

Propuesta de remodelación y reestructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig S.A.


ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN
CONSTANCIA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig S.A.

Llevado a cabo por el estudiante:
Castillo Díaz Jonathan Alejandro
Carné: 2013112992

Proyecto de Graduación presentado públicamente ante el Tribunal Evaluador el lunes 06 de noviembre de 2023 como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En fe de lo anterior firman los siguientes integrantes del Tribunal evaluador:

 **Tecnológico de Costa Rica**
Firmado digitalmente por
JOSE ANDRES ARAYA
OBANDO (FIRMA)
Fecha: 2023.11.06 18:34:30
-06'00'

Dr. Ing. Andrés Araya Obando
Director de la Escuela

MILTON ANTONIO SANDOVAL QUIROS (FIRMA)
Firmado digitalmente por
MILTON ANTONIO SANDOVAL QUIROS (FIRMA)
Fecha: 2023.11.06 10:40:34
-06'00'

Ing. Milton Sandoval Quirós, MAE
Profesor Guía

MIGUEL FRANCISCO ARTAVIA ALVARADO (FIRMA)
Firmado digitalmente por
MIGUEL FRANCISCO ARTAVIA ALVARADO (FIRMA)
Fecha: 2023.11.06 10:45:45
-06'00'

Ing. Miguel Artavia Alvarado, MAP
Profesor Lector

MANUEL ANTONIO ALLAN ZUÑIGA (FIRMA)
Firmado digitalmente por
MANUEL ANTONIO ALLAN ZUÑIGA (FIRMA)
Fecha: 2023.11.06 16:06:48 -06'00'

Ing. Manuel Alán Zúñiga, MGP, MBA
Profesor Observador

Resumen

El proyecto surge de la necesidad de disponer de un área de 800 metros cuadrados en Industrias Bendig S.A., reubicando varios espacios dentro de la empresa. Con el fin de asegurar una remodelación adecuada los objetivos que se plantean son: identificar las necesidades constructivas de la remodelación y restructuración de la planta industrial, realizar un diagnóstico del estado actual de los sistemas mecánicos y estructurales, para su consideración en la propuesta de remodelación, desarrollar un modelo de la solución que incluya las estructuras que ya ha definido la empresa y estimar el costo de la restructuración y remodelación para la definición del presupuesto global para su construcción.

Durante la ejecución del proyecto, se llevaron a cabo consultas e investigaciones sobre la normativa nacional relacionada con la remodelación de la planta industrial. También se realizó una inspección visual de las instalaciones, encontrando daños que requieren mejora. Se propone la remodelación de las instalaciones como una solución para subsanar algunos de estos daños.

Además, se desarrolló un análisis cualitativo y cuantitativo en un modelo 3D que muestra la solución propuesta. Esto ayuda a comprender mejor las dimensiones y ubicaciones de los elementos constructivos actuales. Finalmente, se elaboró un presupuesto detallado para el proyecto, considerando los costos de materiales, mano de obra y sub contratos.

Las conclusiones resaltan que la remodelación y restructuración de las instalaciones de la empresa se basa en cumplir con la normativa vigente. Se destacaron daños por mejorar en las instalaciones, algunos de ellos incluidos dentro del alcance del proyecto, además, se desarrolló un modelo que permitió considerar aspectos técnicos y realizar un levantamiento de materiales con el que posteriormente se elaboró un presupuesto que asciende a ₡ 352 347 291,83, con la mayor parte destinada a la remodelación de la nave industrial.

Palabras clave: propuesta, remodelación, restructuración, normativa nacional, evaluación visual de daños, modelado 3D, presupuesto constructivo, anteproyecto.

Abstract

The project arises from the need to make available an area of 800 square meters at Industrias Bendig S.A., relocating various spaces within the company. In order to ensure an appropriate remodeling, the set objectives are as follows: identify the construction needs for the remodeling and restructuring of the industrial plant, conduct a diagnosis of the current state of the mechanical and structural systems for consideration in the remodeling proposal, develop a model of the solution that includes the structures already defined by the company, and estimate the cost of restructuring and remodeling for the definition of the overall budget for construction.

During the project execution, consultations and investigations were carried out regarding the national regulations related to the remodeling of the industrial plant. A visual inspection of the facilities was also conducted, revealing damages that require improvement. Remodeling of the facilities is proposed as a solution to address some of these damages.

Additionally, a qualitative and quantitative analysis was developed in a 3D model illustrating the proposed solution. This aids in better understanding the dimensions and locations of the current construction elements. Finally, a detailed budget was prepared for the project, considering material costs, labor, and subcontracting.

The conclusions emphasize that the remodeling and restructuring of the company's facilities are based on compliance with current regulations. Damages to be addressed in the facilities were highlighted, some of which are included within the project scope. Furthermore, a model was developed that allowed for the consideration of technical aspects and a material take-off, leading to a budget totaling ₡ 352,347,291.83, with the majority allocated to the remodeling of the industrial warehouse.

Keywords: proposal, remodeling, restructuring, national regulations, visual damage assessment, 3D modeling, construction budget, preliminary project.

Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig S.A.

JONATHAN ALEJANDRO CASTILLO DÍAZ

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Noviembre 2023

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	2
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	6
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	12
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	15
CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y ANÁLISIS	18
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
APÉNDICES.....	78
ANEXO	122

Resumen ejecutivo

El presente proyecto se origina con la necesidad de disponer de un área de 800 metros cuadrados en Industrias Bendig S. A., reubicando los espacios de esta, a saber: oficinas, sala de reuniones, batería de baños, vestidores, bodega y área de Sandblasting.

Para poder llevar a cabo y asegurar un adecuado desarrollo de la remodelación requerida, se plantea una propuesta donde se analizan los aspectos técnicos, económicos y estratégicos de esta, considerando los beneficios para la empresa y las demandas dispuestas por la legislación vigente.

De manera general se plantea el siguiente objetivo: Desarrollar una propuesta para la restructuración y remodelación de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig.

Y de forma específica los siguientes objetivos:

- Identificar las necesidades constructivas de la remodelación y restructuración de la planta industrial.
- Realizar un diagnóstico del estado actual de los sistemas mecánicos y estructurales, para su consideración en la propuesta de remodelación.
- Desarrollar un modelo de la solución que incluya las estructuras que ya ha definido la empresa.
- Estimar el costo de la restructuración y remodelación para la definición del presupuesto global para su construcción.

La propuesta cuenta con varias actividades relacionadas con procesos de administración de proyectos. Durante la ejecución del proyecto se desarrollaron actividades de consulta e investigación de las disposiciones incluidas en la normativa nacional vigente en materia de remodelación y restructuración de plantas industriales.

Además, se llevó a cabo una inspección visual para el diagnóstico el estado de las instalaciones que conforman los diferentes espacios de la empresa, se detectan daños sujetos a mejora, los cuales en su mayoría no comprometen la operativa de la empresa ni la integridad física de las personas, no obstante, se deben corregir para no agravar su estado. Se considera que la propuesta de remodelación de las instalaciones ayudaría con la subsanación de algunos daños encontrados.

También, se desarrolló un análisis cualitativo y cuantitativo de un modelo 3D donde se plasma la solución la remodelación y restructuración, respetando los lineamientos dispuestos en la normativa nacional vigente, en relación con la materia constructiva y tomando en consideración las necesidades de la empresa y la documentación vigente, lo que ayuda a una mejor comprensión del dimensionamiento y ubicación de los elementos constructivos actuales. Permite apreciar de manera visual las distintas obras que se desean desarrollar en la empresa, entre ellas, la remodelación de la tapia frontal y posterior, el techado del patio de maniobras y materiales, el mezanine dentro de la nave industrial, y la rampa de acceso a dicho espacio, las cuales se aprecian en la siguiente figura:

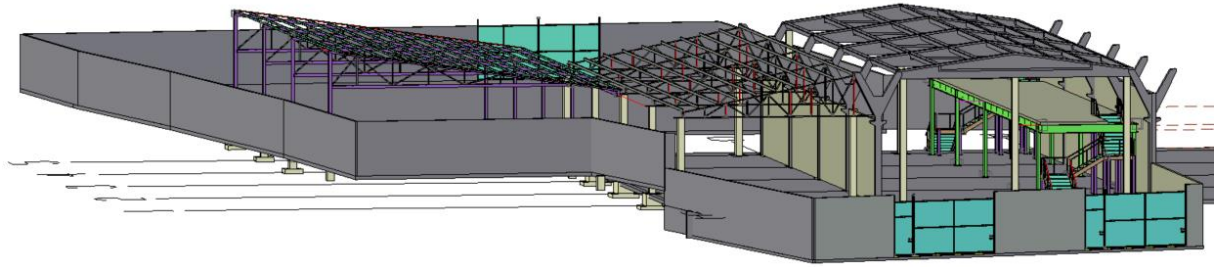


Figura 1. Modelo de la estructura.

Por último, se elaboró un presupuesto de la solución del proyecto, considerando los costos unitarios de los materiales, mano de obra y subcontratos para cada obra individualmente. El costo total de las obras asciende a ₡ 352 347 291,83, representado un 69% de estas la remodelación de la nave industrial, un 19% el techado del patio de maniobras y materiales, 5% la construcción de las rampas, 4% la remodelación de la tapia posterior y un 3% la remodelación de la tapia frontal. Estos datos proporcionan una base para la toma de decisiones de la empresa.

De la propuesta planteada se concluye:

Los espacios en las instalaciones de la empresa, están conformados por diferentes tipologías constructivas, destacándose la nave industrial, la cual está constituida en su totalidad por elementos de concreto, al plantear la remodelación dentro de esta utilizando elementos en acero, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios, el tipo de construcción pasa de ser tipo I a tipo II por lo que las características en relación a resistencia al fuego cambian en los elementos que la conforman.

Este modelo, además de ser un diseño que pretende satisfacer las necesidades establecidas, también permite un análisis de las obras propuestas, durante su elaboración se detectó que la cimentación de la nave industrial podría tener una colisión con la cimentación del mezanine planteado, por lo que el modelo permitió considerarlo y proponer una ubicación viable para las placas aisladas y columnas del mezanine, además por las características del software donde se desarrolla (Advance Steel) permite realizar un levantamiento exacto de materiales del modelo para posteriormente hacer la cuantificación pertinente.

Finalmente, se considera realizar las siguientes recomendaciones de aspectos que no se encuentran dentro del alcance del proyecto a la administración superior de la empresa: segregación de la finca para realizar los estudios de disponibilidad de agua potable y servidas, reparar los daños más críticos en la estructuras existentes a la mayor brevedad, para mantener la seguridad y evitar que el estado de los elementos se agrave y planificar áreas adicionales de estacionamiento de vehículos particulares, para contar con mayor capacidad de espacio vehicular para los funcionarios y visitantes.

Introducción

El proyecto de graduación denominado: Propuesta de remodelación y reestructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig S.A., se centra en el análisis y propuesta de soluciones para la remodelación y reestructuración de las instalaciones de dicha empresa, la cual es una empresa familiar con una amplia trayectoria en la industria de la construcción.

En este proyecto se desarrollan diferentes aplicaciones en la materia, entre ella la gestión de proyectos constructivos, el uso de software de modelado en 3D para la búsqueda eficaz de soluciones y el manejo de la normativa en la construcción. Por lo anterior, en este proyecto se plasman los beneficios y desafíos de la implementación de estas herramientas, así como el impacto que generan en la toma de decisiones y reducción de costos.

Fundada en 1954 por Rodolfo Bendig Müller y Gustavo Haeberle Schemp, industrias Bendig comenzó como una fábrica e instalando maquinaria para beneficios de café. En 1981 se constituye como sociedad anónima y extiende sus ventas al ámbito internacional. En el año 2000 se diversifica la empresa, incursionando en la industria de la construcción, por lo que se constituye Industrias Bendig S.A., ha participado en más de 60 proyectos civiles, incluyendo la construcción de edificios, residencias, naves industriales, acueductos, tanques y pasos levados o puentes.

El equipo técnico de la empresa está conformado profesionales en ingeniería civil con experiencia en gestión de proyectos, presupuestos y diseño de obras, donde se destaca el propietario Ing. Víctor H. Bendig González (M.B.A) con 46 años de experiencia profesional en control de calidad e inspección de materiales constructivos, mecánica de suelos, estudios de cimentaciones, diseño y fabricación de tanques de almacenamiento, acueductos, edificaciones y naves industriales.

Las instalaciones actuales de industrias Bendig comprenden una planta de tres bodegas, ubicadas en San José, Desamparados, con una extensión de 5060 metros cuadrados y un área construida de 1915 metros cuadrados. Sin embargo, debido a una estrategia económica y a los cambios en las demandas del mercado, la empresa ha decidido llevar a cabo una reestructuración y remodelación de sus instalaciones con el objetivo de optimizar su funcionamiento, generar nuevos espacios y crear mayor plusvalía para el inmueble.

El proyecto propuesto implica la reubicación de las áreas de oficinas y sala de reuniones, batería de baños, vestidores, bodega y área de Sandblasting a un patio de maniobras y almacenamiento de materiales, una bodega semiabierta y a una nave industrial de 600 metros cuadrados, con el fin de preparar la bodega de 800 metros cuadrados para su venta. Además, se plantea el techado del patio de maniobras y almacenamiento de materiales y operaciones existente, la remodelación de la tapia frontal y posterior, la construcción de la rampa de acceso y la separación entre la bodega de 800 metros cuadrados y el resto de la empresa.

Así mismo este planteamiento se centra en analizar los aspectos técnicos económicos y estratégicos de la remodelación y reestructuración de las instalaciones, considerando los beneficios de la empresa y las demandas dispuestas por la legislación vigente.

A través de este proyecto, se busca ofrecer una propuesta integral que incluya el análisis de consultoría, la revisión del estado de la estructura y el diseño de una nueva infraestructura dentro de las instalaciones existentes, se espera que este proyecto no solo beneficie a Industrias Bendig en términos de eficiencia, operativa y crecimiento de valor, sino que también a la comunidad local al estimular la economía, generar empleo e impulsar el desarrollo económico sostenible, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general: Desarrollar una propuesta para la reestructuración y remodelación de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig.

Objetivos específicos:

- Identificar las necesidades constructivas de la remodelación y reestructuración de la planta industrial.
- Realizar un diagnóstico del estado actual de los sistemas mecánicos y estructurales, para su consideración en la propuesta de remodelación.
- Desarrollar un modelo de la solución que incluya las estructuras que ya ha definido la empresa.
- Estimar el costo de la reestructuración y remodelación para la definición del presupuesto global para su construcción.

Agradezco a Dios que por su gracia y amor he conseguido superar cada adversidad que se me ha presentado, agradezco de corazón a mis padres Ana María Díaz Cordero y Alejandro Castillo Cerdas que me han acompañado en cada etapa de mi vida, agradezco a los colaboradores de la empresa Industrias Bendig que me han guiado y dado la oportunidad de trabajar y realizar mi proyecto de graduación con ellos, especialmente a Don Víctor Hugo Bendig Gonzales y Doña Mary Zamora Rojas, así mismo a mi profesor guía don Milton Sandoval Quirós que me ha apoyado y guiado en este proceso. Además, agradezco a cada persona que me ha dado aliento, aconsejado, enseñado y acompañado en el proceso que realicé para alcanzar este logro universitario; si Dios no me hubiera puesto a cada uno de ellos en mi camino hoy no sería el ser humano que soy y el profesional que aspiro ser.

Capítulo 1: Marco Teórico

Generalidades

Todo proyecto de construcción sigue un ciclo de vida que se compone de varias etapas, de las cuales se pueden mencionar: diseño, planificación, construcción y mantenimiento. Las etapas anteriores no son las únicas ya que estas pueden variar según la naturaleza del mismo y el alcance particular del proyecto.

Así mismo, sin importar cuantas etapas conformen el proyecto que se llevará a cabo, siempre se dará inicio a través de “una etapa previa de análisis del programa de necesidades de una obra y interpretación e incorporación de los estudios básicos a un planteamiento o esquema preliminar para discutir con el cliente” (Decreto Ejecutivo N° 18636-MOPT, 2010). Esta fase inicial se conoce comúnmente como anteproyecto.

De acuerdo con el Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura (2019) “es la propuesta espacial, técnica y funcional que define el carácter e identidad de un proyecto u obra. Debe cumplir con las necesidades establecidas y con las regulaciones y reglamentos vigentes; además, incluye una estimación preliminar del costo del proyecto u obra. Su representación se hará mediante los elementos gráficos e iconográficos necesarios para expresar claramente los aspectos conceptuales técnico-funcionales del proyecto u obra.”

El anteproyecto es el resultado de analizar las necesidades del cliente y de incorporar los estudios realizados en un esquema preliminar. Puede incluir tanto la solución arquitectónica como la propuesta de ingeniería, este esquema se debe discutir con el propietario o su representante en esta etapa.

“En el caso de proyectos constructivos, el anteproyecto debe incluir, como mínimo: la distribución espacial, formas, así como las soluciones propuestas por las Ingenierías, localización geográfica, y la información necesaria adicional que, de acuerdo con la complejidad y características del proyecto, se requiera para su comprensión.” (Decreto Ejecutivo N° 18636-MOPT. 2010)

Normativa en la construcción de Costa Rica

En Costa Rica, la construcción está regulada por una serie de normativas y leyes destinadas a garantizar la seguridad y calidad de las edificaciones, de acuerdo con Alan, M. (2019) la normativa constructiva es: “el conjunto de reglas que ordenan aspectos de planificación, ordenamiento territorial, construcción, vialidad y el ejercicio profesional”

Cumplir estrictamente con estas regulaciones es esencial, esto además de garantizar que las edificaciones sean estructuralmente seguras, también promueve la protección del entorno natural y garantiza que la construcción sea accesible para todas las personas. Así mismo, la normativa nacional vela por la seguridad y salud de las personas que vayan a utilizar las instalaciones, el incumplimiento de estas

representa un riesgo real para la vida y la integridad de quienes habitan o trabajaran en las instalaciones ante un evento catastrófico.

Un concepto importante a desarrollar cuando se desea trabajar con la normativa legal es el de “jerarquía legal” el cual es fundamental cuando se trata de comprender el funcionamiento y la relación que existe entre las diferentes normativas legales (Códigos, Reglamentos, Leyes, Etc.) que existen dentro de un sistema legal determinado. En la siguiente imagen se representa dicha jerarquía en Costa Rica.



Figura 2. Jerarquía Legal
Fuente: Alan, M. (2019).

Algunas de las normativas claves en la construcción de Costa Rica son: Código Sísmico, Reglamento de construcciones, Ley 7600, Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios, Planes Reguladores a nivel Cantonal, entre otros, estas establecen requisitos y estándares, de acatamiento obligatorio, para asegurar la seguridad y calidad de las edificaciones y sus ocupantes.

Valoración visual de obras constructivas

Según Serrano Lanzarote, Begoña y otros. (2009), el objetivo del reconocimiento visual es detectar, identificar y calificar las lesiones (fisuras, humedades, degradación de material, roturas y deformaciones...) en elementos constructivos, ya sean estructurales o no estructurales y en instalaciones.

