



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Experiencia laboral en
gestión de proyectos de
estructura metálica**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Luis Montiel Campoy

ASESOR DE INFORME

M. I. José Alonso Alanis Rojas



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



**PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL**
(Titulación con trabajo escrito)



De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado EXPERIENCIA LABORAL EN GESTION DE PROYECTOS DE ESTRUCTURA METALICA que presenté para obtener el título de INGENIERO CIVIL es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

LUIS MONTIEL CAMBOY
Número de cuenta: 317345816

Agradecimientos

Este trabajo representa el cierre de una etapa muy importante en mi vida. Es imposible mirar hacia atrás sin reconocer a las personas que me acompañaron, me apoyaron y fueron mi fuerza en todo este camino.

A mis padres, porque en este proceso entendí que ustedes son mi verdadera fortaleza. Gracias por ser mi refugio seguro cuando el cansancio pesaba y por recordarme siempre por qué elegí ser ingeniero. Todo el esfuerzo reflejado en estas páginas nace del ejemplo de trabajo y constancia que me han dado desde siempre. Gracias por creer en mí y en mis proyectos, incluso en los momentos más difíciles. Este título también es de ustedes, como resultado de su amor y sus sacrificios.

A mis hermanos, por ser el equilibrio perfecto entre inspiración y la amistad más leal. Gracias por escuchar mis dudas, acompañarme en el proceso y celebrar cada pequeño avance. Verlos luchar por sus propios sueños es mi mayor motivación para no rendirme y buscar siempre dar lo mejor de mí. Más que mi familia, son mis mejores amigos, y compartir la vida con ustedes es el regalo más grande en cada logro que alcanzo.

A la empresa Gerdau Corsa, por haberme abierto las puertas y brindarme la oportunidad de dar mis primeros pasos profesionales en el área de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica. Agradezco sinceramente la confianza depositada en mí para formar parte de su equipo, así como el aprendizaje constante, el respaldo de mis compañeros y la valiosa experiencia estratégica que me permitió crecer y consolidar mi vocación como ingeniero civil.

A la Facultad de Ingeniería de la UNAM, por ser el escenario de mi formación profesional. Gracias por brindarme un espacio cálido e increíble donde siempre me sentí como en casa, y por haberme permitido conocer a personas valiosas que marcaron mi vida para siempre.

A mi asesor, el M. I. José Alonso Alanís Rojas, por su apoyo y guía en la elaboración de este trabajo; y a los miembros del jurado, por sus valiosas observaciones y por su apoyo incondicional para concretar esta meta.

Índice

Agradecimientos	2
Introducción.....	9
Objetivos	10
Justificación	11
Capítulo I. Descripción de la empresa.	12
1.1 Gerdau corsa	12
1.1.1. Infraestructura operativa y productos.....	13
1.1.2. Perfil Gerdau y pilares estratégicos.....	14
1.2 Misión	15
1.3 Visión.....	15
1.4 Relación de la ingeniería civil con la empresa.....	15
Capítulo II. La gestión de proyectos de estructura metálica	18
2.1 Enfoque de la gestión de proyectos	19
2.2 Alcance y límites de la gestión profesional	20
2.3 Planeación técnica del proyecto.....	22
2.4 Integración de propuestas técnicas.....	22
2.5 Gestión de tiempos y ruta crítica del proyecto.....	23
2.6 Planeación y control de tiempos	24
2.7 Gestión de riesgos constructivos.....	26
2.8 Coordinación interdisciplinaria.....	27
2.9 Seguimiento y control del proyecto	27
2.10 Cierre del proyecto y retroalimentación	28
Capítulo III. Proyectos y actividades realizadas.....	29
3.1 Casa habitación	30
3.1.1 Propuesta técnica y de factibilidad.....	31
3.1.2 Integración de costos	34
3.2 Edificio comercial	35
3.2.1 Propuesta técnica y de factibilidad.....	37
3.2.2 Integración de costos	39
3.3 Cimentación para nave industrial.....	40
3.3.1 Análisis económico	44

3.4	Edificio departamental	46
3.4.1	Propuesta técnica y de factibilidad.....	48
3.4.1.1	Propuesta estructural en acero	49
3.4.1.2	Propuesta estructural en concreto reforzado	50
3.4.1.3	Análisis de espacios y áreas	51
3.4.2	Análisis de costos y programa de obra.....	54
3.4.3	Análisis de huella de carbono.....	59
3.5	Difusión del uso y aplicaciones del acero estructural	61
Capítulo IV. Aportaciones y logros		64
Capítulo V. Conclusiones		66
Capítulo VI. Recomendaciones		68
Referencias		70
Anexos		71

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 <i>Torre Gerdau Corsa</i>	12
Ilustración 2. <i>Planta Gerdau Corsa Ciudad Sahagún</i>	13
Ilustración 3. <i>Biblioteca digital Gerdau Corsa</i>	14
Ilustración 4. <i>Perfiles metálicos Gerdau Corsa</i>	16
Ilustración 5. <i>Proceso de gestión de proyectos de estructura metálica</i>	18
Ilustración 6. <i>Fases de la gestión de proyectos</i>	19
Ilustración 7. <i>Flujo de información y definición de responsabilidades</i>	21
Ilustración 8. <i>Cronograma de fabricación de estructuras metálicas</i>	24
Ilustración 9. <i>Ejemplo de cronograma general de ejecución en obra</i>	25
Ilustración 10. <i>Render conceptual de proyecto de casa habitación de dos niveles</i>	30
Ilustración 11. <i>Render tridimensional y distribución de elementos portantes para edificación estructural</i>	32
Ilustración 12. <i>Estructuración técnica y distribución de pórticos en planta de proyecto habitacional</i>	33
Ilustración 13. <i>Desglose de materiales Proyecto casa habitación</i>	34
Ilustración 14. <i>Proyecto edificio comercial con actualización de fachada</i>	36
Ilustración 15. <i>Vista de corte de edificio comercial con actualización estructural</i>	36
Ilustración 16. <i>Modelo estructural del proyecto, vista de isométricos</i>	38
Ilustración 17. <i>Representación de cuantificación de pilotes.</i>	41
Ilustración 18. <i>Análisis de catálogo de conceptos</i>	42
Ilustración 19. <i>Realización de análisis de precios unitarios</i>	43
Ilustración 20. <i>Comparativa de inversiones</i>	45
Ilustración 21. <i>Estructura edificio departamental</i>	46
Ilustración 22. <i>Modelo estructural y mapa de desplazamientos en edificio departamental</i>	48
Ilustración 23. <i>Propuesta de edificio en acero</i>	49
Ilustración 24. <i>Diferencia de cimentación en edificio departamental</i>	50
Ilustración 25. <i>Diferencia de área Edificio Departamental - Vista de Análisis Técnico</i>	52
Ilustración 26. <i>Diferencia de área libre en edificio departamental</i>	52

Ilustración 27. <i>Diferencia de área libre entre piso Edificio Departamental</i>	53
Ilustración 28. <i>Volúmenes Simplificados de Insumos para Propuestas Estructurales en Edificio Departamental</i>	56
Ilustración 29. <i>Duración comparativa de propuestas para edificio departamental</i>	56
Ilustración 30. <i>Sistema estructural de edificio departamental</i>	57
Ilustración 31. <i>Emisiones de CO2 de propuestas estructurales para edificio departamental</i>	60
Ilustración 32. <i>Visita técnica y vinculación institucional en la ESIA Tecamachalco</i>	62
Ilustración 33. <i>Visita ESIA Unidad Zacatenco</i>	62

Índice de tablas

Tabla 1. Listado de perfiles y determinación de peso de la estructura	39
Tabla 2. Evaluación de las propuestas	45
Tabla 3. Volúmenes de propuestas estructurales para Edificio Departamental.....	54

Introducción

El presente informe tiene como propósito exponer mi experiencia profesional en la gestión de proyectos de estructuras metálicas desarrollada en la empresa Gerdau Corsa, dentro del área de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica. Este trabajo representa la aplicación de los conocimientos adquiridos durante mi formación académica en Ingeniería Civil en un entorno profesional, con el objetivo de acreditar las competencias necesarias para la obtención del título.

La gestión de proyectos en el ámbito de las estructuras metálicas abarca un conjunto de actividades esenciales orientadas a garantizar el cumplimiento de los objetivos técnicos y administrativos de cada obra. Entre los aspectos más relevantes se encuentran la planificación, el control de costos, la revisión de ingeniería, la creación y seguimiento de cronogramas, la coordinación entre departamentos, la gestión de información técnica y la atención al cliente. A diferencia de los procesos prácticos vinculados a la producción, el ensamblaje o la supervisión en el sitio, mi implicación ha estado orientada hacia un ámbito estratégico y administrativo, entrada en el control, la gestión y la toma de decisiones desde la oficina.

Este informe se estructura en varios capítulos que, en primer lugar, abordan los principios teóricos de la gestión de proyectos de estructuras metálicas. Luego, se detallan las funciones que desempeñé en Gerdau Corsa, así como algunos de los proyectos en los que estuve involucrado, resaltando las metodologías empleadas, las herramientas de gestión aplicadas y los resultados logrados para finalmente presentar mis conclusiones y recomendaciones basadas en la experiencia adquirida en mi ejercicio profesional.

En este documento presento parte de mi experiencia profesional en la gestión de proyectos de estructuras metálicas y cómo ha favorecido mi desarrollo como ingeniero civil, contribuyendo a la mejora de mis habilidades en organización, planificación, coordinación de equipos y atención a las necesidades del cliente. Además, pretendo ser una fuente de información para los recién egresados o estudiantes que busquen empezar su carrera profesional en este campo de la ingeniería.

Objetivos

General

- Documentar la experiencia profesional adquirida en la gestión de proyectos de estructuras metálicas dentro de la empresa Gerdau Corsa, a fin de demostrar las competencias profesionales desarrolladas para la obtención del título de Ingeniero Civil por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Específicos

- Describir las funciones, procesos técnicos, administrativos y de coordinación involucrados en la gestión de proyectos de estructuras metálicas durante mi actividad profesional.
- Analizar herramientas de gestión empleadas en mi ejercicio profesional, destacando sus ventajas en términos de eficiencia, control y calidad durante el desarrollo de los proyectos de ingeniería en los que me ha tocado tener participación.
- Proporcionar recomendaciones derivadas de la experiencia profesional, que contribuyan al desarrollo de buenas prácticas en la gestión de proyectos de estructuras metálicas, así como ser una fuente de información para ingenieros y futuros egresados de la carrera de ingeniería civil.

Justificación

La elección del presente tema se fundamenta en la relevancia que tiene la gestión de proyectos de estructuras metálicas dentro del ejercicio profesional del Ingeniero Civil, particularmente en el contexto industrial, donde la eficiencia operativa, la innovación tecnológica y la coordinación interdisciplinaria constituyen factores determinantes para el éxito de los proyectos de construcción.

Durante mi desempeño profesional en la empresa Gerdau Corsa, tuve la oportunidad de participar en distintas etapas del desarrollo de proyectos de estructuras metálicas, que abarcaron desde la revisión técnica de la ingeniería hasta la planeación, seguimiento y control de procesos administrativos. Esta experiencia me permitió integrar los conocimientos teóricos adquiridos durante mi formación académica con su aplicación práctica en un entorno laboral real. Considero que esto me ha ayudado a desarrollar aún más mis habilidades fundamentales, entre las que se incluyen, entre otras, el análisis técnico, la coordinación de equipos y la toma de decisiones.

Este informe ofrece la oportunidad de sistematizar y documentar las lecciones aprendidas, así como los procedimientos y herramientas de gestión que contribuyen al logro de los objetivos técnicos, económicos y de calidad en proyectos de estructuras de acero. Este trabajo, busca ser una fuente de información en un área poco documentada, dado que existen pocas referencias bibliográficas que aborden la gestión de este tipo de proyectos desde el punto de vista de un ingeniero civil en el ámbito empresarial.

Capítulo I. Descripción de la empresa.

1.1 Gerdau corsa

Gerdau Corsa es actualmente una de las principales proveedoras de aceros largos en América y una de las mayores productoras de aceros especiales a nivel global. Con una trayectoria institucional que supera los 124 años, la compañía respalda su presencia en México a través de una infraestructura robusta orientada a la sostenibilidad y la eficiencia operativa. Un elemento distintivo de su modelo de negocio es la implementación de la economía circular, utilizando Hornos de Arco Eléctrico (EAF) que permiten procesar más de 11 millones de toneladas de chatarra anualmente.

Esta capacidad de transformación no solo la posiciona como la mayor recicladora de Latinoamérica, sino que garantiza un producto final con una baja huella de carbono, alineado a las exigencias ambientales de la ingeniería civil moderna, como se puede apreciar en la identidad corporativa mostrada en la Ilustración 1.

Ilustración 1 *Torre Gerdau Corsa*

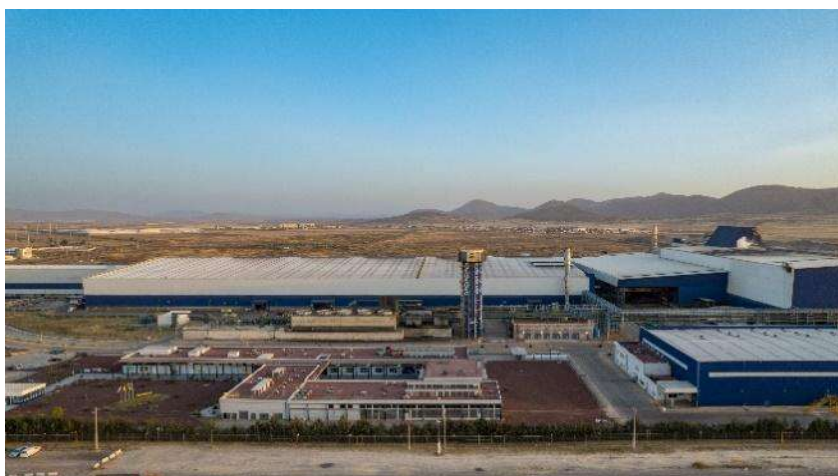


Nota. Adaptado de "Cultura: Perfil Gerdau Corsa", por Gerdau Corsa (s.f.), Sitio Web Oficial (<https://www.gerdaucorsa.com.mx>). Copyright 2024 por Gerdau S/A.

1.1.1. Infraestructura operativa y productos

La eficiencia operativa de la empresa se distribuye en tres unidades estratégicas que cumplen con rigurosos estándares internacionales de gestión, tales como ISO 9001, 14001 y 45001. En este complejo industrial destaca la Planta Ciudad Sahagún, ubicada en Hidalgo e inaugurada en 2015, la cual representa la instalación más moderna del grupo en el país. Esta unidad posee una capacidad de un millón de toneladas anuales, además está especializada en la producción de perfiles estructurales de grandes dimensiones, específicamente vigas IPR y canales, elementos que resultan indispensables para la realización de obras de infraestructura en el país y la construcción de edificios de gran altura, las instalaciones mencionadas anteriormente se ilustran en la Ilustración 2, donde se observa la configuración de la planta diseñada para procesos de gran importancia.

Ilustración 2. *Planta Gerdau Corsa Ciudad Sahagún*



Nota. Tomado de "Nuestras Unidades", por Gerdau Corsa (s.f.), Sitio Web Oficial (<https://www.gerdaucorsa.com.mx>). Copyright 2024 por Gerdau S/A.

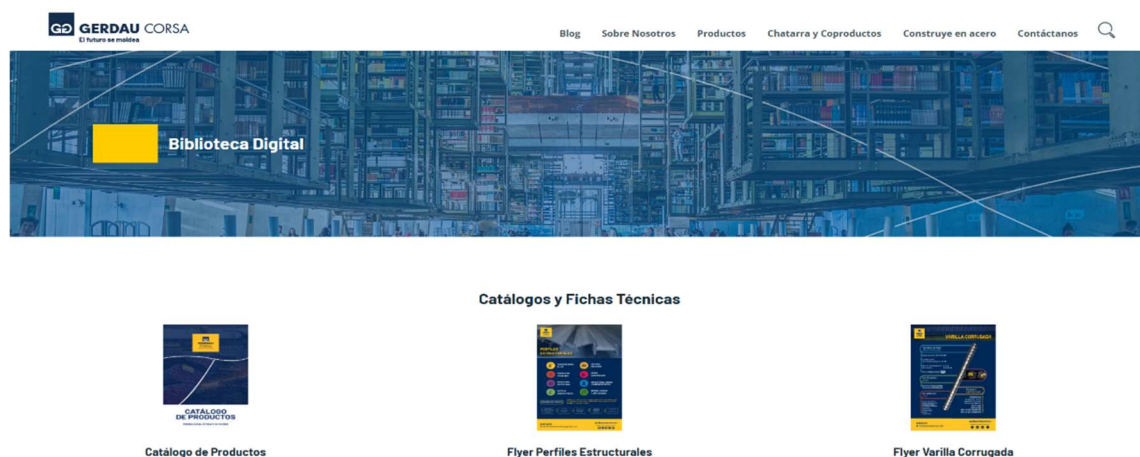
Además de la producción de perfiles estructurales (Viga IR), las plantas situadas en Tlalnepantla (La Presa) y Tultitlán, en el Estado de México, se enfocan en el suministro de perfiles estructurales comerciales como ángulos, canales, soleras, perfiles redondos y perfiles tipo T en longitudes variables y varilla corrugada, cumpliendo con la normativa NMX-B-252 para garantizar la seguridad en estructuras de concreto reforzado.

