UN FY = 5.000 KG/CM2
3. TODAS LAS VARILLAS LLEVARAN GANCHO, EXCEPTO LOS BASTONES DEL LECHO SUPERIOR.
4. EL TRASLAPE DE MALLA SERA DE UN CUADRO MAS 5 CM.
5. LA VARILLA PUEDE AGRUPARSE FORMANDO PAQUETES MAXIMOS DE 3 PIEZAS PARA VIGAS Y 2 PARA COLUMNAS O DADOS DE CIMENTACION.
6. EL ACERO DEBE SUJETARSE EN SU SITIO CON AMARRES DE ALAMBRE RECOCIDO #18, SILLETAS Y SEPARADORES QUE IMPIDAN SU MOVIMIENTO ANTES Y DURANTE EL COLADO.
7. COMO REFUERZO ORDINARIO PARA CONCRETO PUEDEN USARSE BARRAS DE ACERO Y/O MALLA DE ALAMBRE SOLDADO. LAS BARRAS SERAN CORRUGADAS, CON LA SALVEDAD QUE SE INDICA, Y DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

CIMBRA

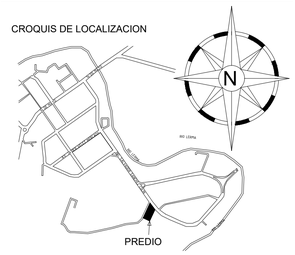
1. TODA CIMBRA SE CONSTRUIRA DE MANERA QUE RESISTA LAS ACCIONES A QUE PUEDA ESTAR SUJETA DURANTE LA CONSTRUCCION, INCLUYENDO LAS FUERZAS CAUSADAS POR LA COLOCACIÓN, COMPACTACION Y VIBRADO DEL CONCRETO.
2. INMEDIATAMENTE ANTES DEL COLADO DEBEN LIMPIARSE LOS MOLDES CUIDADOSAMENTE.
3. AL EFECTUAR EL COLADO EL ACERO DEBE ESTAR EXENTO DE GRASA, ACEITES, PINTURAS, POLVO, TIERRA, OXIDACION EXCESIVA Y CUALQUIER SUSTANCIA QUE REDUZCA SU ADHERENCIA CON EL CONCRETO, ADEMAS DEBEN COLOCARSE SEPARADORES PARA EVITAR CONTACTO DIRECTO CON LA CIMBRA Y EVITAR ACERO EXPUESTO.
4. PERMANECERA LIMPIA Y HUMEDA UN PERIODO MINIMO DE 1 HORA ANTES DEL COLADO.
5. SE CUBRIRA CON DESMOLDANTE Y NO DEBE UTILIZARSE ACEITE QUEMADO COMO PROTECCION Y PARA FACILITAR EL DECIMBRADO.
6. EL DECIMBRADO DE TRABES INTERIORES SERA POR LO MENOS A LOS 7 DIAS DE EFECTUADO EL COLADO Y DE 2 DIAS PARA TRABES EXTERIORES.

CIMENTACION

1. LA CIMENTACION SE DESPLANTARA EN CAPA RESISTENTE Y NUNCA SOBRE MATERIAL DE RELLENOS ARTIFICIALES CONTAMINADOS.
2. EL DESPLANTE SE HARÁ SOBRE TERRENO SANO CON RESISTENCIA MINIMA INDICADA POR UN LABORATORIO, SE DEBERA REALIZAR UNA PRUEBA POR CADA 50 M3 DE RELLENO, SI ESTA ES MENOR AL 100% DEBE REPOSITARSE DE INMEDIATO.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION

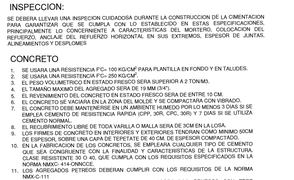


UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Notas generales

1. LAS ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA, UNIDAD, NIVELES EN METROS.
2. NO TOMAR MEDIDAS A ESCALA.
3. TODAS LAS ACCIONES PLANOS FUOS Y NIVELES DEBERAN VERIFICARSE CON LOS PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN OBRA.
4. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
   4.1. CONCRETO FC=250 KG/CM2, EN CIMENTACIONES CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO AL 2%
   4.2. ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
   4.3. TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO 1.9 (3/4")
5. RECUBRIMIENTOS MINIMOS
   5.1. VIGAS ---------- 2.0 CM.
   5.2. COLUMNAS ---------- 3.0 CM.
   5.3. CASTILLOS ---------- 2.0 CM.
   5.4. ZAPATAS ---------- 5.0 CM.
   5.5. LOSAS ---------- 1.5 CM.
6. TODAS LAS SEPARACIONES INDICADAS SON CENTRO A CENTRO DE VARILLAS.
7. LA SEPARACION MINIMA ENTRE DOS VARILLAS NO SERA MENOR DE DOS VECES EL DIAMETRO DEL AGREGADO GRUESO.
8. LOS ANCLAJES Y TRASLAPES TENDRAN LA LONGITUD INDICADA EN LA TABLA DE VARILLAS, EN NINGUNA SECCIÓN SE TRASLAPARA MAS DEL 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

Unif. #	Diametro	Kg/m	Le (cm)	Ld (cm)	La (cm)	Lb (cm)	Lc (cm)	Ld (cm)
3	0.95	0.56	20	30	15	11	5	8
4	1.27	1.23	30	40	15	14	5	8
5	1.59	1.96	40	50	15	18	8	8
6	1.91	2.85	50	60	15	22	8	8
8	2.54	5.07	60	100	15	29	8	12
10	3.18	7.92	100	125	15	36	10	16
12	3.81	11.40	125	150	15	43	13	19



INSPECCION:

SE DEBERA LLEVAR UNA INSPECION CUIDADOSA DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION PARA GARANTIZAR QUE SE CUMPLA CON LO ESTABLECIDO EN ESTAS ESPECIFICACIONES, PRINCIPALMENTE LO CONCERNIENTE A CARACTERISTICAS DEL MORTERO, COLOCACION DEL REFUERZO, ANCLAJE DEL REFUERZO HORIZONTAL EN SUS EXTREMOS, ESPESOR DE JUNTAS, ALINEAMIENTOS Y DESPLOMES

CONCRETO

1. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 100 KG/CM² PARA PLANTILLA EN FONDO Y EN TALUDES.
2. SE USARA UNA RESISTENCIA F'C= 250 KG/CM²
3. EL PESO VOLUMETRICO EN ESTADO FRESCO SERA SUPERIOR A 2 TON/M3.
4. EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 19 MM (3/4")
5. EL REVENIMIENTO DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO SERA DE ENTRE 10 CM.
6. EL CONCRETO SE VACIARA EN LA ZONA DEL MOLDE COMPACTARA CON VIBRADO.
7. EL CURADO SE EFECTUARA MANTENIENDO CONSTANTE HUMEDO POR LO MENOS 3 DIAS SI SE EMPLEA CEMENTO DE RETENTENCIA RAPIDA (CPP, 30R, CPC, 30R) Y 7 DIAS SI SE UTILIZA CEMENTO NORMAL.
8. EL RECUBRIMIENTO LIBRE DE TODA VARILLA O MALLA SERA DE 3CM EN LA LOSA.
9. LOS FIRMES DE CONCRETO EN INTERIORES Y EXTERIORES TENDRAN CÓMO MINIMO 50CM DE ESPESOR, SOBRE UNA CAPA DE TEPETATE DE 40 CM. DE ESPESOR COMPACTADO.
10. EN LA FABRICACION DE LOS CONCRETOS, SE EMPLEARA CUALQUIER TIPO DE CEMENTO QUE SEA CONGRUENTE CON LA FINALIDAD Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA, CLASE RESISTENTE 30 O 40, QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS EN LA NORMA NMX-C-414-ONNCCE.
11. LOS AGREGADOS PETREOS DEBERAN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-111
12. EL CONCRETO CLASE 1 SE FABRICARA CON AGREGADOS GRUESOS CON PESO ESPECIFICO SUPERIOR A 2.6 (CALIZA, BASALTO, ETC.) SE PODRA EMPLEAR ARENA ANDESITICA U OTRA DE MEJORES CARACTERISTICAS.
13. EL AGUA DE MEZCLADO DEBERA SER LIMPIA Y CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA NMX-C-122. SI CONTIENE SUSTANCIAS EN SOLUCION O EN SUSPENSION QUE LA ENTURBIEN O LE PRODUZCAN OLOR O SABOR FUERA DE LO COMUN, NO DEBERA EMPLEARSE.
14. TODO CONCRETO ESTRUCTURAL DEBE MEZCLARSE POR MEDIOS MECANICOS.

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

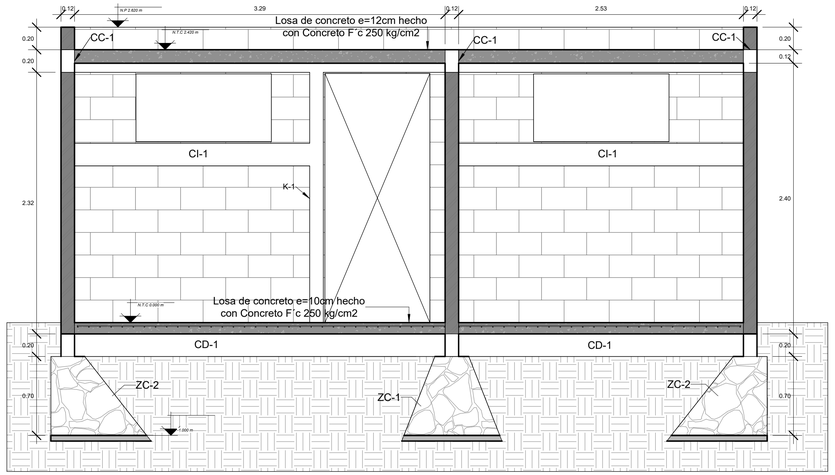
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

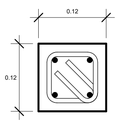
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

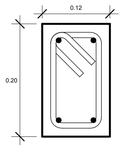
NOMBRE	Losa de azotea cuarto de mantenimiento	
DISCIPLINA	Estructural	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Indicada	S-SSBE-MAN-002
FECHA	28/05/2022	



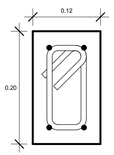
9 Corte 03
1 : 25



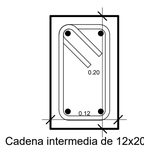
Castillo K-1 Armado con 4 Var#3 Est#3@15cm Concreto F´c 200 kg/cm2



Cadena de cerramiento de 12x20 cm. de concreto F'c=200 kg/cm2, armada con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2.5 a cada 20 cm.



Cadena de desplante de 12x20 cm. de concreto F'c=200 kg/cm2, armada con 4 varillas de 3/8" y estribos del No.2.5 a cada 20 cm.



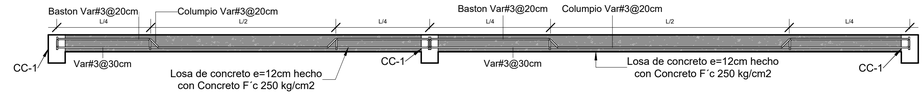
Cadena intermedia de 12x20cm de concreto F´c=200 kg/cm2,armada con 4 varillas de 3/8" y estribos del 2.5 a cada 20 cm

1 K-1
1 : 5

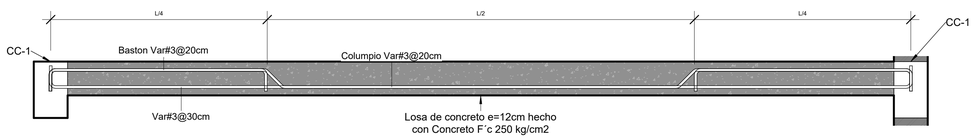
2 CC-1
1 : 5

3 CD-1
1 : 5

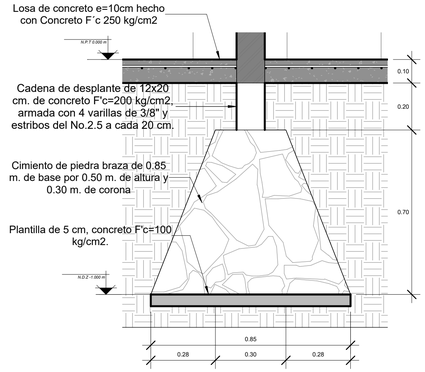
4 CI-1
1 : 5



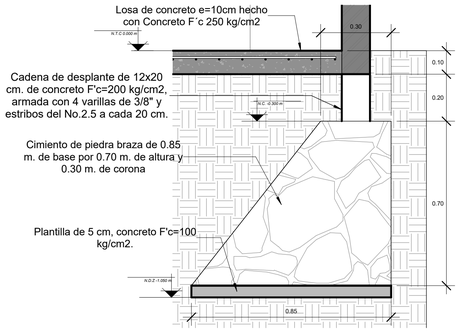
5 Detalle losa 01
1 : 20



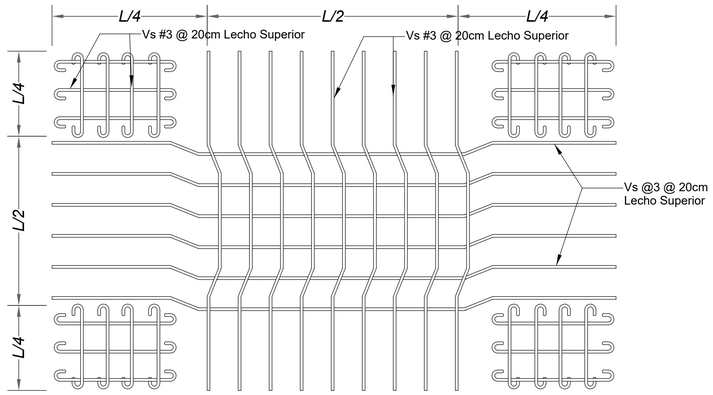
6 Detalle losa 02
1 : 10



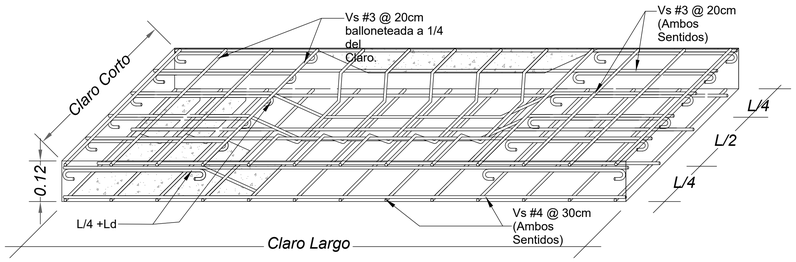
7 Zapata Corrida ZC-1
1 : 12



8 Zapata Corrida ZC-2
1 : 12



10 Detalle de losa en planta.



11 Detalle de losa
acero de refuerzo

1. Las varillas usadas tendran un Fy =4200 kg/cm2
2. La malla usada en plantillas tendra un Fy =5 000 kg/cm2
3. Todas las varillas llevaran gancho, excepto los bastones del lecho superior.
4. El traslape de malla sera de un cuadro mas 5 cm.
5. La varilla puede agruparse formando paquetes maximos de 3 piezas.
6. El acero debe sujetarse en su sitio con amarres de alambre recocido #18, silletas yseparadores que impidan su movimiento antes y durante el colado.
7. Como refuerzo ordinario para concreto pueden usarse barras de acero y/o malla de alambre soldado. las barras seran corrugadas, con la salvedad que se indica, y deben cumplir con las normas NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