Una inspección visual de un edificio se lleva a cabo siguiendo un procedimiento específico que incluye varias fases, tal como señala Serrano Lanzarote, Begoña y otros. (2009):

Identificación de usos del edificio: en esta etapa, se determinan los diferentes usos del edificio (vivienda, oficinas, estructura industrial, etc.), esta información es fundamental para entender las necesidades específicas de inspección y debe quedar reflejada en un croquis de la planta que incluya las respectivas superficies.

Realización del recorrido visual, clasificación y extensión de las lesiones: consiste en detectar e identificar las lesiones y desperfectos en los diferentes elementos constructivos, para posteriormente darle una clasificación de dicha lesión, lo que proporciona información sobre su gravedad. Las posibles clasificaciones para cada lesión observada se asignan en función de su naturaleza e intensidad, siendo:

Bajo: cuando no implica un riesgo evidente para la seguridad y durabilidad.

Moderado: cuando surgen dudas razonables respecto a la seguridad, lo que requiere intervención para preservar la vida útil del elemento y salvaguardar la seguridad en el recinto.

Alta: cuando existe el riesgo de afectar a otros elementos del edificio, tanto a nivel de seguridad como de servicio, puede representar un riesgo o peligro para terceros.

De acuerdo con Salazar, T. (2012), las actividades de inventario e inspección en campo, requieren ser aplicadas con mucho esmero y cuidados, específicamente en:

La planificación previa: se debe establecer una secuencia de toma de datos, que permita agilizar el trabajo y completar toda la información requerida.

La organización previa: se requiere contar con todo el equipo y herramientas necesarias. Revisar con anterioridad los planos, conocer su estructuración y las condiciones de sitio.

“La evaluación visual es el primer paso para el diagnóstico de la condición actual de una estructura (que contempla tanto aspectos de seguridad estructural como de servicio) y la predicción de su deterioro a futuro. Estos son insumos esenciales para definir estrategias de mantenimiento periódico, reparación, readecuación o si fuera el caso de remplazo”. (Muños, J. Agüero, P y otros. 2015)

Modelado de infraestructura

El modelo digital en el ambiente de la ingeniería y la construcción representa una fuente de información que posibilita la colaboración cooperativa entre todos los actores involucrados (diseñadores, arquitectos, ingenieros, cliente, etc.) en el ciclo de vida de un proyecto constructivo.

De acuerdo con Gosalves, J. et al. (2016) los elementos que constituyen el modelo “contienen información relativa a la construcción y permite su visualización interactiva, lo cual facilita la comunicación entre los agentes a la vez que contribuye a centralizar el conocimiento que estos tienen sobre lo que se está proyectando, construyendo o explotando”.

Dicho modelo almacena información que permite generar documentación como: planos en 2D, representaciones en 3D, listados detallados, entre otros. Por lo anterior desempeña un papel importante en la descripción del alcance de un proyecto constructivo, Así mismo, este “brinda una fuente confiable para hacer cuantificaciones y estimaciones de costos, también se da una mejor retroalimentación en los costos por cambios en el diseño” (Rodríguez, F.,2017)

Las actividades que se pueden llevar a cabo utilizando la información contenida en el modelo dependen directamente de las necesidades específicas del proyecto constructivo, las cuales son especificadas por los clientes y los profesionales que lo asesoran. Entre estas, se incluyen la ejecución de pruebas virtuales, como simulaciones, con el fin de verificar el funcionamiento de las instalaciones, evaluar el comportamiento energético, analizar la evacuación, coordinar las tareas en el sitio, revisar las colisiones entre los sistemas que constituirán el proyecto, entre otros.

“El modelo debe contener la información de manera estructurada, permitiendo la extracción de información que se requiera. Además, debe proporcionar una visualización que permita explorar una variedad de opciones para lo correspondiente al diseño” (Molina, W., 2019).

Autodesk Revit es uno de los softwares más utilizado a nivel latinoamericano en el tema del modelado; no obstante, no es el único existente para dicha tarea, la selección del software dependerá de las

necesidades que se desee modelar, Entre los programas que pueden ser utilizados se encuentran los siguientes:

- AutoCAD de Autodesk
- Inventor de Autodesk
- SketchUp de Trimble Navigation
- ArchiCAD de Graphisoft
- Advance Steel de Autodesk

Estimación de costos en proyectos constructivos

De acuerdo con la AACE International (2015), la estimación de costos es “el proceso predictivo utilizado para cuantificar, calcular y fijar el precio de los recursos requeridos en el ámbito de aplicación de una opción de inversión, actividad o proyecto”.

Para hacerlo de manera efectiva, se requiere de orden, método, información, experiencia y conocimiento sobre sistemas constructivos, así mismo Ortiz G y otros (2009), menciona que, desde el punto de vista del Contratista, los costos de un proyecto se suelen clasificar en los siguientes grupos:

Costos directos: atribuidos directamente a cada proyecto. Entre ellos tenemos los siguientes: materiales, mano de obra, equipo subcontratos, administración de la obra y gastos generales.

Costos indirectos: se refiere a los gastos administrativos de operación. Es el precio que la empresa paga por operar, ya sea que tenga o no proyectos en construcción.

Imprevistos: la inclusión de un porcentaje para imprevistos en un proyecto depende de varios factores, como la experiencia de la empresa, el tipo de proyecto y las condiciones climáticas, de acuerdo con Ortiz G y otros (2009) el ingeniero deberá decidir el valor de los imprevistos a considerar en virtud al riesgo e incertidumbre que el proyecto genere.

Utilidad: este es un aspecto directamente relacionado con las condiciones del mercado. Según Ortiz G y otros (2009) no puede afirmarse que un presupuesto es simplemente la suma del total de los costos de materiales, mano de obra, más transporte, etc. Hay otros factores que influyen significativamente en un presupuesto, pero el más relevante de todos son las condiciones del mercado de trabajo.

Clasificación de estimación de costos

Es un proceso que contribuye a la comprensión de la precisión y la confiabilidad de la estimación. La Asociación Internacional para el Avance de la Ingeniería de Costos (AACE International, 2015) propone una clasificación basada en la madurez del proyecto y la disponibilidad de información.

Clase del estimado	Característica primaria		Característica secundaria	
	Nivel de madurez de la definición de los entregables del proyecto	Uso final	Metodología	Rango esperado de precisión
	Expresado como % de la definición completa	Propósito típico del estimado	Método típico de la estimación	Rango típico +/- relativo a un índice de 1
Clase 5	0% a 2%	Área funcional o concepto a definir	Espacio funcional, factores de capacidad, factores de equipo, modelos paramétricos, juicio o analogía	4 a 20
Clase 4	1% a 15%	Diseño esquemático o estudio de conceptos	Modelos paramétricos	3 a 12
Clase 3	10% a 40%	Desarrollo de proyecto, autorización de presupuesto, factibilidad	Costos unitarios semidetallados con ítems de línea de nivel de ensamblaje	2 a 6
Clase 2	30% a 75%	Control u oferta, semidetallada	Costo unitario con cantidad ajustada y detallada	1 a 3
Clase 1	65% a 100%	Estimado para chequeo u oferta, orden de cambio	Costo unitario con cantidades detalladas	1

Figura 3. Matriz de clasificación de estimación de costos

Fuente: AACE International (2015)

La clasificación de la estimación abarca desde la Clase 1 hasta la Clase 5, siendo esta última el nivel de definición más bajo del proyecto, según la AACE International la clasificación se interpreta de la siguiente manera:

Clase 1: Representa el nivel más alto de detalle y madurez del proyecto. Todos los entregables de proyecto e ingeniería están disponibles, lo que permite una alta precisión en la estimación.

Clase 2: Se aplica a proyectos con una buena cantidad de entregables, lo que facilita una estimación precisa. Se utiliza para presupuestos de planeación y ofertas económicas.

Clase 3: Combina características de clases superiores e inferiores y se utiliza para autorización y estimados de ensamblaje en proyectos con información parcialmente desarrollada.

Clase 4: Se utiliza para evaluar la factibilidad del proyecto y desarrollar un presupuesto preliminar. Incluye información preliminar y permite estimados con rangos de precisión medios.

Clase 5: Representa un bajo nivel de madurez del proyecto con información limitada, lo que conduce a estimados con rangos muy bajos de precisión.

Estructura del proyecto

Por otro lado, un concepto importante a la hora de plantear un presupuesto de obra es el de la estructura desglosada del trabajo o WBS, este es un enfoque de planificación que implica dividir un proyecto en unidades más pequeñas, llamadas subsistemas. De acuerdo con Ortiz G y otros (2009), estos subsistemas se descomponen en unidades más pequeñas, conocidas como paquetes de trabajo o tareas. Cada una se convierte en un objetivo del proyecto. La combinación de estas actividades conduce a la finalización del proyecto (la obra terminada).

El nivel de detalle al descomponer un proyecto en actividades depende de factores como la naturaleza y complejidad del proyecto, de la experiencia de la empresa, de la necesidad de información y del uso que se le quiera dar a ésta.

Es esencial identificar las actividades y subactividades del proyecto, comprender las principales interrelaciones entre los sistemas involucrados y establecer un método para gestionar estas relaciones a lo largo del proyecto.

Presupuestos

De acuerdo con los requerimientos del cliente y las recomendaciones del consultor y según la conveniencia y el grado de precisión que la obra requiera, se pueden seguir dos procedimientos de cálculo para la elaboración del presupuesto de obra, el Ministro De Obras Publicas Y Transportes (2010) expone los siguientes:

Presupuesto por unidades de obra: es una descripción de la estimación de costos en la construcción, que implica calcular los costos de diferentes componentes de la obra, como movimiento de tierra, cimientos, instalaciones entre otros. Se basa en planos de construcción y precios unitarios del mercado, que deben ser respaldados por un estudio del consultor para garantizar su precisión.

Presupuesto detallado: se refiere a un cálculo detallado de los costos relacionados con la ejecución de una obra o proyecto. Se desglosan las actividades en componentes para comprender con precisión los materiales, la mano de obra, los equipos, las cantidades necesarias y los precios unitarios del mercado. Se utilizan planos contractivos y rendimientos normales. Los materiales se calculan a precios de mercado y los costos laborales se deducen según estudios de rendimiento y salarios del sector de la construcción, incluyendo las cargas sociales. Además, se consideran los subcontratos, imprevistos y costos indirectos.

Capítulo 2: Definiciones operativas

A continuación, se exponen los principales elementos teóricos que dan soporte al desarrollo del proyecto planteado. Los conceptos que se señalan en este apartado, corresponden a aquellos términos que permiten la interpretación y aplicación de la normativa que sustenta este proyecto, con el propósito de definir el alcance de los mismos en este documento.

Anteproyecto: Etapa previa de análisis del programa de necesidades de una obra y la interpretación e incorporación de los estudios básicos a un planteamiento o esquema preliminar para discusión. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Área consolidada industrial: Área donde primero se empezaron a formar núcleos de desarrollo industrial (Plan de ordenamiento territorial del cantón de Desamparados provincia de San José)

Área de construcción: Es la suma total de las áreas de los diversos pisos que constituyen una edificación, excluyendo las azoteas, los balcones abiertos y los pórticos. También se le conoce como área de piso (Alcance N° 62, 2018)

Barrera corta humo: Membrana continua diseñada y construida para restringir el movimiento del humo. (Reglamento N° 0163, 2020)

Barrera cortafuego: Membrana continua, diseñada y construida con una clasificación específica de resistencia al fuego para limitar su propagación y restringir el movimiento del humo. (Reglamento N° 0163, 2020)

Certificado de Uso del Suelo: Documento que acredita la conformidad o no del uso solicitado a los requerimientos de la zona (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Compartimento de incendio: Un espacio dentro de un edificio que está encerrado por barreras cortafuegos en todos sus lados, incluyendo la parte superior y el fondo. (Reglamento N° 0163, 2020)

Conjunto de montaje de puerta cortafuego: Cualquier combinación de una puerta cortafuego, un marco, herrajes y otros accesorios que, en conjunto, proveen un grado específico de protección contra incendio a la abertura. (Reglamento N° 0163, 2020)

Construcción tipo I: Los miembros estructurales de materiales aprobados no combustibles o de combustión limitada con clasificaciones especificadas de resistencia al fuego (paredes exteriores portantes con tres o cuatro horas de resistencia al fuego.) (Reglamento N° 0163, 2020)

Construcción tipo II: Los miembros estructurales son los mismos que los del tipo I pero con clasificaciones inferiores de resistencia al fuego. (Reglamento N° 0163, 2020)

Edificaciones de uso mixto: Toda aquella que se destine además del uso residencial, al uso comercial, de servicios, ambos u otros usos que sean compatibles con la zonificación. (Alcance N° 62, 2018)

Estructurar del proyecto (WBS o Estructura Desglosada del Trabajo): Es un método de planificación de arriba hacia abajo. Consiste en dividir el proyecto en unidades más pequeñas, más fáciles de administrar denominadas subsistemas. Estos a su vez se dividen en unidades más pequeñas llamadas paquetes de trabajo, tareas o actividades. Cada tarea o actividad se convierte en un objetivo del proyecto. La integración del conjunto de estas actividades conducirá a obtener el producto final, es decir, la obra terminada. (Ortiz, G., Paniagua, E. y Sandoval, M., 2009)

Finca: porción de terreno inscrita como unidad jurídica en el Registro Público o susceptible de ser registrada, mediante un número que la individualiza. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Fincas Consolidadas: fincas se encuentran debidamente inscritas en el registro público de la propiedad. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Industria: Establecimiento descubierto o cubierto, destinado a la elaboración, manipulación, reparación, transformación o utilización de productos naturales o artificiales, mediante tratamiento físico, químico, biológico, manualmente o por medio de máquinas o instrumentos. Quedan incluidos en esta categoría, los sitios destinados a recibir o almacenar artefactos e instrumentos o utensilios, materiales y materias primas que se empleen en las tareas o faenas y todos los anexos y dependencias de una fábrica. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Mantenimiento correctivo: puede ser rutinario o de emergencia. El rutinario consiste en la corrección de fallas las cuales no están afectando significativamente al sistema. El mantenimiento de emergencia se origina por fallas muy notables las cuales deben ser corregidas en un plazo breve. En el caso de infraestructura civil el mantenimiento de emergencia es el más frecuente, como por ejemplo actividades de sustitución de piezas sanitarias o de láminas de cielo raso y otras más. Estas se realizan cuando piezas ya han aportado su máximo de vida útil y como consecuencia fallan u ocasionan problemas de fugas de agua o huecos respectivamente. Brenes, D. (diciembre de 2007).

Mantenimiento preventivo: tiene como fin encontrar y corregir problemas mayores antes de que estos ocasionen una falla. En los proyectos de infraestructura muchas veces las empresas ponen énfasis en las partes de diseño, construcción y uso, pero olvidan que la obra realizada necesita rutinas de revisión para verificar su estado y desgaste debido al uso y al transcurrir del tiempo. Brenes, D. (diciembre de 2007).

Medio de egreso accesible: medio de egreso que provee una ruta accesible a un área de refugio, a una salida horizontal o una vía pública (Reglamento N° 0163, 2020)

Movimiento de tierra: toda actividad o labor que modifique las condiciones existentes del terreno o su topografía original y que sea realizada mediante técnicas manuales o mecánicas. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Municipalidad: persona jurídica estatal con jurisdicción territorial sobre un cantón. La población cabecera del cantón es la sede del gobierno municipal. Le corresponde la administración de los servicios e intereses locales. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Obra civil: Obra diseñada y construida mediante las ciencias aplicadas y la tecnología pertenecientes a la ingeniería civil. (Alcance N° 62, 2018)

Ocupación: Propósito para el que se utiliza o intenta utilizar un edificio, estructura o parte de ellos. (Reglamento N° 0163, 2020)

Plan regulador: Instrumento de planificación y gestión de nivel cantonal, en el que se define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento gráfico o suplemento, la política de desarrollo urbano y los planes de distribución de la población, usos del suelo, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, construcción, renovación urbana, debidamente aprobado por el INVU. (Alcance N° 62, 2018)

Plano catastrado: Es el plano de agrimensura que ha sido inscrito en el catastro nacional. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Retiros: espacios abiertos no edificados comprendidos entre una estructura y los linderos del respectivo terreno. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Uso conforme: uso permitido por la zonificación y por los requisitos establecidos en este Reglamento o en la normativa vigente. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Uso no conforme: uso no permitido por la zonificación y por los requisitos establecidos en este Reglamento o en la normativa vigente. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Visado municipal: trámite mediante el cual la Municipalidad da el visto bueno al plano de una propiedad determinada, acreditando el cumplimiento de los requisitos urbanísticos a fin de adquirir la condición jurídica de lote urbano, que da el derecho a edificar, vender el terreno, fraccionar, urbanizar o levantar una escritura de la propiedad. (Reglamento municipal N° 428, 2007)

Capítulo 3: Metodología

En este capítulo se establece la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto, el cual consiste en la elaboración de una propuesta de remodelación y restructuración de la planta de la constructora Industrias Bendig S.A, ubicada en Gravilias de Desamparados.

Para la parte de investigación, se realizó un análisis de distintas referencias bibliográficas que permitieron conocer acerca del desarrollo de las etapas que conforman el realizar una propuesta con la intención de convertirse en una herramienta que determine la prefactibilidad del proyecto, en él se identifica la normativa en la construcción relacionada con el proyecto, se realiza una valoración visual de las obras existentes, se desarrolla un modelado de la infraestructura propuesta y se estiman los costos del proyecto de remodelación y restructuración que se propone.

En él se explica ampliamente el proceder realizado en cada una de las actividades para obtener los resultados de cada uno de los objetivos planteados en este proyecto.

3.1. Estudios preliminares para la identificación de las necesidades constructivas de la remodelación y restructuración de la planta industrial

Como primera actividad de esta etapa y para conocer las necesidades que enfrenta la empresa y datos importantes que deben utilizarse en la tramitología requerida para el desarrollo del proyecto que se va a plantear, se identifica la información general de la empresa, la propiedad, los recursos disponibles y las demandas por satisfacer a través del personal que integra la empresa, además, mediante consultas a la Municipalidad de Desamparados se obtiene información sobre el uso de suelo y las restricciones existentes en la zona, detallando como se ajustan las obras propuestas a las regulaciones actuales de la cantón. Así mismo, se aborda la necesidad de obtener la constancia la disponibilidad de agua potable y alcantarillado sanitario, indicándose como gestiona dicho trámite adecuadamente.

Luego se determinan las condiciones establecidas por los reglamentos y normas vigentes relacionadas a la remodelación de una planta industrial, considerando el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón de Desamparados Provincia de San José, Reglamento de Construcciones, Ley 7600 para la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios y Código de instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones. Se resaltan los requisitos relevantes para la remodelación

Para aclarar requisitos y procedimientos, se realizan consultas presenciales a profesionales de la Municipalidad de Desamparados, con el propósito esclarecer dudas relacionadas con la propuesta que se desea plantear, para que esta sea viable para la empresa y para el lugar donde se sitúa, de esta manera,

se visitaron los departamentos conocidos como: Proceso de Control Urbano y Rural, Proceso de Planificación Territorial y Gestión Vial (Ley 8114).