1.1.2. Perfil Gerdau y pilares estratégicos

La cultura organizacional, denominada Perfil Gerdau, prioriza la seguridad y la sostenibilidad, logrando optimizar recursos mediante procesos ecoeficientes y la recirculación de casi la totalidad del agua utilizada. Más allá de la manufactura, la empresa actúa como un centro de conocimiento (Ilustración 3) y asesoría técnica para el sector de la construcción a través de las siguientes líneas de acción:

- **Desarrollo de Mercado y Soporte Técnico:** Mediante la iniciativa *"Construye en Acero"*, se ofrece asesoría gratuita en el análisis de proyectos para demostrar las ventajas competitivas del acero en costos y tiempos de ejecución.
- **Sistemas Estructurales y Geotécnicos:** Adicionalmente la iniciativa *"Construye en Acero"*, ofrece desde soluciones que permiten mayores claros y ligereza en estructuras metálicas, hasta sistemas de cimentación profunda con pilotes de acero y tablestacas, destacando por su alta resiliencia sismo-resistente y facilidad de hincado.
- **Recursos Digitales Especializados:** Para asegurar la correcta aplicación de sus productos, Gerdau Corsa ofrece a la comunidad ingenieril una biblioteca digital que integra catálogos y fichas técnicas de todos sus productos, así como manuales de diseño alineados a criterios normativos vigentes, que buscan servir como apoyo técnico a los profesionales de la construcción.

Ilustración 3. Biblioteca digital Gerdau Corsa



Nota: tomado de "Biblioteca Digital", por Gerdau Corsa (s.f.), Sitio Web Oficial (<https://www.gerdaucorsa.com.mx>). Copyright 2024 por Gerdau S/A.

1.2 Misión

Generar valor a sus clientes, accionistas, colaboradores y a la sociedad, actuando en la industria del acero de forma sostenible.

1.3 Visión

Ser global y referente en los negocios en que actúa.

1.4 Relación de la ingeniería civil con la empresa

La empresa Gerdau Corsa actúa no solo como una unidad de manufactura y procesos industriales, sino como un socio técnico fundamental con distintas áreas y departamentos útiles para el desarrollo de diversos proyectos de infraestructura en México, en este sentido, el papel del Ingeniero Civil dentro de la empresa y específicamente en donde me ha tocado colaborar en el departamento de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica es crucial, ya que su objetivo principal es garantizar que la selección y aplicación de los sistemas estructurales cumplan con la seguridad, funcionalidad y eficiencia económica de todos los proyectos en los que se participa.

Lejos de ser un vendedor de acero tradicional, el ingeniero en esta área se convierte en un consultor de confianza para el cliente. En la práctica diaria, la prioridad no es cerrar una venta masiva, sino aportar el criterio técnico necesario para garantizar que cada perfil del catálogo (ver Ilustración 4) sea el adecuado para el proyecto, cumpliendo estrictamente con la normativa vigente, pero cuidando siempre la seguridad de la obra.

Por lo anterior, Gerdau es una empresa valiosa para el desarrollo profesional de los egresados de la carrera de ingeniería civil ya que representa un abanico de posibilidades para el ejercicio de la profesión siguiendo los más altos estándares de calidad y aplicación de la normatividad vigente en México y a nivel internacional.

Ilustración 4. Perfiles metálicos Gerdau Corsa



Nota. Tomado de "Biblioteca Digital", por Gerdau Corsa (s.f.), Sitio Web Oficial (<https://www.gerdaucorsa.com.mx>). Copyright 2024 por Gerdau S/A.

Este departamento opera bajo el concepto de "Ingeniería de Valor", interviniendo en las etapas tempranas de los proyectos mediante el programa "Construye en Acero". El Ingeniero Civil actúa aquí como el eje de vinculación entre los diversos *stakeholders*, tales como inversionistas, despachos de diseño estructural y constructoras. La función del ingeniero en esta área consiste en traducir las necesidades del cliente en soluciones técnicas eficientes, marcando una diferencia con otras áreas de la empresa al concentrar los esfuerzos en la etapa de prefactibilidad y especificación. En esta fase inicial, se encarga de evaluar la viabilidad de los proyectos y pasar de sistemas constructivos tradicionales (estructuras de concreto) a soluciones metálicas o mixtas, desarrollando análisis

comparativos que permiten a los clientes y personas encargadas de tomar decisiones visualizar los beneficios de construir con estructura de acero.

La multidisciplinariedad de la ingeniería se materializa mediante una gestión integral que equilibra costos, tiempos y eficiencia constructiva. En la parte financiera, este departamento se encarga de exponer los beneficios integrales, por ejemplo:

- La ligereza de la estructura metálica reduce considerablemente el peso propio del edificio, lo que genera ahorros directos y significativos en el diseño de la cimentación.
- En cuanto a los tiempos, el principal beneficio es la velocidad de ejecución, logrando recortar los cronogramas de obra hasta en un 50%. Esto acelera el retorno de inversión para el cliente y optimiza los procesos en el sitio, disminuyendo el desperdicio de material y la dependencia de mano de obra.

Finalmente, este entorno profesional permite al Ingeniero Civil consolidar competencias en la revisión de ingeniería de detalle y la planeación estratégica dentro de equipos multidisciplinarios. Su participación no solo se limita a la recomendación de un producto, sino que abarca el seguimiento de los procesos de calidad y el cumplimiento de normativas sismo-resistentes. De este modo, Gerdau Corsa se establece como una plataforma de ingeniería aplicada donde el conocimiento del profesional es el motor para transformar anteproyectos en obras sostenibles, seguras y altamente competitivas, fortaleciendo así el nicho especializado de la construcción metálica en el país.

Capítulo II. La gestión de proyectos de estructura metálica

La gestión de proyectos de estructura metálica constituye un proceso integral (Ilustración 5) que articula aspectos técnicos, administrativos y estratégicos desde las etapas iniciales de conceptualización hasta la conclusión del proyecto. A diferencia de sistemas constructivos tradicionales, las estructuras metálicas requieren un alto nivel de coordinación y planeación previa, ya que gran parte de su éxito depende de decisiones tomadas en fases tempranas, particularmente en la definición del sistema estructural, la planeación de fabricación, la logística y el montaje.

Bajo este enfoque, la gestión no se limita a la supervisión rutinaria en campo, sino que adquiere un papel fundamental desde oficina, donde se analizan alternativas, se integran propuestas técnicas, se evalúan la relación costo-tiempo, además se generan los insumos necesarios para la toma de decisiones informadas por parte del cliente. Este enfoque resulta especialmente relevante en proyectos donde el acero estructural se plantea como una alternativa frente a sistemas tradicionales, como el concreto reforzado, situación recurrente en los proyectos analizados durante el presente informe profesional.

Ilustración 5. *Proceso de gestión de proyectos de estructura metálica*



Nota. Elaboración propia con base en el proceso de gestión de proyectos de estructuras metálicas desarrollado a partir de la literatura sobre gestión de proyectos y experiencia profesional del autor (2026).
Imagen elaborada mediante apoyo de inteligencia artificial.

2.1 Enfoque de la gestión de proyectos

Una parte importante de la gestión de proyectos de acero estructural se fundamenta en la mitigación de riesgos a través de la estandarización de procesos. De acuerdo con los lineamientos del Project Management Institute (PMI), la gestión debe realizarse de forma sistemática, donde una de las etapas se relaciona entre sí; en el ámbito del acero estructural, este enfoque se traduce en una metodología de "ingeniería integral", donde el diseño, la fabricación y el montaje se planifican de forma simultánea para evitar reprocesos de los trabajos realizados en el taller. Este proceso inicia con la identificación de las necesidades y requerimientos estructurales, considerando el uso y funcionalidad del inmueble así como el marco normativo vigente.

Como se observa en la Ilustración 6, la gestión se divide en fases que van desde el inicio hasta el cierre del proyecto, una adecuada interpretación de los planos arquitectónicos y estudios geotécnicos es determinante para orientar el desarrollo de propuestas que sean técnicamente construibles y económicamente viables, actualmente, el enfoque de gestión incorpora la digitalización y el uso de modelos de información para la construcción (BIM), lo anterior permite que el gestor de proyectos visualice interferencias antes de la fabricación, garantizando que el flujo de trabajo sea continuo.

Ilustración 6. *Fases de la gestión de proyectos*



Nota. Adaptado de Guía de fundamentos para la dirección de proyectos, (Guía PMBOOK) por Project Management Institute (2021)

2.2 Alcance y límites de la gestión profesional

La delimitación de los alcances es un factor crítico en la dirección de proyectos de estructuras metálicas, siendo la herramienta principal para evitar el "alcance no planificado", que suele derivar en sobrecostos. En este tipo de proyectos, la gestión debe definir claramente y con qué incluye el suministro (fabricación, transporte, montaje, tornillería, pintura) y qué queda fuera de su responsabilidad, como las obras civiles de cimentación o acabados arquitectónicos.

La responsabilidad de asegurar la compatibilidad entre el diseño estructural que previamente fue analizado y las capacidades de fabricación en los talleres es de vital importancia dentro de la delimitación de alcances en los proyectos ya que no basta con que la estructura cumpla con los estados límite de falla y servicio en los modelos de cálculo; la gestión técnica debe garantizar todos los aspectos logísticos para el transporte, almacenamiento y montaje de los elementos estructurales.

Es importante mencionar que la gestión en ingeniería tiene límites éticos y normativos donde el profesional de la ingeniería debe conducirse de acuerdo con reglamentos locales y estándares internacionales, asegurando que la optimización de costos nunca comprometa la seguridad e integridad estructural.

La definición de responsabilidades técnicas es de gran importancia ya que permite tener un flujo de comunicación transparente y eficiente entre cada uno de los involucrados (cliente, despacho de diseño estructural y la supervisión de obra) en la Ilustración 7 se presenta un esquema del flujo de información y comunicación entre cada uno de los involucrados, la asignación de responsabilidades permite establecer canales claros para el intercambio de información, la atención de observaciones y la toma de decisiones, proporcionando una mejor coordinación entre las partes involucradas durante la realización de los proyectos.

Ilustración 7. *Flujo de información y definición de responsabilidades*



Nota: Elaboración propia

2.3 Planeación técnica del proyecto

La planeación técnica constituye la fase estratégica donde se establecen los alcances y se plantean las posibles alternativas de sistemas estructurales, además se determinan las condicionantes constructivas críticas del proyecto. En el ámbito de las estructuras metálicas, esta fase adquiere especial importancia debido a que decisiones como el tipo de perfil (IPR, HSS, Canales) o el sistema resistente (como marcos rígidos, sistemas de contraventeos o estructuras mixtas) condicionan directamente tanto la rentabilidad financiera como la huella de carbono total de la edificación

Posteriormente, la planeación técnica incluye la programación de actividades críticas, tales como el desarrollo de ingeniería de detalle (planos de taller), la procura de materia prima y la secuencia de izaje. El uso del acero como principal sistema constructivo permite un mayor control de los tiempos de ejecución debido al proceso sistemático de su fabricación, sin embargo, exige una estricta coordinación interdisciplinaria entre diversos actores. Por lo anterior, la planeación técnica actual se apoya en flujos de trabajo basados en la metodología BIM (*Building Information Modeling*) para la detección temprana de anomalías entre las distintas fases y áreas del proyecto.

La planeación debe considerar el control de calidad mediante el establecimiento de actividades de inspección (ensayos no destructivos en soldadura, torque de tornillos) y la definición de normativas de referencia como las de la American Society for Testing and Materials (ASTM) y el American Institute of Steel Construction (AISC). Una planeación técnica eficiente reduce de forma importante las órdenes de cambio durante la ejecución de los procedimientos constructivos.

2.4 Integración de propuestas técnicas

La combinación de propuestas técnicas y económicas ejecutivas refleja la unión de los criterios de diseño estructural con las tácticas constructivas de la empresa. En el caso de las obras metálicas, este momento integra la perspectiva del diseño con la estrategia de construcción. El gerente se encarga de coordinar a los equipos de ingeniería y de costos para desarrollar propuestas que incluyan sistemas estructurales alternativos, así como procesos de fabricación y logística para el montaje.

Para la integración es muy importante que se mantenga un equilibrio entre las capacidades estructurales y la viabilidad económica de los proyectos. Para conseguir lo anterior, es de gran utilidad hacer uso de análisis de valor y comparaciones de costo-beneficio que ayudan a tomar decisiones y elegir la opción que ofrezca la mayor eficiencia. Es importante recalcar que la propuesta técnica debe ser precisa, respaldada por memorias de cálculo y planos de detalle que proporcionen confianza al inversionista o cliente en cuanto al comportamiento del edificio frente a distintos tipos de cargas por ejemplo: un sismo o vientos fuertes.

Asimismo, el éxito de esta integración depende de una comunicación clara con el cliente. La propuesta no se limita a presentar una cifra, sino que ofrece una solución de ingeniería que explica por qué el acero es la opción más adecuada para el proyecto. Esta fase concluye con la elaboración de un documento técnico-comercial, el cual sirve como fundamento para la siguiente etapa de viabilidad y la toma de decisiones estratégicas.

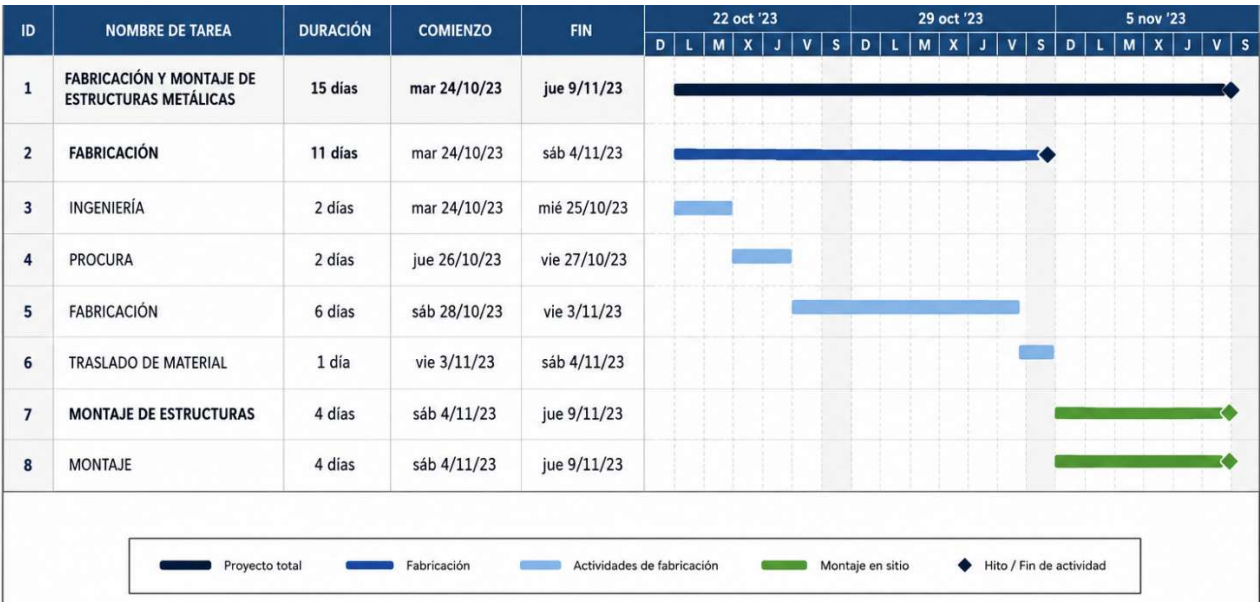
2.5 Gestión de tiempos y ruta crítica del proyecto

El factor temporal representa uno de los activos más críticos en el desarrollo de estructuras metálicas. La planeación de los plazos de ejecución se realiza formalmente mediante el método de la ruta crítica (*Critical Path Method*, CPM), el cual permite establecer las dependencias lógicas entre la aprobación de la ingeniería de detalle (planos de taller), la habilitación de los elementos en la planta de fabricación y el consecuente montaje en sitio. Como se visualiza en el cronograma de la Ilustración 8, el uso de acero estructural viabiliza la ejecución de tareas en paralelo: mientras se llevan a cabo los trabajos de cimentación en la obra, la estructura se fabrica simultáneamente en condiciones controladas de taller.

El control de los tiempos de construcción requiere de un monitoreo del avance físico real frente al programado, las desviaciones en el suministro de perfiles o retrasos en las aprobaciones de ingeniería pueden generar un efecto dominó que afecte la fecha de entrega final. Por lo anterior, el gestor de proyectos debe implementar indicadores de desempeño (KPIs) para medir la productividad tanto en la planta de fabricación como en el sitio donde se realizan los procedimientos constructivos. La

capacidad del acero para acortar los cronogramas hasta en un 50% frente al concreto es la ventaja competitiva más fuerte que el gestor debe documentar y controlar rigurosamente durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Ilustración 8. *Cronograma de fabricación de estructuras metálicas*



Nota: adaptado de: SANMARLU Soluciones Integrales. (2023). *Cronograma de entrega: Fabricación y montaje de estructuras metálicas* [Imagen]. <https://www.sanmarlu.com>

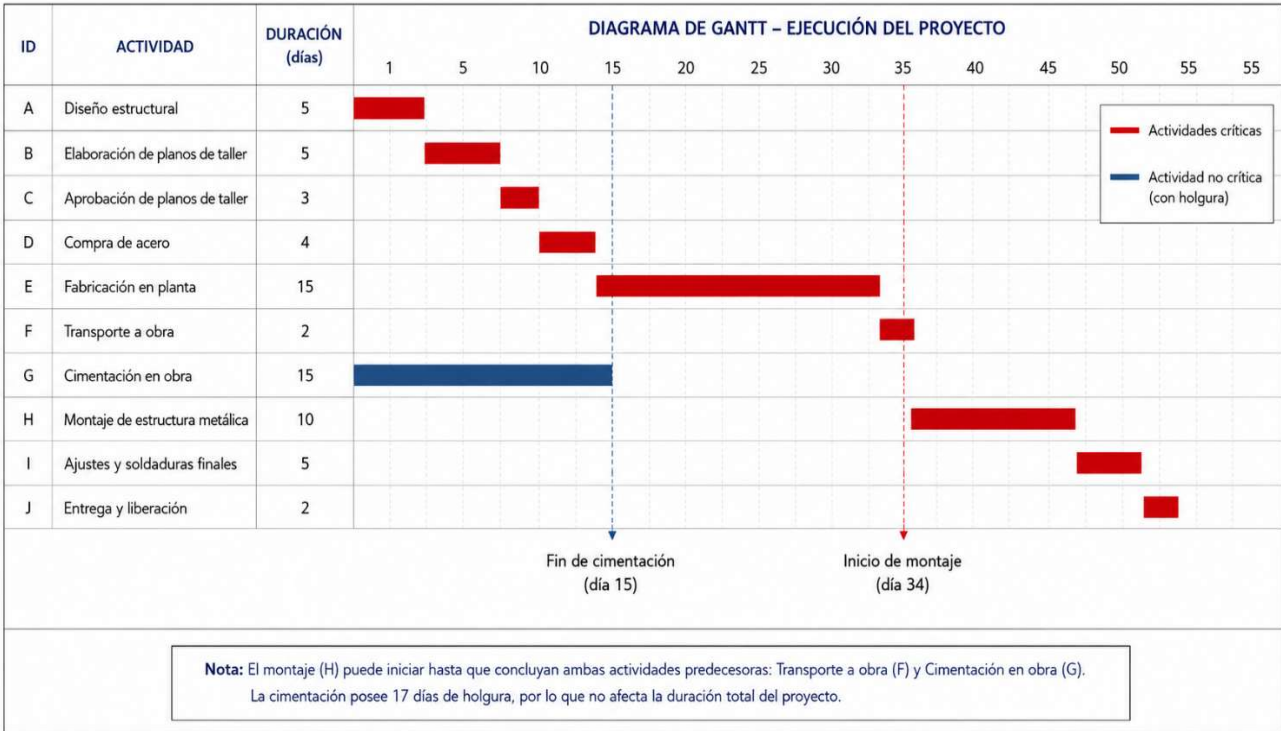
2.6 Planeación y control de tiempos

El tiempo es uno de los activos más valiosos en la construcción metálica. El método de la ruta crítica (CPM) es muy utilizado para el control de los tiempos de ejecución en los proyectos, para el caso de la gestión es útil estableciendo las dependencias entre la aprobación de planos de taller, la fabricación en planta y el montaje en sitio, como se visualiza en el cronograma de la Ilustración 9, el acero permite la ejecución de tareas en simultaneo por ejemplo: mientras se realiza la cimentación en obra, la estructura se fabrica en taller.