cimbra

1. Toda cimbra se construira de manera que resista las acciones a que pueda estar sujeta durante la construccion, incluyendo las fuerzas causadas por la colocacion, compactacion y vibrado del concreto.
2. Inmediatamente antes del colado deben limpiarse los moldes cuidadosamente.
3. Al efectuar el colado el acero debe estar exento de grasa, aceites, pinturas, polvo, tierra, oxidación excesiva y cualquier sustancia que reduzca su adherencia con el concreto, ademas deben colocarse separadores para evitar contacto directo con la cimbra y evitar acero expuesto.
4. Permanecera limpia y húmeda un periodo mínimo de 1 hora antes del colado
5. Se cubrira con desmoldante y no debe utilizarse aceite quemado como protección y para facilitar el decimbrado.
6. El decimbrado de trabes interiores sera por lo menos a los 7 días de efectuado el colado y de 2 días para trabes exteriores

cimentacion

1. La cimentacion se desplantara en capa resistente y nunca sobre material de rellenos artificiales contaminados.
2. El desplante se hara sobre terreno sano con resistencia mínima indicada por un laboratorio. Se debera realizar una prueba por cada 50 m3 de relleno, si esta es menor al 100% debe reportarse de inmediato.
3. Los traslapes seran de 60 cm. como mínimo de excepto indicaba en tablas
4. El relleno es compactado en camas de 20 cm. con humedad optima.
5. La cimentacion se desplantara, en caso de no encontrar terreno firme, sobre una base de terreno mejorado con una compactacion del 100% de la prueba proctor y un espesor mínimo de 60 cm, previa conformacion y de compactacion del terreno natural.
6. Previamente al inicio de los trabajos de cimentacion se instalara la instrumentacion necesaria colocando bancos de nivel, ademas se procede a realizar el trazo y localizacion de ejes estructurales, en primer lugar se procedera a limpiar el terreno retirando todo material vegetal, escombro, basura, producto de estructuras anteriores.

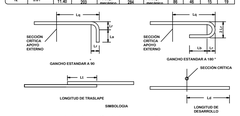
notas

1. Rectifiquen todas las cotas y ejes con sus correspondientes en los planos arquitectonicos y en la obra.
2. Todas las cotas y dimensiones estan indicadas en mm., excepto las dimensiones indicadas en otra unidad.
3. En todas las losas se utilizaran separadores de acero estructural y se evitara el uso de pedaceria de concreto u otros materiales plasticos o polimeros, madera, etc.
4. Se recomienda usar malla electrosoldada 6 x 6 - 10/10 en lecho alto para remate, anclaje o adose en firmes de 50 cm. de espesor, considerando traslapes.
5. No tomar medidas a escala.

notas generales

1. Acotaciones en metros, excepto donde se indique otra, unidad, niveles en centimetros.
2. No tomar medidas a escala.
3. Todas las acciones planos fijos y niveles deberan verificarse con los planos arquitectonicos y en obra.
4. Especificaciones de materiales:
   - 4.1. Concreto f'c=250 kg/cm2, en cimentaciones con impermeabilizante integral
   - 4.2. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2
   - 4.3. Tamano maximo del agregado grueso 1.9 (3/4")
5. Recubrimientos mínimos:
   - 5.1. Vigas ---------- 2.0 cm.
   - 5.2. Columnas ---------- 3.0 cm.
   - 5.3. Castillos---------- 2.0 cm.
   - 5.4. Zapatas---------- 5.0 cm.
   - 5.5. Losas ---------- 1.5 cm.
6. Todas las separaciones indicadas son centro a centro de varillas.
7. La separacion mínima entre dos varillas no sera menor de dos veces el diametro del agregado grueso.
8. los anclajes y traslapes tendran la longitud indicada en la tabla de varillas, en ninguna seccion se traslapara mas del 50% del refuerzo longitudinal.

VAR #	Diametro	Ab	Ld(MF)	Ld(NF)	Ld(SUP)	Ld(SUP)	Lt	La	Lb	Lr
2	0.64	0.71	30	40	42	56	21	11	4	5
3	0.95	1.27	30	40	45	60	29	15	6	8
4	1.59	1.98	45	60	66	74	38	19	8	8
5	1.91	2.85	53	70	71	95	43	23	8	8
6	2.54	5.07	96	concreto f'c=200 kg/cm2	106	141	57	30	16	13
8	3.18	7.92	141	concreto f'c=200 kg/cm2	166	concreto f'c=200 kg/cm2	75	38	13	16
12	3.81	11.40	205	concreto f'c=200 kg/cm2	294	concreto f'c=200 kg/cm2	85	46	15	19



Ld = Longitud de desarrollo
Lt = Longitud de traslape
Lq = Longitud de anclaje
La = Longitud de tramo recto en ganchos de 90°
Lb = Longitud de tramo recto en gancho de 180°
Lr = Longitud de radio para curvatura

inspeccion

Se debera llevar una inspecion cuidadosa durante la construccion de la cimentacion para garantizar que se cumpla con lo establecido en estas especificaciones, principalmente lo concerniente a caracteristicas del mortero, colocacion del refuerzo, anclaje del refuerzo horizontal en sus extremos, espesor de juntas, alineamientos y desplomes

concreto

1. Se usara una resistencia f'c= 150 kg/cm2 para plantilla en fondo y en taludes.
2. Se usara una resistencia f'c= 250 kg/cm2 para losas.
3. El peso volumetrico en estado fresco sera superior a 2 ton/m3.
4. El tamano maximo del agregado sera de 2cm (3/4").
5. El revenimiento del concreto en estado fresco sera de entre 10 cm.
6. El concreto se vaciara en la zona del molde y se compactara con vibrado.
7. El concreto debe mantenerse en un ambiente humedo por lo menos 3 días si se emplea cemento de resistencia rapida (CPP, 30R, CPC, 30R) y 7 días si se utiliza cemento normal.
8. El recubrimiento libre de toda varilla o malla sera de 3cm en la losa.
9. Los firmes de concreto en interiores y exteriores tendran como m ínimo 50cm de espesor, sobre una capa de tepetate de 40 cm. de espesor compactado.
10. En la fabricacion de los concretos, se empleara cualquier tipo de cemento que sea congruente con la finalidad y caracteristicas de la estructura, clase resistente 30 ó 40, que cumpla con los requisitos especificados en la norma NMXC- 414-ONNCCE.
11. Los agregados pétreos deberan cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-111
12. El concreto clase 1 se fabricara con agregados gruesos con peso específico superior a 2.6 (caliza, basalto, etc.) se podra emplear arena andesítica u otra de mejores caracteristicas.
13. El agua de mezclado debera ser limpia y cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-122. si contiene sustancias en solucion o en suspension que la enturbien o le produzcan olor o sabor fuera de lo comun, no debera emplearse.
14. Todo concreto estructural debe mezclarse por medios mecanicos.

mortero

1. Para el junteado de los bloques se utilizara mortero tipo 1 (segun normas del reglamento de Construccion para el Distrito Federal), f'c mortero = 125 kg/cm2
2. El mortero tipo i se fabricara usando cualquier de los siguientes proporcionamientos:

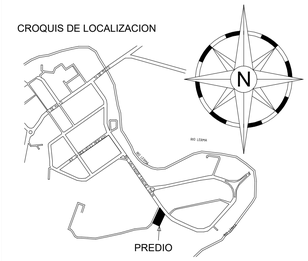
tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañileria	Cal hidratada	*Arena cernida
i	1 Parte 1 Parte	- 1/2	0 a 1/4 -	3 4.5
ii	1 Parte 1 Parte	- 1	0 a 1/2 -	4.5 6

*El volumen de arena se medirá en estado suelto

3. Para el junteado de la cimentascion se utilizara mortero tipo II (acorde a las Normas del Reglamento de Construccion para el Distrito Federal) la resistencia minima a compresion sera de 75 kg/cm2
4. Una vez elegida la dosificacion del mortero se fabricaran muestras de prueba con dicha dosificacion, las probetas para el mortero seran cubos de 50 mm de lado y se determinara su resistencia de acuerdo con la norma NOM-C-61.
5. Se empleara la mínima cantidad de agua que produzca un mortero facilmente trabajable
6. Mezclado de mortero. Los materiales se mezclaran en un recipiente no absorbente y se hara mezclado mecanico durante un tiempo mínimo de 3 minutos contados a partir del mortero en que se agregue el agua.
7. Remezclado del mortero. Si el mortero empieza a endurecer podra remezclarse hasta que vuelva a tomar la consistencia adecuada, agregando agua si es necesario.
8. Tiempo de uso. El mortero debera utilizarse dentro de las dos horas siguientes a su fabricacion por lo que debera fabricarse unicamente la cantidad de mortero que pueda utilizarse en dicho lapso.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.00 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- Acceso — Indica Acceso
- P01 / 1.00 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

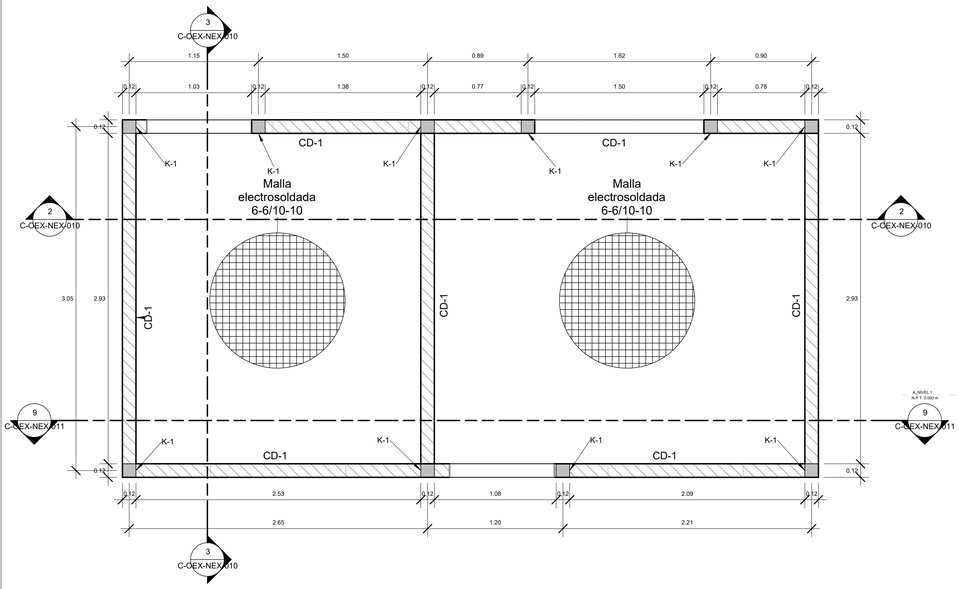
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

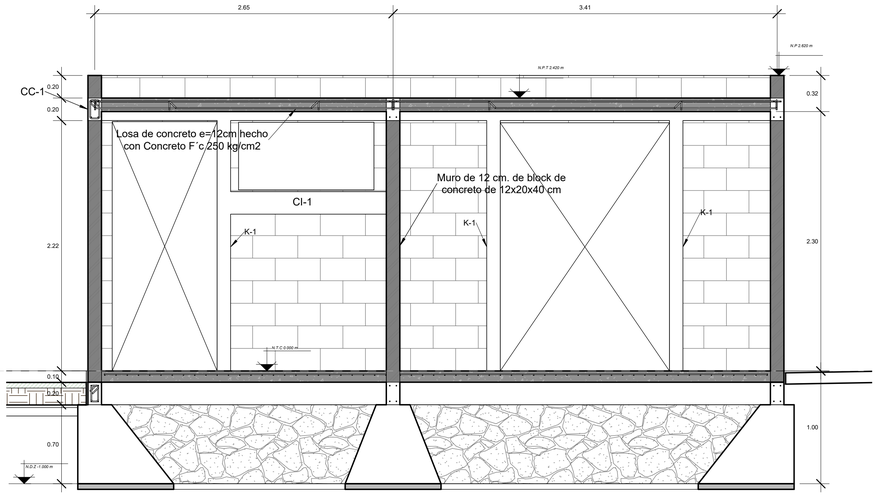
PLANO

NOMBRE	Estructura cuarto de residuos	
DISCIPLINA	Obra exterior	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Metros	C-OEX-NEX-011
FECHA	28/06/22	