Por último, se proponen varios estudios técnicos necesarios para el proyecto como perforación de suelo, ensayos de filtración, determinación de capacidad de soporte del terreno entre otros, para garantizar la seguridad y estabilidad de las construcciones propuestas, en esta actividad se toma como principal referencia la experiencia del propietario y el director de proyectos de la empresa constructora.

3.2. Diagnóstico del estado actual de las instalaciones y propuesta de remodelación

En primera instancia, se elabora una recopilación y análisis de la información disponible y conservada por la Directiva de la empresa para llevar a cabo el diagnóstico del estado actual de los sistemas mecánicos y estructurales, correspondiente a las estructuras que se van a remodelar y reestructurar. Se obtuvieron los planos constructivos de las instalaciones, estos corresponden a los planos originales elaborados en 1991, contienen información arquitectónica, mecánica y estructurales. Además, se recopilamos otros documentos relevantes como el plano catastro y láminas en formato DWG con información de las instalaciones de la empresa.

Seguidamente, a través de un recorrido programado de la planta industrial se realiza un levantamiento de la estructuras existentes y evaluación visual de su estado sintetizando la información en fichas de reporte con información de general del daño, la criticidad e intervención recomendada, además, en esta se destaca la localización del daño una breve descripción y evidencia fotográfica del mismo. Este ejercicio además de permitir conocer el estado del inmueble, permitió identificar la ubicación de los sistemas que se van a intervenir y el recorrido que estos hacen actualmente por la edificación.

Para identificar las necesidades del proyecto se debe conocer cuáles son las exigencias que este tiene en la fase constructiva y operativa. Una vez determinadas, con ayuda del producto obtenido del OE1, se definen las nuevas obras que deben realizarse, entre estas: oficinas, cuarto de reuniones, batería de baños, espacio para bodegaje; no obstante, en el desarrollo del proyecto y con las investigaciones propuestas en las actividades anteriores se definen y justifican los espacios que deben reestructurarse y remodelarse.

Finalmente, se plantea una solución conceptual para la remodelación y reestructuración de la empresa mediante un croquis con el propósito de que sea valorada por la Directiva de la empresa.

3.3. Modelo de la solución para la nueva distribución de la planta

Para iniciar esta etapa, se estudió la solución de la reestructuración y remodelación aprobada por la empresa. Esto permitió identificar las nuevas estructuras que den ser construidas.

Seguidamente, se procede al modelado de las estructuras existentes que serán intervenidas. Se emplea Autodesk Advance Steel para plasmar las dimensiones reales de los elementos que conforman la

estructura existente, basándose en los datos recopilados durante el levantamiento previo, al mismo tiempo que se realizan ajustes y consideraciones relacionadas con la remodelación y reestructuración.

Seguidamente, se desarrolló el modelado en Autodesk Advance Steellas de las nuevas obras por construir en la planta con las consideraciones halladas en el objetivo 1 y objetivo 2. Conllevando además del modelado con un software 3D, un entendimiento de los materiales y volumetría por construir, así como también, un análisis de las obras propuestas y evaluar la existencia de colisiones entre las nuevas estructuras planteadas con las ya existentes.

3.4 Definición del presupuesto por precios unitarios

Se elaboró una estructura desglosada para el proyecto con la ayuda de un modelo 3D realizado en el objetivo 3; de modo que se pueda identificar los sistemas constructivos propios a la reestructuración y remodelación de la empresa, para que sean desglosados en actividades y seguidamente del modelo extraer los componentes o materiales que conforman los sistemas constructivos dentro del proyecto y clasificarlos en sus actividades respectivas. El desglose que se propuso está conformado de las principales obras que se plantearon las cuales son: obras generales, remodelación de la tapia frontal, remodelación de la tapia posterior, rampas de ingreso, techado de patio de materiales y maniobras y remodelación de nave industrial, cada uno de estos

Se establece el proceso de ejecución de la obra con el propósito de identificar las necesidades del proyecto durante su construcción, a través de actividades para cada una de las obras, identificando las etapas del proceso de construcción, actividades claves y dependencias entre estas. Algunas de las actividades que se detectaron son las labores que deben subcontratarse, el equipo necesario para realizar el proyecto, actividades como demolición, acarreo de material, encofrado de estructuras de ser necesarias. Las actividades anteriores deben ser consideradas para determinar un presupuesto preciso.

Se realiza la cuantificación de las actividades propias a la reestructuración y remodelación de la planta, entre estas: el cálculo de materiales, la mano de obra y las actividades que van a ser subcontratadas dentro del proyecto de remodelación. Utilizando listas generadas a partir del modelo 3D para cuantificar los materiales de las estructuras metálicas, como viguetas, columnas, etc. Se determinó la cantidad exacta de materiales necesarios para cada obra, calculando las cantidades unitarias y considerando el porcentaje de desperdicio (en este caso, cero). Además, se identificaron los materiales y actividades que no pueden ser calculados por el software y que deben ser cuantificados "manualmente".

En el caso de actividades para las cuales no se dispone de costos unitarios, se realizaron consultas a profesionales y expertos en la industria para obtener estimaciones precisas. De esta manera se registraron los costos unitarios de elementos como: los sistemas de alarma contra incendios, puertas con resistencia al fuego, extintores y otros elementos que no puedan cuantificarse fácilmente.

Finalmente, a partir de la memoria de cálculo obtenida de la actividad previa, se realiza un presupuesto por obra, desglosando cada actividad cuantificada y calculando el costo de materiales y mano de obra por actividad. Identificando las actividades que podrían ser subcontratadas y asignando un costo alzado a cada una de ella. Incluyendo, además los costos de administración, imprevistos e IVA en el presupuesto. Para finamente, calcular el monto total del presupuesto de las principales obras que se plantearon y a partir de este elaborar un resumen donde se aprecian las principales actividades correspondientes al proyecto de reestructuración y remodelación planificado.

Capítulo 4: Resultados y análisis

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la metodología planeada para la Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig S.A., así como su respectivo análisis, buscando alcanzar los objetivos planteados en este proyecto.

4.1. Necesidades constructivas de la remodelación y restructuración de la planta industrial.

En primera instancia se plasman las necesidades constructivas que se presentan en este proyecto, obtenidas a través de la investigación de los recursos disponibles y las demandas por satisfacer en el proyecto, así como, de los reglamentos y normativas vigentes en Costa Rica en materia de remodelación y restructuración de una planta industrial, de forma conjunta se exponen las consultas institucionales realizadas, con el propósito de aclarar información recopilada y procedimientos a seguir, finalmente, a partir del criterio profesional se definen los estudios técnicos necesarios que se proponen para este proyecto.

4.1.1. Requerimientos del uso de suelo

Se gestionó el uso de suelo a la Municipalidad de Desamparados, este se encuentra en el Anexo 1, en la solicitud se explicó como uso solicitado la remodelación de instalaciones (reestructuración de oficinas sin ampliar huella constructiva), techado de patio de operaciones ya existente, remodelación de tapia frontal y posterior y construcción de rampa de acceso.

Según la Municipalidad el uso de suelo corresponde a la categoría de “uso existente, no conforme según lo indicado en el artículo 77 del plan de ordenamiento territorial”. Indicándose en la resolución que no se permitirá el crecimiento de las actividades y que las intervenciones de construcciones existentes se permiten en los siguientes casos específicos:

- Obras de mantenimiento de lo existente (no implique cambios o reparación de la estructura primaria).
- Cuando el inmueble sea de valor histórico, cultural o patrimonial.
- Cuando las remodelaciones sean para cumplir con las normas de seguridad e higiene.
- Cuando el inmueble sufra daños por siniestros. En este caso, para fijar los daños se debe presentar la memoria de cálculo estructural, elaborado por un profesional responsable.

Además, dicho documento menciona los siguientes requisitos:

- Deberá cumplir con la normativa nacional vigente.

- Únicamente para mejoras de mantenimiento de lo existente siempre que no implique cambio de la estructura primaria.
- La huella constructiva actual no podrá ser excedida.
- En ningún caso se permitirá que el área de estacionamiento obstaculice el área de aceras ni estacionar en la calle pública. Deberá incorporar estacionamiento y área de carga y descarga.
- Deberá confinar todas las molestias a lo interno de su propiedad.
- En lo no regulado por el Plan de Ordenamiento Territorial, deberá cumplir con la Normativa Nacional vigente.

Debido a la resolución expuesta, en primera instancia se revisa el mapa de zonificación del distrito de Gravilias, el cual se encuentra en el Anexo 2 y se señala con un cuadro rojo la propiedad, para revisar que efectivamente el terreno donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a Zona Mixta, una vez definido esto, se realiza la primera visita a la Municipalidad con el propósito de indagar sobre el concepto de uso existente, no conforme.

En dicha visita se obtiene el siguiente criterio del departamento Planificación Territorial:

“En este caso que corresponde a un uso existente, no conforme. Lo anterior es debido a que las edificaciones y actividades desarrolladas en ese terreno fueron aprobadas antes de que entrara en vigor el Reglamento Plan de Ordenamiento Territorial.

Por lo que a la hora de gestionar el permiso respectivo se debe considerar que la remodelación corresponda a obras de mantenimiento de lo existente y que no implique cambios a la estructura primaria, además de que la huella constructiva actual no debe ser excedida.” (G. Zeledón, comunicación personal, 2 de setiembre de 2022).

De esta manera se procede a cotejar las obras por realizar con el uso del suelo en el siguiente cuadro, buscando que estas no incumplan el plan regulador y que sigan satisfaciendo las necesidades de la empresa.

Cuadro 1. Cotejo de obras del proyecto por realizar con lo indicado en el uso del suelo.

Obras del proyecto planteado	Cumplimiento en relación con el Uso del Suelo
Remodelación de instalaciones (reestructuración de oficinas)	La remodelación deberá ser realizada dentro de la huella constructiva y además no se pueden efectuar cambios a la estructura primaria existente.
Techado de patio de operaciones ya existente	Como el patio de operaciones existe desde antes de la promulgación del plan regulador, y además actualmente se utiliza en la empresa para desarrollar sus actividades económicas, se considera que el techado de este no corresponde a una ampliación de la huella constructiva.
Remodelación de tapia frontal y posterior	Se consideran obras de mantenimiento de lo existente que no implican reparación de la estructura primaria ni ampliación de la huella constructiva.
Construcción de rampa de acceso	Corresponde a un tema de accesibilidad, por lo

	que es justificado ya que busca cumplir la normativa nacional vigente. (Ley 7600 y Reglamento nacional de protección contra incendios)
Separación de bodegas	Concierno a independizar el sistema mecánico de las bodegas de la planta, por lo que no se intervendrá su estructura principal.

Es importante destacar que las construcciones que se prohíben por el Uso de Suelo son todas aquellas que amplíen la huella constructiva del terreno, es por lo anterior que en los espacios donde ya existía construcción se puede desarrollar infraestructura como el techado del patio, división con paredes livianas que no constituyan cambio a la estructura primaria, además estos desarrollos deben de cumplir con la normativa nacional en materia de seguridad e higiene.

4.1.2. Disponibilidad de agua y alcantarillado

Se solicitó la constancia del estado de Disponibilidad de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados de Desamparados, donde se recibió asesoría por parte del gestor experto comercial Lizeth Rojas, el cual informó lo siguiente: “el procedimiento es primero tramitar la disponibilidad de segregación de los lotes, cuando los lotes aparecen como fincas independientes se tramita nuevamente la disponibilidad en la propiedad que no cuentan con servicio de agua.”

4.1.3. Condiciones dispuestas por los reglamentos y normas vigentes para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Los reglamentos y normas revisados, con el fin de determinar las condiciones y necesidades establecidas en cada uno de ellos, en relación con la restructuración y remodelación que se planifica son los siguientes:

Plan de Ordenamiento Territorial del cantón de Desamparados (POT)

En un principio, se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón de Desamparados, el cual es un instrumento que entre sus objetivos está el “promover alternativas viables para el desarrollo de un ordenamiento territorial responsable y planificado según el uso del suelo, aplicando la normativa que lo regula.” (Reglamento municipal N° 428, 2007). Por lo anterior se hace una revisión de donde se obtienen las principales condiciones dispuestas por dicho plan y se extraen en un cuadro que se encuentra en Apéndice 2, donde se destaca que la zona donde se ubica la propiedad busca establecer sectores donde confluyan diferentes actividades y usos compatibles como servicios, comercio, vivienda y espacios recreativos, y que, además, actividades industriales en general corresponden a un uso no conforme, lo que quiere decir que si en la actualidad el propietario de un terreno ubicado en un espacio categorizado como zona mixta decide acudir a la municipalidad a solicitar una patente para actividad de uso industrial esta no le será brindada, ya que el POT no lo admite.

Ahora bien, en vista de que el proyecto requiere de la construcción de rampas de acceso, lo que implica movimiento de tierra, se debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 38 del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón de Desamparados provincia de San José, entre los cuales se destacan: La solicitud, copia de la cédula del propietario física o jurídica, según corresponda, copias del plano catastrado, visado municipal, copias del croquis firmado por el profesional responsable y detallados los trabajos de movimiento de tierra, informe registral de la finca, estudio de geotecnia y de estabilidad de taludes y póliza de riesgos profesionales.

Reglamento de construcciones

Se revisa el Reglamento de Construcciones, recopilando información de los artículos que son pertinentes para la propuesta que se está desarrollando, el resumen de artículos se encuentra en el Apéndice 3, este reglamento busca regular “los conceptos básicos y requisitos mínimos en la planificación de las obras citadas en el diseño de arquitectura e ingeniería” y además, “remite a las normas de calidad que deben aplicarse a los materiales y procesos constructivos empleados en obras civiles” (Alcance N° 62, 2018).

Para toda obra que se planee ejecutar en establecimientos industriales y de almacenamiento (demolición, excavación, intervención, ampliación, remodelación, modificación, reparación de edificaciones o construcciones de cualquier índole, o bien toda estructura, instalación o elemento conformante), en su etapa de diseño se debe considerar lo estipulado por el Reglamento de Construcciones en sus artículos 189 al 207 y el artículos 352 el cual tiene las disposiciones relacionadas con la construcción de la rampa de acceso vehicular; dicho Reglamento no afecta las otras disposiciones que se exponen en los planes reguladores municipales ni normativas legales ni otras leyes respectivas de otros órganos administrativos, incluyendo la normativa que establece el Cuerpo de Bomberos, en materia de prevención, seguridad humana y protección contra incendios y la Ley 7600 Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con las necesidades a considerar, en materia de Reglamento de construcciones para la propuesta que se está desarrollando:

Cuadro 2. Disposiciones constructivas de acuerdo con el reglamento de Construcciones.

Elemento constructivo	Disposiciones
Pisos	Cuando el trabajo sea húmedo, las salas deben tener pisos de material impermeable, con inclinación y canalización adecuadas para facilitar el escurrimiento de líquidos.
Techos	Deben ser impermeables y de material incombustible
Altura mínima	Los establecimientos industriales y de almacenamiento deben tener una altura mínima de 2,50 m, salvo en los servicios sanitarios donde puede ser de 2,25 m.
Servicio de agua potable	Todo establecimiento industrial y de almacenamiento debe tener servicio de agua potable permanente y con una presión mínima de 1 kg/cm ² en los puntos de uso.
Ventilación	se debe proveer un sistema de ventilación adecuado que asegure la circulación del aire, y mantenga una temperatura que no sea molesta a la salud de las personas

	trabajadoras
Iluminación	para la iluminación diurna de los talleres y salas de trabajo se debe dar preferencia a la luz natural difusa, que ingresa por ventanas o tragaluces cuya superficie no debe ser menor de 20% del área de piso.
Niveles de piso	Debe estar por lo menos a 0,10 m sobre el nivel del predio donde se ubique; en los sitios de reunión pública el desnivel debe ser elevado por rampa, cuando menos en el acceso principal. En caso de que el diseño o las pendientes del predio hagan imposible lo anterior, el profesional responsable debe demostrar al departamento municipal correspondiente, que no existe riesgo por amenaza natural en el sitio
Control de contaminación por ruido	En las industrias que produzcan ruidos molestos, se debe diseñar el confinamiento de la zona de máquinas, de manera que cumpla con las disposiciones establecidas en el Reglamento para el control de contaminación por ruido, decreto ejecutivo N° 28718-S, y sus reformas o normativa que lo sustituya
Protección contra polvo	El aire debe salir por chimeneas que tengan por lo menos 5,00 m de elevación sobre la edificación más alta en un radio de 10,00 m, con filtros o precipitaderos que garanticen que el aire no contiene más de 300 millones de partículas por metro cúbico, ni más de 40% de sílice.
Rampa de acceso vehicular	Las rampas rectas deben tener una pendiente de un 15% como máximo y las rampas curvas de 6,50%, la anchura mínima de circulación en recta debe ser de 2,50 m y de 3,50 m de anchura en curvas.

Ley 7600 igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad

Con el fin de permitir el acceso al espacio físico de la empresa a las personas con discapacidad, se procede a realizar una recopilación de los artículos considerados como condiciones dispuestas por la Ley 7600, mismos que se encuentran en el Apéndice 4.

De los artículos recopilados, se menciona en primer lugar que esta Ley debe ser aplicada en toda ampliación y remodelación, con el propósito de brindar la accesibilidad adecuada en materia de seguridad e higiene a las instalaciones, en segundo lugar, del total de las entradas utilizadas por el público, en cualquier edificio, al menos una de ellas estará a nivel o el cambio de nivel será salvado por ascensor o rampa.

Por lo anterior, las necesidades constructivas para la rampa de acceso peatonal que se desea implementar deberán tener las siguientes especificaciones:

- Para las pendientes serán: Del 10 al 12 % en tramos menores a 3 metros. Del 8 al 10 % en tramos de 3 a 10 metros. Del 6 al 8% en tramos mayores a 10 metros.
- Los cortes transversales o rampas que se hagan a lo largo de la línea de propiedad no serán de un tamaño mayor a 1,20 m., deberán cumplir con los requisitos de gradiente, superficie y libre paso de aguas. Podrán hacerse en estos casos sin necesidad de visto bueno municipal.

Por otro lado un área muy importante al contemplar con la ley 7600 son los servicios sanitarios, que de acuerdo con la Ley 7600 estas áreas deben contar por lo menos con un cubículo de cada clase (inodoro, orinal, ducha), además, tendrán puerta de 0.90 mts. que abra hacia afuera.

Así mismo, agarraderas corridas a 0.90 mts. de alto en sus costados libres. Los inodoros se instalarán recargados a un lado de la pared de fondo: profundidad mínima: 2,25 mts., ancho mínimo: 1,55 mts.

Reglamento nacional de protección contra incendios

Para la remodelación planeada, se debe cumplir lo que estipula el Reglamento Nacional de Protección contra incendios, en relación con la obligatoriedad, independientemente de que los planos sean sometidos o no a trámite y revisión por parte del Cuerpo de Bomberos, por lo anterior en el Apéndice 5. Se realiza una recopilación de los puntos de relevancia del reglamento los cuales deben ser considerados en el diseño de la estructura resistente al fuego.

Tomando en consideración la remodelación que se desea realizar, los aspectos de dicha normativa que se deben aplicar son los relacionados con las características indicadas para los pasamanos, puertas, escaleras, medios de egreso, muros corta fuego, iluminación, señalización, alarmas y extintores.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con las necesidades a considerar, en materia de protección contra incendios para la propuesta de que se está desarrollando:

Cuadro 3. Necesidades constructivas de acuerdo con el Reglamento nacional de protección contra incendios.