El control de tiempos requiere un monitoreo constante del avance físico frente al programado. Desviaciones en el suministro de perfiles o retrasos en las aprobaciones de ingeniería pueden generar un efecto dominó que afecte la fecha de entrega final. Por ello, el gestor de proyectos debe implementar indicadores de desempeño (KPIs) para medir la productividad tanto en la planta de fabricación como en el frente de montaje.

Un adecuado cronograma general de ejecución, como el mostrado en la Ilustración 9, sirve como herramienta de comunicación con el cliente para gestionar sus expectativas. La capacidad del acero para acortar los cronogramas hasta en un 50% frente al concreto es la ventaja competitiva más fuerte que el gestor debe documentar y controlar rigurosamente durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Ilustración 9. *Ejemplo de cronograma general de ejecución en obra*



Nota. Elaboración propia con base en la metodología CPM

2.7 Gestión de riesgos constructivos

En proyectos de construcción con acero estructural la gestión de riesgos es un proceso interesante que busca identificar, analizar y responder a procesos de incertidumbre que puedan afectar los objetivos y procedimientos de la obra. A diferencia de otros sistemas constructivos y materiales, el acero presenta riesgos específicos asociados a la logística de transporte de piezas de gran tamaño y a la precisión milimétrica requerida en las conexiones. El personal encargado de la gestión debe categorizar los riesgos de la siguiente manera:

- Técnicos (errores de diseño)
- Externos (retrasos en suministro de materia prima)
- De organización (falta de personal calificado)
- De seguridad (trabajo en alturas e izajes críticos)

La elaboración de un plan de riesgos implica la elaboración de una matriz de probabilidad e impacto, donde se definan estrategias de mitigación. Por ejemplo, ante el riesgo latente de desalineamientos o interferencias durante el montaje, una acción preventiva consiste en el uso de modelos BIM para la detección de interferencias. De igual manera, el riesgo de afectaciones por corrosión se mitiga mediante el establecimiento de protocolos de inspección de recubrimientos en taller. La gestión de riesgos no radica en la erradicación absoluta de las amenazas, sino preparar al equipo de gestión con planes de contingencia que aseguren la continuidad del proyecto ante cualquier situación que pueda presentarse.

Finalmente, la gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSE) se integra de forma vinculante al control de riesgos en sitio. El izaje de elementos pesados y el trabajo en niveles superiores exigen la elaboración previa de planes de izaje detallados (*rigging plans*) y la verificación del correcto funcionamiento de las líneas de vida. Un gestor que domina este apartado garantiza no solo la rentabilidad económica, sino que asegura la integridad física del personal en estricto cumplimiento con estándares internacionales como la norma ISO 45001 y las reglamentaciones de seguridad vigentes.

2.8 Coordinación interdisciplinaria

La coordinación interdisciplinaria representa la integración y compatibilización del diseño estructural de acero con las ingenierías de instalaciones (hidrosanitaria, eléctrica, climatización y sistemas especiales) y el proyecto arquitectónico. En la gestión de estructuras metálicas, esta labor es crítica debido a que el acero, una vez fabricado y perforado en taller, ofrece poca flexibilidad para modificaciones en sitio. El gestor de proyectos actúa como el facilitador que asegura que todos los sistemas convivan en el espacio sin generar conflictos físicos o funcionales.

Durante esta etapa, se llevan a cabo sesiones de coordinación técnica donde se revisan los planos de ingeniería de detalle. Es importante que durante la ejecución de los proyectos se realice con un enfoque preventivo, por ejemplo: es preferible invertir tiempo en la revisión de modelos digitales que realizar ajustes costosos mediante soldaduras de campo o cortes imprevistos en los elementos estructurales. El Ingeniero Civil encargado del proyecto debe liderar esta coordinación, dando a conocer los requerimientos de los proyectistas en soluciones que no comprometan la seguridad y resistencia de los elementos. La gestión profesional garantiza que las conexiones y los puntos de apoyo estén previstos desde el diseño base, reduciendo los tiempos de instalación y mejorando la estética final del inmueble.

2.9 Seguimiento y control del proyecto

En las estructuras metálicas, es importante realizar un seguimiento de los proyectos en ejecución este control inicia en la planta de fabricación, donde se supervisa el avance del proceso de habilitado y la soldadura para asegurar que el suministro a obra sea constante conforme al programa definido previamente. El gestor utiliza herramientas como el Análisis de Valor Ganado (EVA) para comparar el trabajo planeado contra el ejecutado, permitiendo detectar de manera oportuna desviaciones que influyan en el presupuesto. Desde el punto de vista administrativo, el seguimiento incluye:

- Atención a consultas técnicas
- Actualización de volumetrías conforme a cambios de diseño
- Gestión de estimaciones de pago.

Un control detallado de la documentación técnica asegura el cumplimiento de las especificaciones y el control de calidad de los proyectos, el seguimiento técnico se apoya en la comunicación constante con los clientes y los despachos de ingeniería, en este sentido, el gestor debe informar sobre el estatus de las propuestas y la factibilidad de ajustes técnicos, garantizando que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos definidos al inicio del proyecto. Este proceso de control permite ajustar cualquier variación ante imprevistos o situaciones, asegurando que la solución estructural entregada al cliente sea técnicamente viable, segura y económicamente actualizada.

2.10 Cierre del proyecto y retroalimentación

El cierre del proyecto consiste en la conclusión de todas las actividades y en la entrega formal del producto al cliente, dentro de la gestión de estructuras metálicas implica la integración del "Dossier de Calidad" o Libro de Proyecto, el cual contiene:

- Memorias de cálculo finales
- Planos as-built
- Certificados de materiales y reportes de pruebas no destructivas.

El encargado de la gestión debe asegurar que toda la documentación esté en orden para facilitar la futura operación y mantenimiento de la estructura, en este apartado la retroalimentación es muy importante, por ejemplo: el equipo de gestión se reúne para analizar qué procesos funcionaron y cuáles presentaron áreas de oportunidad, ya sea en la etapa de presupuestación, la logística de suministro o la comunicación con el cliente, este análisis es útil para mejorar la eficiencia en futuros proyectos y para tener una base de conocimientos dentro de la organización.

Dentro de este proceso se incluye la liquidación administrativa del contrato y la evaluación del desempeño general midiendo el cumplimiento de los indicadores clave (KPIs) establecidos al inicio, un cierre exitoso no solo entrega una obra física, sino que fortalece la relación de confianza con el cliente, abriendo la puerta a futuras colaboraciones estratégicas en el mercado de la construcción en acero.

Capítulo III. Proyectos y actividades realizadas

En el presente capítulo se describen los proyectos y actividades en los que participé durante mi experiencia profesional en la empresa Gerdau Corsa, con énfasis en la gestión de proyectos de estructuras metálicas. Se presentan cuatro proyectos representativos que permiten identificar el alcance de mis funciones, así como la aplicación de metodologías de gestión, la coordinación con equipos multidisciplinarios y la integración de soluciones técnicas y económicas orientadas al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En cada uno de los proyectos que describo en este documento, se identifican las principales fases del proceso de gestión, desde la planificación, la integración de propuestas estructurales, la evaluación de la factibilidad técnica-económica, el seguimiento y el cierre, se destacan las decisiones tomadas, así como las herramientas utilizadas para optimizar tiempos y costos, asimismo, se incorporan ejemplos de la interacción que tuve con los clientes, la evaluación de alternativas estructurales, la selección de perfiles metálicos y la definición de alcances relacionados con el suministro, la fabricación y el montaje de estructuras metálicas.

El objetivo de este capítulo es tener evidencia de mi participación en dichos proyectos y como contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias profesionales fundamentales, tales como:

- Organización
- Planeación
- Toma de decisiones
- Comunicación efectiva.

De esta manera, se demuestra la capacidad que debe tener un ingeniero civil para desempeñarse de manera responsable y eficiente como profesional dentro del ámbito de la gestión de proyectos de estructuras metálicas.

3.1 Casa habitación

El proyecto correspondió al diseño estructural (Ilustración 8) de una casa habitación de dos niveles, con una superficie aproximada de 1,300 m² de construcción, desarrollada en el estado de Morelos, sobre un terreno cuyas condiciones geotécnicas fueron previamente determinadas mediante un estudio de mecánica de suelos.

Ilustración 10. *Render conceptual de proyecto de casa habitación de dos niveles*



Nota. Modelado conceptual de la volumetría y fachadas para el análisis de cargas y estructuración de acero. Generado mediante el modelo de inteligencia artificial Gemini, por Google, 2026 (<https://gemini.google.com>).

El proyecto nos fue ofrecido por el arquitecto encargado del diseño, quien ya había comunicado con nosotros en un evento técnico donde el equipo de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica dio una presentación sobre el uso del acero en la construcción. De esta reunión surgió la idea de colaborar y desarrollar la propuesta estructural para su proyecto.

El arquitecto proporcionó una propuesta arquitectónica de su proyecto que incluía grandes áreas abiertas, partes estructurales expuestas y forma irregular, lo que llevó a la intención inicial de proceder con una estructura mixta de concreto reforzado, mampostería y acero estructural. Basándose en la información arquitectónica y geotécnica, la propuesta de ingeniería estructural fue desarrollada en el equipo de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica en conjunto con una de

las firmas aliadas en diseño estructural. Por esta razón, el alcance de la solución de ingeniería estructural fue encontrar una solución que sea segura, funcional, económica y compatible con la arquitectura (se maximiza el beneficio de cada material).

Durante el desarrollo del proyecto, mis principales actividades fueron:



Estas actividades permitieron una buena coordinación entre las partes interesadas, proporcionaron la calidad técnica de la propuesta estructural y ofrecieron al cliente una solución integral y confiable acorde con los objetivos del proyecto, además de perfeccionar mis habilidades en la gestión de proyectos de estructuras metálicas.

3.1.1 Propuesta técnica y de factibilidad

La propuesta estructural para la vivienda se desarrolló a partir de un sistema estructural mixto, integrando elementos de acero, concreto y mampostería, con el propósito de lograr un equilibrio entre seguridad estructural, funcionalidad arquitectónica y viabilidad constructiva.

Esta configuración permitió aprovechar las ventajas de cada material, sin afectar la distribución de los espacios ni el concepto arquitectónico. El proyecto presentó un grado de complejidad relevante debido a la geometría irregular del inmueble, caracterizada por volúmenes desfasados (Ilustración 11), claros amplios y variaciones de nivel. Estas condiciones requirieron una coordinación cuidadosa

entre arquitectura y estructura, a fin de garantizar un comportamiento adecuado del sistema estructural y una solución compatible con el diseño propuesto.

De manera general, la estructuración se resolvió mediante un esquema diferenciado por niveles. En las áreas inferiores se consideraron elementos con mayor rigidez, que contribuyen a la estabilidad y al soporte del conjunto estructural, mientras que en los niveles superiores se incorporaron soluciones más ligeras y flexibles, que permitieron conservar la libertad arquitectónica y optimizar el desempeño global del proyecto.

Ilustración 11. *Render tridimensional y distribución de elementos portantes para edificación estructural*

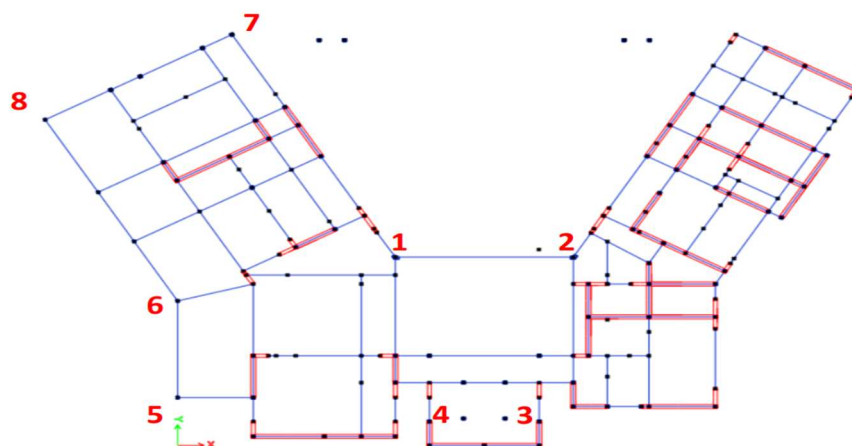


Nota. Modelado técnico de pórticos y elementos de acero para la detección de interferencias y gestión del montaje. Generado mediante el modelo de inteligencia artificial Gemini, por Google, 2026 (<https://gemini.google.com>).

En la parte superior de la edificación se propuso un sistema ligero para la cubierta, el cual facilitó la integración de instalaciones y acabados, además de contribuir a una ejecución más eficiente durante la etapa constructiva.

El análisis del comportamiento estructural (Ilustración 12) se realizó de manera integral, considerando las distintas acciones a las que estaría expuesta la edificación, con el fin de verificar que la solución propuesta cumpliera con criterios generales de seguridad y funcionalidad.

Ilustración 12. *Estructuración técnica y distribución de pórticos en planta de proyecto habitacional*



Nota. Esquema técnico de la estructuración en planta para el análisis de cargas y posicionamiento de columnas de acero. Generado mediante el modelo de inteligencia artificial Gemini, por Google, 2026 (<https://gemini.google.com>).

Durante el desarrollo del proyecto, fui responsable de revisar y monitorear la propuesta estructural para el cliente al inicio del proyecto, fungí como enlace de comunicación entre la firma de ingeniería estructural y el arquitecto responsable del proyecto, con el fin de proporcionar retroalimentación técnica y facilitar la toma de decisiones rápida y consensuada entre cada una de las partes involucradas.

La propuesta técnica permitió alcanzar un balance adecuado entre desempeño estructural y eficiencia de los procedimientos constructivos, fortaleciendo la colaboración interdisciplinaria y asegurando una solución integral alineada con los objetivos del proyecto y las necesidades del cliente.

3.1.2 Integración de costos

La integración de costos se realizó considerando que la propuesta estructural se desarrolló bajo un esquema de estructura mixta, proporcionando una volumetría que refleja el desglose de materiales y elementos estructurales (Ilustración 13). Dado que el giro principal de la empresa es el acero, mi participación se centró en gestionar la obtención de cotizaciones para el suministro de perfiles metálicos, asegurando que los proveedores contarán con la disponibilidad de los materiales necesarios para el desarrollo de la estructura. Esta labor permitió generar una perspectiva técnica y económica clara para el cliente sobre el costo del acero estructural dentro del proyecto.

Ilustración 13. *Desglose de materiales Proyecto casa habitación*

Estructura principal			Cubierta			Estructura principal		
Elemento	Perfil	Peso (ton)	Elemento	Perfil	Peso (ton)	Elemento	Material	Área (m2)
Columna	C-1 6PL e=3/4"	2	Cuerda Inf	C.I. LI 31.75X2.75	1	Muro	Mampostería	462
Columna	C-2 IR 152X22.4	1	Cuerda Sup	C.S. LI 31.75X2.75	1	Muro	Concreto	348
Columna	C-3 4LI 76X76	5	Diagonal	D-1 LI 31.75X2.75	3			
Columna	C-4 OR 152X152X12.7	1	Diagonal	D-3 2LI 76X7.2	1			
Viga	V-1 IR 203X31.2	11	Total		7			
Total		20						

Nota. Cuantificación detallada de perfiles estructurales, materiales de cubierta y elementos de mampostería. Los pesos y áreas son valores aproximados redondeados para la planificación logística y de procura de materiales del proyecto.

Por otro lado, me encargué de coordinar la solicitud y revisión de la cotización del proyecto ejecutivo ante el despacho de ingeniería estructural que apoyó la elaboración de la propuesta de factibilidad. Esto me implicó considerar y verificar el alcance del proyecto ejecutivo para integrar el precio parcial que según correspondía, de tal modo que el cliente pudiera tener una visión más completa y detallada del presupuesto asociado con la estructura de la propiedad.

Dentro de estas actividades también se consideraron la logística y la secuencia de la construcción, examinando la optimización de los tiempos de ensamblaje y cómo la fabricación de metal en el taller y el montaje en el sitio podrían optimizarse, reducir el desperdicio y garantizar la calidad de producto final, en este caso, la construcción de la vivienda.