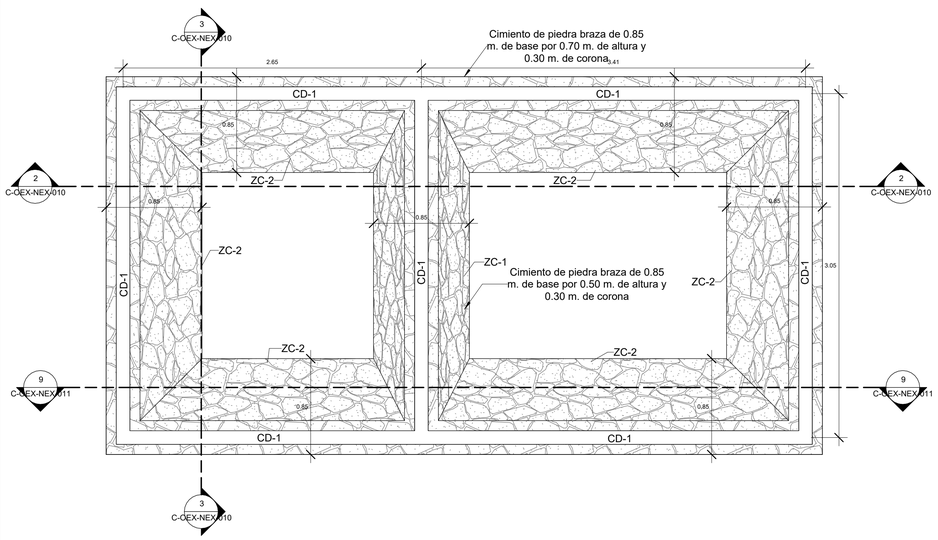
1 Planta Sembrado de castillos

1 : 25



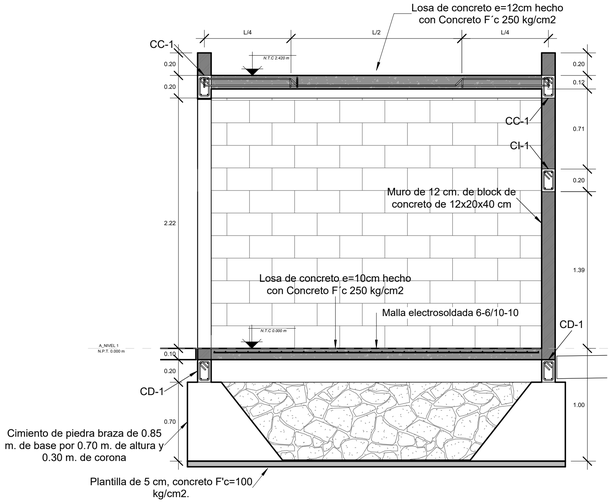
2 Corte 01

1 : 25



4 Planta de Cimentación

1 : 25



3 Corte 02

1 : 25

acero de refuerzo

1. Las varillas usadas tendran un Fy =4200 kg/cm2
2. La malla usada en plantillas tendra un Fy =5 000 kg/cm2
3. Todas las varillas llevaran gancho, excepto los bastones del lecho superior.
4. El traslape de malla sera de un cuadro mas 5 cm.
5. La varilla puede agruparse formando paquetes maximos de 3 piezas.
6. El acero debe sujetarse en su sitio con amarres de alambre recocido #18, silletas yseparadores que impidan su movimiento antes y durante el colado.
7. Como refuerzo ordinario para concreto pueden usarse barras de acero y/o malla de alambre soldado. las barras seran corrugadas, con la salvedad que se indica, y deben cumplir con las normas NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

cimbra

1. Toda cimbra se construira de manera que resista las acciones a que pueda estar sujeta durante la construccion, incluyendo las fuerzas causadas por la colocacion, compactacion y vibrado del concreto.
2. Inmediatamente antes del colado deben limpiarse los moldes cuidadosamente.
3. Al efectuar el colado el acero debe estar exento de grasa, aceites, pinturas, polvo, tierra, oxidación excesiva y cualquier sustancia que reduzca su adherencia con el concreto, ademas deben colocarse separadores para evitar contacto directo con la cimbra y evitar acero expuesto.
4. Permanecera limpia y húmeda un periodo mínimo de 1 hora antes del colado
5. Se cubrira con desmoldante y no debe utilizarse aceite quemado como protección y para facilitar el decimbrado.
6. El decimbrado de trabes interiores sera por lo menos a los 7 días de efectuado el colado y de 2 días para trabes exteriores

cimentacion

1. La cimentacion se desplantara en capa resistente y nunca sobre material de rellenos artificiales contaminados.
2. El desplante se hara sobre terreno sano con resistencia mínima indicada por un laboratorio. Se debera realizar una prueba por cada 50 m3 de relleno, si esta es menor al 100% debe reportarse de inmediato.
3. Los traslapes seran de 60 cm. como mínimo de excepto indicaba en tablas
4. El relleno es compactado en camas de 20 cm. con humedad optima.
5. La cimentacion se desplantara, en caso de no encontrar terreno firme, sobre una base de terreno mejorado con una compactacion del 100% de la prueba proctor y un espesor mínimo de 60 cm, previa conformacion y de compactacion del terreno natural.
6. Previamente al inicio de los trabajos de cimentacion se instalara la instrumentacion necesaria colocando bancos de nivel, ademas se procede a realizar el trazo y localizacion de ejes estructurales, en primer lugar se procedera a limpiar el terreno retirando todo material vegetal, escombro, basura, producto de estructuras anteriores.

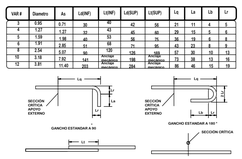
notas

1. Rectifiquen todas las cotas y ejes con sus correspondientes en los planos arquitectonicos y en la obra.
2. Todas las cotas y dimensiones estan indicadas en mm., excepto las dimensiones indicadas en otra unidad.
3. En todas las losas se utilizaran separadores de acero estructural y se evitara el uso de pedaceria de concreto u otros materiales plasticos o polimeros, madera, etc.
4. Se recomienda usar malla electrosoldada 6 x 6 - 10/10 en lecho alto para remate, anclaje o adose en firmes de 50 cm. de espesor, considerando traslapes.
5. No tomar medidas a escala.

notas generales

1. Acotaciones en metros, excepto donde se indique otra, unidad, niveles en centimetros.
2. No tomar medidas a escala.
3. Todas las acciones planos fijos y niveles deberan verificarse con los planos arquitectonicos y en obra.
4. Especificaciones de materiales:
   4.1. Concreto f'c=250 kg/cm2, en cimentaciones con impermeabilizante integral
   4.2. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2
   4.3. Tamano maximo del agregado grueso 1.9 (3/4")
5. Recubrimientos mínimos:
   5.1. Vigas ---------- 2.0 cm.
   5.2. Columnas ---------- 3.0 cm.
   5.3. Castillos---------- 2.0 cm.
   5.4. Zapatas---------- 5.0 cm.
   5.5. Losas ---------- 1.5 cm.
6. Todas las separaciones indicadas son centro a centro de varillas.
7. La separacion mínima entre dos varillas no sera menor de dos veces el diametro del agregado grueso.
8. los anclajes y traslapes tendran la longitud indicada en la tabla de varillas, en ninguna seccion se traslapara mas del 50% del refuerzo longitudinal.

Unit #	Diametro	As	Ld(MF)	Ld(NF)	Ld(SP)	Ld(UP)	1d	Le	Lb	Lr
3	0.95	0.71	30	40	42	56	21	11	4	5
4	1.27	1.27	32	43	45	60	29	15	5	6
5	1.59	1.98	40	53	56	75	36	19	6	8
6	1.91	2.85	51	68	71	95	43	23	8	9
7	2.54	5.07	80	106	111	148	57	30	10	13
9	3.18	7.92	141	INCLUIR ANGULO	198	INCLUIR ANGULO	73	38	13	16
11	3.81	11.40	203	INCLUIR ANGULO	284	INCLUIR ANGULO	86	46	15	19



Ld = Longitud de desarrollo
Lt = Longitud de traslape
Lq = Longitud de anclaje
La = Longitud de tramo recto en ganchos de 90°
Lb = Longitud de tramo recto en gancho de 180°
Lr = Longitud de radio para curvatura

inspeccion

Se debera llevar una inspecion cuidadosa durante la construccion de la cimentacion para garantizar que se cumpla con lo establecido en estas especificaciones, principalmente lo concerniente a caracteristicas del mortero, colocacion del refuerzo, anclaje del refuerzo horizontal en sus extremos, espesor de juntas, alineamientos y desplomes

concreto

1. Se usara una resistencia f'c= 150 kg/cm2 para plantilla en fondo y en taludes.
2. Se usara una resistencia f'c= 250 kg/cm2 para losas.
3. El peso volumetrico en estado fresco sera superior a 2 ton/m3.
4. El tamano maximo del agregado sera de 2cm (3/4").
5. El revenimiento del concreto en estado fresco sera de entre 10 cm.
6. El concreto se vaciara en la zona del molde y se compactara con vibrado.
7. El concreto debe mantenerse en un ambiente humedo por lo menos 3 días si se emplea cemento de resistencia rapida (CPP, 30R, CPC, 30R) y 7 días si se utiliza cemento normal
8. El recubrimiento libre de toda varilla o malla sera de 3cm en la losa.
9. Los firmes de concreto en interiores y exteriores tendran como m ínimo 50cm de espesor, sobre una capa de tepetate de 40 cm. de espesor compactado.
10. En la fabricacion de los concretos, se empleara cualquier tipo de cemento que sea congruente con la finalidad y caracteristicas de la estructura, clase resistente 30 ó 40, que cumpla con los requisitos especificados en la norma NMXC- 414-ONNCCE
11. Los agregados pétreos deberan cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-111
12. El concreto clase 1 se fabricara con agregados gruesos con peso específico superior a 2.6 (caliza, basalto, etc.) se podra emplear arena andesitica u otra de mejores caracteristicas.
13. El agua de mezclado debera ser limpia y cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-122. si contiene sustancias en solucion o en suspension que la enturbien o le produzcan olor o sabor fuera de lo comun, no debera emplearse.
14. Todo concreto estructural debe mezclarse por medios mecanicos.

mortero

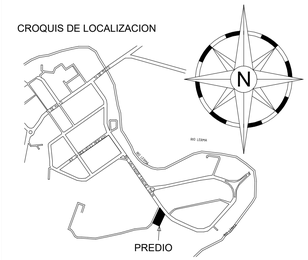
1. Para el junteado de los bloques se utilizara mortero tipo 1 (según normas del reglamento de Construccion para el Distrito Federal), f'c mortero = 125 kg/cm2
2. El mortero tipo i se fabricara usando cualquier de los siguientes proporcionamientos:

tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañileria	Cal hidratada	*Arena cernida
i	1 Parte 1 Parte	- 1/2	0 a 1/4 -	3 4.5
ii	1 Parte 1 Parte	- 1	0 a 1/2 -	4.5 6
*El volumen de arena se medirá en estado suelto				

3. Para el junteado de la cimentascion se utilizara mortero tipo II (acorde a las Normas del Reglamento de Construccion para el Distrito Federal) la resistencia minima a compresion sera de 75 kg/cm2
4. Una vez elegida la dosificacion del mortero se fabricaran muestras de prueba con dicha dosificacion, las probetas para el mortero seran cubos de 50 mm de lado y se determinara su resistencia de acuerdo con la norma NOM-C-61.
5. Se empleara la mínima cantidad de agua que produzca un mortero facilmente trabajable
6. Mezclado de mortero. Los materiales se mezclaran en un recipiente no absorbente y se hara mezclado mecanico durante un tiempo mínimo de 3 minutos contados a partir del mortero en que se agregue el agua.
7. Remezclado del mortero. Si el mortero empieza a endurecer podra remezclarse hasta que vuelva a tomar la consistencia adecuada, agregando agua si es necesario.
8. Tiempo de uso. El mortero debera utilizarse dentro de las dos horas siguientes a su fabricacion por lo que debera fabricarse unicamente la cantidad de mortero que pueda utilizarse en dicho lapso.

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.00 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- Acceso — Indica Acceso
- P01 / 1.00 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

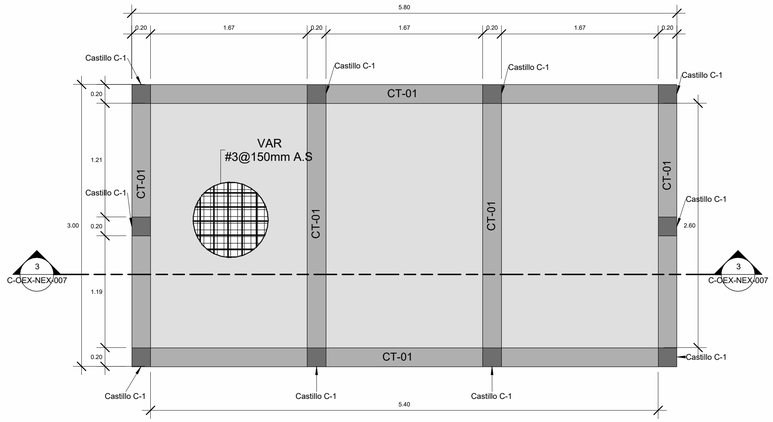
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

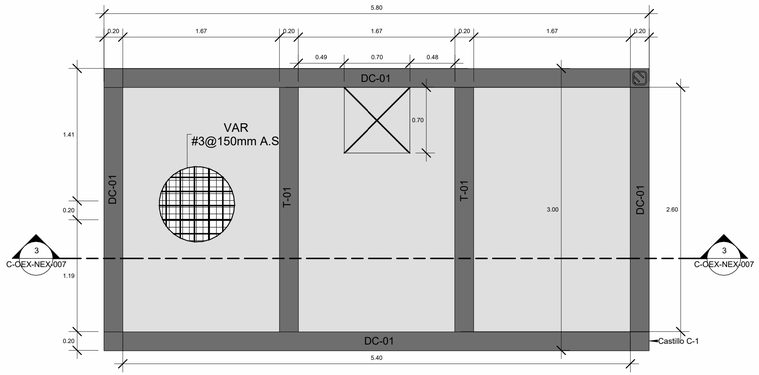
REALIZÓ:	Arq. Alejandro Cordova Moreno
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

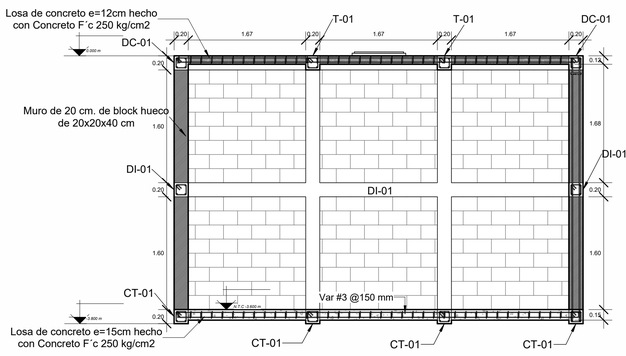
NOMBRE	Cuarto de basura y Residuos peligroso	
DISCIPLINA	Obra exterior	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Metros	C-OEX-NEX-010
FECHA	28/06/22	