Elemento constructivo	Disposiciones
Pasamanos	<p>Las escaleras y las rampas deben tener pasamanos en ambos lados</p> <p>No debe de haber proyecciones que puedan engancharse a las ropas suelta, para prevenir esto los extremos de los pasamanos deben voltearse hacia la pared o hacia el piso, o deben terminar en postes.</p> <p>Los pasamanos de las escaleras o</p>

	<p>rampas deben estar a 90 cm por encima de la superficie de los escalones.</p> <p>La sección circular transversal del pasamanos debe tener un diámetro externo no menor de 3,2 cm y no mayor de 5,1 cm.</p> <p>Los pasamanos deben poder agarrarse a lo largo de toda su extensión</p>
Puertas	Ancho mínimo de las puertas. Las aberturas de las puertas en los medios de egreso no deben ser menores a 90 cm en el ancho libre
Escaleras	<p>Las escaleras que sirven a cargas de ocupantes que superan las 50 personas, pero no superan las 2000 personas el ancho libre, debe ser de 112 cm o más.</p> <p>Además, las escaleras que sirvan como medios de egreso deben ser construcciones permanentes, deben de tener descanso a la salida de una puerta y deben de encontrarse compartimentadas del resto de la edificación.</p>
Medios de egreso	Como mínimo deben proveerse dos medios de egreso en todo edificio o estructura donde la capacidad de cara por piso se inferior a 500 personas, además, las salidas que sirvan como medios de egreso deben ubicarse a una distancia entre sí no menor a la mitad de la longitud de la máxima dimensión diagonal del edificio o del área servida.
Iluminación	En ocupaciones industriales no se requiere de iluminación de emergencia si las estructuras son ocupadas exclusivamente durante las horas diurnas, con claraboyas o ventanas dispuestas para proveer el nivel de iluminación requerido en todas las partes de los medios de egreso durante tales horas.
Señalización	El acceso a salidas debe señalizarse con carteles aprobados y fácilmente visibles, estos rótulos deben ser legibles tanto en el modo de iluminación normal como en el modo de emergencia

<p>Alarma</p>	<p>El reglamento menciona que se requiere un sistema de alarma de incendio, a menos que la capacidad total del edificio fuera inferior a 100 personas en ocupaciones industriales. Por lo que previo se debe conocer la carga de ocupantes que tiene las instalaciones.</p> <p>En este caso la carga de ocupantes resulta de la división del área industrial (1400m²) y el factor de carga para industrial general extraído de la tabla 3 del reglamento mencionado.</p> <p>Como resultado se obtiene una capacidad de carga de 151 personas en las instalaciones.</p> <p>Por lo anterior si se requiere de un sistema de alarma de incendio el cual se diseña a partir de lo dispuesto en la NFPA 72.</p>
<p>Extintores</p>	<p>Los extintores deben ser acordes al nivel de riesgo y tipo de fuego a combatir. En las instalaciones los riesgos a combatir son de clase A, B, C por lo que los extintores dedicados a esta clase de riesgo deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 23 metros desde cualquier ubicación.</p> <p>Además, debido a que en la empresa se realizan labores metalmecánicas el riesgo a incendios en los metales combustibles deberá proveerse de extintores o agentes extintores de incendios con clasificaciones clase D, este deberá ser ubicado en el lugar a no más de 23 metros de radio de donde pueda ocurrir el conato producto de metales combustibles.</p>
<p>Hidrantes</p>	<p>La distancia lineal entre hidrantes no deberá ser mayor a 180 metros, en la empresa se cuenta con la dicha de contar con un hidrante al cruzar la calle, este esta a una distancia de 76 metros.</p>

Asimismo, debido a que el proyecto contempla dentro de la remodelación y reestructuración la planta industrial y la zona de oficinas, se determina, con base en este reglamento, que existen dos ocupaciones: Negocios (oficinas) e Industrial (Artículo 6.2).

Con base en el Artículo 8.8 de este Reglamento, se define que el tipo de construcción de la empresa es Tipo II, debido a que describe como construcciones en la que los muros cortafuego, los elementos estructurales, muros, arcos, pisos y techos son materiales no combustibles o de combustibilidad limitada.

Co el propósito de conocer la resistencia al fuego que debe tener los elementos constructivos de las instalaciones (pisos, entrepisos, columnas vigas y pares exteriores de las instalaciones) se procede a realizar un análisis con la tabla 9 del reglamento:

Ocupación	TIPO I		TIPO II				TIPO III		TIPO IV		TIPO V									
			442	332	222	111	000	211	200	2HH	111	000								
	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N						
Altura Máx. (m)	SL	SL	128	122	55	49	26	20	23	17	26	20	21	15	18	12				
Reunión Pública > 1000	SL	4	SL	4	12	4	3	2	1	NP	3	2	NP	NP	3	2	NP	NP		
	SL		SL		SL		1440		790		1300		NP		1440		1068		NP	
Reunión Pública >300	SL	4	SL	4	12	4	4	3	2	1	4	2	1	1	4	2	4	2	1	1
	SL		SL		SL		1440		790		1300		790		1440		1068		511	
Reunión Pública ≤300	SL	7	SL	7	12	7	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	4	3	2	1
	SL		SL		SL		1440		790		1300		790		1440		1068		511	
Reunión Pública al aire libre	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	4	3	3	2	4	3	3	2	2	1
	SL		SL		SL		SL		SL		SL		SL		SL		SL		SL	
Negocios	SL	SL	SL	SL	12	11	6	5	5	4	6	5	5	4	6	5	4	3	3	2
	SL		SL		SL		3484		2137		2648		1765		3345		1672		836	
Asilos y Centros de Acogida (Grande)	SL	NP	SL	NP	12	NP	3	NP	2	NP	2	NP	1	NP	2	NP	2	NP	1	NP
	SL		SL		SL		5110		1765		2648		929		1672		976		418	
Asilos y Centros de Acogida (Pequeño)	SL	SL	SL	SL	12	11	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3	3	2
	SL		SL		SL		2230		1487		2230		1487		1906		1115		650	
Guardería	SL	2	SL	2	12	2	6	1	4	1	4	1	2	1	2	1	4	1	2	1
	SL		SL		SL		5621		2462		1208		2183		1208		2369		1719	836
Detención y Correccional	SL	7	SL	7	12	7	2	2	2	NP	2	2	2	NP	2	2	2	2	2	NP
	SL		SL		SL		1394		929		976		697		1115		697		465	
Educacional	SL	SL	SL	SL	12	5	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	2	1	2	1
	SL		SL		SL		2462		1347		2183		1347		2369		1719		883	
Cuidado de la Salud	SL	NP	SL	NP	12	NP	3	NP	1	NP	1	NP	NP	NP	1	NP	1	NP	NP	NP
	SL		SL		SL		1394		1022		1115		NP		1115		883		NP	
Cuidado de la Salud - Ambulatoria	SL	SL	SL	SL	12	11	6	5	5	1	6	5	5	1	6	5	4	3	3	1
	SL		SL		SL		3484		2137		2648		1765		3345		1672		836	
Industrial de Riesgo Ordinario	SL	SL	SL	SL	12	11	5	4	3	2	4	3	3	2	5	4	3	2	2	1
	SL		SL		SL		2323		1440		1765		1115		3112		1301		790	
Industrial de Riesgo Leve	SL	SL	SL	SL	12	11	6	5	4	3	5	4	4	3	6	5	4	3	3	2
	SL		SL		SL		3484		2137		2648		1672		4692		1951		1208	
Mercantil	SL	SL	SL	SL	12	11	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3	2	1
	SL		SL		SL		1998		1161		1719		1161		1905		1301		836	

Figura 4. Area y Altura permitidas según la ocupacion y el tipo de construcción.
Fuente: Reglamento N° 0163, 2020

De esta manera se puede apreciar que para una ocupación industrial con riesgo ordinario ubicada en una instalación considerada tipo II, la resistencia al fuego de los elementos constructivos que la conforman podría ser de 0 horas, sin rociadores, siempre que la estructura no sobrepase una altura máxima de 17 metros y el área por nivel no supere los 1440m².

Por otro lado, como además de la ocupación industrial se tiene ocupación denominada de negocios se debe clasificar la resistencia el fuego entre ocupaciones, para ello se utiliza la tabla 8 del reglamento:

	Reuniones Públicas ≤ 300	Reuniones Públicas > 300 ≤ 1000	Reuniones Públicas > 1000	Educacional	Guarderías	Cuidado de la salud	Detención	Viviendas y Bifamiliares	Casa de Huéspedes o Pensión	Hoteles y Dormitorios	Apartamentos	Asilos y Centros de Acogida	Mercantil	Centro Comercial	Negocios	Industrial General	Industrial con fines Especiales	Industrial de Riesgo Elevado	Almacenamiento Riesgo Leve/Ordinario	Almacenamiento Riesgo Elevado	
Reuniones Públicas ≤ 300	0	0	2	2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3
Reuniones Públicas > 300 ≤ 1000		0	2	2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Reuniones Públicas > 1000				2	2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3
Educacional					2	2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Guarderías						2*	2*	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Cuidado de la salud							2*	2*	2*	2*	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Detención								2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	NP	NP	NP
Viviendas y Bifamiliares									1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Casa de Huéspedes o Pensión										1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Hoteles y Dormitorios											1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Apartamentos												2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Asilos y Centros de Acogida													2	2	2	2	3	3	3	3	3
Mercantil														0	2	2	2	2	3	2	3
Centro Comercial															2	3	3	3	2	3	
Negocios																2	2	2	2	2	2
Industrial General																	1	1	1	1	
Industrial con fines Especiales																		1	1	1	
Industrial de Riesgo Elevado																			1	1	
Almacenamiento Riesgo Leve/Ordinario																					1
Almacenamiento Riesgo Elevado																					

Figura 5. Clasificación de resistencia el fuego entre ocupaciones.

Fuente: Reglamento N° 0163, 2020

En ella se puede observar que la intersección entre las dos ocupaciones que interactúan debe de existir una compartimentación con una resistencia al fuego de 2 horas.

Dada la finalidad del proyecto de remodelación y reestructuración, se hace necesario la implementación del tema de compartimentación que señala este Reglamento (Artículo 8.2), específicamente al plantear la subdivisión de espacios en distintas fincas filiales con diferentes propietarios y ocupaciones separadas dentro de la misma edificación.

El reglamento menciona que “en edificios donde se subdividan espacios en distintas fincas filiales para diferentes propietarios, inquilinos u ocupantes, o para usos como: apartamentos, dormitorios, locales comerciales, negocios, bodegas etc. Las divisiones entre cada uno de los espacios deben ser provista mediante tabiques cortafuego, con una resistencia al fuego de mínimo 1 hora” (Reglamento N° 0163, 2020).

Finalmente, tomando en cuenta lo que define el Artículo 13 del citado Reglamento, no se debe considerar un sistema de supresión a base de agua, por cuanto no se trata de una industria de riesgo elevado, según las actividades que desarrolla.

CÓDIGO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN EDIFICACIONES

En establecimientos industriales, se deben proporcionar servicios sanitarios separados para hombres y mujeres. La cantidad de inodoros, mingitorios y lavatorios dependerá del número de trabajadores de acuerdo con lo estipulado en el artículo 5.1.3-1 del código de la siguiente manera:

- a. Inodoros: Menos de 100 trabajadores: 1 inodoro por cada 20 hombres o fracción, y 1 por cada 15 mujeres o fracción por turno. Más de 100 trabajadores: 1 inodoro adicional por cada 25 hombres, y 1 por cada 20 mujeres o fracción por turno.
- b. Mingitorios: 1 mingitorio por cada 30 hombres o fracción por turno.
- c. Lavatorios: Menos de 100 personas: 1 lavatorio por cada 10 personas o fracción por turno. Más de 100 personas: 1 lavatorio adicional por cada 15 trabajadores.
- d. Duchas: En trabajos peligrosos: 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que cesen su trabajo simultáneamente.
- e. Accesibilidad: En todo establecimiento industrial, al menos 1 servicio sanitario accesible para hombres y otro para mujeres. Si son únicos, deben ser accesibles para personas con discapacidad.
- f. Pileta de limpieza: Se deberá instalar una pileta de limpieza en cada piso para la limpieza del equipo utilizado en las labores de aseo.

Cuando el número de trabajadores no está especificado, se estima en función de un trabajador de cada sexo por cada treinta metros cuadrados de área útil de la edificación o local destinado a la industria de acuerdo con el artículo 5.1.3-2 del código.

En relación a lo anterior y correspondiendo a las necesidades de la remodelación y reestructuración en la empresa, se hace necesario implementar 1 inodoro para hombres y 1 inodoro para mujeres, 2 mingitorios, 6 lavatorios, 1 servicio sanitario accesible para personas discapacitadas y 1 pileta de limpieza, lo anterior porque en el recinto no se sobrepasa la cantidad de 60 hombres trabajando y 5 mujeres trabajando.

Lo mencionado anteriormente son la mínima cantidad de servicios que exige el código brindar, para efectos de la remodelación se propone la implementación de 6 baterías sanitarias para hombres y para mujeres.

4.1.4. Consultas realizadas

En relación con las consultas realizadas, las cuales se plasman en el Apéndice 1. Se destaca que, con la necesidad de segregarse la finca existente, destinando una parte para continuar sus labores industriales y la otra para la venta, tomando en cuenta que en la zona el uso industrial no está permitido actualmente, se consulta al departamento de Proceso de Planificación Territorial sobre el permiso de funcionamiento, el cual advierte que las operaciones deben continuar desarrollándose en la finca madre, en el momento de la separación, dado que el permiso de funcionamiento vigente está asociado a esta.

Finalmente, dentro del proyecto se valora la remodelación de la tapia trasera de la estructura, que colinda con calle pública, para lo anterior el propietario desea implementar un acceso en la misma, por lo que se realiza la consulta ante la Municipalidad de Desamparados sobre el procedimiento a seguir para obtener el permiso respectivo, de esta manera se conoce que no existe un procedimiento, no obstante, se debe presentar al Departamento de Gestión Vial el anteproyecto del nuevo acceso, donde se indique el tipo de vehículos que ingresarán por esa nueva entrada.

4.1.5. Estudios técnicos necesarios para el proyecto

A partir del criterio profesional del equipo técnico que conforma la empresa, se definen los siguientes estudios técnicos, los cuales son planteados para que se tomen en consideración en la fase de diseño y construcción del proyecto.

Con el propósito de conocer las características del suelo donde se pretende desarrollar el proyecto y con la necesidad de verificar la viabilidad de la interacción con el suelo de las obras planteadas como el techado del patio existente, construcción de rampas de acceso y construcción de muros autoportantes, se propone la realización de los siguientes estudios:

- Perforación SPT (Standard Penetration Test).
- Ensayo de filtración según normativa vigente en Costa Rica.
- Ensayos en laboratorio para determinar clasificación del suelo, peso unitario y humedad.
- Determinación de capacidad de soporte del terreno.
- Asentamientos y licuefacción.
- Recomendaciones para el tipo y profundidad de cimentación.
- Recomendaciones y diseño de muros de contención

Además, como en el proyecto se plantea de la necesidad de segregarse dos fincas filiales, se requerirá de un asesoramiento de agrimensura y elaboración de planos catastro por parte de un topógrafo, como también de un levantamiento de niveles de las distintas edificaciones ya existentes, lo anterior para conocer con exactitud la diferencia de altura entre ellas.

4.2. Diagnóstico del estado actual de los sistemas mecánicos y estructurales

Como parte del procedimiento para definir el estado actual de las instalaciones, se parte de una recopilación y análisis de la información disponible y conservada en la empresa en materia de infraestructura con el propósito de conocer los diferentes aposentos que la conforman y sus características

constructivas. Luego de realizar un recorrido de la planta industrial y posteriormente brindar una evaluación visual del estado de los diferentes sistemas que conforman las instalaciones, a continuación, se exponen los resultados hallados, así como su análisis:

4.2.1. Información disponible y conservada por la empresa

Se compilaron los planos constructivos de las instalaciones que conforman la empresa los cuales fueron desarrollados en el año 1991, Esta recopilación de planos está compuesta por 16 láminas, en las cuales se puede observar la disposición de la planta a nivel arquitectónico, mecánico y estructural, las láminas mencionadas están incluidas en el Anexo 3.

Producto de la revisión de estos, se encuentra que el diseño constructivo de las naves es el mismo desde su origen, no obstante, se han efectuado diversas remodelaciones a lo largo del tiempo, además, dentro de la lámina N°03, se tenía proyectado construir una soda, la cual no se llevó a cabo.

Así mismo, otro documento que se recopila, corresponde a una lámina en formato DWG, en la cual además de la distribución actual de las instalaciones, se aprecian datos relevantes para la viabilidad del proyecto que se desea plantear, ya que en ella se observan los distintos niveles en los que se encuentra cada sitio de la planta. Esta lámina fue exportada a formato JPG la cual se puede apreciar a continuación:

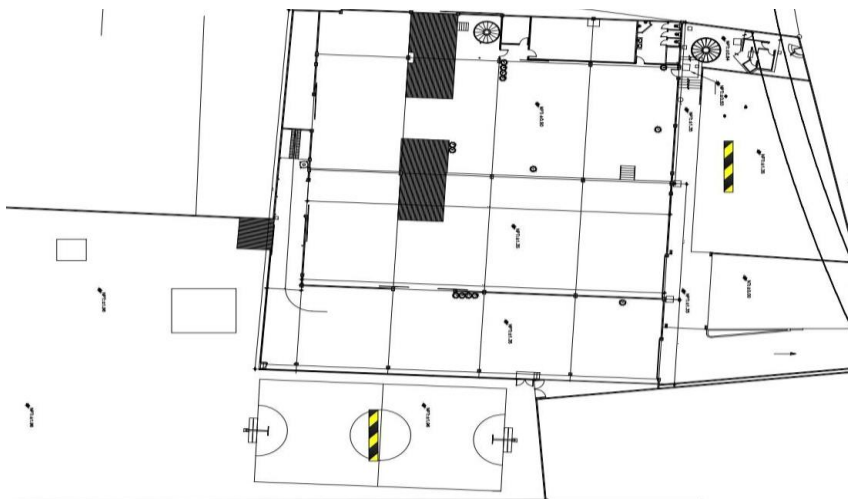


Figura 6. Distribución actual de las instalaciones
Fuente: Industrias Bendig S.A.

Finalmente, otra información de relevancia para la propuesta del proyecto y el conocimiento de las instalaciones es el plano catastro, agregada en el Anexo 4 de dicho documento, este muestra la ubicación exacta de los linderos, información que es relevante para el siguiente objetivo que consiste en el modelado de las instalaciones a remodelar.

4.2.2. Estructuras existentes

Mediante un recorrido coordinado por las instalaciones de la empresa, se observó cada área que la conforma, así como su importancia, el área correspondiente al desarrollo de este proyecto se encuentra en la línea amarilla de la siguiente imagen y constituye un área de 4756 m².



Figura 7. Imagen aérea de las instalaciones de la empresa

Fuente: Industrias Bendig S.A.