3.2 Edificio comercial

El proyecto corresponde al diseño estructural de un edificio de uso comercial (Ilustración 14) conformado por un sótano y cuatro niveles (Ilustración 15), ubicado en el estado de Yucatán. La oportunidad de colaboración surgió a partir del contacto con el arquitecto responsable del diseño, quien conoció al equipo durante una conferencia impartida en un congreso especializado, en la que se presentaron soluciones innovadoras en estructuras metálicas.

El cliente compartió la información arquitectónica que tenía en ese momento:

- Planos de planta
- Secciones
- Elevaciones

Lo anterior se realizó para evaluar el potencial y con la finalidad de proporcionarle una propuesta estructural completamente de acero.

Una de las consideraciones clave era si un edificio a construir permitiría un tiempo de construcción rápido porque la propiedad es comercial y la inversión necesitaba recuperarse en un corto período de tiempo. Para satisfacer esta demanda, el equipo de desarrollo de mercado propuso una estructura completamente metálica basada en perfiles tipo IR que permitirían una velocidad de ensamblaje, resistencia y precisión dimensional.

Este sistema ayudará en la fabricación en taller durante el control de calidad y el ensamblaje desde el taller hasta el sitio, donde minimizará el riesgo de retrasos e interconexiones entre diferentes disciplinas. El diseño estructural se desarrolló de acuerdo con las condiciones específicas del sitio, la configuración arquitectónica y las acciones gravitacionales, sísmicas y de viento de acuerdo con las normativas vigentes.

De esta forma, se buscó una solución que garantizara rigidez, estabilidad lateral y economía en el uso del material, además de ofrecer flexibilidad para futuras adecuaciones arquitectónicas, una característica especialmente valiosa en proyectos de carácter comercial.

Ilustración 14. *Proyecto edificio comercial con actualización de fachada*



Nota. Vista perspectiva del modelo arquitectónico con lamas de control solar y revestimiento pétreo oscuro en muros laterales.

Ilustración 15. *Vista de corte de edificio comercial con actualización estructural*



Nota. Sección transversal que ilustra la configuración estructural del edificio comercial. Imagen generada por Inteligencia Artificial de Gemini por Google (<https://gemini.google.com>).

Durante el desarrollo del proyecto, mis actividades principales fueron:



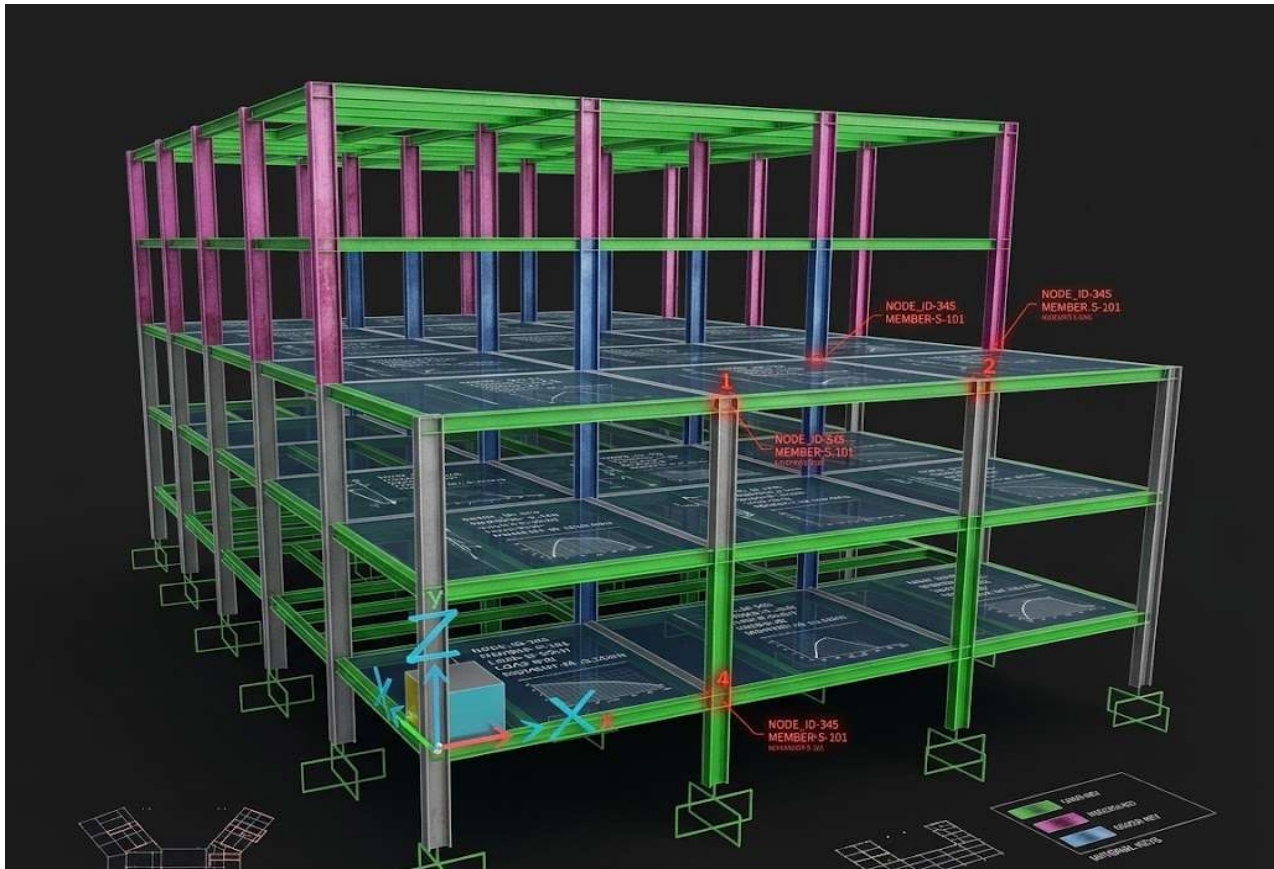
Estas actividades permitieron mantener una coordinación efectiva entre todas las partes, asegurar la calidad técnica de la propuesta y ofrecer al cliente una solución estructural integral y confiable.

3.2.1 Propuesta técnica y de factibilidad

La propuesta estructural (Ilustración 16) del edificio comercial se desarrolló usando un sistema metálico con marcos resistentes a momento, formados por vigas y columnas tipo IR. Este sistema brinda rigidez y estabilidad al conjunto, asegurando que el edificio pueda soportar tanto su propio peso como las cargas que se presentan durante su uso.

El proyecto se compone de un sótano y cuatro niveles, por lo que la solución estructural se planteó con el objetivo de lograr una estructura eficiente, ordenada y compatible con la configuración arquitectónica, manteniendo claros adecuados para el funcionamiento del inmueble comercial. En la cubierta se propuso un sistema ligero, que contribuye a reducir el peso total de la estructura y optimiza el comportamiento global del sistema.

Ilustración 16. *Modelo estructural del proyecto, vista de isométricos*



Nota. Visualización técnica isométrica que ilustra la configuración estructural tridimensional y los nodos de control críticos. Los distintos colores asignados a las columnas y vigas *se utilizan exclusivamente con fines de diferenciación visual e ilustración en el modelo 3D, sin representar asignaciones o cambios de secciones estructurales específicas.*

Dado que Yucatán se encuentra en una zona sísmica muy baja, se eligió un esquema estructural simple pero seguro que era estructuralmente apropiado para los requisitos de estabilidad y rendimiento del edificio.

La estructura metálica también tiene ventajas como la rapidez en el montaje, la precisión en los cortes y ensamblajes, y la posibilidad de fabricar la mayoría de los materiales en el taller, lo que reduce el tiempo de construcción y el tiempo de coordinación del proyecto, y por lo tanto, puede llevarse a cabo más rápidamente. Eso era muy importante para el cliente porque querían que el edificio comercial estuviera operativo lo antes posible para volver a estar en funcionamiento y poder recuperar su inversión.

Mi actividad consistió en la revisión de la propuesta estructural, asegurándome de que todo funcionara y de que el diseño fuera correcto y fácil de entender para el cliente. También fungí como punto de comunicación entre la empresa de ingeniería y el cliente para hablar con los ingenieros y asegurarme de que el edificio se entregara de una manera que nos permitiera cumplir con la velocidad, seguridad y viabilidad económica de la propuesta.

En resumen, la propuesta estructural resultó práctica y eficiente, combinando estabilidad, buen uso del acero y cumplimiento con los requisitos del cliente, asegurando que el edificio pudiera construirse de manera rápida y segura.

3.2.2 Integración de costos

Para la evaluación económica del proyecto se realizó una estimación general del costo del sistema estructural metálico, considerando el suministro de perfiles tipo IR, su fabricación y montaje. Una vez definida la propuesta estructural, se obtuvieron los volúmenes de los principales perfiles metálicos como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Listado de perfiles y determinación de peso de la estructura

Sección	No. Piezas	Longitud	Peso
		m	Kgf
W14X30	324	1743.91703	78154.41
W18X35	32	128	6676.23
W18X46	40	143.2	9789.52
W18X50	16	64	4764.11
W18X55	24	79.2	6497.18
		Total:	105881.45

Nota. Cuantificación general de secciones, longitudes y pesos totales del acero estructural. Fuente: Elaboración propia (2025).

Fui responsable de obtener cotizaciones para todos los materiales, la fabricación y el ensamblaje de la estructura, así como la cotización para el proyecto ejecutivo preparado por la firma de ingeniería

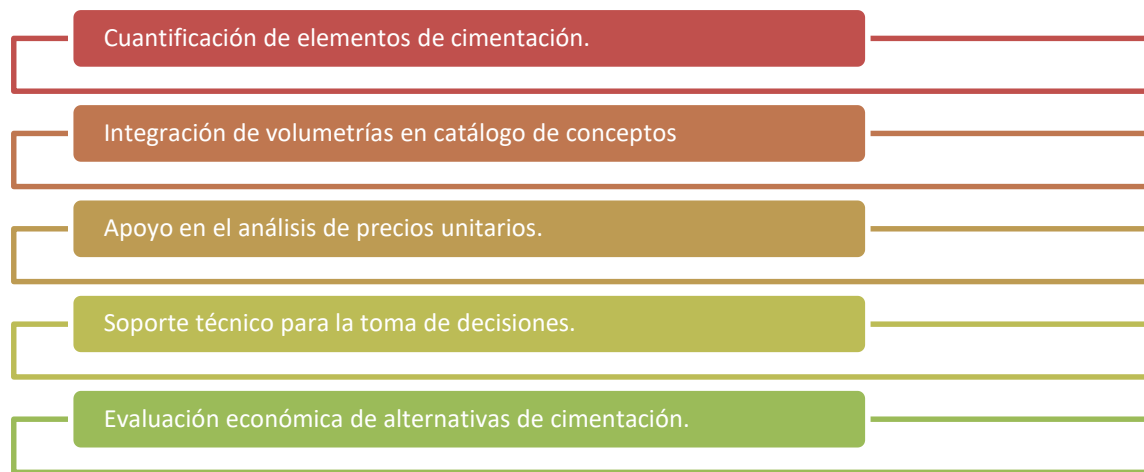
estructural que apoyó la propuesta. Esto ha permitido al cliente ver de una manera más detallada y general el costo total de la estructura antes de que realmente se construyera y por lo tanto, tomar una decisión sobre la inversión y el alcance del proyecto. La integración de costos consistió en ofrecer al cliente una visión económica de la estructura basada en los componentes principales de la misma: columnas, vigas, losas de entrepiso y conexiones.

3.3 Cimentación para nave industrial

El presente apartado describe el desarrollo técnico y económico relacionado con la cimentación de una nave industrial, ubicada en el Estado de México. Este proyecto llegó al área mediante el contacto directo de uno de mis compañeros, quien facilitó la interacción con el cliente. La propuesta original contemplaba una cimentación profunda mediante pilotes de concreto, lo anterior de acuerdo con lo comúnmente empleado en las prácticas convencionales para este tipo de edificaciones.

En este proyecto realicé un análisis técnico-económico de la cimentación profunda y ayudar a comparar y contrastar diferentes opciones de construcción. Las actividades que llevé a cabo me permitieron generar información clara y confiable para tomar decisiones sobre factores de costo, viabilidad de construcción y optimización de recursos. En resumen, las actividades principales que desarrollé fueron:

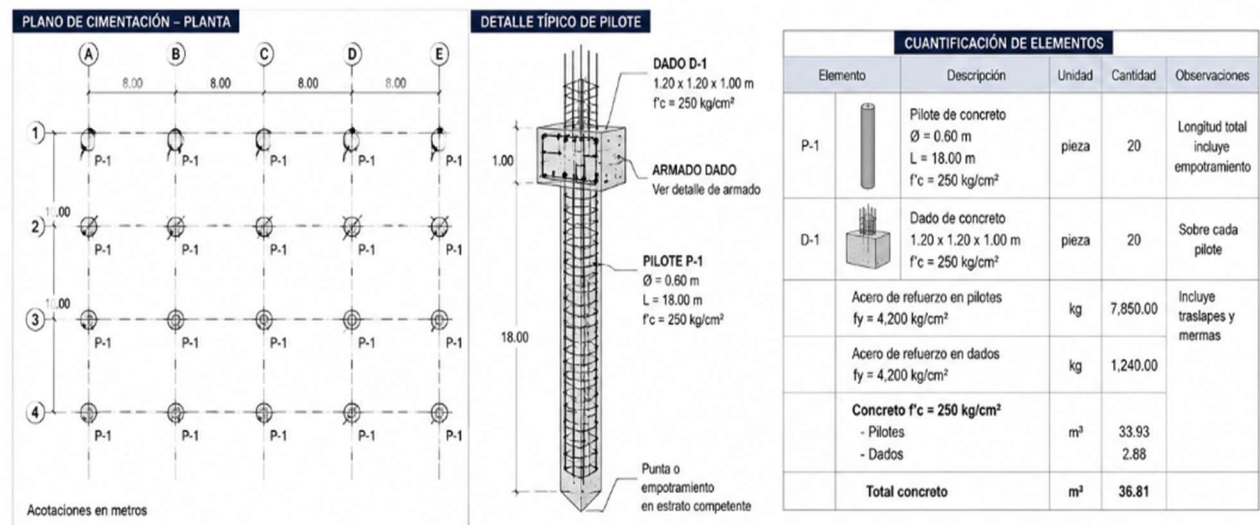
Mi participación dentro de este proyecto consistió en:



A continuación, describiré cada una de las actividades que realicé en este proyecto:

En la cuantificación de los elementos de cimentación profunda, analicé los detalles constructivos y por medio de determinación de volúmenes de obra obtuve las cantidades necesarias para la ejecución de esta alternativa de cimentación.

Ilustración 17. Representación de cuantificación de pilotes.



Nota: Elaboración propia.

A la par de la cuantificación de esta propuesta, realicé el análisis e integración de volumetrías en el catálogo de conceptos (Ilustración 18) en cual consiste en una descripción de las actividades a realizar para la elaboración del presupuesto y análisis económico. Para esto, hice uso de herramientas computacionales como: Excel, Opus y Neodata según los requerimientos.

Ilustración 18. Análisis de catálogo de conceptos

Nota: Elaboración propia

Como parte del análisis económico del proyecto, participé en la integración y revisión de los análisis de precios unitarios de los principales conceptos de la cimentación profunda. Para lo anterior, verifiqué los insumos, rendimientos de mano de obra, maquinaria, materiales y costos asociados a la ejecución de pilotes de concreto, permitiendo obtener precios unitarios confiables para la comparación de alternativas de cimentación.

Ilustración 19. Realización de análisis de precios unitarios

OPUS 2020 Presupuesto [NAVE INDUSTRIAL - CIMENTACIÓN PROFUNDA (PILOTES).OPZ]

PROYECTO

INICIO

INFORMES

VISTA

PRINCIPAL

HERRAMIENTAS

Nuevo

Abrir

Cerrar

Guardar

Guardar como

Deshacer

Rehacer

Cortar

Copiar

Pegar

Agregar

Eliminar

Desplazar

Buscar

Filtro

Ordenar

Vista previa

Imprimir

Actualizar

Bloquear

Opciones

Estilos

Catálogo de Conceptos

Presupuesto

Análisis de Precios Unitarios

Estructura

Buscar...

NAVE INDUSTRIAL - CIMENTACIÓN PROFUNDA

2 CIMENTACIÓN PROFUNDA

2.1 PILOTES DE CONCRETO

PIL-01 Perforación para pilote de concreto

PIL-02 Acero de refuerzo en pilotes

PIL-03 Concreto f'c=250 kg/cm² en pilotes

2.2 DADOS DE CIMENTACIÓN

2.3 TRABES DE LIGA

3 RELLENOS Y COMPACTACIONES

4 LIMPIEZA FINAL

Propiedades del Análisis de Precio Unitario

General

Clave: PIL-01

Descripción: Perforación para pilote de concreto Ø 0.60 m hasta 18.00 m de profundidad

Unidad: ml

Rendimiento: 2.20 ml/JOR

Tipo de análisis: Unitario

Estatus: Activo

Observaciones:

Valores

Costo directo: \$ 2,452.18

Indirectos: 25.00 % \$ 613.05

Financiamiento: 1.50 % \$ 36.93

Utilidad: 10.00 % \$ 306.52

Precio unitario: \$ 3,408.68

Análisis de Precio Unitario

Clave: PIL-01

Unidad: ml

Descripción: Perforación para pilote de concreto Ø 0.60 m hasta 18.00 m de profundidad

Rendimiento: 2.20 ml/JOR

Materiales

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
MAT-001	Lodo bentonítico para perforación	m³	0.0200	\$ 1,350.00	\$ 27.00
MAT-002	Tubo guía de acero de 16"	m	0.0500	\$ 220.00	\$ 11.00
MAT-003	Agua para perforación	m³	0.2000	\$ 28.00	\$ 5.60
Total Materiales:					\$ 43.60

Mano de Obra

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
MO-001	Operador de perforadora	JOR	0.4500	\$ 800.00	\$ 360.00
MO-002	Ayudante general	JOR	0.4500	\$ 480.00	\$ 216.00
Total Mano de Obra:					\$ 576.00

Maquinaria y Equipo

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
EQ-001	Perforadora hidráulica sobre orugas	hr	0.4500	\$ 2,800.00	\$ 1,260.00
EQ-002	Bomba de lodos	hr	0.4500	\$ 450.00	\$ 202.50
EQ-003	Generador eléctrico 50 kVA	hr	0.4500	\$ 300.00	\$ 135.00
Total Maquinaria y Equipo:					\$ 1,597.50

Herramienta Menor

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
HM-001	Herramienta menor	%MO	5.0000	-	\$ 28.80
Total Herramienta Menor:					\$ 28.80

Resumen del Análisis

Costo Directo	Indirectos (25.00%)	Financiamiento (1.50%)	Utilidad (10.00%)	Precio Unitario
\$ 2,245.90	\$ 561.48	\$ 33.69	\$ 224.59	\$ 3,408.68

Listo

Nivel de precios: 2024-01

Moneda: MXN

CAP

NUM

Nota: Elaboración propia

3.3.1 Análisis económico

En el estudio económico de la cimentación, comenzamos con la propuesta de cimentación profunda basada en pilotes de concreto reforzado. El cliente proporcionó información sobre el proyecto arquitectónico y el estudio de mecánica de suelos a partir del cual se cuantificaron los elementos necesarios para la cimentación. La propuesta de cimentación consideró diferentes pilotes con diferentes profundidades según las cargas de la estructura y el terreno. Esta disposición aseguró una buena transmisión de carga al estrato resistente y siguió los requisitos de seguridad y estabilidad para el edificio industrial.