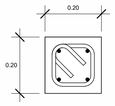
1 Cisterna Losa Fondo
1 : 30



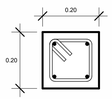
2 Cisterna Losa tapa
1 : 30



3 Corte A
1 : 40

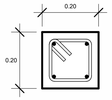


5 Castillo C-01
1 : 10



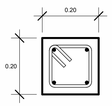
Dala de cerramiento DC-01
Armado con 4 var#4 Est#3@15cm
Concreto F´c 250 kg/cm2

6 Dala de Cerramiento DC-01
1 : 10



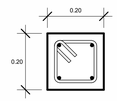
Trabe T-01 Armado con 4 var#4
Est#3@15cm Concreto F´c 250
kg/cm2

7 Trabe T-01
1 : 10



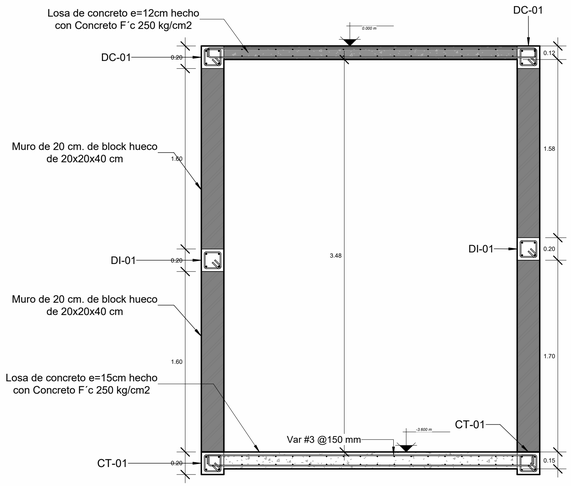
Contratrabe CT-01 Armado con
4 var#4 Est #3@15cm
Concreto F´c 250 kg/cm2

8 Contratrabe CT-01
1 : 10

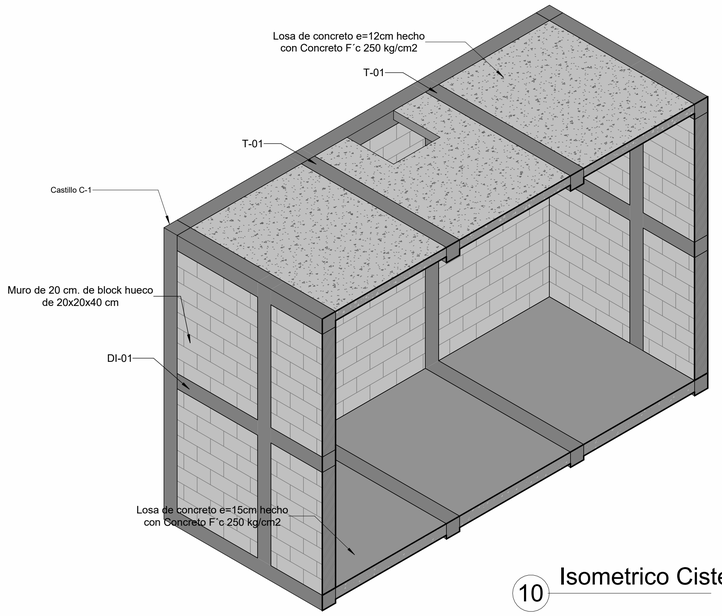


Dala intermedia DI-01 Armado con
4 var#4 Est#3@15cm Concreto
F´c 250 kg/cm2

9 Dala Intermedia DI-01
1 : 10



4 Corte B
1 : 25

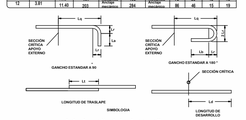


10 Isometrico Cisterna

notas generales

1. Acotaciones en metros, excepto donde se indique otra, unidad, niveles en centimetros.
2. No tomar medidas a escala.
3. Todas las acciones planos fijos y niveles deberan verificarse con los planos arquitectonicos y en obra.
4. Especificaciones de materiales:
   4.1. Concreto f'c=250 kg/cm2, en cimentaciones con impermeabilizante integral
   4.2. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2
   4.3. Tamano maximo del agregado grueso 1.9 (3/4")
5. Recubrimientos mínimos:
   5.1. Vigas ---------- 2.0 cm.
   5.2. Columnas ---------- 3.0 cm.
   5.3. Castillos---------- 2.0 cm.
   5.4. Zapatas---------- 5.0 cm.
   5.5. Losas ---------- 1.5 cm.
6. Todas las separaciones indicadas son centro a centro de varillas.
7. La separacion mínima entre dos varillas no sera menor de dos veces el diametro del agregado grueso.
8. los anclajes y traslapes tendran la longitud indicada en la tabla de varillas, en ninguna seccion se traslapara mas del 50% del refuerzo longitudinal.

Unidad	Diametro	As	Ld(M)	Ld(P)	Ld(SP)	Ld(SP)	Lt	La	Lb	Lr
2	0.95	0.71	30	40	42	38	31	11	4	3
3	1.27	1.27	40	53	45	40	39	14	5	4
4	1.59	1.98	50	66	56	50	48	18	6	5
5	1.91	2.85	60	79	67	60	58	21	8	6
6	2.54	5.07	80	106	89	80	77	28	10	8
8	3.18	7.92	99	132	111	99	96	35	12	10
12	3.81	11.40	143	190	160	143	139	50	17	14



Ld = Longitud de desarrollo
Lt = Longitud de traslape
Lq = Longitud de anclaje
La = Longitud de tramo recto en ganchos de 90°
Lb = Longitud de tramo recto en gancho de 180°
Lr = Longitud de radio para curvatura

inspeccion

Se debera llevar una inspecion cuidadosa durante la construccion de la cimentacion para garantizar que se cumpla con lo establecido en estas especificaciones, principalmente lo concerniente a caracteristicas del mortero, colocacion del refuerzo, anclaje del refuerzo horizontal en sus extremos, espesor de juntas, alineamientos y desplomes

concreto

1. Se usara una resistencia f'c= 150 kg/cm2 para plantilla en fondo y en taludes.
2. Se usara una resistencia f'c= 250 kg/cm2 para losas.
3. El peso volumetrico en estado fresco sera superior a 2 ton/m3.
4. El tamano maximo del agregado sera de 2cm (3/4").
5. El revenimiento del concreto en estado fresco sera de entre 10 cm.
6. El concreto se vaciara en la zona del molde y se compactara con vibrado.
7. El concreto debe mantenerse en un ambiente humedo por lo menos 3 días si se emplea cemento de resistencia rapida (CPP, 30R, CPC, 30R) y 7 días si se utiliza cemento normal.
8. El recubrimiento libre de toda varilla o malla sera de 3cm en la losa.
9. Los firmes de concreto en interiores y exteriores tendran como m ́inimo 50cm de espesor, sobre una capa de tepetate de 40 cm. de espesor compactado.
10. En la fabricacion de los concretos, se empleara cualquier tipo de cemento que sea congruente con la finalidad y caracteristicas de la estructura, clase resistente 30 ó 40, que cumpla con los requisitos especificados en la norma NMXC- 414-ONNCCE.
11. Los agregados pétreos deberan cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-111
12. El concreto clase 1 se fabricara con agregados gruesos con peso especifico superior a 2.6 (caliza, basalto, etc.) se podra emplear arena andesítica u otra de mejores caracteristicas.
13. El agua de mezclado debera ser limpia y cumplir con los requisitos de la norma NMX-C-122. si contiene sustancias en solucion o en suspension que la enturbien o le produzcan olor o sabor fuera de lo comun, no debera emplearse.
14. Todo concreto estructural debe mezclarse por medios mecanicos.

mortero

1. Para el junteado de los bloques se utilizara mortero tipo 1 (según normas del reglamento de Construccion para el Distrito Federal), f'c mortero = 125 kg/cm2
2. El mortero tipo i se fabricara usando cualquier de los siguientes proporcionamientos:

tipo de mortero	Cemento hidraulico	Cemento de albañileria	Cal hidratada	*Arena cernida
i	1 Parte 1 Parte	- 1/2	0 a 1/4 -	3 4.5
ii	1 Parte 1 Parte	- 1	0 a 1/2 -	4.5 6
*El volumen de arena se medirá en estado suelto				

3. Para el junteado de la cimentascion se utilizara mortero tipo II (acorde a las Normas del Reglamento de Construccion para el Distrito Federal) la resistencia minima a compresion sera de 75 kg/cm2
4. Una vez elegida la dosificacion del mortero se fabricaran muestras de prueba con dicha dosificacion, las probetas para el mortero seran cubos de 50 mm de lado y se determinara su resistencia de acuerdo con la norma NOM-C-61.
5. Se empleara la mínima cantidad de agua que produzca un mortero facilmente trabajable
6. Mezclado de mortero. Los materiales se mezclaran en un recipiente no absorbente y se hara mezclado mecanico durante un tiempo mínimo de 3 minutos contados a partir del mortero en que se agregue el agua.
7. Remezclado del mortero. Si el mortero empieza a endurecer podra remezclarse hasta que vuelva a tomar la consistencia adecuada, agregando agua si es necesario.
8. Tiempo de uso. El mortero debera utilizarse dentro de las dos horas siguientes a su fabricacion por lo que debera fabricarse unicamente la cantidad de mortero que pueda utilizarse en dicho lapso.

acero de refuerzo

1. Las varillas usadas tendran un Fy =4200 kg/cm2
2. La malla usada en plantillas tendra un Fy =5 000 kg/cm2
3. Todas las varillas llevaran ganchos, excepto los bastones del lecho superior.
4. El traslape de malla sera de un cuadro mas 5 cm.
5. La varilla puede agruparse formando paquetes maximos de 3 piezas.
6. El acero debe sujetarse en su sitio con amarres de alambre recocido #18, silletas yseparadores que impidan su movimiento antes y durante el colado.
7. Como refuerzo ordinario para concreto pueden usarse barras de acero y/o malla de alambre soldado. las barras seran corrugadas, con la salvedad que se indica, y deben cumplir con las normas NMX-C-407-ONNCCE, NMX-B-294 O NMX-B-457.

cimbra

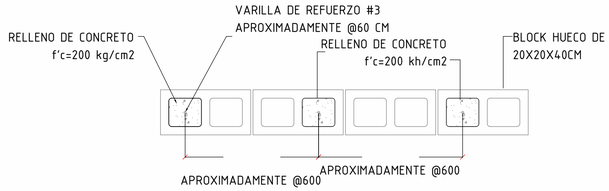
1. Toda cimbra se construira de manera que resista las acciones a que pueda estar sujeta durante la construccion, incluyendo las fuerzas causadas por la colocacion, compactacion y vibrado del concreto.
2. Inmediatamente antes del colado deben limpiarse los moldes cuidadosamente.
3. Al efectuar el colado el acero debe estar exento de grasa, aceites, pinturas, polvo, tierra, oxidación excesiva y cualquier sustancia que reduzca su adherencia con el concreto, ademas deben colocarse separadores para evitar contacto directo con la cimbra y evitar acero expuesto.
4. Permanecera limpia y húmeda un periodo mínimo de 1 hora antes del colado
5. Se cubrira con desmoldante y no debe utilizarse aceite quemado como protección y para facilitar el decimbrado.
6. El decimbrado de trabes interiores sera por lo menos a los 7 días de efectuado el colado y de 2 días para trabes exteriores

cimentacion

1. La cimentacion se desplantara en capa resistente y nunca sobre material de rellenos artificiales contaminados.
2. El desplante se hara sobre terreno sano con resistencia mínima indicada por un laboratorio. Se debera realizar una prueba por cada 50 m3 de relleno, si esta es menor al 100% debe reportarse de inmediato.
3. Los traslapes seran de 60 cm. como mínimo de excepto indicaba en tablas
4. El relleno es compactado en camas de 20 cm. con humedad optima.
5. La cimentacion se desplantara, en caso de no encontrar terreno firme, sobre una base de terreno mejorado con una compactacion del 100% de la prueba proctor y un espesor mínimo de 60 cm, previa conformacion y de compactacion del terreno natural.
6. Previamente al inicio de los trabajos de cimentacion se instalara la instrumentacion necesaria colocando bancos de nivel, ademas se procede a realizar el trazo y localizacion de ejes estructurales, en primer lugar se procedera a limpiar el terreno retirando todo material vegetal, escombro, basura, producto de estructuras anteriores.

notas

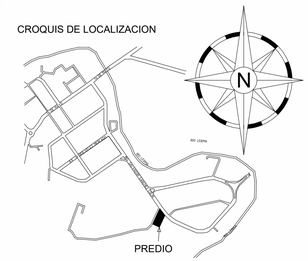
1. Rectifiquen todas las cotas y ejes con sus correspondientes en los planos arquitectonicos y en la obra.
2. Todas las cotas y dimensiones estan indicadas en mm., excepto las dimensiones indicadas en otra unidad.
3. En todas las losas se utilizaran separadores de acero estructural y se evitara el uso de pedaceria de concreto u otros materiales plasticos o polimeros, madera, etc.
4. Se recomienda usar malla electrosoldada 6 x 6 - 10/10 en lecho alto para remate, anclaje o adose en firmes de 50 cm. de espesor, considerando traslapes.
5. No tomar medidas a escala.