A continuación, se enlista cada uno de los espacios con sus respectivas características:

Nave industrial

Esta nave está comprendida con un área de 612m² y cuenta con dos salidas utilizables y una salida clausurada, las cuales poseen portones metálicos, además cuenta con iluminación natural, está constituida por columnas y vigas de concreto prefabricado y losa de concreto.

Características:

- Estructura de columnas y vigas de concreto armado prefabricadas.
- Paredes Baldosas prefabricadas con altura de 6m.
- Cubierta con cerchas prefabricadas de concreto armado y láminas de hierro estructural esmaltado.
- Canoas prefabricadas y bajantes de PVC.
- Sin cielos.
- Pisos Concreto armado con malla de acero con espesor de 12 cm.
- Sin baños
- Buena iluminación
- Portones metálicos.

- Área 612m².

En la siguiente figura se puede apreciar las características mencionadas:



Figura 8. Nave industrial por conservar

Bodega semi abierta

Esta bodega en el costado derecho y frontal se encuentra cerrada por un muro perimetral de concreto prefabricado, en el sector izquierdo y posterior de la imagen se halla abierta. Tiene un área de 440m². Su estructura está constituida por columnas de concreto prefabricado y vigas y cerchas de acero.

Características:

- Estructura de columnas de concreto armado prefabricado y vigas de perfiles metálicos.
- Paredes de bloques de concreto sisados y baldosas prefabricadas con altura de 6m
- Cubierta con cerchas de perfiles metálicos y láminas onduladas de hierro galvanizado.
- Canoas y bajantes de hierro galvanizado.
- Sin cielos.
- Piso de concreto armado con espesor de 12mm
- Sin baños
- Portones metálicos
- Área 440m².

En la siguiente figura se puede apreciar las características mencionadas:



Figura 9. Bodega semiabierta

Patio de maniobras y almacenamiento de materiales

Constituye un área de 377m², está contigua a la bodega semi abierta. Corresponde a losa de concreto que se desconoce su espesor y su dimensión es 29m x 13m, En la siguiente figura se puede apreciar este espacio:



Figura 10. Patio de maniobras y almacenamiento de materiales

Zona de Sandblasting

Consiste de un espacio denominado retiro posterior de la nave industrial que se desea conservar, dicha zona fue techada, hermetizada y acondicionada para que sirva como zona de Sandblasting.

Características:

- Estructura mixta, hermética
- Con rejilla y tornillo sin fin para recolección de granalla
- Chimeneas para polvo metálicas
- Área aproximada 75m².

En la siguiente figura se puede apreciar las características mencionadas:



Figura 11. Zona de Sandblasting

Zona de carga y descarga de materiales

Corresponde a un área de 125m², donde puede ingresar dos contenedores de 40 pies simultáneamente, en ella se realizan maniobras con el montacargas en el espacio techado. En la siguiente figura se puede apreciar la disposición de este espacio:



Figura 12. Zona de carga y descarga

Acceso principal

Contiene un portón metálico, automático de longitud 10.6m. y altura 5m. previsto para que ingresen dos contenedores de 40 pies cada uno. En la siguiente figura se puede apreciar las características del acceso principal:



Figura 13. Acceso principal

Tapia frontal

Tapia ubicada en el retiro frontal, conformada por un muro de bloques de concreto y una longitud de 45.13m, donde al interior de esta se encuentra el estacionamiento que cuenta con una capacidad de 8 vehículos. En las siguientes figuras se pueden apreciar las disposiciones de este espacio:



Figura 14. Tapia frontal



Figura 15. Parqueo vehicular

Tapia posterior

Constituida por un muro de baldosa prefabricada, con una longitud de 36.98m, donde en su lado interior no se ha desarrollado ninguna obra civil. En las siguientes figuras se puede apreciar las características de este espacio:



Figura 16. Tapia posterior



Figura 17. Zona verde y tapia posterior

4.2.3. Evaluación visual del estado de las estructuras

En conjunto con el equipo de mantenimiento de la empresa se identificaron los daños existentes, estableciendo su localización exacta, sistema afectado, criticidad y la intervención recomendada. Los daños encontrados corresponden a deterioros sufridos a través del tiempo, dados por factores activos como pasivos de la empresa.

Al momento de definir la criticidad del daño, a partir del criterio profesional, se define que este puede ser bajo, moderado o alto, tomando en cuenta en primer lugar, la existencia de riesgo a la integridad de los ocupantes de las instalaciones y en segundo, si existe el riesgo de cese de operaciones de la empresa o alguna de sus áreas por el daño encontrado. Lo anterior define la urgencia de la intervención para la subsanación de los hallazgos.

Se realizaron fichas de inspección para hacer la anotación ordenada de la evaluación visual, en ella se evidencia información como el observador del daño, la fecha, el sistema afectado, su criticidad y la intervención recomendada, además se expone la localización y la descripción del daño, se pretende que esta ficha constituya una herramienta para el equipo de mantenimiento realice reportes adecuado del daños en futuras evaluaciones, de acuerdo con lo anterior se exponen los principales daños encontrados:



Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Bodega Semiabierta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Preventivo
Localización exacta			
Columnas pertenecientes al alero ubicado en bodega semiabierta			
Descripción del daño			
Presencia de corrosión en columnas que sostienen el alero, existe mas gravedad del daño en la zona inferior de la columna ya que se ha desprendido material, se recomienda el mantenimiento preventivo para evitar un daño mayor a la infraestructura, no obstante la presencia de este daño no requiere el cese de labores en la zona.			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 18. Ficha de reporte para las columnas metálicas del alero ubicado en bodega semiabierta


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Bodega Semiabierta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Preventivo
Localización exacta			
Tapichel ubicado en bodega semiabierta			
Descripción del daño			
Ausencia de tablilla en tapichel, este daño solo afecta la fachada estética de la planta por lo que no conlleva el cese de operaciones de la zona.			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 19. Ficha de reporte para la ausencia de tablilla en la precinta del alero


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Moderada
Ubicación:	Área de Sandblasting	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
Paredes de zona de Sandblasting			
Descripción del daño			
<p>Ingreso de agua entre la unión de las paredes de concreto y laminas de acero, comprometiendo la hermeticidad del área, se presenta sece de actividades cuando hay lluvia, además, provoca aumento de humedad en el sitio por lo que conlleva a endurecimiento de la granalla en el suelo.</p>			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 20. Ficha de reporte para el área de Sandblasting mientras llueve

Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Estructural
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Moderada
Ubicación:	Bodega Semiabierta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Preventivo
Localización exacta			
Columnas pertenecientes a la estructura de la bodega semiabierta			
Descripción del daño			
Presencia de golpes en columnas, provocando el desprendimiento del recubrimiento de la armadura de concreto, exponiendo el asero en algunos sectores, este daño no causa sece de operaciones			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 21. Ficha de reporte para las columnas de la bodega semi abierta

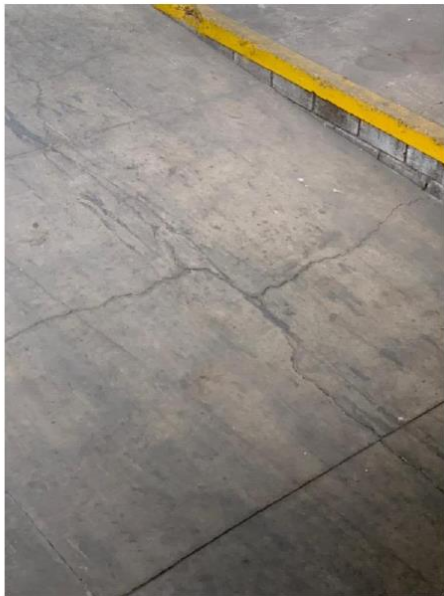
Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Nave industrial	Intervención recomendada:	Mantenimiento Preventivo
Localización exacta			
Losa de nave de 600m2			
Descripción del daño			
Presencia de fisuras en múltiples paños de la losa dentro de la planta. No hay presencia de remoción de material ni desnivel de entre las juntas por lo que no conlleva al sece de operaciones en la zona			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 22. Ficha de reporte para la losa en nave industrial



Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Tapia frontal	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
En toda la extensión de la tapia frontal			
Descripción del daño			
Deformación de la tapia frontal producto del empuje del suelo hacia ella, puede ocasionar posible volteo del mismo.			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 23. Ficha de reporte para la tapia frontal

Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Toda la planta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
Puertas y portones de acero			
Descripción del daño			
Desprendimiento o ausencia de pintura en múltiples superficies de los portones de acero que tiene la empresa, conllevando a producirse corrosión en dichos sectores, no ocasiona el cese de labores			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 24. Ficha de reporte para los portones de las instalaciones


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Moderada
Ubicación:	Zona de Sandblasting	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
Rejilla de tornillo sin fin.			
Descripción del daño			
Deformación de rejilla de tornillo sin fin, se recomienda aumentar el espesor de la misma o reforzar la distancia entre platinas			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 25. Ficha de reporte para la abertura del retorno de la granalla para el Sandblasting


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Nave industrial	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
Portón ubicado entre la nave industrial y la bodega semiabierta			
Descripción del daño			
Presencia de abolladuras producto de golpes generados a través del tiempo, no compromete el funcionamiento del portón			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 26. Ficha de reporte para el portón de acceso entre la nave industrial y bodega semiabierta


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Moderada
Ubicación:	Bodega Semiabierta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
Canoas pertenecientes al alero ubicado en bodega semiabierta			
Descripción del daño			
Rebalse de canoa durante la lluvia, provocando el ingreso del agua al área de trabajo			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 27. Ficha de reporte para las canoas en bodega semiabierta


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Baja
Ubicación:	Bodega Semiabierta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Preventivo
Localización exacta			
Clavadoras de la bodega semiabierta			
Descripción del daño			
Desprendimiento o ausencia de pintura en los clavadoras de acero de la bodega semiabierta, conllevando a producirse corrosión en dichos sectores			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 28. Ficha de reporte para los clavadores de la bodega semiabierta


Reporte de daño y evaluación visual			
Información general del daño			
Observador del daño:	Jonathan Castillo	Sistema afectado:	Sistema Civil
Fecha de reporte:	28/8/2022	Criticidad:	Moderada
Ubicación:	Bodega Semiabierta	Intervención recomendada:	Mantenimiento Correctivo
Localización exacta			
Muro entre la bodega semi abierta y la tapia			
Descripción del daño			
Presencia de oscilacion debido al no estar anclado a una superficie			
Evidencia fotográfica			
			

Figura 29. Ficha de reporte para el muro entre bodega semiabierta y tapia latera

Como se aprecia los daños reconocidos no afectan la operativa de la empresa a tiempo completo, pero se establece que aquellos que tienen mayor criticidad deben corregirse a la mayor brevedad, para que el deterioro no aumente. Cabe destacar, que la propuesta de remodelación de las instalaciones ayudaría con la subsanación de los daños encontrados.

4.2.4. Solución conceptual para la remodelación y reestructuración de las instalaciones de la empresa

La propuesta pretende brindar una solución a las necesidades de la empresa, en cuanto a prescindir del espacio donde están ubicadas algunas labores operativas, oficinas, vestidores, bodega y comedor. Este espacio de 800 m² constituye una nave industrial, la cual es colindante con el espacio donde se plantea desarrollar el proyecto. En la siguiente figura se aprecia el espacio a prescindir:



Figura 30. Espacio a prescindir por parte de la empresa Industrias Bendig.

Por lo anterior y tomando en cuenta las necesidades de la empresa halladas en el objetivo 1, se plantea una solución conceptual con la directiva de la empresa que pretende satisfacer los requerimientos expuestos, así mismo, se aprovecha esta propuesta para contemplar la subsanación de daños encontrados en el objetivo 2. La propuesta comprende lo siguiente:

- Remodelación del acceso principal, tapia frontal y la tapia posterior.
- Remodelación y reubicación de la zona de Sandblasting.
- Reestructuración de la nave industrial de 600m², albergando dentro de esta las oficinas, baños, vestidores y la bodega.
- Reestructurar en la zona de carga y descarga las plantas de acceso.
- Techar el patio de maniobras y albergar dentro de este la zona de Sandblasting.

Mencionado lo anterior, se desarrollan las obras a realizar en cada recinto existente como parte de la solución conceptual de la propuesta que se está estableciendo:

En la nave industrial se propone la construcción de un mezanine para albergar las nuevas oficinas, baños, vestidores y bodega de materiales y herramientas, respetando el no crecimiento de la huella constructiva, mencionado en el uso de suelo y dejando 2.5 metros entre el nivel de piso de la nave y el nuevo mezanine, como altura mínima según el Reglamento de Construcción. Además, al haber un cambio de nivel se debe contemplar la instalación de un ascensor, de acuerdo con la Ley 7600 y acatar lo estipulado por el Reglamento de Protección contra incendios en cuanto a temas de escaleras y rampas, abertura y apertura en puertas de egreso, cantidad de salidas de acceso, iluminación en los medios de

espacios de fincas filiales, aplicando barreras corta fuego con las características definidas en este Reglamento en cuanto a retención del fuego. En la siguiente figura se aprecia un esquema donde se puede visualizar el mezanine que se va a plantear y donde se pretende albergar las instalaciones deseadas:

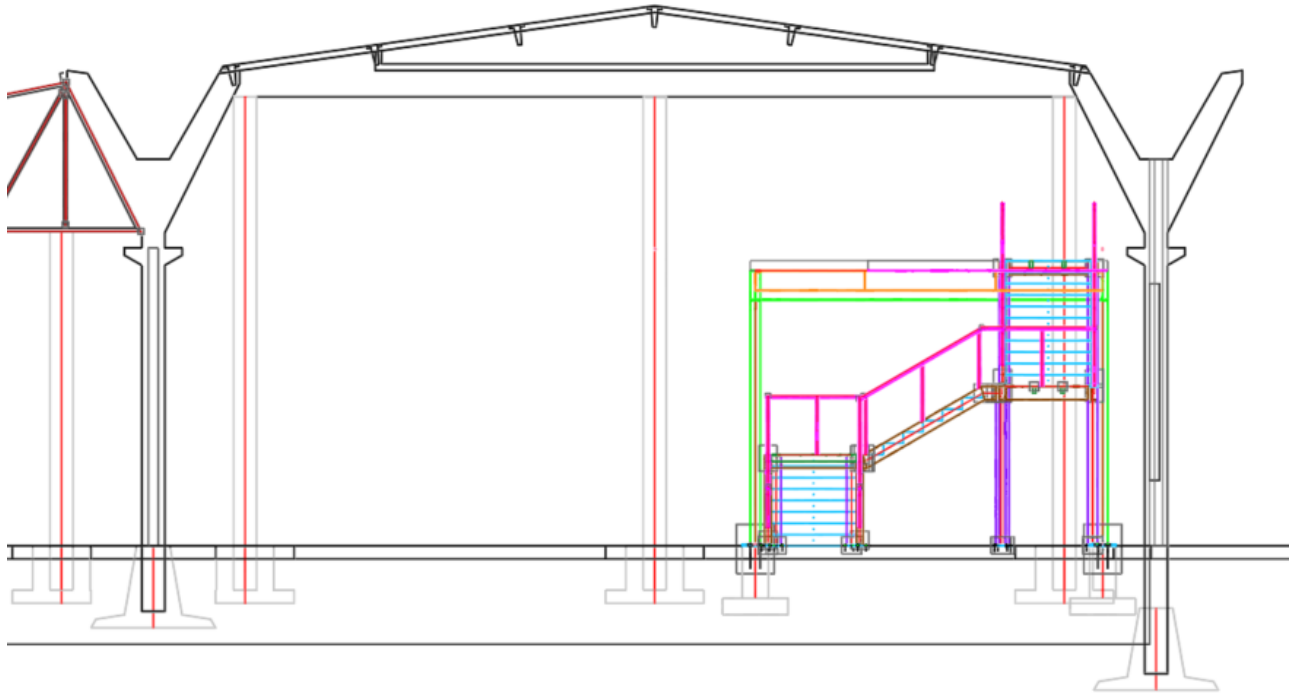


Figura 31. Esquema del mezanine planteado

Techado del patio de maniobras: Para esta obra no hay crecimiento de la huella constructiva y se decide dar preferencia a luz natural a través de tragaluces, respetando lo que establece el Reglamento de Construcciones al respecto.

Zona de Sandblasting, se reubicará dentro del patio de maniobras, dentro de la huella constructiva. Este aposento debe ser diseñado con confinamiento para que se pueda controlar el ruido que las actividades que se desarrollan en esta zona generan. Además, se deben implementar chimeneas para el control del polvo que se produce, según las características definidas en el Reglamento de Construcciones.

Zona de carga y descarga, en esta se implementarán rampas de acceso, buscando cumplir con las Normas de Seguridad de Higiene, por ejemplo, la Ley 7600 y lo establecido en el Reglamento de Construcciones en cuanto a pendientes, anchuras de rampa, ubicación y dimensión de descansos y pasamanos.

Remodelación del acceso principal, tapia frontal y tapia posterior, de acuerdo con a los hallazgos de la inspección visual, se encuentra deterioro en dichas áreas que correspondería realizar obras de mantenimiento en estos espacios existentes. Asimismo, permitiría el acceso a vehículos de emergencia. Para esta remodelación se debe respetar la normativa vigente.

Otros aspectos a considerar para la ejecución del proyecto son:

- Para toda obra de reparación, remodelación o ampliación, hay que contar con la licencia expedida por la unidad municipal correspondiente.

- Previo a la remodelación, colocar un cerramiento en la línea de la propiedad de 1.8m de alto (Artículo 111 Reglamento de Construcciones), lo anterior, en el caso de las obras que se desarrollaran al lado de vía pública.
- Todo establecimiento industrial y de almacenamiento debe tener servicio de agua potable permanente y con una presión mínima de 1 kg/cm² en los puntos de uso. (Artículo 191 Reglamento de Construcciones)
- Se debe proveer un sistema de ventilación adecuado que asegure la circulación del aire, y mantenga una temperatura que no sea molesta a la salud de las personas trabajadoras (Artículo 192 Reglamento de Construcciones)
- En cuanto a materia de prevención de incendios se debe proveer una cobertura de extintores que corresponda con los riesgos presentes en las instalaciones, destacando riesgos clase A, B, C y K. Para riesgos A, B, C, se debe colocar a menos de 23 metros cada estación y para riego K (metales combustibles) a no menos de 23 metros donde se ubica el riesgo. Lo anterior con base en el Reglamento de Protección contra incendios.

En el siguiente esquema se expone la ubicación del techado del patio de maniobras, la reubicación de la zona de Sandblasting, el espacio donde se construirán las nuevas rampas de acceso y la ubicación del Mezanine dentro de la nave industrial respetando el no crecimiento de la huella constructiva. Además, se señalan las tapias que se pretenden remodelar.