Participé en esta etapa para cuantificar el volumen de trabajo y materiales. A partir de esta información, se preparó un desglose general de los principales insumos involucrados en la cimentación, que se utilizó en el análisis económico del proyecto. A partir de esta información, se integró en una lista de conceptos que se utilizó para diseñar el análisis de precios unitarios y obtener un presupuesto global en términos de cimentación de concreto. Esto permitió identificar los conceptos con mayor impacto económico y el cliente pudo ver el costo de este plan de construcción y la inversión que se esperaba.

Con el presupuesto de cimentación tradicional definido, se creó un escenario de referencia que nos permitió comparar las alternativas, especialmente la propuesta de cimentación profunda basada en perfiles metálicos, realizada por el equipo de Desarrollo de Mercado. Fue una forma de reducir el tiempo de ejecución, utilizar más recursos y explorar un esquema de construcción diferente, manteniendo la seguridad estructural.

La evaluación de las dos soluciones (Tabla 2) mostró una diferencia significativa en el costo total, siendo la propuesta de acero significativamente más competitiva, alrededor de un 50% más económica en inversión inicial, y también teniendo ventajas adicionales de rapidez y simplificación del proceso de construcción.

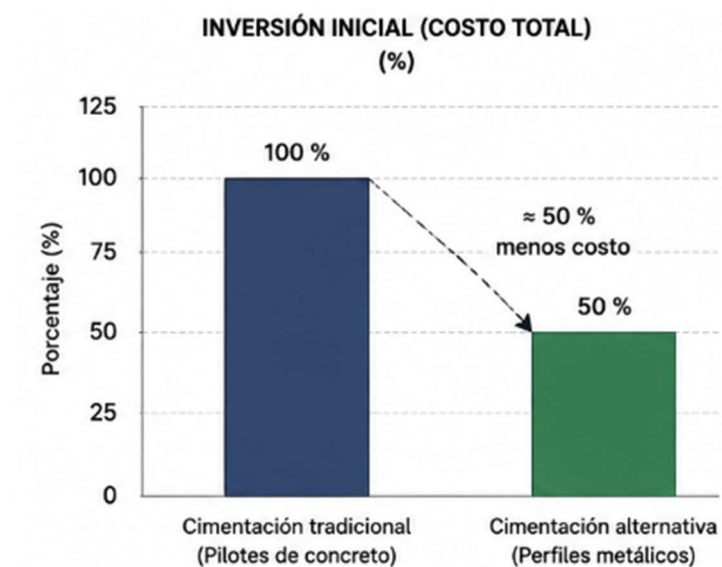
Tabla 2. Evaluación de las propuestas

Concepto	Pilotes de concreto	Acero
Inversión inicial	100 %	50 %
Tiempo de ejecución	100 %	60 %
Procedimiento	Convencional	Industrializado
Resultado	Referencia	Alternativa seleccionada

Nota: Elaboración propia

En este contexto, el análisis económico no se limitó únicamente a la comparación de costos directos (Ilustración 20), sino que permitió apoyar la toma de decisiones del cliente, brindando elementos técnicos y financieros suficientes para evaluar la conveniencia de cada alternativa de cimentación de acuerdo con sus objetivos y prioridades de proyecto.

Ilustración 20. Comparativa de inversiones

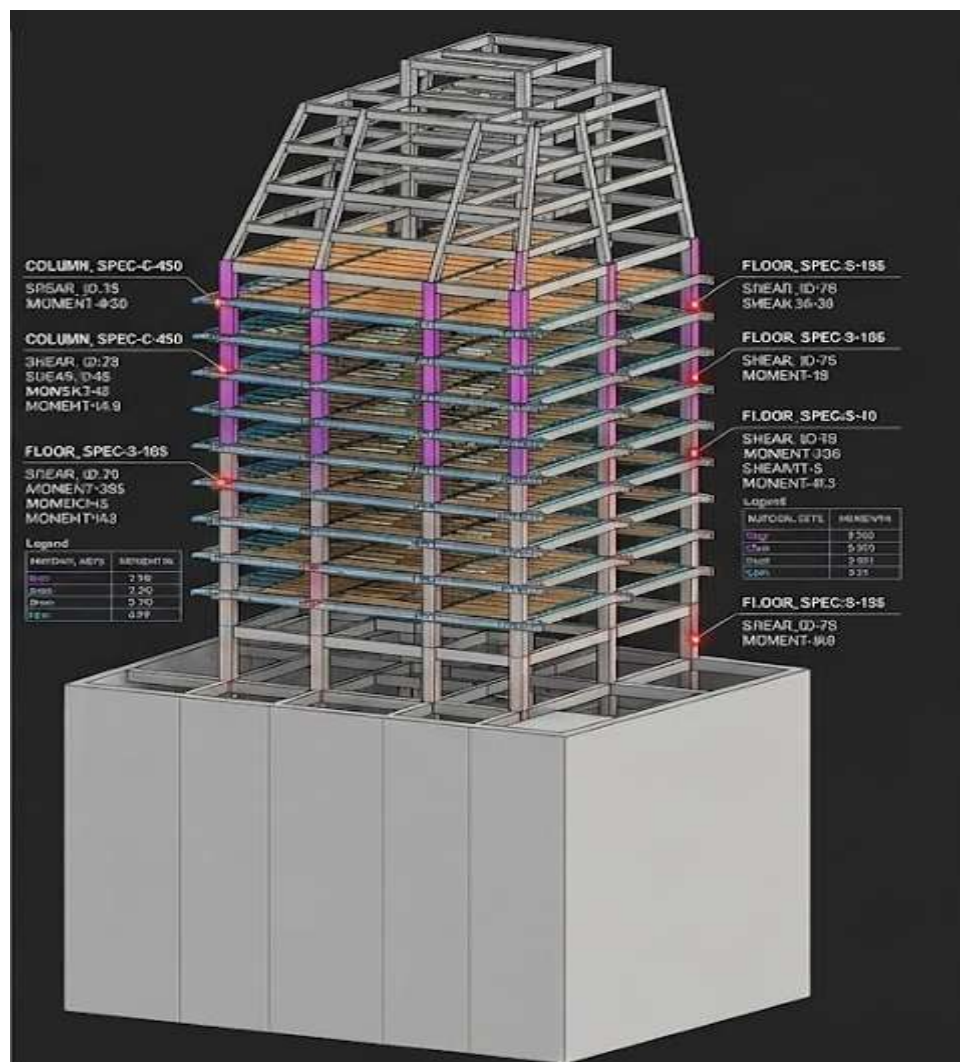


Nota: Elaboración propia con datos generados en el proyecto

3.4 Edificio departamental

El presente proyecto corresponde al desarrollo de una propuesta técnica estructural (Ilustración 21) para un edificio de uso habitacional vertical, conformado por 26 niveles en total, de los cuales 10 corresponden a sótanos destinados a estacionamientos y 16 a niveles habitacionales, ubicado en la Ciudad de México.

Ilustración 21. Estructura edificio departamental

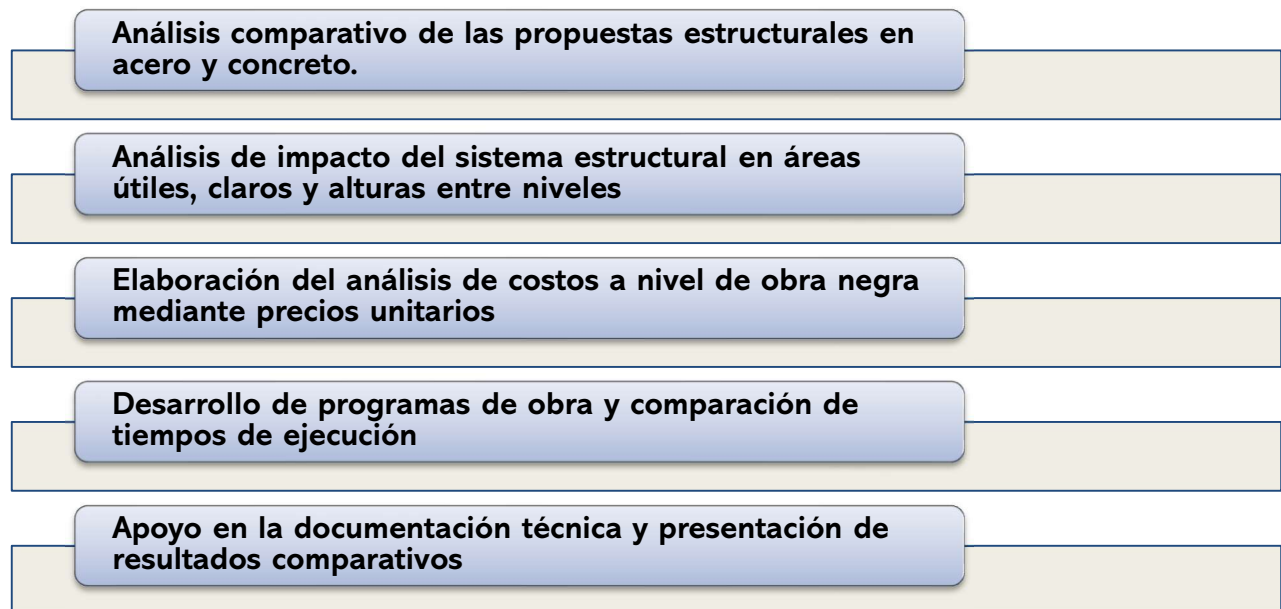


Nota. Vista tridimensional del modelo estructural para el análisis de cargas del edificio departamental. Imagen generada por Inteligencia Artificial de Gemini por Google, 2026 (<https://gemini.google.com>).

El proyecto fue presentado al equipo por un cliente que había conocido el trabajo del área mediante la difusión de materiales técnicos y de referencia y estaba interesado en la viabilidad de construir la estructura del edificio en acero estructural. El objetivo principal del cliente era minimizar el costo y el tiempo de construcción, reducir las cargas muertas y evaluar cómo se comporta la estructura bajo condiciones sísmicas en la zona.

El cliente proporcionó la documentación necesaria para el análisis técnico (planos arquitectónicos de planta, sección y elevación y estudio de mecánica de suelos del sitio). Basándose en la información, el equipo de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica comenzó a evaluar las condiciones del proyecto y a buscar factores de ubicación, tipo de cimentación, distribución de cargas y posibles esquemas estructurales que pudieran adaptarse a una solución en acero.

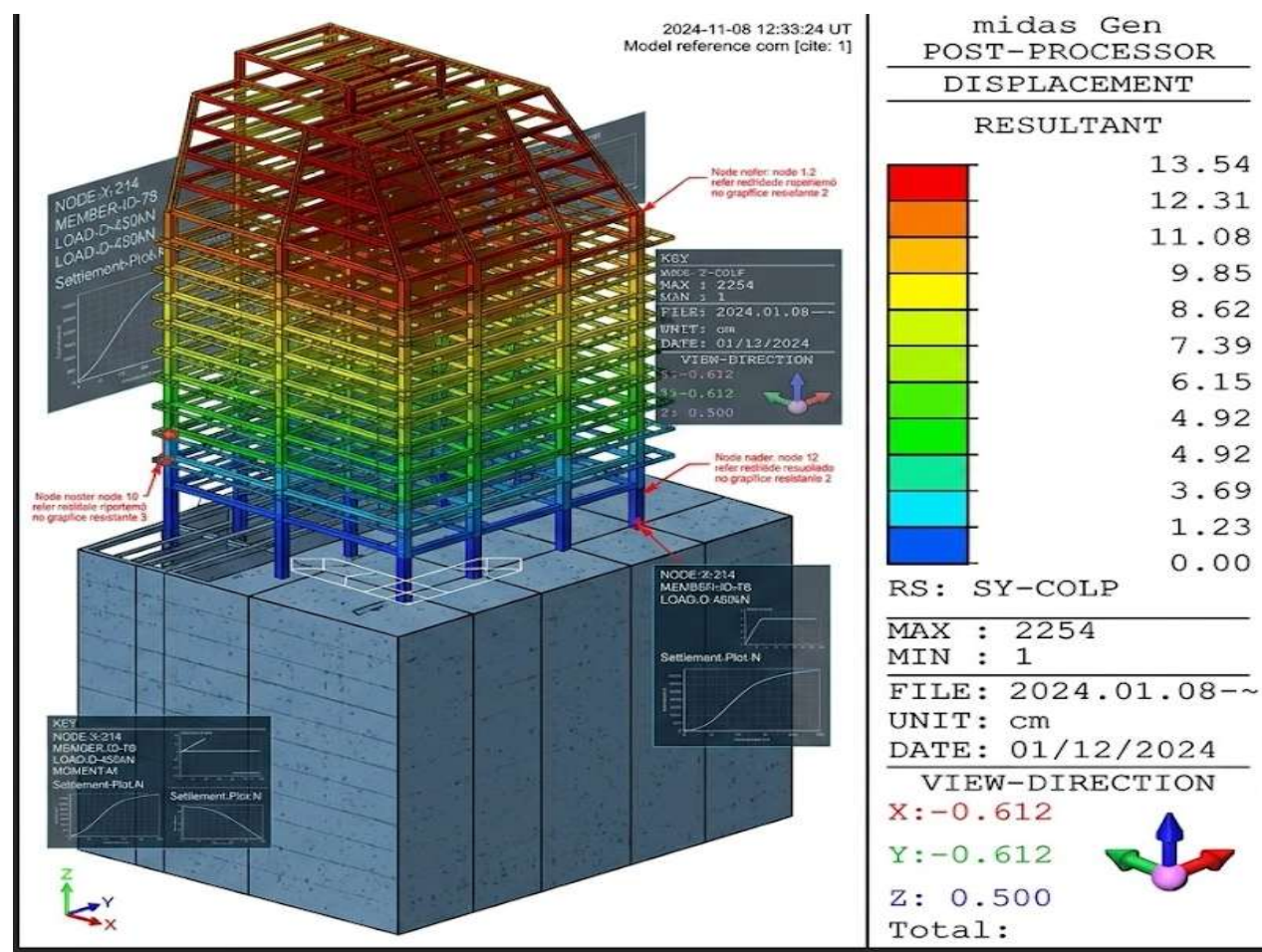
El trabajo que realicé para este proyecto fue en el análisis técnico, comparativo y económico de diferentes estructuras y su impacto arquitectónico y constructivo para guiar al equipo y al cliente en sus decisiones.



3.4.1 Propuesta técnica y de factibilidad

Como parte del análisis estructural (Ilustración 22) del edificio departamental, se desarrollaron dos alternativas de solución con el objetivo de evaluar su factibilidad técnica y constructiva. La propuesta principal —presentada al cliente— consistió en una estructura completa de acero estructural, mientras que una segunda alternativa en concreto reforzado fue elaborada internamente por el equipo de Desarrollo de Mercado con fines de comparación y análisis técnico.

Ilustración 22. *Modelo estructural y mapa de desplazamientos en edificio departamental*



Nota. Visualización técnica de desplazamientos resultantes en la estructura del edificio departamental, generada mediante software Midas Gen. Imagen generada por Inteligencia Artificial de Gemini por Google (<https://gemini.google.com>).

3.4.1.1 Propuesta estructural en acero

La propuesta en acero estructural se concibió bajo un sistema de marcos resistentes a momento, conformados por columnas armadas mediante placas soldadas y vigas principales tipo IR. El sistema de entrepiso se resolvió mediante losa de acero con una capa de compresión de concreto, conformando una losa compuesta que trabaja solidariamente con las vigas, permitiendo reducir las cargas propias y optimizar el comportamiento estructural del conjunto.

El diseño consideró acero estructural de alta resistencia, bajo criterios de ductilidad acordes con las solicitaciones sísmicas de la Ciudad de México y las condiciones de cimentación derivadas del estudio geotécnico. El volumen de concreto requerido para muros, losas y capas de compresión fue del orden de varios miles de metros cúbicos, mientras que el peso del acero estructural se ubicó en el orden de las mil toneladas, lo que representa una densidad estructural típica para edificaciones verticales de este tipo.