Detalle Block hueco
1 : 50

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

- Indica Muro
- 1.00 — Indica Cota a ejes en metros
- 1.00 — Indica Cota a paños en metros
- Indica Pendiente
- 01 / A101 — Indica Corte de Detalle
- Indica Nivel de Altura
- Indica Línea de Corte de Vista
- Indica Cambio de Nivel de Piso
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- N.T.C. — Indica Nivel de Tope de Concreto
- N.J. — Indica Nivel de Jardín
- N.S.N.M. — Indica Nivel Sobre el Nivel del Mar
- N.P.T. — Indica Nivel de Piso Terminado
- Acceso — Indica Acceso
- P01 / 1.00 — Indica Clave y Dimensiones de Puerta

NOMENCLATURA

NOTAS

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

PROYECTO

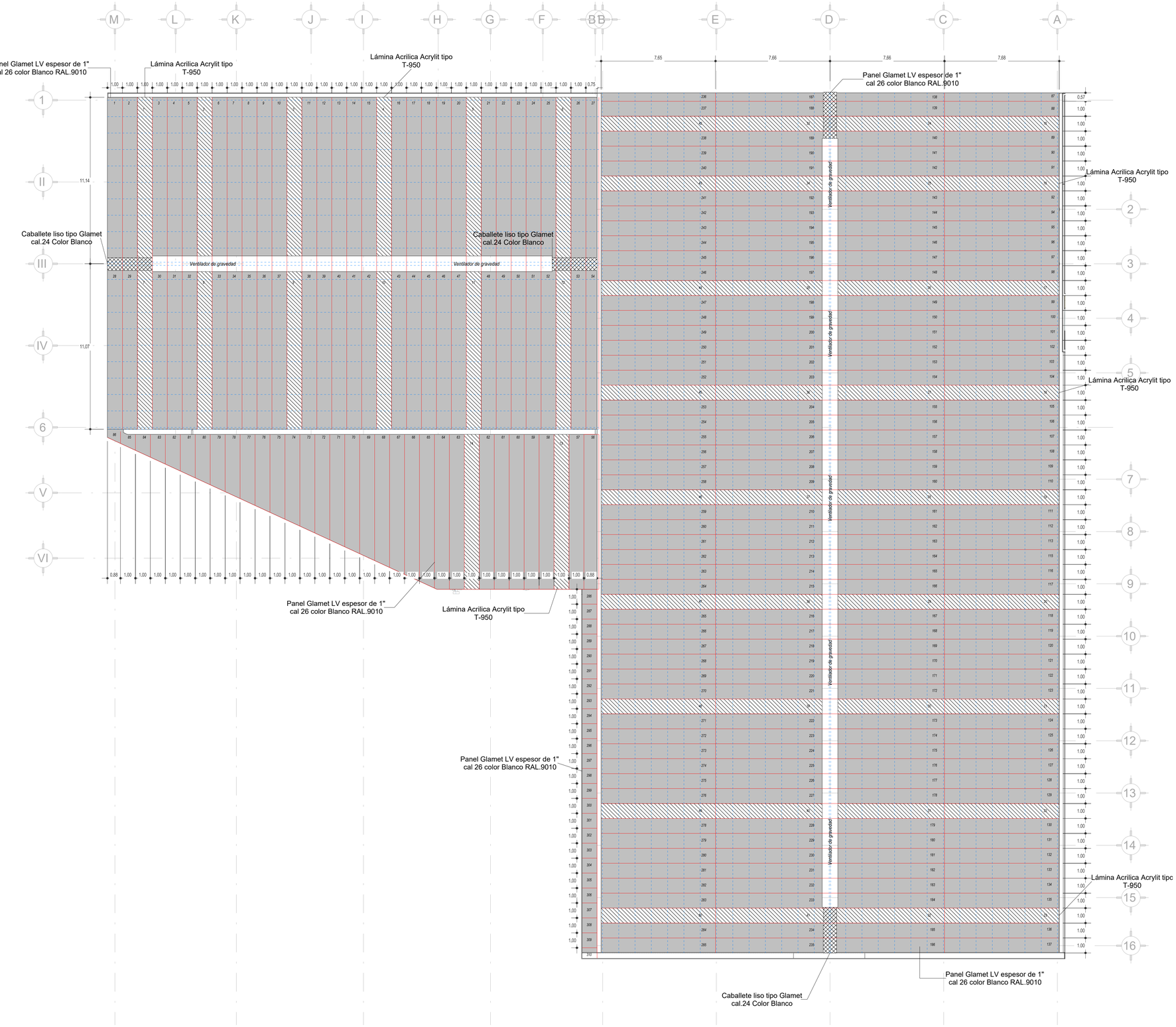
FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Detalles de cisterna A.P	
DISCIPLINA	Obra exterior	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	Metros	C-OEX-NEX-008
FECHA	25/06/2022	

5.3 Estrategias para la mejora de condiciones de los espacios

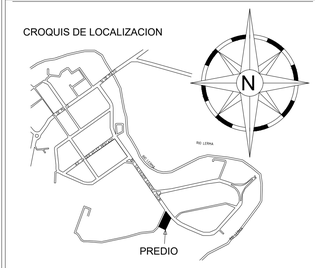


Laminación Azotea

1 : 125

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

NOTAS

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

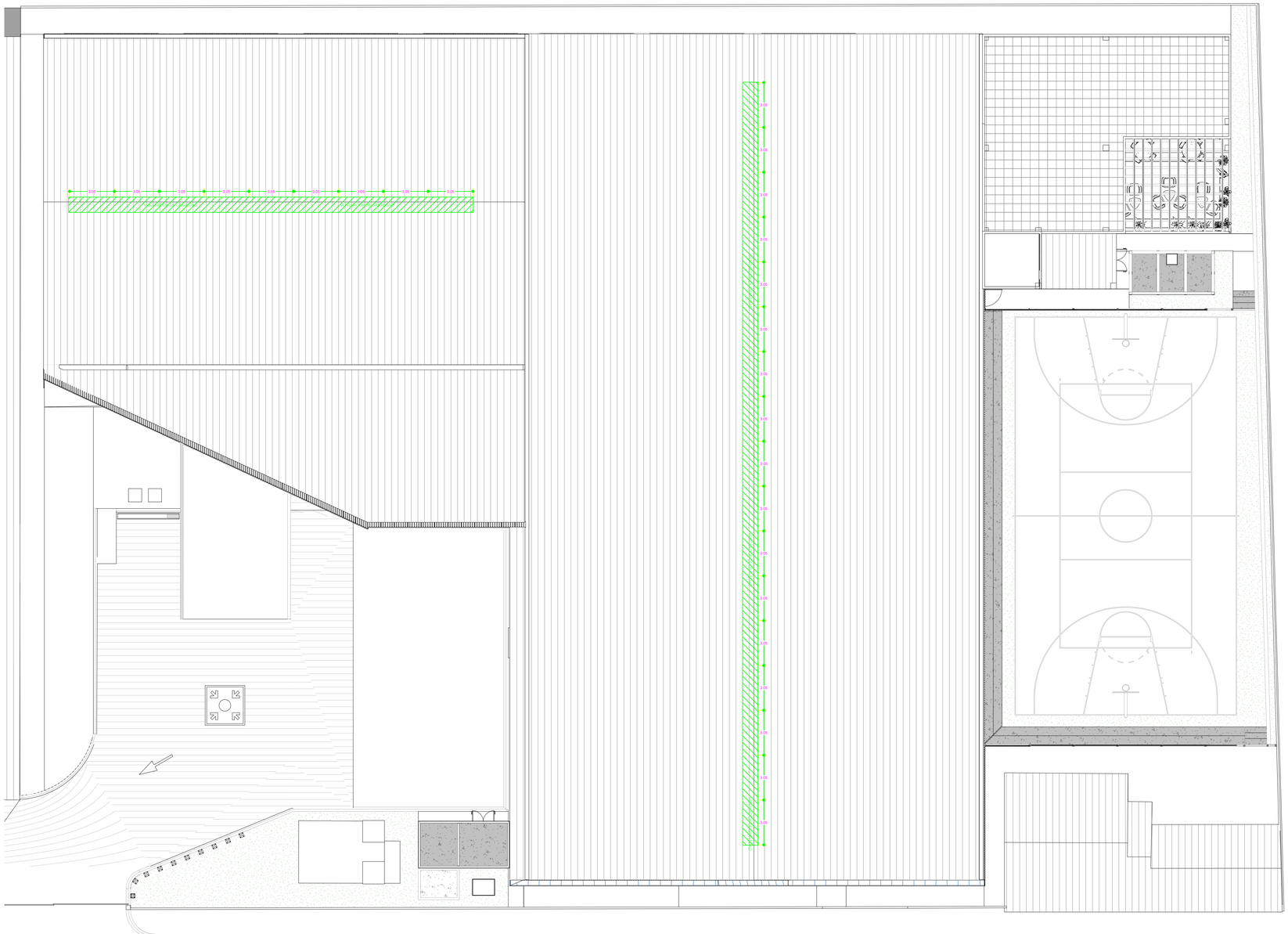
PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

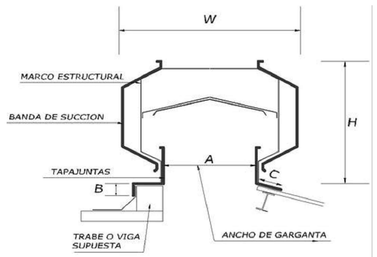
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

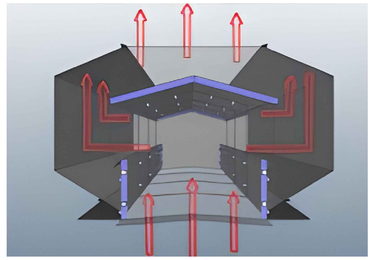
PLANO

NOMBRE	Plano de laminación cubierta	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-AACA-NJEM-008
FECHA	28/05/2022	



01 VENTILACION PLANTA CUBIERTAS
ESC.1:150



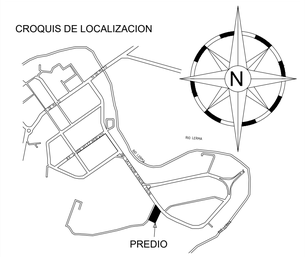




Detalle de sistema de extracción por gravedad

UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

NOTAS Y ESPECIFICACIONES

1.- SE UTILIZARA LAMINA GALVANIZADA LISA, EN LOS CALIBRES INDICADOS.
2.-LA BARRERA DE VAPOR EN DUCTOS DEBERÁ SER FABRICADA:
-EN INTERIORES SERÁ A BASE DE LONETA DE FIBRA DE VIDRIO DE 1" DE ESPESOR, CON FOIL DE ALUMINIO REFORZADO. EL SELLADO DE JUNTAS. SERÁ CON VAPORTITE DE FESTER Ó CI-MASTIK DE PROTEXA.
EL ADHESIVO PARA LA LONETA DEBERÁ SER PEGAMENTO DE CONTACTO.
-EN EXTERIORES SERÁ A BASE DE PLACAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 1" DE ESPESOR RECUBIERTO CON MEMBRANA POLIESTER (MARCA FESTER Ó COMEX)
CON SELLADOR EN TODA SU SUPERFICIE CON VAPORTITE DE FESTER Ó CI-MASTIK DE PROTEXA Y SU ACABADO FINAL SERÁ COLOR PLATEADO A BASE DE FESTALUM DE FESTER Ó BLANCO A BASE DE FESTERBLANC.
3.- TODAS LAS REJILLAS Y DIFUSORES DEBERÁN SER DE ALUMINIO ANODIZADO COLOR BLANCO O DEL ACABADO QUE SE REQUIERA POR ARQUITECTURA MARCA, NAMM, A MENOS QUE EL CATALOGO DE CONCEPTOS SE INDIQUE UNA MARCA EN ESPECIAL.
4.-TODOS LOS PASOS EN MUROS DEBERÁN ESTAR PROVISTOS DE UN MARCO DE EMPOTRAMIENTO FABRICADO CON LAMINA NEGRA CAL. 18, ESTOS MARCOS SERÁN SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA DE AIRE ACONDICIONADO Y COLOCADOS POR EL CONTRATISTA DE OBRA CIVIL (VER DETALLE EN PLANOS).
5.-EL AISLAMIENTO PARA LA TUBERÍA DE COBRE QUE SE UTILICE EN LA SECCIÓN DEBERÁ DE SER CON AISLANTE DE PELIOLEFINA ESPUMOSA DE 1" DE ESPESOR , PEGANDO LAS JUNTAS Y LAS UNIONES CON SISTEMA DE GAS BUTANO FUSE SEAL Y BARRAS DE PEGAMENTO PARA ESTE SISTEMA, TODO MARCA IMCOA.
6.-LA TUBERÍA PARA LOS DESAGÜES DE CONDENSACIÓN DEBERÁ SER A BASE DE PVC HIDRÁULICO (RÍGIDO) RD 26, Y DEBERÁ CONECTARSE A LAS BAJADAS PLUVIALES DEL EDIFICIO Y EN EL CASO REMOTO QUE SEA IMPOSIBLE SE COLOCARA LA SALIDA EN LA BAJADA DEL TUVO DE VENTILACIÓN DEL LAVABO CON DOBLE TRAMPA DE OLORES. ESTO SERÁ PROYECTADO POR EL CONTRATISTA DE LA INGENIERÍA SANITARIA.
7.-TODOS LOS EQUIPOS DEBERÁN ESTAR PROVISTOS DE UNA BASE DE CONCRETO Ó FIERRO ESTRUCTURAL DISEÑADAS PARA SOPORTAR SU PROPIO PESO, Y DEBERÁN MEDIR CUANDO MENOS 15 CMS DE ALTURA; ESTA BASE CUANDO SEA DE CONCRETO DEBERÁ SER PROPORCIONADA POR EL CONTRATISTA DE OBRA CIVIL.
8.-LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALIMENTACIÓN DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O EXTRACCIÓN SERÁN REALIZADAS POR
EL CONTRATISTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BASE A LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CONTRATISTA DE AIRE ACONDICIONADO.
9.- NO SE ACEPTARAN CAMBIOS AL PROYECTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA, EL CONTRATISTA DEBERÁ APEGARSE ESTRICTAMENTE A LOS PLANOS.
10.-SI POR ALGÚN MOTIVO TUVIERA QUE HACERLE UN CAMBIO AL PROYECTO ORIGINAL POR ALGÚN PROBLEMA DE OBRA, ESTE DEBERÁ ESTAR
AUTORIZADO POR EL PROYECTISTA Y SE ANEXARÁ SU Vo.Bo.
11.-EN SISTEMAS DE DUCTOS DE EXTRACCIÓN LAS JUNTAS DEBERÁN SELLARSE
CON SILICON DE POLIURETANO COLOR GRIS.

NOMBRE DEL PROYECTO	
NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO	
PROYECTO	
FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS	
REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO		
NOMBRE	Sistema de ventilacion por gravedad en Cubiertas	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	M-MSAR-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	

Terraza y cafetería: Ofrecen un espacio diseñado para que los trabajadores puedan desconectarse, comer y socializar durante sus horas libres. Este ambiente relajado y acogedor es fundamental para recargar energías.