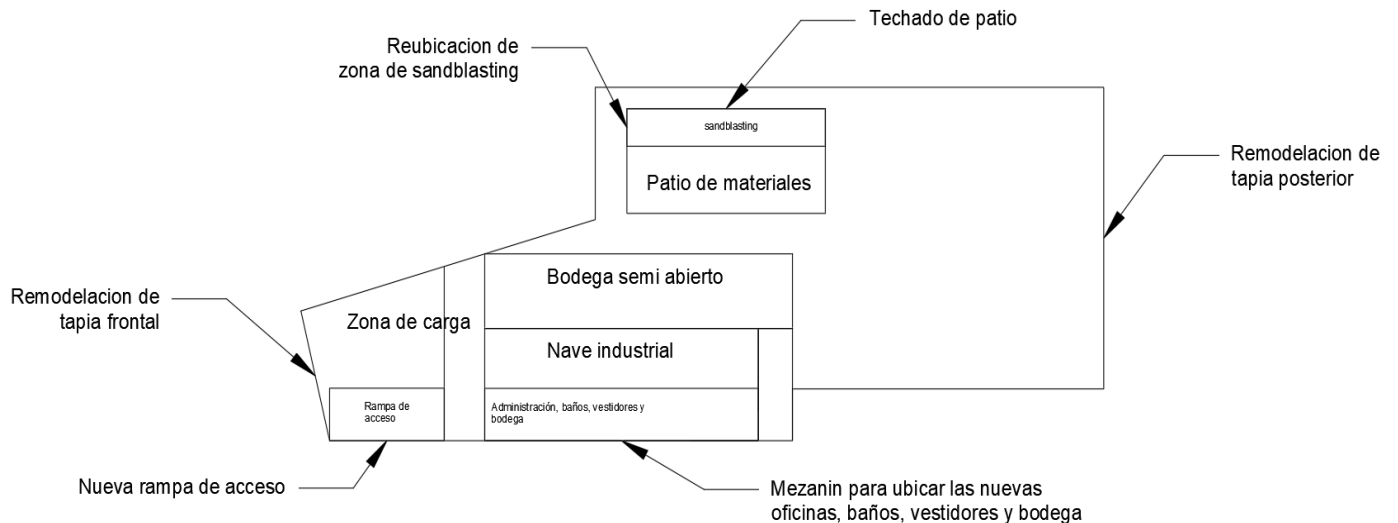


Figura 32. Esquemas de la solución conceptual

4.3. Modelo de la solución

En el proceso de desarrollo del modelo se concreta la solución conceptual planteada en el objetivo 2 y que pretende ser una posible solución para las necesidades que enfrenta la empresa, para ello se parte de realizar el modelado en el software Advance Steel de los elementos que conforman la estructura actual de las instalaciones.

Para realizar dicho modelo se consideró el material recopilado y conservado por diferentes miembros de la empresa, como los planos constructivos originales que revela la disposición de los elementos estructurales, así como sus dimensiones y características, el documento denominado distribución de las instalaciones que muestra con claridad los espacios que se conservan en la empresa, así como la diferencia de niveles entre cada uno de estos; otro documento del que se extrajo información para la elaboración del modelo fue el plano catastro, este muestra la ubicación real de los linderos del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto planteado. Además, la visita al sitio complementa esta información donde se identificaron las estructuras existentes que permitieron una mejor comprensión en el momento de la construcción del modelo. En la siguiente figura se aprecia las instalaciones de la empresa actuales:

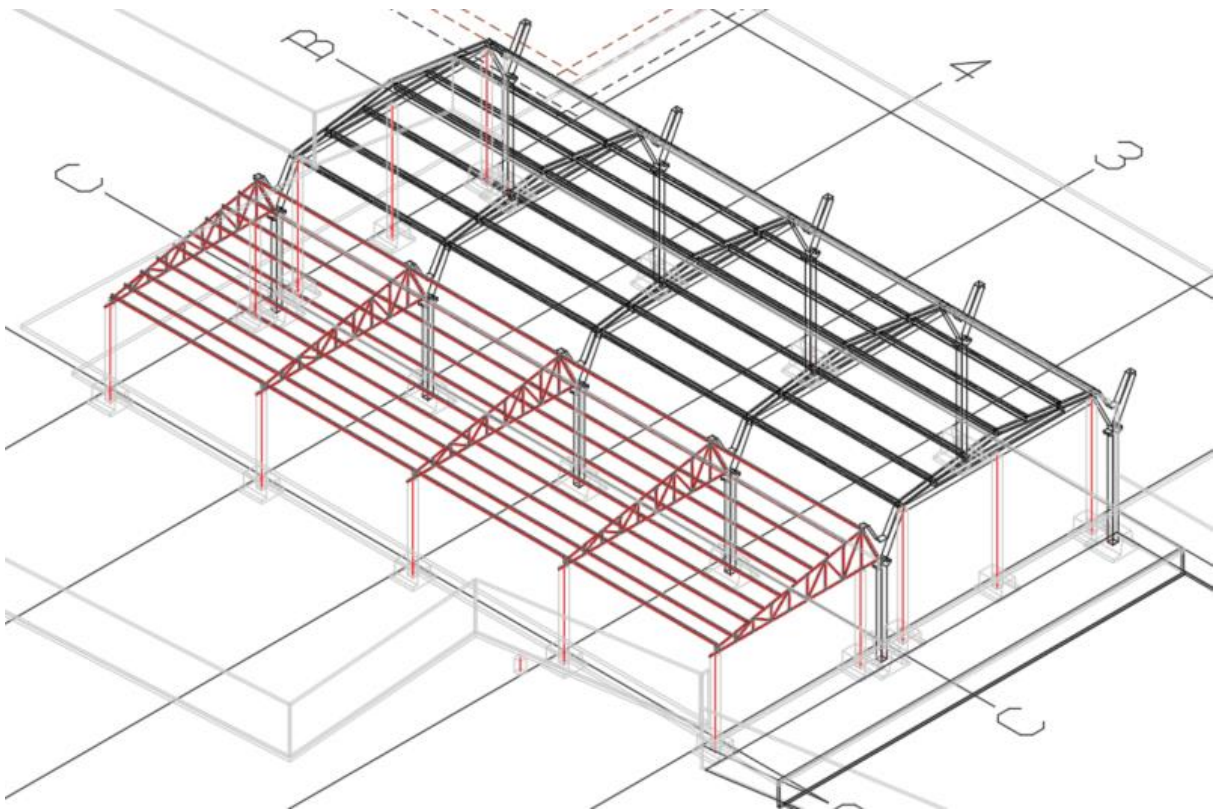


Figura 33. Modelo de estructuras existentes

Así mismo en el desarrollo del modelo se toma en cuenta cimentación actual, lo que permite una mejor comprensión del dimensionamiento y ubicación de estos, dicha actividad se pudo realizar ya que se cuenta con los planos constructivos de la empresa, en la siguiente imagen se puede apreciar la disposición de tres placas aisladas pertenecientes al eje D del modelo:

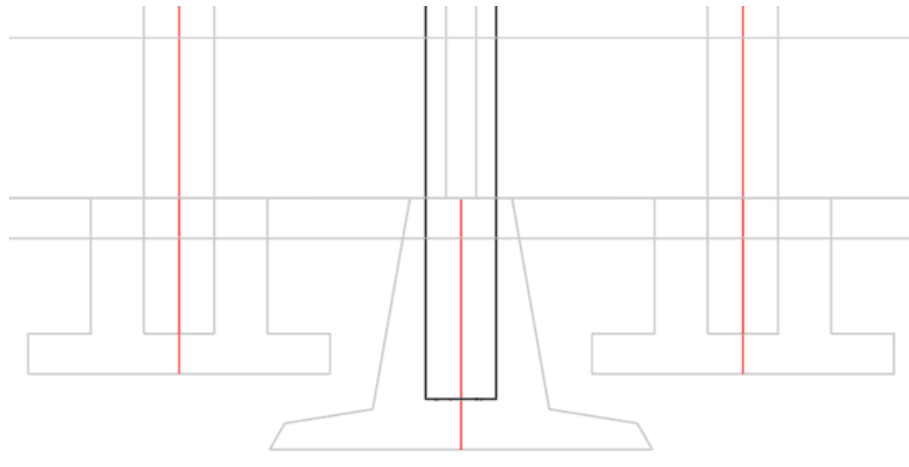


Figura 34. Placas aisladas del límite entre la nave industrial y la bodega semiabierta

A partir del modelo realizado se empieza a poner en práctica dentro del mismo la solución conceptual planteada, en este punto aprecian de manera visual las distintas obras que se desean desarrollar en la empresa, entre ellas, la remodelación de la tapia frontal y posterior, el techado del patio de maniobras y materiales, el mezanine dentro de la nave industrial, y rampas de acceso a dicho espacio. En la siguiente figura se señalan las obras descritas con anterioridad:

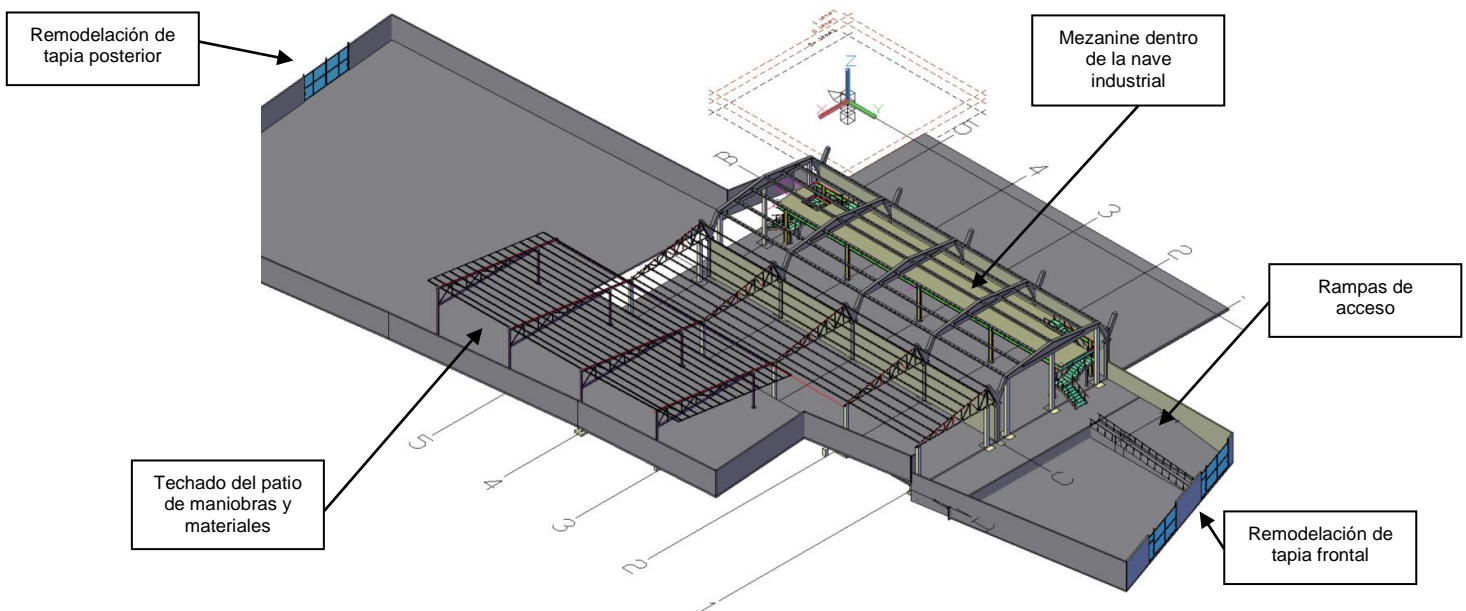


Figura 35. Modelo de las nuevas obras por desarrollar en la planta

Una de las principales estructuras a desarrollar es el mezanine, comprende un área de 190 metros cuadrados y en ella se pretenden desarrollar las nuevas oficinas, baños, vestidores y bodega, se encuentra conformada por vigas y columnas WF 18" x 40lb/pie y viguetas de WF 12" x 22lb/pie, la selección de dichos materiales parte de la experiencia del equipo de la empresa en este tipo de estructuras. En la siguiente imagen se aprecia la disposición de la estructura. Además, para el mezanine se plantean 10 pedestales de concreto armado.

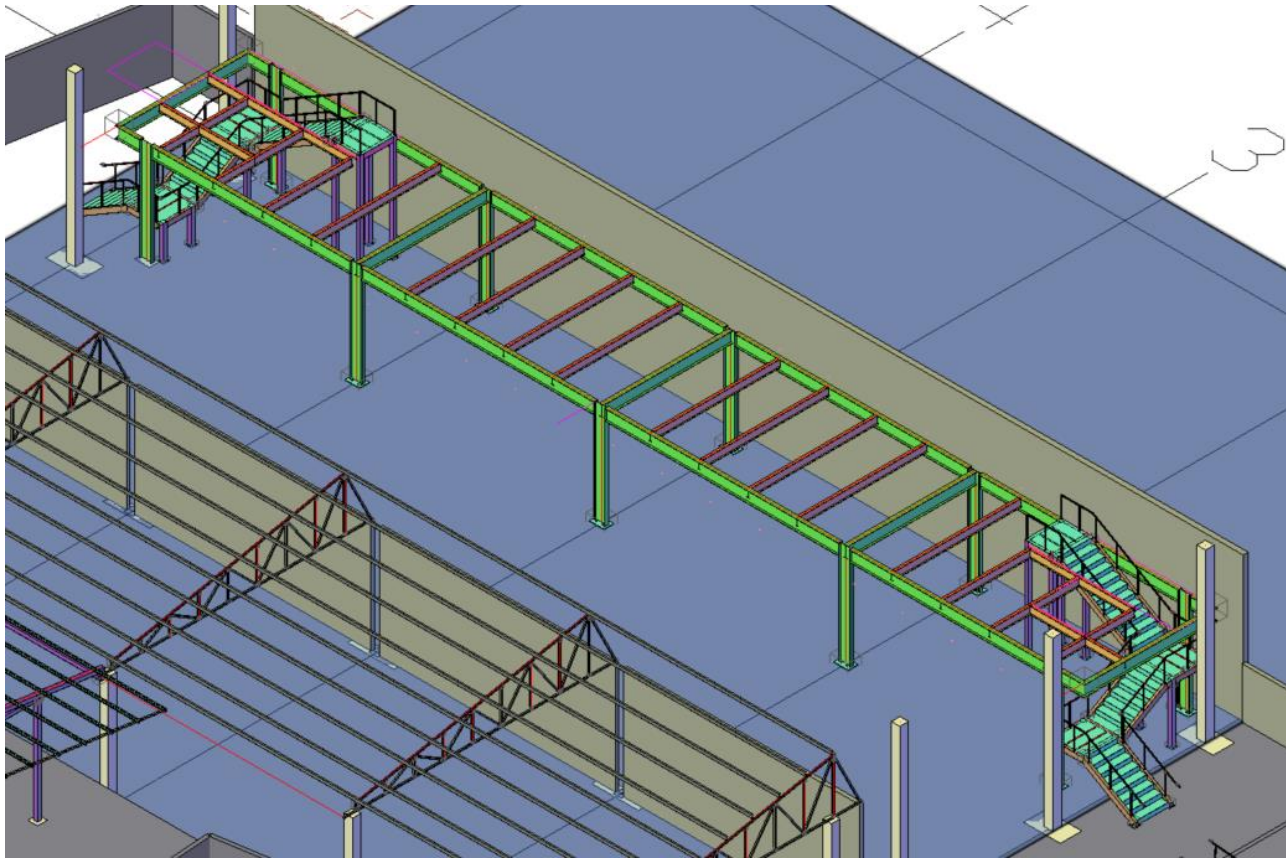


Figura 36. Modelado del entrespacio para el mezanine planteado

Así mismo, otro elemento que interactúa en el modelado del mezanine son las escaleras de acceso, las cuales, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Bomberos, deben ser dos, así mismo, las escaleras por ser medios de egreso deben estar dispuestas hacia afuera de la edificación, deben ser independientes del resto de la estructura y como están dentro de las instalaciones deben contar con paredes resistentes al fuego por si sucede algún acontecimiento en el que se requiera evacuar por ellas, en la figura anterior solo se aprecia la estructura de las escaleras, pero su cerramiento con resistencia al fuego será contabilizado en el presupuesto.

Los materiales planteados para la conformación de las escaleras son: tubo industrial hierro negro redondo 1-1/4" usado como pasamanos, tubo estructural hierro negro rectangular 100 x 200 x 3.17 mm como estructura principal, tubo estructural hierro negro cuadrado 150 x 150 x 4.75 mm como columnas, tubo rectangular T.R. 50x100x3.2mm como viguetas en los descansos, lámina hierro negro 6 mm (1/4") x 1.22 x 2.44 metros como placa base en los pedestales y lámina hierro negro 4.5 mm (3/16") como escalones.

Una de las ventajas que permite el modelado de la interacción de la estructura actual con la estructura nueva que se plantea, es el análisis de la ubicación de los nuevos elementos que la conforman, evitando de esta manera posibles colisiones producto de un no dimensionamiento real de los materiales, así mismo se propuso que las columnas que sostendrán el nuevo mezanine planteado, de manera que no colisionen con las placas corridas existentes como se aprecia en la siguiente figura:

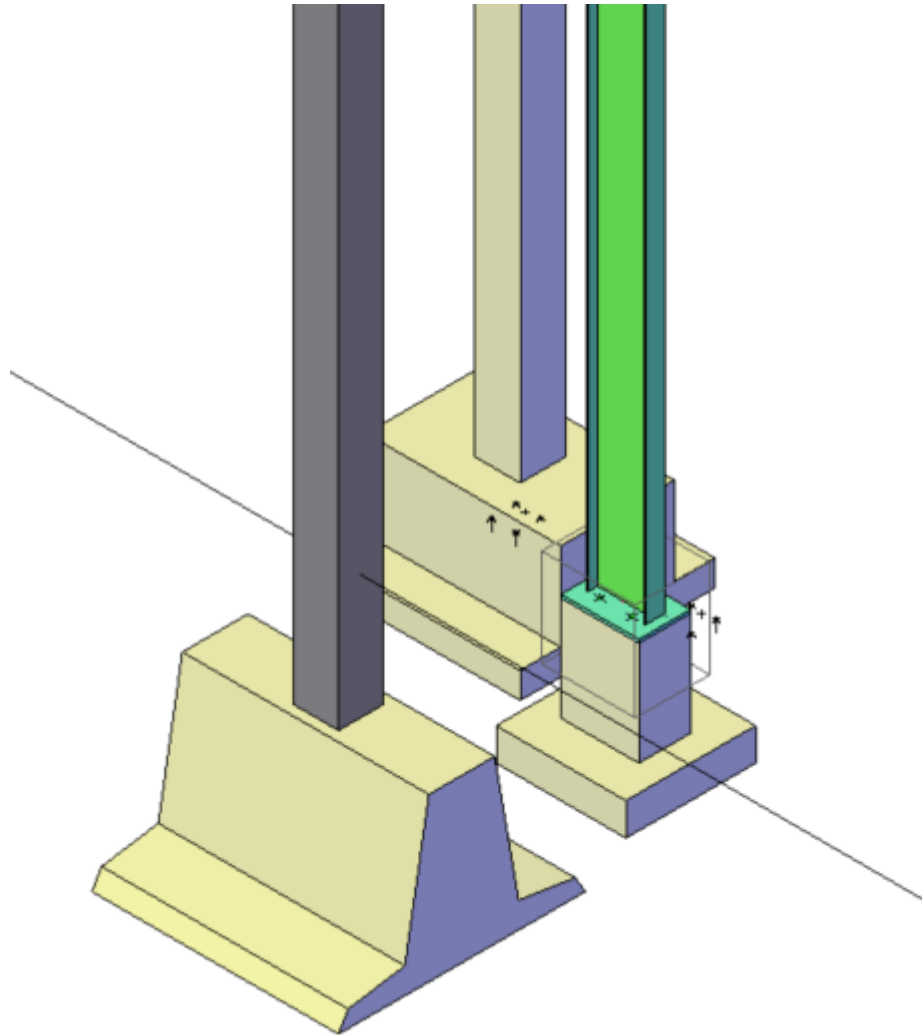


Figura 37. Interacción de elementos estructurales en el modelo

Otra estructura de interés en este planteamiento es el techado del patio de maniobras y materiales, en esta área se pretende realizar una estructura que permita las labores independientemente de las condiciones del clima, así mismo respetando el no crecimiento de la huella constructiva ya existente, esta estructura se plantea: como columnas y estructura perimetral de cerchas Tubo estructural hierro negro cuadrado 6" x 6" (150 x 150 x 4.75 mm) , como la estructura interior de las cerchas se plantea tubo estructural hierro negro cuadrado 4 x 4" (100 x 100 x 3.17 mm) y como placa base lámina hierro negro 25,4 mm.