Ilustración 23. *Propuesta de edificio en acero*



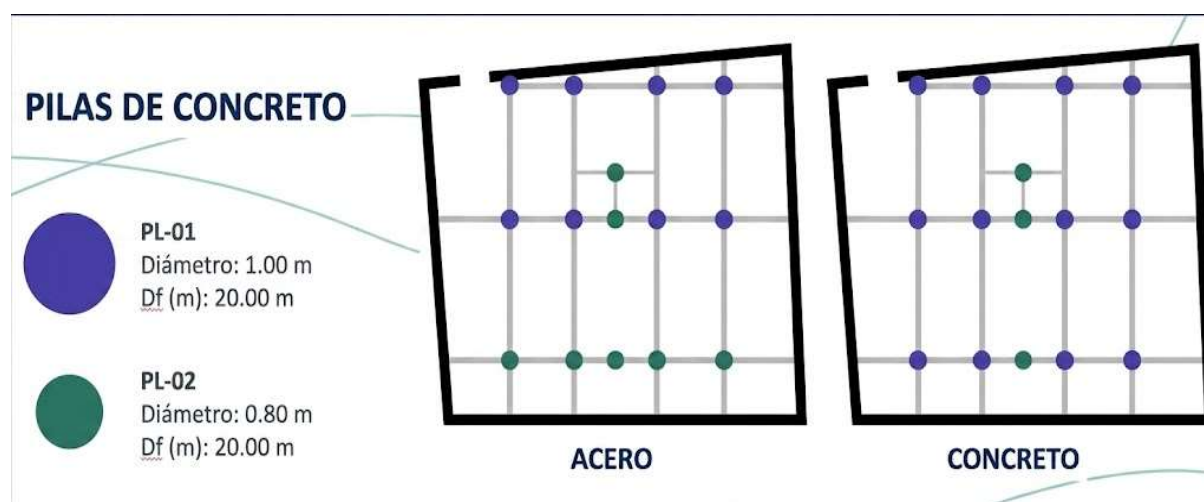
*Nota. Representación gráfica de propuesta estructural en acero.
Fuente: Elaboración propia (2026).*

3.4.1.2 Propuesta estructural en concreto reforzado

La otra propuesta en concreto reforzado fue desarrollada por un sistema estructural de marcos y muros de concreto colado en sitio con vigas, columnas y muros perimetrales integrados en combinación con una capa de compresión. El sistema de piso fue construido con losas prefabricadas, y la rigidez del diafragma requerida para un desempeño estructural adecuado fue lograda por estas. Se requirió un mayor volumen de concreto estructural y una gran cantidad de acero de refuerzo, y fue a la misma densidad que los edificios de gran altura en áreas de alta demanda sísmica. El sistema proporciona una mayor rigidez y estabilidad general bajo cargas laterales con respecto a las normativas de seguridad y servicio.

Desde una perspectiva de cimentación, la solución de acero es aproximadamente un 8% menor en volumen de concreto y un 10% más ligera en acero de refuerzo que la solución de hormigón, principalmente debido a la menor carga vertical transmitida al suelo. Participé en esta etapa de revisión estructural de ambas propuestas estructurales (Ilustración 23), y verifiqué la consistencia entre el modelo estructurado, el modelo analítico y la información presentada en los informes técnicos. También estuve involucrado en el desarrollo y documentación de la información técnica, y ayudé a proporcionar una imagen más clara de las ventajas, diferencias y alcance de ambos enfoques estructurales.

Ilustración 24. *Diferencia de cimentación en edificio departamental*



*Nota. Comparación de la configuración de pilotes de concreto para estructuras de Acero y Concreto.
Fuente: Elaboración propia (2026).*

3.4.1.3 Análisis de espacios y áreas

Una vez definidas las alternativas estructurales en concreto reforzado y acero estructural, se solicitó al despacho de ingeniería responsable la elaboración de los planos de cimbrado y estructuración correspondientes a cada propuesta.

El propósito de este análisis que realicé fue analizar de manera detallada la configuración geométrica, la disposición de claros, la altura entre niveles y la afectación directa en las áreas vendibles y aprovechables de la edificación, a fin de evaluar el impacto arquitectónico y funcional de cada sistema estructural.

El análisis se centró en los niveles habitacionales y de estacionamiento (sótanos), considerando las variaciones dimensionales derivadas del tipo de material y del sistema constructivo empleado. Se evaluaron los siguientes parámetros:

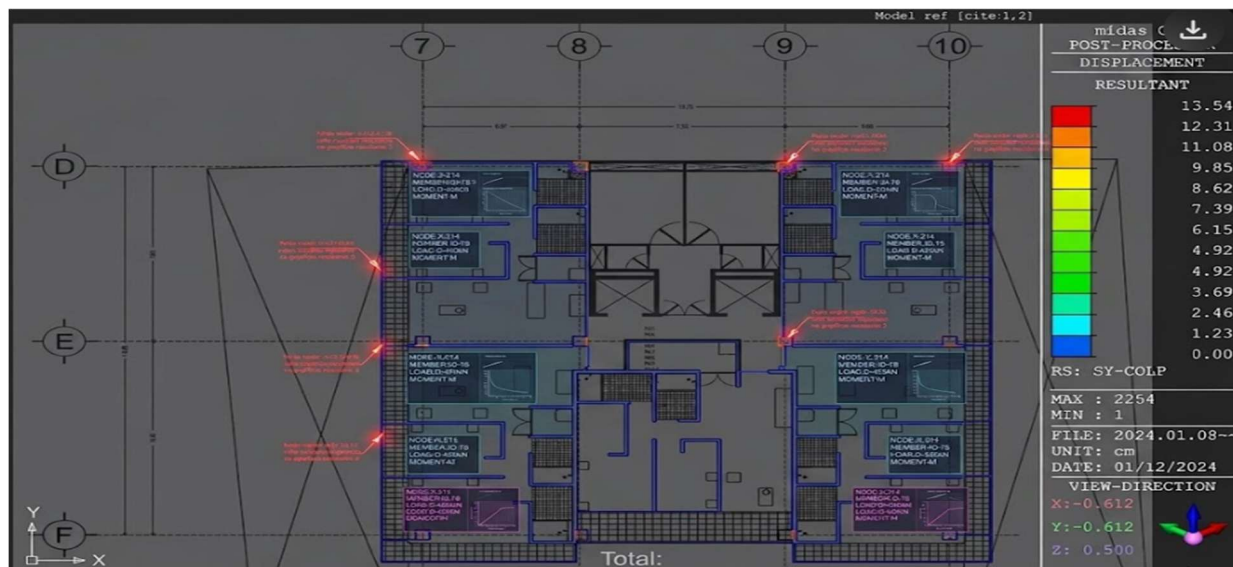
- Altura libre entre niveles (entrepiso).
- Espacios útiles entre claros estructurales.
- Superficie total vendible por nivel.
- Diferencias volumétricas y aprovechamiento vertical total del edificio.
- Como resultado del estudio, se obtuvieron los siguientes hallazgos principales:

Diferencia en áreas habitacionales y de estacionamiento:

En los niveles habitacionales (Ilustración 24) se identificaron variaciones menores en la superficie útil por nivel, mientras que, en los niveles de sótano, donde predominan claros mayores y secciones estructurales más robustas, se observaron diferencias más apreciables en el área disponible entre ambas alternativas.

Estas variaciones responden principalmente al mayor volumen y peralte de los elementos estructurales de concreto, los cuales reducen el espacio útil disponible en comparación con la solución en acero.

Ilustración 25. Diferencia de área Edificio Departamental - Vista de Análisis Técnico



Nota. Visualización técnica de la planta arquitectónica, integrando datos de simulación estructural y diagramas técnicos avanzados para el análisis de cargas y performance. Imagen generada por Inteligencia Artificial de Gemini por Google (<https://gemini.google.com>).

- **Diferencia de área vendible:**

Se identificó que la variación (Ilustración 25) entre ambas propuestas (acero vs. concreto) es mínima, del orden del **2 %**, lo que indica que el cambio en el sistema estructural no afecta significativamente la distribución arquitectónica ni la superficie comercializable del proyecto.

Ilustración 26. Diferencia de área libre en edificio departamental

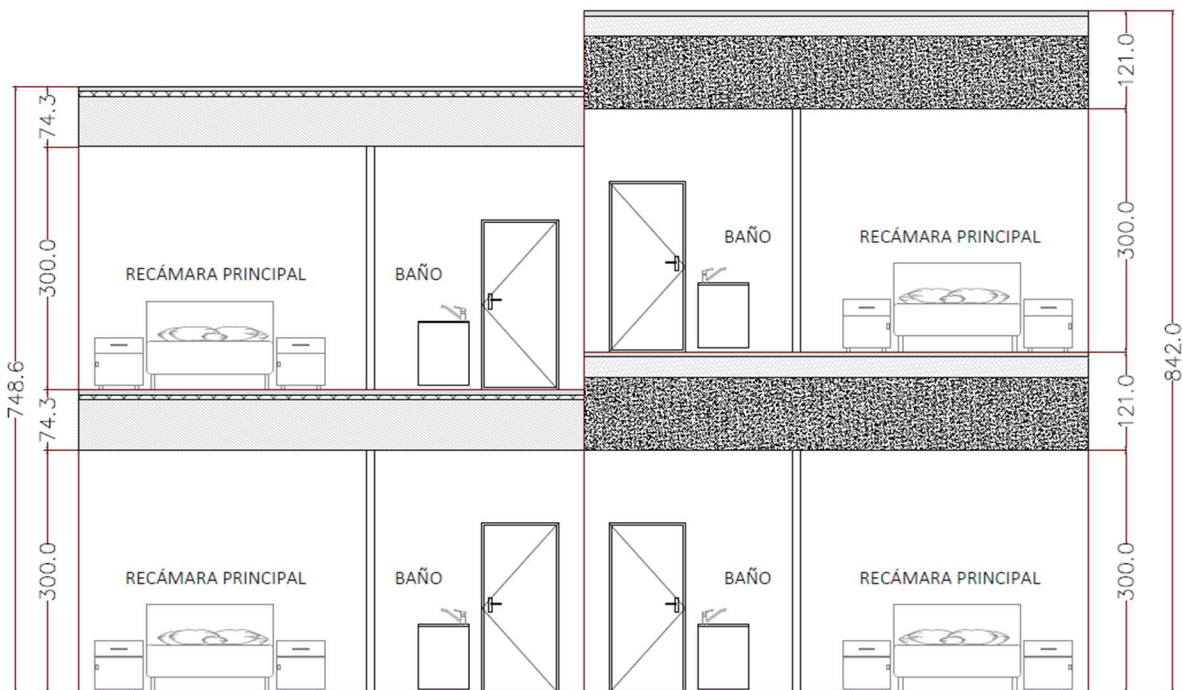


Nota. Comparación entre la dimensión teórica y la medición real en obra para evaluar el impacto en las tolerancias de montaje estructural. Imagen creada por el autor (2025).

- **Altura total y aprovechamiento vertical:**

Las alturas de piso a piso son bastante relevantes ya que el enfoque de acero estructural puede tener una reducción significativa en la altura total en comparación con la solución de hormigón armado, que aún cumple con el nivel arquitectónico. La diferencia se debe a la menor profundidad requerida por las vigas y losas compuestas de acero en comparación con los mismos elementos de hormigón. Desde el punto de vista funcional (Ilustración 26), este aumento de altura resultará en una mejor utilización volumétrica y permitirá al cliente agregar hasta 2.8 apartamentos más en el mismo límite de altura para la estructura de concreto.

Ilustración 27. *Diferencia de área libre entre piso Edificio Departamental*



Nota. Comparación de secciones verticales arquitectónicas que ilustra las variaciones de altura libre y niveles de entrepiso para el análisis de tolerancias en la gestión del proyecto. Imagen creada por el autor (2025).

La reducción en la altura total también trae beneficios indirectos en la construcción de ascensores, conductos, instalaciones verticales y fachada del proyecto, haciéndolo más eficiente en términos de espacio y costo operativo. El espacio y el área se observan en la estructura metálica, que es mejor en términos del uso del volumen construido del espacio para la misma funcionalidad arquitectónica y también hace un mejor uso del espacio con el proyecto. La diferencia en la superficie vendible no es significativa y el plan de acero tiene ventajas en términos de altura total, flexibilidad de espacios y uso arquitectónico, y por lo tanto es económica y tecnológicamente mejor que el concreto.

3.4.2 Análisis de costos y programa de obra

Como parte del proceso de análisis integral del proyecto, y una vez desarrolladas las propuestas estructurales iniciales en concreto reforzado convencional y en acero estructural, se tomó la decisión de ampliar el estudio mediante la incorporación de dos alternativas adicionales, con el objetivo de contar con un panorama más completo para la toma de decisiones técnicas y económicas.

La tercera alternativa correspondió a un sistema estructural combinado (Tabla 3), en el cual los niveles de sótano se resolvieron en concreto reforzado, mientras que la superestructura se planteó en acero estructural con vigas tipo IR. La cuarta alternativa consistió nuevamente en una estructura de concreto reforzado, pero utilizando acero de refuerzo de alta resistencia Grado 56, material que Gerdau Corsa busca promover e impulsar dentro de la industria de la construcción por sus ventajas en eficiencia estructural y reducción de acero.

Tabla 3. *Volúmenes de propuestas estructurales para Edificio Departamental*

Material		Acero	Concreto G42	Concreto G56	Compuesta
Acero estructural	[t]	1,014.5			522.7
Concreto	[m3]	3,293.5	4,958.9	4,958.9	4,238.1
Varilla	[t]	224.7	615.4	557.1	309.9
Cimbra	[m2]	6,720.0	21,420.5	21,420.5	14,193.9
Malla Electrosoldada	[t]	46.0	43.3	43.3	21.2
Losacero	[t]	131.3			60.4

Nota. Comparación cuantitativa simplificada de los insumos requeridos según el tipo de solución estructural analizada para el proyecto. Imagen creada por el autor (2025).

Para el desarrollo de estas dos nuevas propuestas, se solicitó nuevamente el apoyo del despacho aliado de ingeniería, quien fue responsable de realizar los análisis estructurales correspondientes y de entregar los volúmenes de obra de cada alternativa. Una vez que se contó con la volumetría completa de las cuatro propuestas estructurales, se procedió al desarrollo del análisis de costos y del programa de obra, siendo esta la principal aportación realizada por mi parte dentro del proyecto.

El análisis de costos se llevó a cabo utilizando el software NEODATA, aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera en materia de análisis de precios unitarios. Para ello, cada propuesta fue integrada de manera independiente dentro de un catálogo de conceptos, desglosando los volúmenes de materiales correspondientes a la cimentación (considerando pilas de concreto en todas las alternativas), la estructura y los sistemas de piso.

Es importante señalar que el análisis se realizó únicamente a nivel de obra negra, ya que la información disponible del proyecto no incluía especificaciones detalladas de acabados ni de instalaciones. A partir de los precios unitarios, se integró el costo directo de cada alternativa, así como el análisis del costo indirecto, para el cual se consideraron valores promedio utilizados en la industria de la construcción, incluyendo porcentajes representativos para utilidad y costos indirectos de campo y oficina.

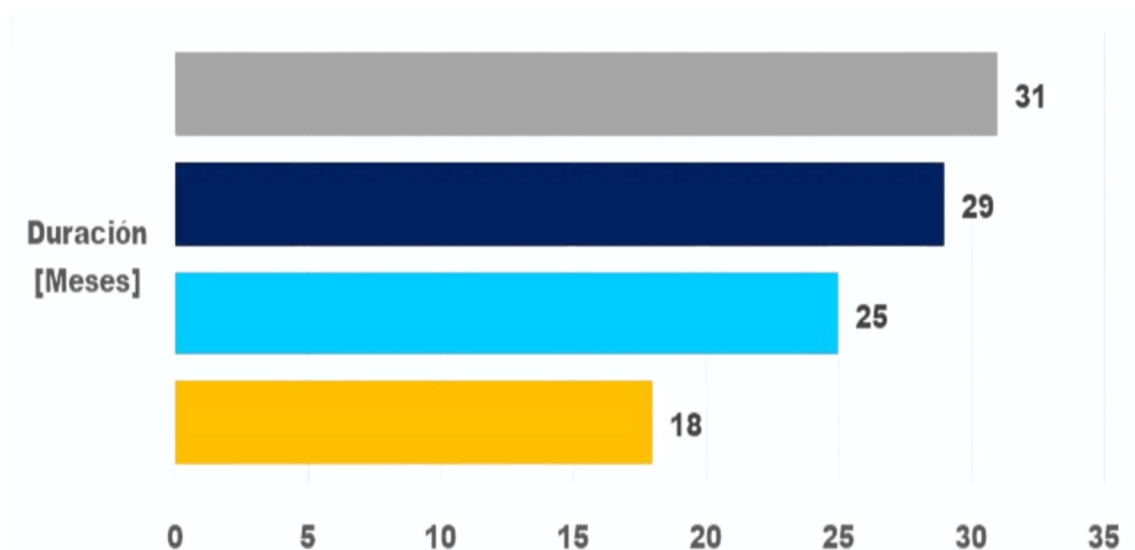
De manera complementaria, se desarrolló el programa de obra de cada propuesta, con el objetivo de evaluar la duración total del proceso constructivo. Para ello, se revisaron y ajustaron los rendimientos de mano de obra, la integración de cuadrillas y la secuencia constructiva de las principales partidas. A partir de este análisis, se obtuvieron resultados comparativos (Ilustración 27) tanto en términos económicos como de tiempo de ejecución.

Ilustración 28. *Volumenes Simplificados de Insumos para Propuestas Estructurales en Edificio Departamental*



Nota. Comparación cuantitativa de los insumos requeridos redondeados a números enteros para una visualización ejecutiva del impacto de cada solución estructural. Los datos y la estructura de la tabla fueron elaborados originalmente por el autor. Esta versión visual final ha sido procesada mediante herramientas de inteligencia artificial para mejorar la legibilidad y la presentación profesional (2025).