Regaderas y vestidores: Un ambiente limpio y accesible para ducharse permite a los trabajadores sentirse renovados, promoviendo su bienestar y un mayor respeto por sí mismos y sus compañeros, esta comodidad es crucial para la higiene personal y para la transición mental del trabajo a la vida privada.





Gimnasio: Ofrecer un espacio accesible para mantenerse activos, reduce el estrés y mejora la salud física. Esto se traduce en menos ausentismo y un personal más enérgico y comprometido.



Elevador: Implementar un elevador para que personas con capacidades diferentes puedan acceder al área administrativa.



Sala de Capacitación: Espacio vital para el crecimiento profesional de los trabajadores. Aquí, se imparten conocimientos y habilidades que impulsan la productividad, la innovación y la seguridad en todas las áreas de la empresa.

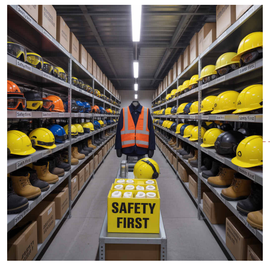


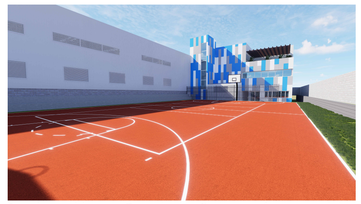




1 *Planta baja*
1 : 200

Almacén de equipo de seguridad: Un espacio dedicado al almacenamiento de equipo de seguridad es vital para mantener a los trabajadores protegidos y preparados. Este área asegura que todo el Equipo de Protección Personal (EPP) esté organizado, accesible y en óptimas condiciones para su uso diario.





Cancha multiusos: Espacio diseñado para fomentar el deporte y la unidad entre los colaboradores. Aquí, la actividad física y el compañerismo van de la mano, promoviendo un estilo de vida saludable y activo.

Este espacio versátil no solo es ideal para practicar deportes, sino que también sirve como sede para eventos sociales y celebraciones, fortaleciendo los lazos entre el equipo y creando un ambiente laboral más integrado y positivo.

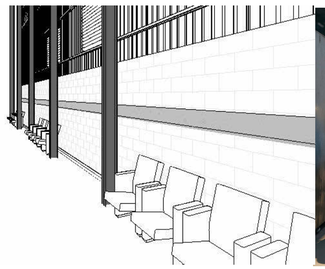
Garantizar la accesibilidad: El diseño permite que cada colaborador, independientemente de sus capacidades, pueda transitar con total libertad y seguridad.
Gracias a la integración de rampas y un elevador, facilitamos un acceso sin interrupciones a cada rincón del complejo, promoviendo un ambiente de trabajo equitativo y respetuoso para todos



Puntos de hidratación: La hidratación óptima previene la fatiga, mejora la concentración y reduce los riesgos asociados al calor, contribuyendo a un equipo energizado y productivo. Invertir en estos espacios es invertir en el bienestar y la eficiencia de los trabajadores.



Areas de descanso en área de producción: diseñados para el bienestar de los trabajadores, de esta manera se cumple con lo estipulado en la "Ley silla"





Estación de enfermería: Contar con una estación de enfermería es esencial para la seguridad y el bienestar de cada miembro del equipo. Este espacio está diseñado para ofrecer atención médica inmediata, desde primeros auxilios hasta el manejo de lesiones menores.

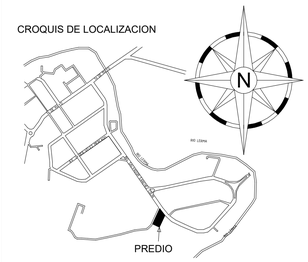


Dormitorio
Estos espacios aseguran que los trabajadores puedan reponer energías después de jornadas exigentes, y asegurar que en caso de no poder desplazarse a su domicilio no corran riezgos o se generen gastos extraordinarios, permitiendo que puedan descansar y así cuidar su salud y promover un mejor rendimiento laboral.



UBICACION

CROQUIS DE LOCALIZACION



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

SIMBOLOGIA

NOMENCLATURA

NOTAS

-Las cotas rigen el dibujo
-Acotación dada en metros
-Para cualquier modificación a este plano solicitar a proyectista

NOMBRE DEL PROYECTO

NAVE INDUSTRIAL ATLACOMULCO

PROYECTO

FÁBRICA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS

REALIZÓ:	Arq. Joyce Melisa Barrera Aguilar
ASESORES	Dr. Carlos Alfredo Bigurra Alzati Dra. María Elena Sánchez Roldán Dra. María del Rosario Dolores Mijangos Dr. Marco Antonio Escamilla García

PLANO

NOMBRE	Estrategias para mejorar las condiciones	
DISCIPLINA	Arquitectura	
ESCALA	Indicada	CLAVE
ACOTACION	metros	A-SERV-NJEM-001
FECHA	28/05/2022	

Bibliografía

Acciona. (2024, mayo 6). *Hacia una cultura de dignidad: Implicaciones en los entornos de trabajo*. People | Acciona. https://people.acciona.com/es/tendencias-e-inspiracion/dignidad-trabajo/

Actiu. (2019, marzo). *La humanización del diseño*. actiu.com. https://www.actiu.com/es/blog/la-humanizacion-del-diseno

AITEX. (2021, septiembre 20). *¿Qué Es El Confort Térmico?* https://www.aitex.es/que-es-el-confort-termico/

Alfaro, M. M. (2024, septiembre 30). *Espacios Adecuados para el Descanso en el Trabajo*. Workprotec. https://workprotec.com/la-importancia-de-espacios-adecuados-para-el-descanso-en-el-trabajo/

Alín, P. (2024, diciembre 6). *Ley Silla en México: Qué es, cuándo entra en vigor y sanciones*. El País México. https://elpais.com/mexico/2024-12-06/ley-silla-en-mexico-que-es-cuando-entra-en-vigor-y-sanciones.html

Álvarez Saavedra, C. G. (2021). *Condiciones ambientales y su influencia en el desempeño laboral de los colaboradores de la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Señor de Sipán.

Alvinox. (2023, febrero 13). Características y particularidades de las plantas industriales. *Alvinox*. https://www.alvinox.com/caracteristicas-y-particularidades-de-las-plantas-industriales/

AMIC México. (s.f.). *Galería—Proyecto: Empresa líder en tecnología*. AMIC México. https://www.amicmexico.org.mx/galeria-proyecto-empresa-lider-en-tecnologia-109-914.html

ArchDaily. (2017, septiembre 27). Diseño de espacios de trabajo y su influencia en el rendimiento laboral de las personas. *ArchDaily Mxico*. https://www.archdaily.mx/mx/880151/diseno-de-espacios-de-trabajo-y-su-influencia-en-el-rendimiento-laboral-de-las-personas

Arquitectura y salud: ¿cómo el espacio impacta el bienestar emocional? (2021, agosto 5). ArchDaily México. https://www.archdaily.mx/mx/966302/arquitectura-y-salud-como-el-espacio-impacta-el-bienestar-emocional

Asaquibay Rigcha, O. E., & Orellana Lozano, E. A. (2021). *Propuesta de optimización de mejora de la distribución de planta para un taller metal mecánico ubicado en la ciudad de Guayaquil* [Proyecto técnico de titulación (Ingeniería Industrial)]. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.

ASTM International. (2017). *Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products* (No. ASTM A123/A123M-17). ASTM International. https://www.astm.org/a0123_a0123m-17.html

ASTM International. (2023). *Standard specification for electrodeposited coatings of zinc on iron and steel* (No. ASTM B633-23). ASTM International. https://www.astm.org/b0633_b0633m-23.html

Ayuntamiento de Atlacomulco. (2008). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atlacomulco*. Dirección de Desarrollo Urbano. https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio_de_Atlacomulco

Ayuntamiento de Atlacomulco. (2022). *Bando Municipal de Atlacomulco 2022*. Ayuntamiento de Atlacomulco. https://atlacomulco.gob.mx/documentos/bando/BANDO_MUNICIPAL_2022_1.0.pdf

Ayuntamiento de Atlacomulco. (2024). *Catálogo Municipal de Regulaciones*. Gobierno Municipal de Atlacomulco. https://atlacomulco.gob.mx/catalogo-municipal-de-regulaciones/

Babel Arquitectos. (2023, marzo 15). La importancia de la accesibilidad en la arquitectura. *Babel Arquitectos*. https://www.babelarquitectos.com/importancia-accesibilidad-arquitectura/

Bateca Estrada, L. J., & García, M. A. I. (2022). *Factores ambientales que afectan la salud de los trabajadores del sector de la construcción.* Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Bedoya Dorado, C., & Peláez León, J. D. (2021). Los trabajos en la Gig Economy: Una mirada desde la precarización laboral. *Revista Lumen Gentium*, *5*(1), 84–99. https://doi.org/10.52525/lg.v5n1a6

Braverman, H. (1998). *Trabajo y capital monopolista: La degradación del trabajo en el siglo XX.* (25. anniversary ed). Monthly Review Press.

Carrillo, J. (2014). ¿De qué maquila me hablas? Reflexiones sobre las complejidades de la industria maquiladora en México. *Frontera Norte*, *26*(3e), Article 3e. https://doi.org/10.17428/rfn.v26i3e.1682

Centro para la Nueva Economía y Sociedad. (2024, abril 5). *6 factores que influyen en la salud de los empleados que todo empleador debe conocer*. Foro Económico Mundial. https://es.weforum.org/stories/2024/04/6-factores-que-influyen-en-la-salud-de-los-empleados-que-todo-empresario-debe-conocer/

Chiavenato, I. (2001). *Administración: Teoría, proceso y práctica* (3a.). McGraw-Hill.

Chrysler Auburn Hills. (2024). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Chrysler_Auburn_Hills&oldid=160882250

CMS, O. (s/f). *El papel del diseño arquitectónico y de ingenierías en la seguridad industrial*. Recuperado el 20 de marzo de 2025, de https://pagethink.com.mx/blog/single/diseno-arquitectonico-y-ingenierias-en-la-seguridad-industrial

CMS, O. (2023). *Industria 5.0 y su impacto en el diseño de espacios industriales*. https://pagethink.com.mx/blog/single/industria-5-0-y-su-impacto-en-el-diseno-de-espacios-industriales

Coghlan, M. (2024, septiembre 20). Arquitectura Industrial: Qué es, Características y Estilos. *Firma de Diseño Mariangel Coghlan*. https://www.mcoghlan.mx/blog/arquitectura-industrial-que-es-caracteristicas-y-estilos/

CognosOnline. (2024, agosto 18). *Capacitación Laboral: Definición, Tipos Y Beneficios*. https://cognosonline.com/que-es-capacitacion-laboral/

Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México. (2023, enero 9). Normatividad aplicable a proyectos arquitectónicos en la CDMX, 2023. *Colegio de Arquitectos de la Ciudad de México*. https://www.colegiodearquitectoscdmx.org/2023/01/09/normatividad-aplicable-a-proyectos-arquitectonicos-en-la-cdmx-2023/

Comunidad de Madrid. (2017, enero 18). *Calidad del ambiente interior*. Comunidad de Madrid. https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/calidad-ambiente-interior

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (s/f). *Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES)*. Recuperado el 7 de abril de 2025, de https://secihti.mx/pronaces/

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf

Construmatica. (2010). *Intervención*. Construpedia. https://www.construmatica.com/construpedia/Intervenci%C3%B3n

Cooper, S. C. (2015). *El Impacto Mundial Del Diseño Biofílico En el Lugar de Trabajo*. Interface / Human Spaces. https://www.humanspaces.com

Cruz Sánchez, I. V. (2018). *Ambientes de trabajo saludable, un camino al rendimiento en la productividad de las empresas*. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería.

Deane, P. (1979). *The First Industrial Revolution* (2a ed.). Cambridge University Press. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://pombo.free.fr/deane1979.pdf

Definición de ampliación en construcción—Padua Materiales. (2011, octubre 16). https://paduamateriales.com/definicion-de-ampliacion-en-construccion/

Diario oficial de la federación. (2020). *DECLARATORIA de vigencia de la Norma Mexicana NMX-H-004-SCFI-2020*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5621414&fecha=16/06/2021#gsc.tab=0

Elton Mayo. (2024). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Elton_Mayo&oldid=162793567

Enciclopedia Concepto. (2025, enero 29). *Industria manufacturera* [Enciclopedia Concepto]. https://concepto.de/industria-manufacturera/

Engels, F. (2019). *La situación de la clase obrera en Inglaterra*. Marxists Internet Archive. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/situacion/situacion.pdf

Espacio arquitectónico—Definicion.de. (s/f). Definición.de. Recuperado el 7 de abril de 2025, de https://definicion.de/espacio-arquitectonico/

Free. (2003). *INDUSTRIALIZACIÓN, EMPRESAS Y TRABAJADORES INDUSTRIALES, DEL PORFIRIATO A LA REVOLUCIÓN: LA NUEVA HISTORIOGRAFÍA*. *LII*(3).

G, P. N. R. (2024, septiembre 14). Los espacios físicos de trabajo y la dignidad del trabajador. *ARKHAIOS*. https://www.arkhaios.com/?p=6400

Gattupalli, A. (2023, diciembre 11). *La experiencia del empleado: Diseñando lugares de trabajo a partir de la investigación del usuario*. ArchDaily México. https://www.archdaily.mx/mx/1010336/la-experiencia-del-empleado-disenando-lugares-de-trabajo-a-partir-de-la-investigacion-del-usuario

Gehl, J. (2014). *ciudades para la gente Jan gehl pdf by Colorearq—Issuu* (Ediciones Infinito). https://issuu.com/majesbian/docs/344953224-ciudades-para-la-gente-ja

Gobierno de la Ciudad de México. (2020). *Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de estructuras de concreto con comentarios*.