Además, con respecto al área de techo esta comprende una dimensión de 560 metros cuadrados contemplando sus aleros y esta dispuesta sobre clavadores de Perfil C 50 x 100 x 2.38 mm (RT113) y a los extremos de los clavadores un angular de hierro 50 x 50 x 3 mm como se aprecia en la siguiente imagen:

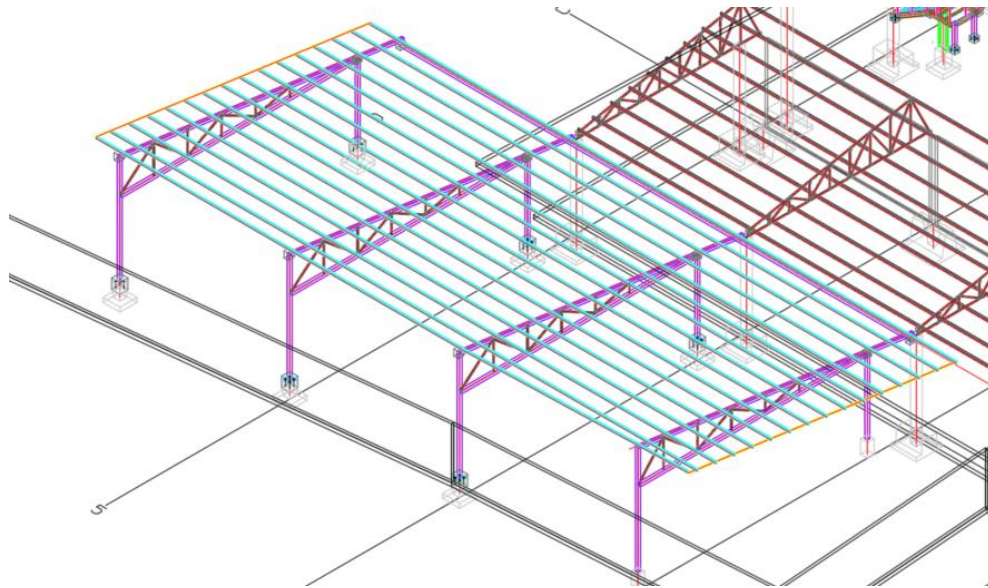


Figura 38. Modelado de techo para patio de materiales y maniobras

Como parte de las obras de mantenimiento y por el motivo de la restructuración y remodelación de la planta, se plantea una nueva distribución de la tapia frontal, implementado dos portones de 7 metros lineales cada uno y 3 metros de altura, con la capacidad de dar accesibilidad a camiones de alto tonelaje como al cuerpo de bomberos de ser necesario. La tapia frontal estará constituida por tres muros de mampostería confinada de 5, 6 y 1 metro lineal cada uno y dos portones gemelos, los cuales su estructura principal es tubo estructural hierro negro cuadrado 50 x 50 x 3.17 mm. y malla galvanizada #10 como se aprecia en la siguiente imagen:

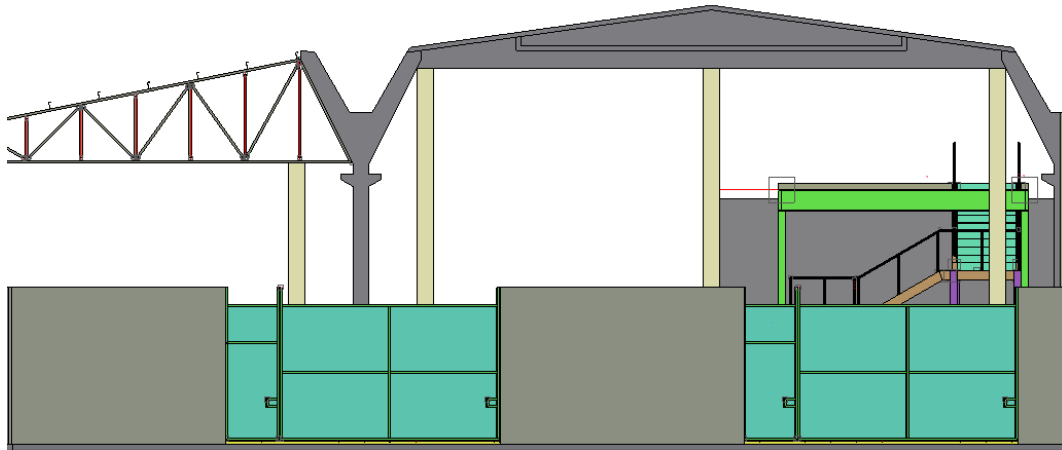


Figura 39. Modelado de tapia frontal

Por otro lado, la tapia posterior está constituida de 33 metros lineales, el cual se propone por remplazar por sistema tipo baldosa y esta se le pretende integrar un acceso con las mismas características de los de la tapia frontal: tubo estructural hierro negro cuadrado 50 x 50 x 3.17 mm. y malla galvanizada #10, cuyas dimensiones de 7 metros les brindará acceso a los cuerpos de rescate de ser necesario. A continuación, se presenta una imagen de la obra planteada en el modelo:

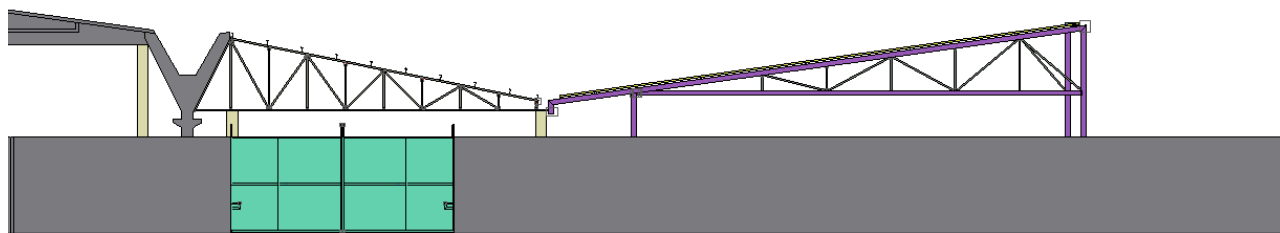


Figura 40. Modelado de tapia posterior

Finalmente en relación con el espacio de rampas, este comprende un espacio de 98 metros cuadrados constituido por dos rampas destinadas para el acceso vehicular en un caso y en el otro para el acceso de peatones, diseñadas de acuerdo con lo establecido en la ley 7600 y el Reglamento de Construcciones.

Con respecto a la rampa peatonal, esta cuenta con una pendiente de 10% y descansos a 10 metros de su recorrido y una baranda planteada con el diámetro y altura dispuestos en el Reglamento Nacional de Prevención contra incendios, así mismo, ambos costados de la baranda se dispone de un muro de bloques de concreto con una longitud lineal de 14.7 metros y una losa entre ellos, la cual corresponde a la superficie de la baranda y es de 1.8 metros cúbicos. La rampa para acceso vehicular cuenta con una pendiente de 15% y su ancho es de 5.6 metros lineales, esta brindará acceso al espacio de parqueo para discapacitados y esta constituida por una losa de 14.56 metros cúbicos. Las rampas mencionadas se pueden apreciar en la siguiente figura del modelo:

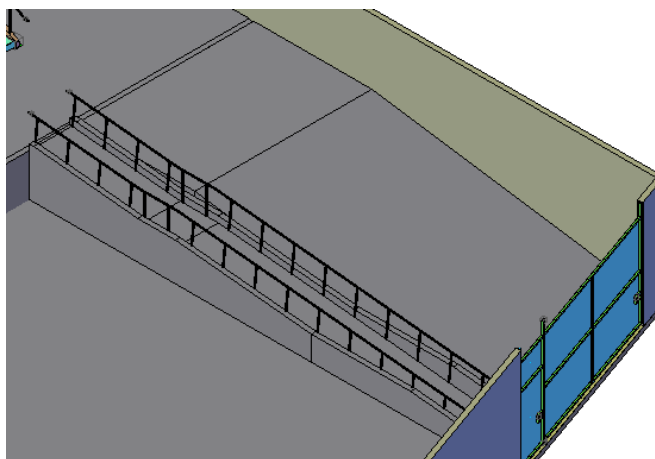


Figura 41. Modelado de rampas de acceso peatonal y vehicular

Este modelo además de ser un diseño que pretende satisfacer las necesidades establecidas, también permite un análisis de las obras propuestas, evaluando posibles colisiones y brindando soluciones durante su elaboración, además por las características del software donde se desarrolla (Advance Steel) permite realizar un levantamiento de materiales exacto del modelo para posteriormente hacer la cuantificación pertinente.

4.4. Estimación del costo de la reestructuración y remodelación.

En el momento en que se desarrolla la propuesta de una o varias obras constructivas surge la interrogante del costo económico que conlleva realizar dicho proyecto. Debido a la fase en la que se encuentra el desarrollo del proyecto de remodelación y reestructuración de la planta de Industrias Bendig S.A., brindar un valor detallado conlleva la necesidad de datos exactos con los que no se cuenta en la fase de propuesta, no obstante, una vez sintetizadas las obras que se desean realizar y a través de datos de valor recopilados de presupuestos detallados realizados por la empresa en proyectos anteriores, se puede realizar un presupuesto por precios unitarios que permita conocer el costo de la obra.

A continuación, se presentan las actividades realizadas para alcanzar dicho presupuesto, iniciando con la elaboración de la estructura desglosada y el proceso de ejecución de cada obra que se planeó, la cuantificación de las actividades y materiales extraídos del modelo del apartado 3.3, para finalmente presentar un resumen de dicho presupuesto.

4.4.1. Estructura desglosada del Proyecto

A través de la conformación del modelo, se realiza un desglose del proyecto que se planifica, dividiéndolo en las principales obras que se plantearon, para que estas se subdividan en sistemas constructivos, según sea el caso y, posteriormente en actividades con sus respectivas cantidades. A continuación, se sintetiza dicho desglose:

Obras generales

Corresponde a las actividades planteadas en el apartado 3.1 relacionado con las necesidades constructivas, las cuales se deben considerar para el desarrollo del proyecto; entre ellas está el encierro de la línea perimetral como actividad provisional para aquellas obras que se realizarán en el lindero del terreno que colinda con vía pública y los estudios preliminares respectivos para el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta el desglose de las acciones generales del proyecto, su categorización, ya sea obras provisionales o estudios preliminares, las actividades y cantidad global que las comprenden:

Cuadro 4. Obras provisionales planteadas

Obras provisionales		
Actividad	Cantidad	Unidad
Cierre perimetral	1	Global

Cuadro 5. Estudios preliminares planteadas

Preliminares		
Actividad	Cantidad	Unidad
Estudios topográficos	1	Global
Estudios geotécnicos	1	Global

Remodelación de la tapia frontal

El desglose de la obra: Remodelación de la tapia frontal, está constituido en su totalidad por actividades categorizadas en el sistema de obra civil, ya que comprende actividades de conformación metal-mecánica en la construcción de los portones y construcción de un muro perimetral de mampostería.

A continuación, se presenta el desglose respectivo:

Cuadro 6. Obra civil planteada para la remodelación de la tapia frontal

Obra civil		
Actividad	Cantidad	Unidad
Estructura portón 1	7	m
Estructura portón 2	7	m
Placas corridas	12	m
Muro mampostería	12	m

Remodelación tapia posterior

El desglose de la obra: Remodelación de la tapia posterior, tiene gran similitud con el de la tapia frontal al estar constituido por actividades categorizadas en el sistema de obra civil, no obstante, entre sus actividades se planteó la implementación de una tapia de mampostería y un portón de acceso.

A continuación, se presenta el desglose respectivo:

Cuadro 7. Obra civil planteada para la remodelación de la tapia posterior

Obra civil		
Actividad	Cantidad	Unidad
Estructura portón	7	m
Placas corridas	33	m
Muro mampostería	33	m

Rampas de ingreso

El desglose de la obra: Rampas de ingreso están constituidas por los sistemas de obra civil, sus principales actividades son el contrapiso de las rampas, el muro comprendido entre estas y el pasamanos determinado para la rampa peatonal. A continuación, se presenta el desglose respectivo:

Cuadro 8. Obra civil planteada para la construcción de las rampas de ingreso

Obra civil		
Actividad	Cantidad	Unidad
Placas corridas	14,7	m
Muro	14,7	m
Contrapiso de rampa vehicular	14,56	m ³
Contrapiso de peatonal	1,8	m ³
Pasamanos	14,7	m

Techado de patio de materiales y maniobras

El desglose de la obra: Techado de patio de materiales y maniobras está constituido por los sistemas: Obra Civil y Techado; las obras civiles se subdividen en la estructura que soportara el techo, su cimentación y la nueva zona de Sandblasting, con respecto a la estructura del techo, se debe resaltar que esta al ser modelada se tiene claridad de los materiales que la conformaran.

Por otro lado, el sistema de techado está constituido por las actividades de cubierta, canoa y bajantes. A continuación, se presenta el desglose respectivo:

Cuadro 9. Obra civil planteada para el techado del patio de materiales y maniobras

Obra civil		
Actividad	Cantidad	Unidad
Interior de cerchas de tubo estructural hierro negro cuadrado 4 x 4"	81,53	m
Cuerpo de cerchas y columnas de tubo estructural cuadrado 6" x 6"	248,5	m
Placas base de lámina hierro negro 25,4 mm	1,28	m2
Angulares para los clavadores hierro 50 x 50 x 3 mm	32,27	m
Clavadores de RT1-13 Perfil C 50 x 100 x 2.38 mm	713	m
Placas aisladas	3,024	m3
Zona de Sandblasting	27	m2

Cuadro 10. Obra de techado planteada para el techado del patio de materiales y maniobras

Techos		
Actividad	Cantidad	Unidad
Cubierta	560	m2
Canoa	35	m
Bajantes	10	m

Remodelación de nave industrial

El desglose de la obra: Remodelación de nave industrial, es el que presenta mayor complejidad de las obras propuestas, ya que es el que involucra mayor cantidad de necesidades por satisfacer, así mismo, este está constituido por los sistemas de obra civil, obras arquitectónicas, obras de seguridad humana y obras mecánicas con sus respectivas actividades cada uno.

Se destaca que la obra civil está constituida por el entepiso y la estructura de escaleras modeladas en el apartado 3.3, donde como beneficio del modelo, permite un conocimiento exacto de la distribución y los materiales que conformarán dichos elementos.

Las obras arquitectónicas se constituyen por las actividades determinadas a partir de las necesidades, tanto de la empresa como a nivel de disposiciones de los reglamentos nacionales consultados, entre ellas los elementos corta fuego y espacios habitables como zona de oficinas, baños, vestidores, comedor y bodega.

Las obras correspondientes a la seguridad humana están constituidas por la propuesta de realización de actividades que buscan salvaguardar la integridad de los ocupantes de las instalaciones, como el implementar un extintor para riesgo de metales inflamables, un sistema de detección y alarma contra incendios e instalar rótulos de salida en las rutas de evacuación dispuestas.

Finalmente, las obras mecánicas contemplan las necesidades en manejo de aguas pluviales, negras y potable que requiere la empresa en la propuesta desarrollada. A continuación, se presenta el desglose respectivo:

Cuadro 11. Obra civil planteada para la remodelación de la nave industrial

Obra civil		
Actividad	Cantidad	Unidad
Viguetas WF 12" x 22lb/pie x 40pies	115,69	m
Vigas y columnas WF 18" x 40lb/pie x 40pies	151,01	m
Pasamanos de tubo industrial hierro negro redondo 1-1/4"	107,97	m
Columnas de escaleras de tubo hierro negro cuadrado 150 x 150 x 4.75 mm	59,65	m
Estructura de escalera de tubo hierro negro rectangular (100 x 200 x 3.17 mm)	66,16	m
Sub estructura de escalera de tubo rectangular T.R. 50x100x3.2mm	14,31	m
Placas base de lámina hierro negro 6 mm (1/4")	1,44	m2
Escalones de lámina hierro negro 4.5 mm (3/16")	43,12	m2
Placas aisladas	3,78	m3

Cuadro 12. Obras arquitectónicas planteadas para la remodelación de la nave industrial

Obras Arquitectónicas		
Actividad	Cantidad	Unidad
Muro con resistencia al fuego para cambio de ocupación (2 horas)	94,23	m
Muro con resistencia al fuego entre fincas filiales (1 hora)	40	m
Muro con resistencia al fuego para medios de egreso (1 hora)	24,5	m
Sistema de cielos con resistencia al fuego (2 horas)	191	m2
Puertas con resistencia al fuego (1 hora)	2	Unidad
Ascensor	1	Unidad
Baños para oficinas (Cielos y pisos)	14	m2
Baños para oficinas (Paredes)	9	
Baños y vestidores (Cielos y pisos)	38	m2
Baños y vestidores (Paredes)	53.75	
Espacio para oficinas (Cielos y pisos)	47	m2
Espacio para oficinas (Paredes)	37.75	
Espacio para comedor (Cielos y pisos)	38	m2
Espacio para comedor (Paredes)	43.75	
Medio de egreso (Cielos y pisos)	54	m2
Espacio para bodega (Paredes)	72	m2

Cuadro 13. Obra en seguridad humana planteadas para la remodelación de la nave industrial

Seguridad humana		
Actividad	Cantidad	Unidad
Señalizaciones de salida	5	Unidad
Sistema de alarma contra incendios	1	Global
Extintor tipo D	1	Unidad

Cuadro 14. Obras mecánicas planteadas para la remodelación de la nave industrial

Mecánico		
Actividad	Cantidad	Unidad
Caño para desagüe de aguas pluviales	40	m
Baterías sanitarias	6	Unidad

4.4.2. Proceso de ejecución de las obras planteadas

Se elabora el proceso de ejecución de cada una de las obras planteadas, mediante diagramas para identificar necesidades en las actividades que componen la propuesta.

Las principales actividades que se resaltan son: El encofrado de los elementos de concreto, actividades de demolición en el caso de la tapia frontal y posterior, ya que se debe de retirar la existente, así como disponer de este escombros.