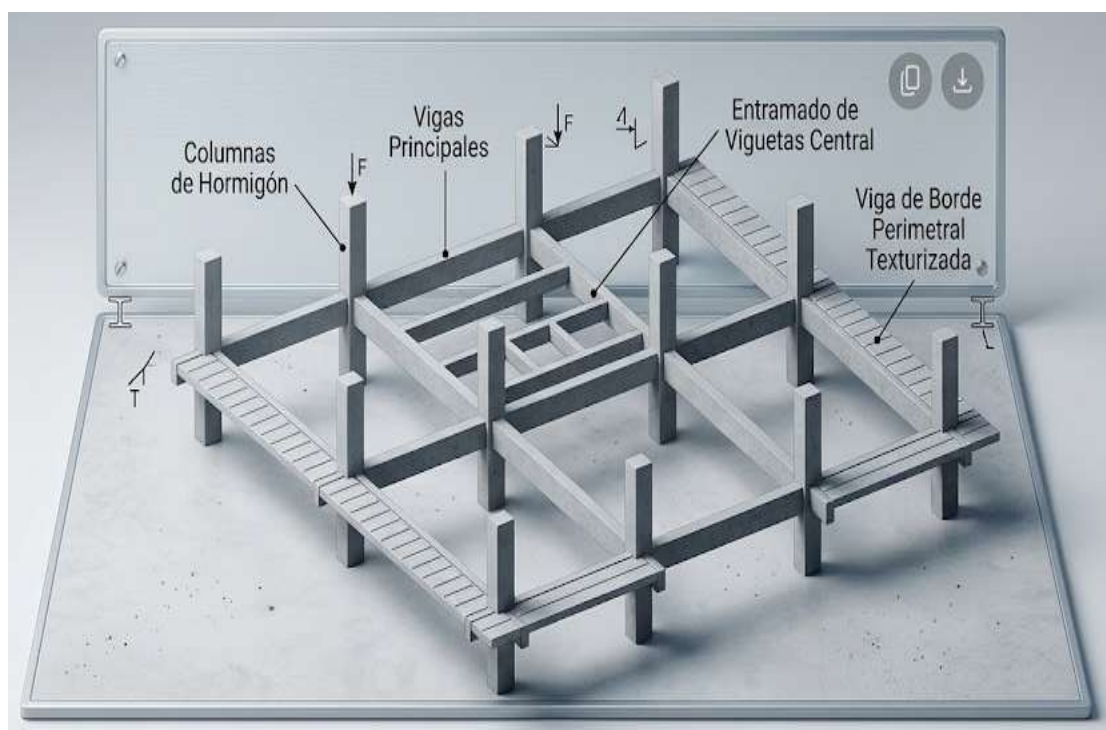
Ilustración 29. *Duración comparativa de propuestas para edificio departamental*



Nota. Gráfico de barras que detalla los plazos de ejecución estimados (en meses) para las cuatro variantes estructurales en estudio.

Como podemos identificar en la Ilustración 28 la propuesta en acero resulto la más cara respecto con las demás. Los resultados generales muestran que la propuesta estructural en acero presenta el mayor costo inicial en comparación con las demás alternativas, mientras que la opción en concreto reforzado con acero de alta resistencia resulta la más favorable desde el punto de vista económico. Sin embargo, al analizar los tiempos de ejecución, el comportamiento es inverso: la estructura en acero permite una reducción significativa en la duración de la obra, alcanzando tiempos de construcción sensiblemente menores que los sistemas de concreto convencionales.

Ilustración 30. *Sistema estructural de edificio departamental*



Nota. Vista isométrica de la trama de vigas y columnas de hormigón detallada para el edificio, destacando las vigas de borde con acabado texturizado y el entramado central. Imagen adaptada por el autor con IA sobre datos del proyecto (2025).

Para entender cómo funcionan los procesos de cada sistema, hemos realizado otro estudio en el nivel típico del edificio (Ilustración 29), donde hemos calculado de manera independiente los volúmenes,

costos y tiempos de la construcción del edificio. De esta manera, hemos visto que la tendencia sigue siendo que el sistema de acero cuesta más, pero puede construirse más rápido que el sistema de concreto (con refuerzo convencional y acero de alta resistencia).

Basándome en estos resultados, encontré que la elección del sistema estructural depende principalmente de dos factores para el desarrollador:

- Costo de construcción
- Tiempo de construcción.

Para un proyecto residencial como el propuesto, generalmente se toma la decisión de optar por la estructura más económica, ya que este tipo de desarrollo se realiza con esquemas de preventa y el tiempo de construcción no siempre es un factor decisivo. Pero para ampliar el análisis, hemos decidido estudiar un caso diferente: cuando no usamos el edificio para albergar a una persona sino para usarlo como hotel.

El tiempo de construcción es de inmensa importancia en este caso, ya que es un factor en el inicio de las operaciones y el retorno de la inversión. Con este fin, hemos comparado el valor promedio del mercado inmobiliario en la zona y estimaciones generales del costo total de construcción basadas en la suposición de que la estructura es una gran parte del costo total del proyecto y luego se añaden los acabados y el equipamiento.

Asimismo, se estimó el rendimiento general del edificio bajo un esquema hotelero con respecto al número promedio de niveles de habitaciones, distribución promedio por nivel y una tasa de operación típica. Basándonos en estas estimaciones, se evaluó el período de retorno de la inversión para cada una de las propuestas estructurales. Los resultados indican que, bajo un esquema hotelero, la estructura de acero es la más atractiva porque su menor tiempo de construcción puede hacer que las operaciones comiencen en una etapa más temprana y, por lo tanto, la recuperación de la inversión sea más rápida que las alternativas de concreto. En contraste, los sistemas de concreto tradicionales son mucho más largos en términos de su tiempo de retorno debido a su mayor tiempo de ejecución.

En conclusión, el análisis de costos y cronograma de trabajo muestra que no existe una solución ideal única, sino que la elección del sistema estructural depende directamente del modelo de negocio

del proyecto. En el caso del desarrollo residencial, el factor económico suele ser la base de la selección, sin embargo, en proyectos comerciales (e incluso hoteles), el factor tiempo puede ser el factor decisivo, lo que hace que la estructura metálica sea de hecho muy competitiva desde un punto de vista financiero y operativo.

3.4.3 Análisis de huella de carbono

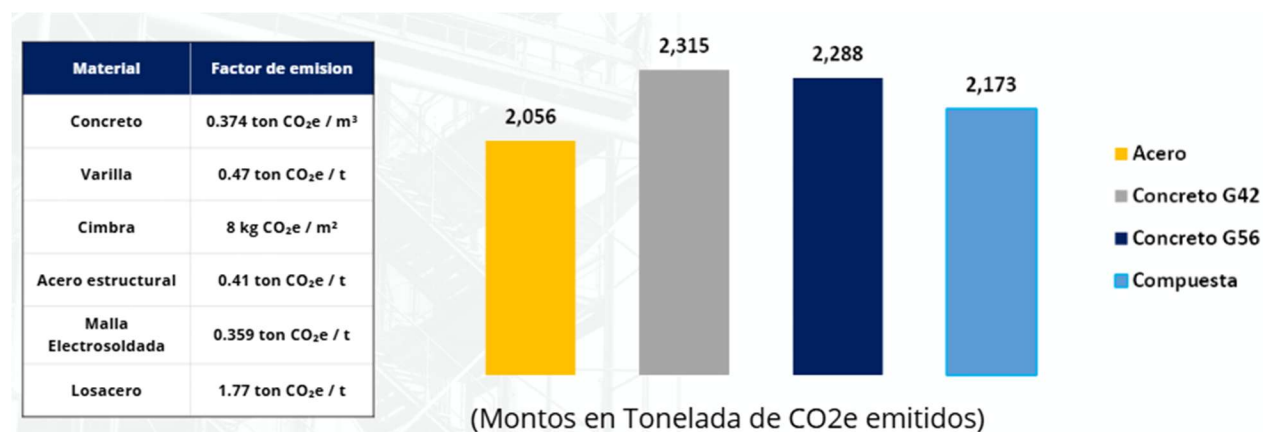
Como complemento al análisis técnico, económico y de tiempos de construcción, se realizó un estudio adicional enfocado en evaluar el impacto ambiental asociado a la huella de carbono de cada una de las alternativas estructurales planteadas.

El objetivo de este análisis fue contar con una visión integral del proyecto, incorporando criterios de sustentabilidad que actualmente representan un factor cada vez más relevante en la toma de decisiones dentro de la industria de la construcción.

El análisis se centró específicamente en las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) asociadas a la fabricación de los principales materiales empleados en cada propuesta estructural. Para ello, se utilizaron factores de emisión obtenidos a partir de Declaraciones Ambientales de Producto (EPD, por sus siglas en inglés) y bases de datos reconocidas en el sector, aplicándolos directamente a las volumetrías y pesos resultantes de los análisis estructurales previamente desarrollados.

Los materiales considerados dentro del estudio incluyeron, entre otros, concreto, acero de refuerzo, acero estructural, cimbra y sistemas de losa, los cuales representan la mayor proporción del impacto ambiental durante la etapa de obra negra. A partir de estos insumos, se estimó el total de emisiones (Ilustración 30) de CO₂e para cada una de las cuatro alternativas estructurales analizadas: estructura en acero, estructura en concreto reforzado con acero Grado 42, estructura en concreto con acero de alta resistencia Grado 56 y sistema estructural combinado.

Ilustración 31. Emisiones de CO₂ de propuestas estructurales para edificio departamental



Nota. Comparación de la huella de carbono mediante factores de emisión y montos globales en toneladas de CO₂ emitidos según cada variante del sistema estructural. Imagen creada por el autor (2025).

Los resultados muestran una clara diferencia en el desempeño ambiental de cada sistema estructural, las propuestas basadas en sistemas de concreto tienen la mayor huella de carbono debido al alto impacto ambiental de la producción de cemento y la gran cantidad de material necesario para soportar cargas.

La propuesta estructural de acero tiene el menor impacto en la fase analizada, el acero estructural es un material fácilmente reciclable de producir y tiene un alto contenido de reciclaje, lo que reduce drásticamente la huella de carbono del material. La menor masa estructural en comparación con los sistemas de concreto resulta en menos carbono emitido por el proyecto.

Los resultados de las estructuras combinadas están en un nivel intermedio, lo que significa que la reducción del peso propio en el acero de la superestructura y el impacto en los sótanos están equilibrados, y encontramos que la alternativa es mejor que el concreto con acero de alta resistencia en la comparación, ya que las secciones estructurales están optimizadas y el acero de refuerzo es menor. En esta comparación, podemos ver que, desde un punto de vista ambiental, la estructura metálica no solo es competitiva sino también más sostenible en términos de reciclaje y reducción de residuos después de la vida útil del edificio. Incluso en el alcance del análisis, el diseño del sistema estructural tendrá un impacto significativo en la huella ambiental general del proyecto.

El análisis de la huella de carbono confirma los resultados de los capítulos anteriores, mostrando que la estructura de acero ofrece las ventajas de más tiempo para construir y la alta eficiencia de la estructura y también es una opción más amigable con el medio ambiente en comparación con las estructuras de concreto. Esta evaluación nos permite integrar criterios de sostenibilidad desde el inicio del proceso de diseño, y esto ofrece información para el desarrollo de proyectos que sean más amigables con el medio ambiente y que estén en línea con la industria de la construcción.

3.5 Difusión del uso y aplicaciones del acero estructural

Una de las principales funciones del equipo de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica consistía en promover, difundir y fortalecer el uso del acero estructural en la construcción, destacando sus ventajas, aplicaciones y beneficios frente a otros materiales. Con este propósito, el equipo participó activamente en foros de difusión, congresos, simposios, exposiciones especializadas y eventos académicos en distintas universidades del país (Ilustración 31). Estas actividades resultaban fundamentales para acercar la ingeniería estructural en acero tanto a profesionales como a futuros ingenieros.

Dentro de este entorno, mi participación fue diversa y enriquecedora, aunque el mayor acercamiento que tuve fue sin duda con la comunidad estudiantil. A lo largo de mi experiencia, tuve la oportunidad de visitar varias universidades e instituciones académicas donde conviví directamente con los estudiantes, compartiendo experiencias, resolviendo dudas técnicas y promoviendo el conocimiento sobre el acero estructural. En cada visita llevaba material impreso de apoyo (libros, catálogos, manuales y fichas técnicas) con el objetivo de que pudieran servirles como herramientas de consulta en sus clases, proyectos o materias de diseño estructural.

Estas jornadas resultaron sumamente gratificantes, ya que me permitieron conectar con las nuevas generaciones de ingenieros, fomentar su interés por la construcción con acero y contribuir a su formación técnica. Ser parte de ese proceso de aprendizaje, respondiendo preguntas (Ilustración 32) y mostrando ejemplos reales de aplicación, me permitió valorar el impacto que puede tener la difusión técnica cuando se hace con pasión y compromiso.

Ilustración 32. *Visita técnica y vinculación institucional en la ESIA Tecamachalco*



Nota. Registro fotográfico de la participación en el evento de vinculación con la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), Unidad Tecamachalco, representando la gestión y difusión de proyectos en acero estructural. Fotografía del autor (2025).

Ilustración 33. *Visita ESIA Unidad Zacatenco*



Nota. Registro fotográfico de la visita de vinculación institucional a la ESIA Unidad Zacatenco, ilustrando el stand informativo y la interacción con estudiantes. Imagen procesada por IA sobre datos del autor (2025).

Por otro lado, en el proceso de difusión estuve directamente involucrado en la creación de materiales técnicos. Escribí y diseñé dos fichas técnicas (ver anexos) que luego se incorporaron a la biblioteca digital de la empresa, la cual era utilizada por planificadores de proyectos y diseñadores estructurales. Fue un proceso completo: recopilación y análisis de información técnica, redacción y preparación del contenido, diseño gráfico en una aplicación especializada y los datos fueron verificados con el área técnica y de producción específica. Siempre me comuniqué con el personal técnico de planta que verificó las propiedades de fabricación y mecánicas de los perfiles y aseguró su precisión.

Lo anterior, significó datos claramente escritos y documentos confiables y visualmente atractivos, para la colección técnica institucional. Ambas hojas de datos están adjuntas a este informe como evidencia del trabajo realizado. En este proceso pude adquirir experiencia en ingeniería estructural, comunicación técnica, diseño editorial y validación de especializaciones y conocimientos, así como en la difusión y promoción del acero estructural en México.

Capítulo IV. Aportaciones y logros

La experiencia profesional desarrollada en Gerdau Corsa representó una etapa clave en mi formación como Ingeniero Civil, al permitirme aplicar de manera directa los conocimientos adquiridos durante la carrera en un entorno real de toma de decisiones técnicas, económicas y de gestión. Mi participación dentro del área de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica me brindó la oportunidad de involucrarme en proyectos de distinta escala y complejidad, aportando valor principalmente en la organización, análisis y documentación de información técnica orientada a la evaluación de soluciones estructurales en acero.

Una de mis principales contribuciones fue ayudar a estructurar y comparar alternativas técnicas para cualquiera de los proyectos y cómo se tuvieron en cuenta la información de ingeniería, los costos, los tiempos de ejecución y los criterios de construcción en el diseño. También ayudé a los clientes a entender y analizar las soluciones en acero, concreto y sistemas mixtos y a tomar decisiones basadas en eso. Así pudimos discutir lo que cada sistema estructural tiene para ofrecer desde una perspectiva técnica y económica y ayudar a asegurarnos de que las propuestas que escribimos fueran tomadas en consideración.

Participé activamente en el análisis de costos y programas de obra de diferentes alternativas estructurales, aplicando metodologías de análisis de precios unitarios y utilizando herramientas especializadas como NEODATA®. Este trabajo nos permitió construir comparaciones creíbles que consideraban no solo el costo de la estructura, sino también cómo esto afecta el tiempo de ejecución y la secuencia de construcción. Proyectos más complejos (por ejemplo, edificios verticales) también podrían beneficiarse de dicho análisis para evaluar diferentes escenarios de uso y cómo el sistema estructural impacta en la viabilidad financiera y operativa del proyecto.

También fue de interés el apoyo de estudios técnicos complementarios con respecto a la utilización del espacio, la optimización de la altura entre niveles y el impacto ambiental de diferentes sistemas de construcción. Estos ejercicios ampliaron el concepto de diseño estructural en términos de eficiencia espacial y sostenibilidad y ayudaron a respaldar la base técnica para el acero estructural en el contexto de la construcción actual.

También estuve muy involucrado en la difusión técnica y actividades académicas mientras trabajaba allí, por lo que fue un privilegio hacerlo. Con estudiantes universitarios, estuvimos involucrados en las instituciones educativas y trabajamos juntos para crear fichas técnicas institucionales para mejorar la presencia de la empresa en el ámbito educativo y el uso del acero estructural para futuros ingenieros.

El desarrollo de estos materiales técnicos, que ahora forman parte de la biblioteca digital de la empresa, es una contribución tangible que permanece en la biblioteca institucional. Todas estas cosas juntas me ayudaron a construir y desarrollar las habilidades fundamentales necesarias para el trabajo de Ingeniería Civil, incluyendo el análisis crítico de soluciones estructurales, la gestión de información técnica, una buena comunicación con equipos multidisciplinarios y la capacidad de convertir información compleja en propuestas claras y útiles para el cliente.

Más allá de los resultados técnicos, esta experiencia fortaleció mi criterio profesional, mi responsabilidad en la toma de decisiones y mi comprensión del papel estratégico que desempeña la ingeniería estructural dentro del desarrollo de proyectos de construcción.

Capítulo V. Conclusiones

La experiencia profesional desarrollada en el área de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica de Gerdau Corsa me permitió consolidar habilidades fundamentales para la gestión de proyectos relacionados con estructuras metálicas, integrando conocimientos técnicos, administrativos y de coordinación interdisciplinaria.

A lo largo del periodo de trabajo logré fortalecer competencias clave como la planeación, el control documental, la revisión de propuestas técnicas, la interpretación de planos estructurales, la gestión con clientes y la evaluación comparativa de distintas soluciones constructivas, elementos muy útiles para el ejercicio profesional del Ingeniero Civil.

La gestión estratégica desde la oficina es un punto clave en el éxito de cualquier proyecto, incluso si no está involucrado en la fabricación o el ensamblaje en el sitio. Una buena definición de los alcances, la revisión técnica de la ingeniería, la información clara y la coordinación entre las diversas áreas hacen que el tiempo sea más eficiente, la incertidumbre menor y una mejor toma de decisiones. En lo personal, esta experiencia me mostró que la ingeniería civil no solo se limita a la construcción, ya que comienza con la planificación y el análisis técnico-económico previo.