Gobierno de México. (s/f-a). Normas Mexicanas. *Normalización*. Recuperado el 26 de marzo de 2025, de https://platiica.economia.gob.mx/normalizacion/normas-mexicanas/

Gobierno de México. (s/f-b). *Recubrimientos y Terminados Metálicos: Salarios, producción, inversión, oportunidades y complejidad*. Data México. Recuperado el 22 de enero de 2025, de http://10.100.13.226/es/profile/industry/coating-engraving-heat-treating-and-allied-activities

Gobierno del Estado de México. (s/f). *Inicio | Secretaría de Desarrollo Económico*. Recuperado el 11 de mayo de 2025, de https://desarrolloeconomico.edomex.gob.mx/

Gobierno del Estado de México. (1994). *Reglamento de la Ley de Protección Civil del Estado de México*. Gaceta del Gobierno del Estado de México. https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/rgl/abr/RE020594.pdf

Gómez Galvarriato, F. A. (2003). *INDUSTRIALIZACIÓN, EMPRESAS Y TRABAJADORES INDUSTRIALES, DEL PORFIRIATO A LA REVOLUCIÓN: LA NUEVA HISTORIOGRAFÍA. LII*(3).

González Quintero, C. (s/f). ¿Qué es la sustentabilidad? - Gaceta Políticas. *Gaceta Políticas UNAM*. Recuperado el 7 de abril de 2025, de https://gaceta.politicas.unam.mx/index.php/que-es-la-sustentabilidad/

Grupo Leoces. (2024). *Plano topográfico y altimétrico del predio ubicado en el Parque Industrial de Atlacomulco* [Map]. Grupo Leoces.

Guamán-Pozo, J. M., & Peralta-Beltrán, Á. R. (2024). Impacto de los contaminantes atmosféricos en la salud ocupacional de los agricultores. *CIENCIAMATRIA*, *10*(1), 589–607. https://doi.org/10.35381/cm.v10i1.1252

Guía de la Industria Química. (2022). *Sector Recubrimientos Metálicos 2022*. Guía Química. https://guiaquimica.mx/articulo/179/sector-recubrimientos-metalicos-2022

Harvey, D. (2003). *El nuevo imperialismo* (3.a). Akal.

Hernández, J., García, P., Cruz, E., Gatica, L., & Luis, K. (2021). *Realidad de la calidad de vida de los trabajadores del sector industrial en Puebla, México*. *8*(3). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.reibci.org/publicados/2021/dic/4300111.pdf

Hernández Sampieri, R., & Fernandez-Collado, C. F. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

Hobsbawm, E. (1977). *Industria e imperio, Historia de Gran Bretaña desde 1750 hasta nuestros días*. Editorial Crítica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010. Atlacomulco, México.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/15/15014.pdf

Instituto Tricontinental de Investigación Social. (2022). *La geopolítica de la desigualdad: Pistas para un debate sobre un mundo en crisis* (No. Dossier No. 57). https://thetricontinental.org/wp-content/uploads/2022/10/20221019_Dossier-57_ES_Web.pdf

International Organization for Standardization. (2009). *ISO 1461:2009 – Hot Dip Galvanized Coatings on Fabricated Iron and Steel Articles – Specifications and Test Methods* (No. ISO 1461:2009). International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/4322.html

International Organization for Standardization. (2015a). *Environmental management systems—Requirements with guidance for use* (No. ISO 14001:2015). International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2015b). *ISO 9001:2015 – Quality Management Systems – Requirements* (No. ISO 9001:2015). International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/62085.html

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 – Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with Guidance for Use* (No. ISO 45001:2018). International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/63787.html

Klein, N. (with Jockl, A.). (2009). *No logo: El poder de las marcas*. Paidós.

Knight, A. (2010). *La Revolución mexicana Del porfiriato al nuevo régimen constitucional*. Fondo de Cultura Económica.

Landes, D. S. (2018). *La riqueza y la pobreza de las naciones*. Editorial Crítica.

Levering Trade / ATELIER ARS°. (2015). ArchDaily México. https://www.archdaily.mx/mx/771326/levering-trade-atelier-ars-degrees

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (2021). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_200521.pdf

Ley Federal del Trabajo (2025). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2024). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU.pdf

Ley General de Protección Civil (2012). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad (2011). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD.pdf

Magalia. (2023, mayo 24). ¿Qué son las zonas de esparcimiento en empresas? *Magalia*. https://magalia.net/que-son-las-zonas-de-esparcimiento-en-empresas/

Mamani Hualpa, R. S. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 – 2021. *Qantu Yachay*, *1*(1), 46–50. https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.6

Manuel Roca S.L. (2023, septiembre 22). *¿Qué son los recubrimientos metálicos? Tipos y características*. https://www.manuelrocasl.es/blog-que-son-los-recubrimientos-metalicos

Marx, K., & Engels, F. (1848). *Manifiesto Comunista*. Alianza Editorial.

MB, G. (2023, mayo 2). *Arquitetura industrial: Como garantir o bem-estar dos colaboradores*. Grupo MB. https://grupomb.ind.br/es/arquitetura-industrial/

Montaner, J. M. (1999). *Arquitectura y crítica* (3a ed. rev). Gustavo Gili. https://www.academia.edu/20150961/Arquitectura_y_critica_Josep_Maria_Montaner

Namar Brand Factory. (s/f). Humanización de espacios: Diseño y bienestar. *namar.es*. Recuperado el 23 de enero de 2025, de https://www.namar.es/humanizacion-de-espacios/

National Geographic. (2024, diciembre 5). *¿Qué fue y cuándo comenzó la Revolución Industrial?* National Geographic. https://www.nationalgeographicla.com/historia/2024/12/que-fue-y-cuando-comenzo-la-revolucion-industrial

Next Arquitectura. (2020, enero 15). *EL ORDEN DE LOS ESPACIOS*. https://nextarquitectura.com/el-orden-de-los-espacios/

Normativa de seguridad y salud en el trabajo. (2025). Normativa de seguridad y salud en el trabajo. En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Normativa_de_seguridad_y_salud_en_el_trabajo&oldid=166445624

Nueva escuela mexicana. (2023, octubre 29). *Economía Mexicana: Logros, desafíos y lecciones del Milagro Mexicano*. https://nuevaescuelamexicana.org/milagro-mexicano/

Nueva escuela mexicana. (2024, septiembre 2). *De qué manera influyó el Milagro Mexicano entre 1940 y 1970*. https://nuevaescuelamexicana.org/milagro-mexicano-2/

Oficina Verde. (2019, marzo 14). Criterios de sustentabilidad: Lista y cuales son. *Oficina verde*. https://oficinaverde.org.mx/criterios-sustentabilidad/

Organización de las Naciones Unidas. (s/f). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado el 20 de marzo de 2025, de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo: Aprovechar 100 años de experiencia*. Oficina Internacional del Trabajo. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf

Organización Internacional del Trabajo. (2024, enero 29). *Un entorno de trabajo seguro y saludable como principio y derecho fundamental en el trabajo | International Labour Organization*. https://www.ilo.org/es/temas-y-sectores/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/un-entorno-de-trabajo-seguro-y-saludable-como-principio-y-derecho

Organización mundial de la salud. (2010). *Lugares de trabajo saludables: Un modelo para la acción*. https://www.who.int/publications/i/item/9789241599313

PageThink. (2024, junio 28). El papel del diseño arquitectónico y de ingenierías en la seguridad industrial. *Blog de PageThink*. https://pagethink.com.mx/blog/single/diseno-arquitectonico-y-ingenierias-en-la-seguridad-industrial

Pérez, E. (2024, octubre 10). *Descubre el Milagro Mexicano y su impacto económico*. Saberpedia. https://saberpedia.com/a-que-se-le-llama-milagro-mexicano/

Perez Ortíz, L. (2021, junio 17). *Plataformas digitales y home office: Una nueva forma de precariedad laboral*. El Economista. https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Plataformas-digitales-y-home-office-una-nueva-forma-de-precariedad-laboral-20210617-0034.html

PrevenControl. (2023, octubre 2). Condiciones ambientales en el trabajo. *PrevenControl*. https://prevencontrol.com/prevenblog/condiciones-ambientales-trabajo/

Quintero, C. A. C. (2023). *La humanización en el diseño de espacios* [Universidad Piloto de Colombia]. https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/13470

Ray eye. (2007). *Eichhörnchen_Düsseldorf_Hofgarten_edit* [[Fotografía]]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2192065

Recubrimientos Metálicos de México. (s/f). *Recubrimientos Metálicos de México*. Recubrimientos Metálicos de México. Recuperado el 22 de enero de 2025, de https://recubrimientosmetalicos.com/

Redacción E3. (2019, noviembre 21). *Sostenibilidad y humanización de entornos, factores de éxito de las áreas industriales*. Economia3. https://economia3.com/2019/11/21/234704-sostenibilidad-y-humanizacion-de-entornos-factores-de-exito-de-las-areas-industriales/

Redacción, N. en E. /. (2024, octubre 15). Parques industriales en México: Fuentes de desarrollo y crecimiento. *Newsweek en Español*. https://newsweekespanol.com/2024/10/15/parques-industriales-mexico-oportunidades-crecimiento/

Reglamento de Construcción para el Parque Industrial de Atlacomulco, México (1980). https://legislacion.edomex.gob.mx/node/10

Robertbody. (2008). *Squaw-ringtail-28073* [[Fotografía]]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10537526

Rondo, C., & Neal, L. (2014). *Historia económica mundial: Desde el paleolítico hasta el presente.* (4a ed.). Alianza Editorial.

Salva. (2020, septiembre 17). Arquitectura y ley—Todas las normativas en la edificación. *ARQUITECTURAL*. https://arquitectural.net/blog/arquitectura-y-ley/

Sánchez, J. (2021, septiembre 8). ¿QUÉ SON LOS PRONACES? *SECIHTI*. https://secihti.mx/que-son-los-pronaces/

Sassen, S. (with Internet Archive). (1998). *Globalization and its discontents: [Essays on the new mobility of people and money]*. New York : New Press. http://archive.org/details/globalizationits00sask_0

Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI). (s/f). *Planes Municipales de Desarrollo Urbano*. Secretaría de Desarrollo Urbano e Infraestructura del Estado de México (SEDUI). https://sedui.edomex.gob.mx/atlacomulco

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México. (2016). *Norma Técnica Complementaria de Accesibilidad*. Gobierno de la Ciudad de México. https://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/images/banners/banner_derecho/documentos/Manual_Normas_Tecnicas_Accesibilidad_2016.pdf

Secretaría de Ecología. (2012). *Ordenamiento Ecológico local municipal del programa ciudades del Bicentenario*. Gobierno del Estado de México / Secretaría de Ecología. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://atlacomulco.gob.mx/documentos/Medio%20Ambiente/Bitacora%20Ambiental%202019/5%20BASES%20TECNICAS/5.1%20REPORTE%20DE%20T%C3%89CNICO%20DE%20LAS%20ETAPAS%20DE%20CARACTERIZACI%C3%93N/Caracterizaci%C3%B3n%20y%20Diagn%C3%B3stico.pdf

Secretaría de economía. (2007). *NMX-R-050-SCFI-2006 – Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público—Especificaciones de seguridad* (No. NMX-R-050-SCFI-2006). Diario Oficial de la Federación. https://libreacceso.org/legislacion-y-normas/normas-y-guias/

Secretaría de economía. (2011). *NORMA MEXICANA NMX-U-001-SCFI-2011 RECUBRIMIENTOS, PINTURAS, BARNICES Y PRODUCTOS AFINES – TÉRMINOS Y DEFINICIONES*.

Secretaría de gobernación. (2011). *NOM-003-SEGOB-2011 – Señales y avisos para protección civil—Colores, formas y símbolos a utilizar* (No. NOM-003-SEGOB-2011). Diario Oficial de la Federación. https://mexicanlaws.com/HEALTH%20AND%20SAFETY%20PACKAGE.pdf

Secretaría de gobernación. (2014). *DECLARATORIA de vigencia de la Norma Mexicana NMX-U-123-SCFI-2016.* https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5456798&fecha=14/10/2016#gsc.tab=0

Secretaría de gobernación. (2015). *NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5411121&fecha=09/10/2015#gsc.tab=0

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1993). *NOM-043-SEMARNAT-1993 – Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas* (No. NOM-043-SEMARNAT-1993). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533397&fecha=31/07/2018

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1998). *NOM-002-SEMARNAT-1996 – Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal* (No. NOM-002-SEMARNAT-1996). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3295/1/nom-002-semarnat-1996.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). *NOM-052-SEMARNAT-2005 – Características, procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos* (No. NOM-052-SEMARNAT-2005). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). *NOM-133-SEMARNAT-2015 – Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo* (No. NOM-133-SEMARNAT-2015). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/8283/1/nom-133-semarnat-2015.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2022). *NOM-001-SEMARNAT-2021 – Límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación* (No. NOM-001-SEMARNAT-2021). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.gob.mx/semarnat/prensa/se-publica-nom-001-semarnat-2021-que-establece-limites-de-contaminantes-en-descargas-de-aguas-residuales

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud. (2007). *NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 – Criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por diversos metales y metaloides* (No. NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1392/1/nom-147-semarnat_ssa1-2004.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud. (2013). *NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 – Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación* (No. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Salud. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6646/1/nom-138-semarnat.ssa1-2012.pdf

Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México. (2024). *Acuerdo por el que se dan a conocer los listados de actividades industriales, comerciales y de servicio que requieren de la presentación del expediente de Bajo Impacto Ambiental; del Informe Previo; de la Manifestación de Impacto Ambiental; o del Estudio de Riesgo*. Gaceta del Gobierno del Estado de México. https://dgts.edomex.gob.mx/listado_impacto

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (1999). *NOM-004-STPS-1999 – Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo* (No. NOM-004-STPS-1999). Diario Oficial de la Federación. https://organismosprivados.stps.gob.mx/organismosprivados/normas01.html

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2002a). *NOM-011-STPS-2001 – Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido* (No. NOM-011-STPS-2001). Diario Oficial de la Federación. https://organismosprivados.stps.gob.mx/organismosprivados/normas01.html

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2002b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.* (No. NOM-015-STPS-2001). Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=728016

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008a). *NOM-001-STPS-2008 – Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo—Condiciones de seguridad* (No. NOM-001-STPS-2008). Diario Oficial de la Federación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680193/NOM-001-STPS-2008.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.* (No. NOM-017-STPS-2008). Diario Oficial de la Federación. https://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-017.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008c). *NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.* (No. NOM-025-STPS-2008). Diario Oficial de la Federación. https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-025.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008d). *NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías* (No. NOM-026-

STPS-2008). Diario Oficial de la Federación. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-026.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2009). *NORMA Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades* (No. NOM-030-STPS-2009). Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3923/stps/stps.htm

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2010). *NOM-002-STPS-2010 – Condiciones de seguridad—Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo* (No. NOM-002-STPS-2010). Diario Oficial de la Federación. https://asinom.stps.gob.mx/upload/nom/33.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014a). *NORMA Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5359717&fecha=11/09/2014#gsc.tab=0

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.* (No. NOM-010-STPS-2014). Diario Oficial de la Federación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680155/NOM-010-STPS-2014.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014c). *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014d). *REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2016a). *NOM-022-STPS-2015 – Electricidad estática en los centros de trabajo—Condiciones de seguridad* (No. NOM-022-STPS-2015). Diario Oficial de la Federación. https://organismosprivados.stps.gob.mx/organismosprivados/normas01.html

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2016b). *NOM-034-STPS-2016 – Condiciones de seguridad para el acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad en los centros de trabajo* (No. NOM-034-STPS-2016). Diario Oficial de la Federación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/915612/GUIA_INFORMATIVA_NOM-034.pdf

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2022, enero 1). *La salud laboral*. Trabajo Seguro – DGSST. https://trabajoseguro.stps.gob.mx/bol098/vinculos/salud_bol098.html

Sostec. (2024, julio 31). Normativas y Regulaciones Ambientales en México: Lo que Tu Empresa Necesita Saber. *Sostec*. https://sostec.com.mx/normativas-y-regulaciones-ambientales-en-mexico-lo-que-tu-empresa-necesita-saber/

SPACE. (2013). *Google Mexico / SPACE*. ArchDaily México. https://www.archdaily.mx/mx/02-356391/google-space

Standing, G. (2011). *El precariado*. Barcelona: Pasado y Presente.

Suárez, K. (2024, noviembre 8). *AHMSA, la caída de un gigante de acero: De la trama de sobornos de Odebrecht a los 5.000 millones de dólares en deuda*. El País México. https://elpais.com/mexico/economia/2024-11-08/ahmsa-la-caida-de-un-gigante-de-acero-de-la-trama-de-sobornos-de-odebrecht-a-los-5000-millones-de-dolares-en-deuda.html

Subsecretaría de vivienda y Urbanismo. (s/f). *Definiciones | Construcción Sustentable*. Recuperado el 7 de abril de 2025, de https://csustentable.minvu.gob.cl/definiciones/

Tabares-Ocampo, L. M., Rosero-González, S., & Arellano-Guerrero, A. E. (2022). Las plataformas digitales y los impactos en los trabajos contingentes de la economía de conciertos. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 115–125. https://doi.org/10.15649/2346030X.2392

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica* (4a ed.). Limusa.

Ulbrinox. (2022). *¿Qué es la clasificación SAE y cómo interpretarla?* Ulbrinox. https://www.ulbrinox.com.mx/blog/que-es-la-clasificacion-sae-y-como-interpretarla

Ulrich, R. S. (1991). *Effects of Healthcare Environmental Design on Medical Outcomes*.

Unifikas. (2023, febrero 6). *¿Qué son las Normas ISO?* [Unifikas]. https://www.unifikas.com/es/noticias/que-son-las-normas-iso

UNIR. (2024). *El bienestar laboral: ¿por qué es importante y cómo mejorarlo?* UNIR. https://www.unir.net/revista/empresa/bienestar-laboral/

Visier Arquitectos. (2023, mayo 29). La Eficiencia Energética en la arquitectura: Qué Es y en Qué Consiste. *Visier Arquitectos*. https://visierarquitectos.es/la-eficiencia-energetica-en-la-arquitectura/

Wikipedia. (2025). Riesgos psicosociales. En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/wiki/Riesgos_psicosociales

Wikipedia contributors. (2024). Diseño participativo. En *Wikipedia*. Wikipedia. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dise%C3%B1o_participativo&oldid=159068407

Zerega, G. (2025, enero 15). Sheinbaum anuncia la creación de centros de educación y cuidado infantil. *El País*. https://elpais.com/mexico/2025-01-15/sheinbaum-anuncia-la-creacion-de-centros-de-educacion-y-cuidado-infantil.html

Tabla de Ilustraciones

Figura 1 *Escena de trabajo en una acería durante la Revolución Industrial. Fotografía del Museo de Ciencia de Londres, publicada en National Geographic (CC BY-NC-SA 4.0).* 21

Figura 2 *Trabajadoras en la fábrica de espoletas del Arsenal Real de Woolwich durante la Primera Guerra Mundial. La imagen refleja la incorporación masiva de mujeres al trabajo industrial en el Reino Unido en tiempos de guerra. Fotografía del Museo Marítimo Nacional del Reino Unido (sin restricciones conocidas de derechos de autor). (National Maritime Museum, s.f.)* 22

Figura 3 *La pequeña obrera" (1882), de Joan Planella i Rodríguez. La pintura representa a una niña trabajando en un telar, reflejando el trabajo infantil durante la Revolución Industrial. Museo de Historia de Cataluña.* 23

Figura 4 *Los trabajadores de la primera línea de montaje móvil ensamblaban magnetos y volantes para los automóviles Ford de 1913. Highland Park, Michigan. Fuente: Wikimedia Commons (Dominio público).* 24

Figura 5 *Mapa de los procesos de deslocalización industrial en el último tercio del siglo XX. Fuente: El Orden Mundial (2022).* 26

Figura 6 *Sala de tejido en la fábrica de alfombras de Santa Gertrudis, México (1908). Esta fotografía documenta la infraestructura industrial y las condiciones laborales características del Porfiriato. Fuente: Biblioteca del Congreso de Estados Unidos.* 28

Figura 7 *Planta de ensamblaje automotriz en México durante el "Milagro Mexicano". La imagen refleja el crecimiento industrial y la modernización del país en el periodo de 1940 a 1970. Fuente: Pórtico.* 29

Figura 8 *Chrysler Technology Center en Auburn Hills, Michigan. Fuente: Walbridge, s.f.* 57

Figura 9 *Planta de conjunto del Chrysler Technology Center, Auburn Hills, MI. Representación del complejo industrial que muestra las áreas de diseño, centro de entrenamiento, zonas verdes, lagos, vialidades internas y espacios de recreación, reflejando un enfoque integral hacia el bienestar laboral. Fuente: City of Auburn Hills, s.f.* 58

Figura 10 *Acceso principal de la fábrica Levering Trade, Zapopan, Jalisco. Fuente: Luque, O. (2015). En ArchDaily México.* 59

Figura 11 *Planta baja del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. El plano arquitectónico muestra la organización funcional del edificio, con énfasis en la distribución de áreas operativas, zonas de trabajo y espacios de circulación. Fuente: ATELIER ARS°, 2015. En ArchDaily México.* 60

Figura 12 *Planta del primer piso del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. El plano arquitectónico muestra la distribución espacial de oficinas y áreas de transición, evidenciando la relación entre la operación administrativa y los espacios productivos del proyecto. Fuente: ATELIER ARS°, 2015. En ArchDaily México.* 60

Figura 13 *Vista interior del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. La imagen muestra la estructura metálica expuesta y los paneles de OSB que definen un ambiente industrial cálido, iluminado naturalmente. Fuente: Luque, O. (2015). En ArchDaily México.* *61*
Figura 14 *Mezanine del edificio Levering Trade, Zapopan, Jalisco. La imagen muestra el espacio de transición que articula los recorridos principales del proyecto, funcionando como una pausa visual, dando especial importancia a la iluminación natural. Fuente: Luque, O. (2015). En ArchDaily México.* *61*
Figura 15 *Espacio de oficinas abiertas con zonas de descanso informal, iluminación orgánica y diseño cromático, que favorece el confort y la productividad. Fuente: ArchDaily México (2013).* *63*
Figura 16 *Zona de trabajo colaborativo con columpios y elementos temáticos, promoviendo una atmósfera lúdica y creativa dentro de las oficinas. Fuente: ArchDaily México (2013).* *63*
Figura 17 *Plano arquitectónico del piso 16 de las oficinas de Google México. Se aprecia la distribución espacial que incluye áreas de trabajo abiertas, salas de juntas, zonas de relajación, gimnasio y comedor. Fuente: ArchDaily México (2013).* *64*
Figura 18 *Sala de capacitación equipada con mobiliario ergonómico de colores vivos, diseñada para promover el aprendizaje en un entorno dinámico. Fuente: ArchDaily México (2013).* *64*
Figura 19 *Sala de juntas "Cantinflas" en las oficinas de Google México. El diseño integra referencias culturales mexicanas, elementos cromáticos lúdicos y mobiliario ergonómico en un ambiente que promueve la creatividad y la identidad corporativa. Fuente: ArchDaily México (2013).* *65*
Figura 20 *Cafetería interior ambientada como estación de metro, espacio de encuentro e interacción social para los colaboradores. Fuente: ArchDaily México (2013).* *65*
Figura 21 *Lobby principal de las oficinas de Google México. El diseño interior promueve una atmósfera de bienvenida y dinamismo. Fuente: AMIC México, s.f.* *66*
Figura 22 *Área lounge y estaciones de trabajo abiertas. Se observa el uso de mobiliario ergonómico, iluminación natural y zonas para reuniones informales. Fuente: AMIC México, s.f.* *66*
Figura 23 *Gimnasio corporativo completamente equipado. Refleja el compromiso con la salud física de los empleados. Fuente: AMIC México, s.f.* *66*
Figura 24 *Terraza. Este espacio de descanso al aire libre fomenta la relajación. Fuente: AMIC México, s.f.* *66*
Figura 25 *Área de trabajo colaborativo con diseño temático. La imagen muestra un espacio decorado con iconografía de Android, que refuerza la identidad de marca y el ambiente creativo del entorno laboral. Fuente: AMIC México, s.f.* *66*
Figura 26 *Auditorio de usos múltiples. Diseñado con materiales acústicos y una atmósfera cálida, facilita actividades de capacitación, presentaciones y eventos internos. Fuente: AMIC México, s.f.* *66*
Figura 27 *Cuadro de aprovechamiento de terreno* *69*
Figura 28 *Área del predio destinada a proyecto de ampliación de fábrica. *Fuente: Elaboración de Grupo LEOCES, por el Arq. César Augusto González Castillo. **70*
Figura 29 *Vista de la Calle Ingeniero Salvador Sánchez Colín desde Google Street View, donde se observa el arbolado urbano, vialidad y mobiliario temporal en la zona industrial de Atlacomulco. *Fuente: Google Street View, imagen capturada en abril de 2024. ** *72*
*Figura 30 Vista de la Calle Ingeniero Salvador Sánchez Colín desde Google Street View, donde se observa el arbolado urbano, vialidad y mobiliario temporal en la zona industrial de Atlacomulco. *Fuente: Google Street View, imagen capturada en abril de 2024. ** *72*
Figura 31 *Ejemplar de ciprés mexicano (*Cupressus lusitanica*) ubicado en el camellón central de la Avenida Ing. Salvador Sánchez Colín, en el Parque Industrial de Atlacomulco. *Fuente: Google Street View, imagen capturada el 8 de abril de 2024 desde https://www.google.com/maps.** *73*
Figura 32 *Vista del borde perimetral de un predio dentro del Parque Industrial de Atlacomulco, donde se observa el uso de diversas especies de árboles como barrera visual y vegetal en el entorno urbano-*

*industrial. *Fuente: Google Street View, imagen capturada en abril de 2024 desde https://www.google.com/maps.* 73*

***Figura 33** Ejemplar de cacomixtle (*Bassariscus astutus*), especie registrada en la región de Atlacomulco, Estado de México, dentro de los ecosistemas de clima templado subhúmedo. *Fuente: Robertbody, 2008. Imagen recuperada de Wikimedia Commons, bajo licencia CC BY-SA 3.0.* 74*

***Figura 34** Ejemplar de ardilla (*Sciurus vulgaris*), especie representativa de climas templados como el de Atlacomulco, donde forma parte de la fauna silvestre local adaptada a entornos urbanos y naturales. *Fuente: Ray eye, 2007. Imagen recuperada de Wikimedia Commons, bajo licencia CC BY-SA 2.0 DE.* 74*

***Figura 35** Comportamiento climático anual estimado para Atlacomulco, Estado de México. Se observa una temperatura media moderada con máximos en verano y una precipitación claramente concentrada entre junio y septiembre. *Fuente: Elaboración propia con base en datos del Compendio de información geográfica municipal de Atlacomulco (INEGI, 2010). * 75*

***Figura 36** Mapa de ubicación del Parque Industrial de Atlacomulco respecto a la ciudad central de Atlacomulco de Fabela. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/ 76*

***Figura 37** Imagen de detalle del área específica del parque industrial, destacando las vialidades internas y el polígono del predio en estudio. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/ 77*

***Figura 38** Mapa base que destaca el trazo del Río Lerma delimitando parcialmente la zona industrial de Atlacomulco. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/ 78*

***Figura 39** Imagen de detalle del área específica del parque industrial, destacando las vialidades internas y el polígono del predio en estudio. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de 79*

***Figura 40** Mapa detallado de la distribución y jerarquía de vialidades interiores dentro del Parque Industrial de Atlacomulco. Fuente: OpenStreetMap contributors, 2024. Recuperado de https://www.openstreetmap.org/ 80*

***Figura 41** Rosa de los vientos para Atlacomulco de Fabela, Estado de México. *Fuente: meteoblue, 2025. Gráfico generado a partir del modelo climático ERA5T. Recuperado de https://www.meteoblue.com* 81*

***Figura 42** Días por mes según la velocidad del viento en Atlacomulco de Fabela, Estado de México. El gráfico muestra la cantidad de días al mes en que se presentan diferentes rangos de velocidad del viento, con mayor concentración entre 5 y 10 km/h a lo largo del año. Fuente: meteoblue, 2025. Recuperado de https://www.meteoblue.com 82*

***Figura 43** Diagrama de asoleamiento en el solsticio de verano (21 de junio), a las 12:00 p.m. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025. 83*

***Figura 44** Diagrama de asoleamiento en el equinoccio de primavera (20 de marzo), a las 12:00 p.m. La trayectoria solar muestra un ángulo medio de incidencia. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025. 83*

***Figura 45** Diagrama de asoleamiento en el solsticio de invierno (21 de diciembre), a las 12:00 p.m. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025 83*

***Figura 46** Diagrama de asoleamiento en el equinoccio de otoño (22 de septiembre), a las 12:00 p.m. Elaboración propia JMBA con modelo de Revit, 2025. 83*