La revisión detallada de los proyectos en los que participé fue útil para determinar si el acero estructural es factible dado el tipo de edificio, de lo anterior puedo concluir lo siguiente:

- Encontré que el uso de acero estructural en un proyecto de vivienda unifamiliar como la casa residencial estudiada aún no es económicamente competitivo en comparación con los sistemas tradicionales de concreto.
- Si bien el acero puede aportar valor arquitectónico, flexibilidad en el diseño y soluciones puntuales eficientes, su aplicación integral incrementa de manera considerable el costo del proyecto, razón por la cual dicha alternativa no resultó viable para su ejecución. Este caso permitió entender que el acero, en este tipo de proyectos, encuentra mayor eficiencia cuando se emplea de manera parcial y estratégica.

Por otro lado, en proyectos de infraestructura como la cimentación profunda analizada, el uso de perfiles metálicos como sistema de cimentación demostró ser una solución técnica y económicamente viable. En comparación con los sistemas tradicionales, se logró reducir costos y tiempos operativos en la construcción y se simplificó el proceso constructivo. El principal problema de este sistema es la longitud de la cimentación, ya que los perfiles metálicos tienen una capacidad de hincado limitada; sin embargo, en una evaluación del proyecto, se encontró que era suficiente y funcionaba.

Para edificios comerciales, encontré que las estructuras metálicas son la solución más competitiva. El costo inicial puede ser más alto que el del concreto, pero la considerable reducción en el tiempo de construcción permite que el edificio esté operativo en un tiempo más corto para una recuperación más temprana de la inversión. Esto es especialmente importante en proyectos donde el tiempo de inicio es de valor significativo para el éxito a largo plazo.

En general, la experiencia nos ha convencido de que el acero estructural no es una solución que deba ser el estándar para todos los proyectos, pero cuando se aplica de la manera correcta, es una solución muy eficiente y competitiva para todos. Los aspectos técnicos, económicos, constructivos y operativos son importantes en la evaluación de si el proyecto es factible, no solo basándose en tendencias y preferencias de materiales.

Capítulo VI. Recomendaciones

Basado en las lecciones que me dejó el trabajo diario dentro del área de Desarrollo de Mercado y Asistencia Técnica de Gerdau Corsa, considero fundamental compartir una serie de recomendaciones prácticas para los futuros ingenieros civiles que busquen especializarse en el sector de las estructuras metálicas:

- Como primera sugerencia considero crucial profundizar desde las etapas tempranas de la carrera en el comportamiento estructural del acero y en el dominio de las normativas vigentes, ya que, aunque te desempeñes en la gestión de oficina, la consultoría o el apoyo técnico, es indispensable saber interpretar con fluidez planos complejos o detectar inconsistencias de diseño para hablar el mismo idioma técnico que los despachos de cálculo y el personal de taller.
- También recomiendo firmemente desarrollar un criterio analítico y comparativo robusto que permita evaluar el proyecto como un todo, entendiendo que en la práctica real no basta con verificar que los perfiles soporten las cargas, sino que es obligatorio cruzar esa información con variables del negocio como costos de suministro, tiempos logísticos, volumetrías de montaje e impacto en áreas útiles vendibles para ofrecer soluciones acordes al modelo financiero del cliente.
- Sugiero además familiarizarse cuanto antes con plataformas digitales de seguimiento y metodologías de control de cambios para adoptar el orden administrativo y el control documental como un hábito constante, puesto que el manejo diario de planos de taller, memorias de cálculo, solicitudes de información y cronogramas en ruta crítica puede volverse caótico y generar errores de fabricación muy costosos si no se tiene un orden estricto.
- Es de gran utilidad estudiar a fondo y adquirir una visión general de los procesos que ocurren fuera de la oficina técnica, documentándose sobre cómo se vive la habilitación de piezas y la aplicación de soldaduras en taller, así como la logística de transporte pesado y las maniobras críticas de izaje en sitio, lo cual te permitirá proponer soluciones ejecutables y

realistas, evitando autorizar diseños que en el papel se ven perfectos pero que en la realidad son imposibles de montar.

- Dado que la industria de la construcción se mueve a ritmos exigentes, exhorto a los futuros profesionales a desarrollar habilidades de organización personal y resiliencia para priorizar tareas, manejar el estrés y coordinar múltiples proyectos en paralelo de forma simultánea, manteniendo siempre una postura ética que permita ganar el respeto en equipos multidisciplinarios donde conviven inversionistas, arquitectos y constructores.
- Finalmente, es indispensable comprometerse con el aprendizaje continuo y pulir las habilidades de comunicación y presentación técnica, ya que el mercado del acero evoluciona constantemente con nuevos productos y de nada sirve tener la mejor solución de ingeniería si no se sabe estructurar una propuesta ejecutiva, argumentar las ideas con fundamentos sólidos o defender un presupuesto para traducir tecnicismos complejos en soluciones viables y comerciales para el cliente.

Referencias

- Gerdau Corsa. (s. f.). Perfil Gerdau Corsa. Recuperado de <https://www.gerdaucorsa.com.mx/sobre-nosotros/perfil-gerdau>
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición*. Recuperado de https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/pmbok-standards/pmbok-guide-6th-errata.pdf?sc_lang=temp=es-ES&v=66712958-a626-47f6-b285-b3f24cf29dc4
- American Institute of Steel Construction (AISC). (2022). *Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges*. AISC.
- Harris, F., & McCaffer, R. (2021). *Modern Construction Management*. Wiley-Blackwell.
- Instituto Mexicano de la Construcción en Acero (IMCA). (2021). *Manual de construcción en acero* (6ta ed.). Limusa.
- Project Management Institute (PMI). (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)* (7ma ed.). PMI.
- AISC. (2022). *Manual of Steel Construction*. American Institute of Steel Construction.
- Chitkara, K. K. (2019). *Construction Project Management: Planning, Scheduling and Controlling*. McGraw-Hill Education.
- Gerdau Corsa. (2025). *Manual de Diseño de Estructuras de Acero*. Recuperado de <https://www.gerdaucorsa.com.mx/biblioteca-digital>
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (7ma ed.). PMI.

Anexos

Anexo A



GERDAU
CORSA
El futuro se moldea

VARILLA CORRUGADA

Grado 56

Gerdau Corsa. El futuro se moldea

Acero de alta resistencia Construye más con menos

Nuestras barras de acero ofrecen mayor resistencia y ductilidad, permitiendo que tus estructuras sean más ligeras y eficientes. Ahorra en materiales sin comprometer la calidad y seguridad en tus construcciones.

De fácil identificación

- Grado del acero 56
- Cumple con la normatividad vigente W
- Varilla soldable
- Número de designación de la varilla 3,4,5,6,8,10, 12
- Marca Gerdau Corsa 

Producto certificado

PRODUCIDAS de acuerdo con las especificaciones de las normas vigentes

- ASTM A 706**
- NMX-B-457-CANACERO**

Productos sustentables para Certificación LEED

- Materiales RECICLADOS**
- Materiales REGIONALES**

Acreditación EMA

Nuestros laboratorios están acreditados por la ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACIÓN (EMA) en las ramas:

- Metal Mecánica MM-0027-003/11**
- Química Q-0022-006/11**



CONTACTO

 ventasvarilla@gerdau.com

gerdaucorsa.com.mx

1. **Identify the main idea or thesis statement.** This is the central point the author is trying to convey.

PRESENTACIONES DE MEDIDAS:

Largo: 12 m Atado: 2 Ton
Calibres disponibles:
3, 4, 5, 6, 8, 10 y 12

Designación	Diámetro Nominal		Área de sección Transversal	Peso nominal	Tamaño del madril para doblez	
Número	in	mm	cm ²	kg / m	Número de alambres	mm
3	3/8"	9.5	0.71	0.560	3.5 d	33
4	1/2"	12.7	1.27	0.994	3.5 d	44
5	5/8"	15.8	1.98	1.552	3.5 d	56
6	3/4"	19	2.85	2.235	5 d	65
8	1"	25.4	5.07	3.973	6 d	127
10	1 1/4"	31.8	7.94	6.225	7 d	223
12	1 1/2"	38.1	11.4	8.938	8 d	309

GERDAU CORSA		Varilla / REBAR NPK 8530 N43/150	
Medida: 9.53 mm/ 3/8" Longitud: 12 M / 39.3701 FT Peso: 2040 KG / 4497 LB		Lote: 1028826802 Atado: N000001 Fecha: 04/04/2024	
ISO 9001, 14001, 45001 GERDAU CORSA S.A.P.I. DE C.V. R.F.C. 6C0071005242 Km 3, Carretera MI-N, Cd. Sahagún S/N Tepeapulco, Hidalgo C.P. 43980			
(01) 67757030000075		065303032040873832882580320100012034	
ATENCIÓN A CLIENTES: +52(55)62627300			
HECHO EN MÉXICO		MADE IN MEXICO	

Especificación	Grado 56
Norma mexicana	NMX-B-457-CANACERO
Norma ASTM	ASTM A 706
Especificación ASTM	G 80
Esfuerzo de fluencia mínimo	550 MPa (56 kg/mm ²)
Soldable	Sí

Gerda Corsa. El futuro se moldea

USOS Y APLICACIONES

EDIFICIOS DE GRAN ALTURA

Construcción de edificios altos de mayor densidad, permitiendo estructuras más ligeras sin comprometer la seguridad estructural

PUENTES Y VIADUCTOS

Su alta resistencia y ductilidad son ideales para la fabricación de puentes que deben soportar tráfico pesado y condiciones climáticas adversas.

EDIFICIOS COMERCIALES E INDUSTRIALES

Utilizado en marcos y vigas que soportan cargas pesadas, garantizando una construcción segura y eficiente.

PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

Para la construcción de túneles, muros de contención y otras obras que requieren un material de alta calidad y confiabilidad.

CONTACTO



ventasvarilla@gerdau.com

Gerdaucorsa. El futuro se moldea

gerdaucorsa.com.mx



VENTAJAS DEL GRADO 56



Conoce nuestra
biblioteca digital



Uso eficiente de materiales

Permite ahorrar hasta un 22% en material, reduciendo así los costos de materiales y habilitado.



Estructura sismoresistente

Sus propiedades de deformación le permiten tener una buena respuesta durante eventos sísmicos o cargas cíclicas, mejorando la resiliencia de las estructuras.



Reducción del tamaño de las secciones transversales

Facilitando el diseño y la construcción, mejorando la estética y funcionalidad de las estructuras.



Impacto Ambiental Reducido

Estructuras más ligeras y eficientes contribuyendo a prácticas de construcción más sostenibles.



Excelente Ductilidad

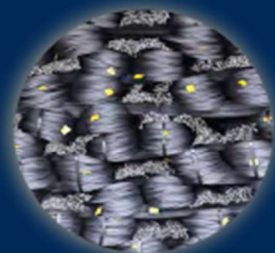
Su capacidad de deformación antes de la fractura permite advertir fallos, proporcionando una mayor seguridad estructural y confianza para los usuarios.

VENTAJAS DEL GRADO 56

La varilla G56 ($f_y=5600$ kg/cm²) es 25% más resistente que la varilla G42 ($f_y=4200$ kg/cm²).



Reducción de desperdicios por traslapes, ya que se puede utilizar soldadura para hacer la unión de varillas.



Ideal en proyectos donde los diámetros de varilla en G42 son de $\frac{3}{4}$ " en adelante.



El ahorro en costo del material puede ser de hasta un 17% respecto al costo en varilla G42.



CONTACTO



desarrollodemercado@gerdau.com

gerdaucorsa.com.mx





CASO DE ÉXITO



TORRE MORELOS

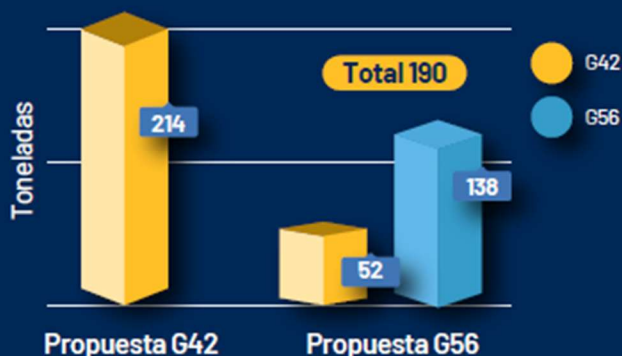
Ubicación:

Guadalajara, Jalisco.

Solución

Revisión de densidades, optimizando área de desplante en columnas y trabes, con varilla G56, reducción del 15% de densidad.

Comparativa de volumen de material:



Despacho de arquitectura:

Macías Peredo

Diseño estructural:

KLR Ingeniería Estructural

CONSTRUYE EN ACERO

Desarrollo de mercado

En Gerdau Corsa contamos con un equipo especializado para brindar asesorías orientadas en la aplicación de nuestros productos como alternativa de construcción a través de nuestro programa "Construye en Acero".

Fases de nuestro programa

- 1 Recepción de planos y datos del proyecto por parte del cliente.
- 2 Factibilidad: ¿Se puede hacer con acero?
- 3 Presentación, análisis y volumen de material
- 4 Propuesta comercial de fabricante o distribuidor
- 5 Acompañamiento durante la ejecución de obra

Gerdau Corsa. El futuro se moldea

CONTACTO



desarrollodemercado@gerdau.com

gerdaucorsa.com.mx





DIRECTORIO

OFICINAS CORPORATIVAS

T. +52 55 5262 7300 / Av. Ejército Nacional 216 P.2, Anzures, Miguel Hidalgo, CDMX, 11590.

ÁREA DE DESARROLLO DE MERCADO

desarrollodemercado@gerdau.com

PLANTAS

CD. SAHAGÚN

T. +52 791 913 8105 / Km. 3 Ctra. Mex - Cd. Sahagún, Zona Ind. Tepeapulco, Cd. Sahagún, Hidalgo, 43990

TULTITLÁN

T. +52 55 5894 0044 / 2487 2065 / Primera Sur S/N, Independencia, Tultitlán, Edo. de México, 54915

LA PRESA

T. +52 55 5003 4030 / 5062 1916 / Av. La Presa 2, Zona Industrial La Presa, Tlalnepantla, Edo. De México, 54187

DISTRIBUCIÓN

CDMX

T. +52 55 5089 8930 / Año 1857 8, Ticomán, Gustavo A. Madero, CDMX, 07330

MONTERREY

T. +52 81 8748 7610 / Blvd. Carlos Salinas de Gortari 404, Centro Apodaca, Nuevo León, 66600

PLANTAS RECICLADORAS SOSTENIBLES

CD. SAHAGÚN

T. +52 791 9138 105 / Km. 3 Ctra. Mex - Cd. Sahagún, Zona Ind. Tepeapulco, Cd. Sahagún, Hidalgo, 43990

LA PRESA

T. +52 55 5003 4030 / 5062 1916 / Av. La Presa 2, Zona Industrial La Presa, Tlalnepantla, Edo. de México, 54187

LOS REYES

T. +52 55 5856 1651 / Tepozanes Los Reyes, Acaquilpan, México, 56428

GUADALAJARA

T. +52 33 3668 0285 / 36702769 / Av. 18 de Marzo 531, La Nogalera, Guadalajara, Jalisco, 44470

SAN JUAN

T. +52 55 2603 3275 / 5262 7359 / San Juan 669, Granjas Modernas, CDMX, 07460

TULTITLÁN

T. +52 55 5894 0044 / 2487 2065 / Primera Sur S/N, Independencia, Tultitlán, Edo. de México, 54915

VERACRUZ

T. +52 229 923 1359 / Ctra. Fed. Aluminio L. 7 o Camino Puente Roto Km. 1.5, Nuevo Veracruz, Veracruz, 91726



GERDAU CORSA

El futuro se moldea

gerdaucorsa.com.mx



Gerdau Corsa. El futuro se moldea.

Gerdau Corsá | El futuro se moldea

Perfil Redondo Carretero

Acero de alta calidad diseñado para la construcción de infraestructura vial.

Garantiza **máxima durabilidad, seguridad y desempeño** en tus proyectos de carreteras y puentes.

Disponible en **múltiples diámetros**.

Usos y aplicaciones

Construcción de carreteras

- Pasajuntas en losas de pavimentos de concreto hidráulico.
- Utilizados en la fabricación de canastillas pasajuntas.

Ventajas

- Facilitan la transferencia de cargas entre losas.
- Reducen el riesgo de fisuras en el concreto.

CONTACTO

desarrollodemercado@gerdau.com

Empresa

gerdaucorsa.com.mx



PLANTA TULTITLÁN

Estado de México

Nuestra planta se ubica en el centro del país, lo que nos permite atender de manera rápida y eficiente las entregas.

Identifica nuestra etiqueta

GERDAU CORSA

Barra / REBAR
NPKL 550E N42/550

Medida: 1" / 1"
Longitud: 12 M / 39.37 FT
Peso: 2130 KG / 4696 LB

ISO 9001, 14001, 45001
GERDAU CORSA S.A.P.I DE C.V.
R.F.C. GC0071005242
Km 3, Carretera Mex. Cd. Sahagún S/N
Tepeapulco, Hidalgo C.P. 43990

Lote: 1029876402
Atado: N000003
Fecha: 16/08/2025

ATENCION A CLIENTES: +52(55)52627300

HECHO EN MÉXICO

MADE IN MEXICO

Empresa Certificada

HECHO EN MÉXICO

Empresa Socialmente Responsable

gerdaucorsa.com.mx

CERTIFICACIONES INTERNACIONALES



CALIDAD



MEDIO AMBIENTE



SEGURIDAD Y SALUD

Medidas y características técnicas

Designación	Diámetro Nominal		Área de sección Transversal	Peso Nominal
	in	mm		
8	1"	25.4	5.08	3.973
10	1 1/4"	31.8	7.94	6.225
12	1 1/2"	38.1	11.4	8.938

Longitud estándar de 12.10 metros.

Normas y especificaciones técnicas

Especificación	Grado 42
Material	Laminado en caliente
Esfuerzo de fluencia	420 Mpa (4,200 kg/cm ²)
Norma mexicana	NMX-B-506- CANACERO-2011 NMX-B-521-CANACERO-2017
Norma ASTM	ASTM A 615

Conoce nuestra BIBLIOTECA DIGITAL



gerdaucorsa.com.mx