Así mismo, a través de los diagramas se establecen las siguientes obras que serán subcontratadas:

- Demolición y disposición de escombros de las tapias existentes
- Reconformado del terreno y movimiento de suelo para la elaboración de las rampas de acceso
- Instalación de la cubierta de techo y sus componentes

Se presentan los diagramas respectivos para las actividades de remodelación tapia frontal, remodelación tapia posterior, construcción de la rampa de ingreso, techado de patio de materiales y maniobras y la remodelación de nave industrial:

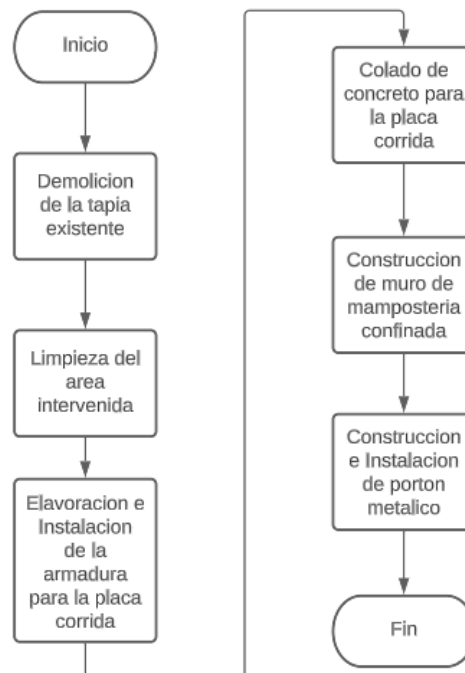


Figura 42. Diagrama para el proceso de la remodelación tapia frontal

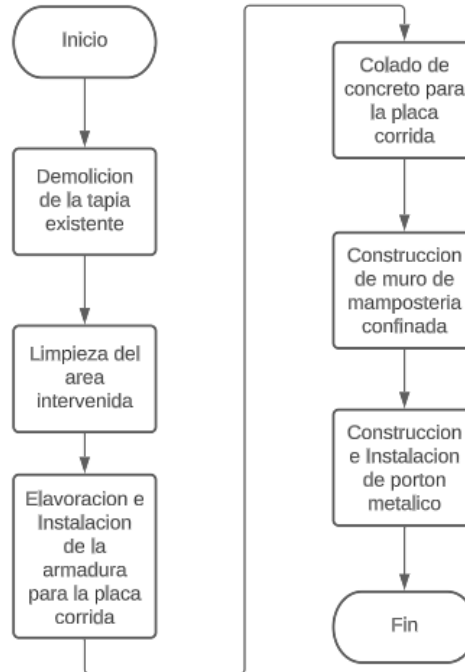


Figura 43. Diagrama para el proceso de la remodelación tapia posterior

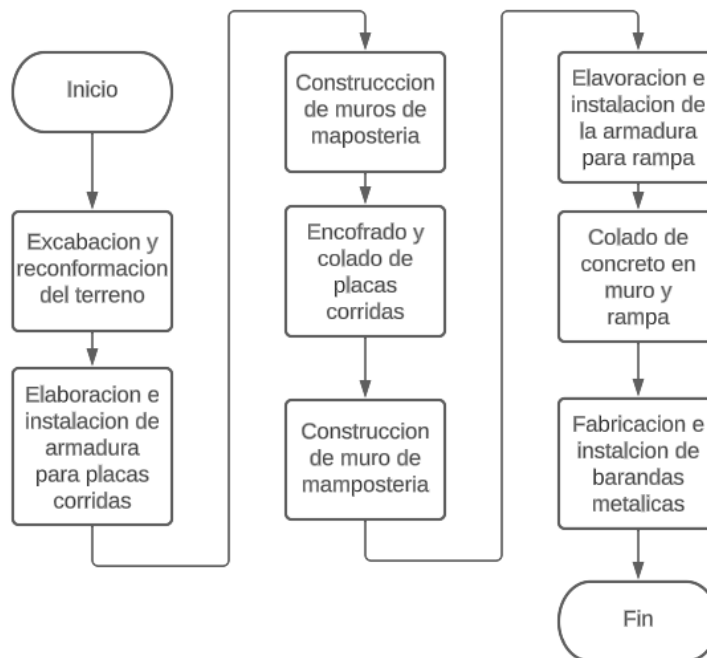


Figura 44. Diagrama para el proceso de la construcción rampa de ingreso

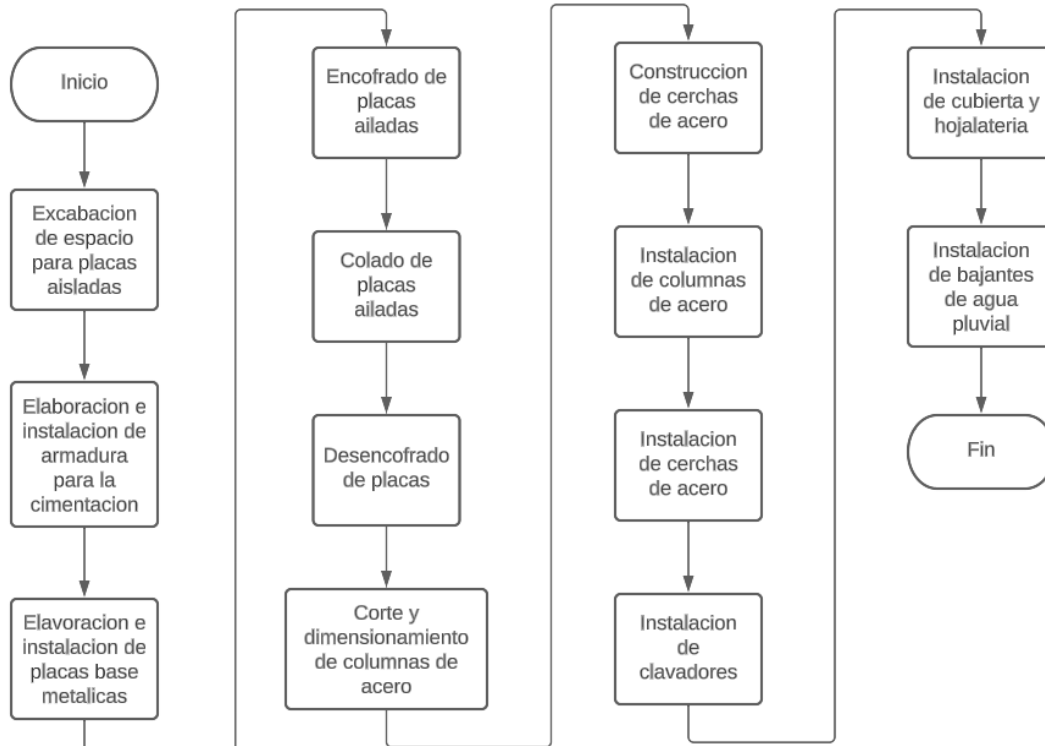


Figura 45. Diagrama para el proceso del techado de patio de materiales y maniobras

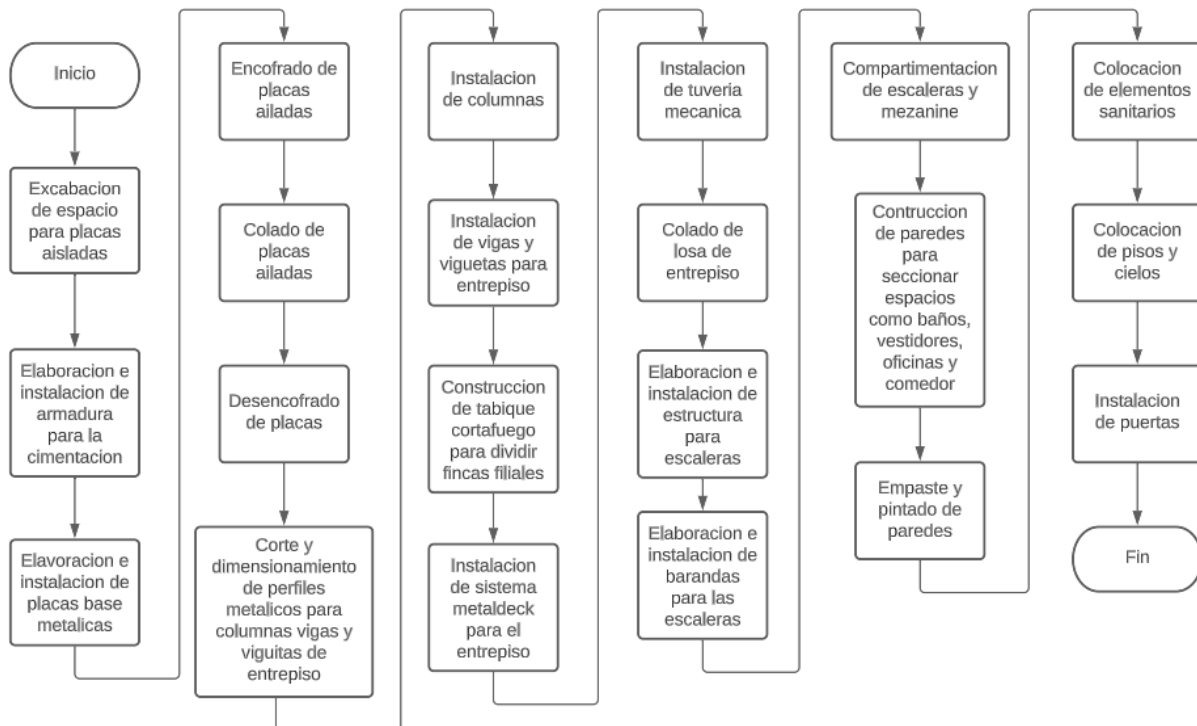


Figura 46. Diagrama para el proceso de la remodelación de nave industrial

4.4.3. Cuantificación de las actividades y materiales

Para realizar la cuantificación de materiales se parte de la identificación de las obras propuestas en el modelo 3d realizado, entre ellas se encuentran las barandas, la estructura del entrepiso, portones delanteros y trasero, escaleras, el techo del patio, cimentaciones y losas de entrepiso y contrapisos.

Cuantificación de materiales a partir de listas generadas por el software Advance Steel

En primer lugar, la cuantificación de materiales que se desarrolla es la de las estructuras metálicas del modelo, ya que el Software permite generar una lista de materiales y cantidades para después procesarlos, los documentos que genera se encuentran en el apéndice 6. Materiales extraídos del modelo.

Los datos obtenidos son procesados como se denota en el apéndice 7. Cuantificación de la estructura metálica, y posteriormente sintetizados en cuadros resumen con las cantidades unitarias de materiales que se necesitan

A continuación, se presenta el proceso desarrollado para determinar las cantidades de materiales en acero de la estructura del mezanine:

A partir del modelo de la solución, se señala la cuantificación requerida para posterior mente solicitarle al programa la generación de la lista que se aprecia en la siguiente figura:

AUTODESK® ADVANCE STEEL			Company				
			Client:		Job No:		
			Project:				
			Detailer:		Date:		13-abr.-23
Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
Beams							
8	66	W12x22	6 828	A992	223,5	1 788,20	
2	VM66	W12x22	6 828	A992	223,5	447,1	
4	VM68	W12x22	5 197	A992	170,2	680,6	
4	VM69	W18x40	9 545	A992	568,2	2 272,80	
4	VM70	W18x40	8 145	A992	484,9	1 939,50	
3	VM71	W18x40	6 828	A992	406,4	1 219,30	
2	VM72	W12x22	4 247	A992	139,0	278,1	
2	VM73	W12x22	3 867	A992	126,6	253,2	
2	VM74	W12x22	3 199	A992	104,7	209,5	
2	VM75	W12x22	1 998	A992	65,4	130,8	
2	VM76	W18x40	6 988	A992	416,0	832,0	
2	VM77	W18x40	1 008	A992	60,0	120,0	
2	VM78	W18x40	998	A992	59,4	118,8	
10	VM1000	W18x40	4 178	A992	248,7	2 487,00	
49	TOTAL				TOTAL	12 776,80	
Plates							
10	bp5	400x600x25.4mm	600	A36	47,9	478,5	
10	TOTAL				TOTAL	478,5	
TOTAL QUANTITY			59				
TOTAL WEIGHT			13 255,40	kg			

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 1 / 1

Figura 47. Materiales extraídos del modelo para la actividad entrepiso

La lista anterior generada por el software, presenta información como descripción del elemento, cantidad y longitud, esta información es utilizada para cuantificar la cantidad exacta de material necesario para dicha actividad, que en este caso corresponde a los materiales de la estructura metálica del mezanine.

Se identifican a través del modelo cada uno de los materiales implementados, en este caso corresponde los perfiles W12X22 a las viguetas de entrepiso y los perfiles W18x40 a las Vigas y Columnas del entrepiso.

Una vez identificados los materiales se elaboran tablas que a partir de sus características: Descripción, Cantidad y Longitud, se puede determinar la cantidad exacta de unidades del elemento requerido. Además, con esta información se puede determinar información como el porcentaje de desperdicio con el que se desea trabajar (en este proyecto se utilizó desperdicio cero en esta etapa) y la cantidad de pintura que se puede utilizar.

A continuación, se aprecian las tablas donde se determina la cantidad unitaria de material necesaria para la estructura de entrepiso, el primer cuadro presenta información de las viguetas y el segundo de las columnas y vigas:

Cuadro 15. Resumen de materiales de las barandas

Viguetas entre piso								
Cantidad	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant. (m)	Cantidad requerida	
8	W12x22	6 828	8	6 828	6,828	54,624	9,10	9.5
2	W12x22	6 828	2	6 828	6,828	13,656	2,28	2.5
4	W12x22	5 197	4	5 197	5,197	20,788	3,46	3.5
2	W12x22	4 247	2	4 247	4,247	8,494	1,42	1.5
2	W12x22	3 867	2	3 867	3,867	7,734	1,29	1.5
2	W12x22	3 199	2	3 199	3,199	6,398	1,07	1.5
2	W12x22	1 998	2	1 998	1,998	3,996	0,67	1
						Suma:	19,28	21

Cuadro 16. Resumen de materiales de las barandas

Columnas y Vigas								
Cantidad	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant. (m)	Cantidad Exacta requerida	Cantidad requerida
4	W18x40	9 545	4	9 545	9,545	38,18	6,36	6.5
4	W18x40	8 145	4	8 145	8,145	32,58	5,43	5.5
3	W18x40	6 828	3	6 828	6,828	20,484	3,41	3.5
2	W18x40	6 988	2	6 988	6,988	13,976	2,33	2.5
2	W18x40	1 008	2	1 008	1,008	2,016	0,34	0.5
2	W18x40	998	2	998	0,998	1,996	0,33	0.5
10	W18x40	4 178	10	4 178	4,178	41,78	6,96	7
						Suma:	25,17	26

Una vez procesados los datos se determina que la cantidad requerida para los perfiles W12X22 (viguetas de entre piso) son 21 unidades y para los perfiles W18X40 son 26 unidades (columnas y vigas),

A continuación, se presenta los cuadros resumen de los materiales metálicos extraídos por el software a partir del modelo para las diferentes obras que se plantean realizar y procesados de acuerdo a las tablas ubicadas en el apéndice 7. Cuantificación de la estructura metálica:

Cuadro 17. Resumen de materiales del entepiso

Resumen de materiales del entepiso	
Material	Cantidad
Viga WF 12" x 22lb/pie x 40pies	21
Viga WF 18" x 40lb/pie x 40pies	26

Cuadro 18. Resumen de materiales de las barandas

Resumen de materiales de las barandas	
Material	Cantidad
Tubo industrial hierro negro redondo 1-1/4" x 6 metros	10

Cuadro 19. Resumen de materiales para las escaleras

Resumen de materiales para las escaleras	
Material	Cantidad
Tubo industrial hierro negro redondo 1-1/4" x 6 metros	18
Tubo estructural hierro negro cuadrado 150 x 150 x 4.75 mm x 6 metros	10
Tubo estructural hierro negro rectangular (100 x 200 x 3.17 mm) 6 metros	12
Tubo rectangular T.R. 50x100x3.2mm	3
Lámina hierro negro 6 mm (1/4") x 1.22 x 2.44 metros	1
Lámina hierro negro 4.5 mm (3/16") 1.22 x 2.44 metros	15

Cuadro 20. Resumen de materiales del portón delantero

Resumen de materiales del portón delantero	
Material	Cantidad
Varilla deformada grado 40 S #3 3/8" x 6 metros	1
Tubo estructural hierro negro cuadrado 2" x 2" (50 x 50 x 3.17 mm)	6
Angular hierro 75 x 75 x 6 mm (3" x 1/4") x 6 metros	2
Lamina hierro negro 3 mm (1/8") x 1.22 x 2.44 metros	1
Lamina hierro pulido 1.20 mm x 1.22 x 2.44 metros	6

Cuadro 21. Resumen de materiales del portón trasero

Resumen de materiales del portón trasero	
Material	Cantidad
Varilla deformada grado 40 S #3 3/8" x 6 metros	1
Tubo estructural hierro negro cuadrado 2" x 2" (50 x 50 x 3.17 mm) 6 metros	7
Angular hierro 75 x 75 x 6 mm (3" x 1/4") x 6 metros	3
Angular hierro 50 x 50 x 3 mm x 6 metros	1
Lámina hierro pulido 1.20 mm x 1.22 x 2.44 metros	8

Cuadro 22. Resumen de materiales del techo de patio de maniobras y materiales

Resumen de materiales del techo de patio de maniobras y materiales	
Material	Cantidad
Tubo estructural hierro negro cuadrado 4 x 4" (100 x 100 x 3.17 mm) 6 metros	14
Tubo estructural hierro negro cuadrado 6" x 6" (150 x 150 x 4.75 mm) 6 metros	42
Lámina hierro negro 25,4 mm x 1.22 x 2.44 metros	1
Angular hierro 50 x 50 x 3 mm x 6 metros	1
RT1-13 (clavadores) Perfil C 50 x 100 x 2.38 mm x 6 metros RT113	120

Cuantificación de materiales y actividades que no pueden ser calculados por el software

Se identifican las obras que no puede cuantificar el software entre ellas están: la estructura de mampostería, paredes prefabricadas, las cimentaciones, losas de entrepiso y contrapiso, acabados, puertas, sistemas mecánicos.

Algunas de estas actividades, proceden de la normativa estudiada; otras se derivan de obras establecidas en el modelo del cual se extraen sus dimensiones definidas. Posteriormente, se indaga en la base de datos de la empresa si se cuenta con valores unitarios del costo de las actividades planteadas, para incluirlo como costo unitario dentro del presupuesto que se desea realizar.

Entre los materiales con costos unitarios encontrados están: el concreto pobre ($f'c$ 100 kg/ cm²), el concreto para cimentaciones ($f'c$ 245 kg/ cm²), paredes de Gypsum, sistema de entrepiso Metaldeck con losa de 8 cm, entre otros.

Finalmente, se identifican las actividades a las que no se les pudo definir un valor unitario, ya que no se encontró un coste en la base de datos de la empresa, entre ellas están los muros con resistencia al fuego de 1 hora, muros con resistencia al fuego de 2 horas sistemas de alama, puertas con resistencia al fuego.

En primera instancia, se procede a realizar consultas a profesionales sobre el costo de dichas actividades, producto de esto se encuentran los costos del sistema de alarma contra incendios, las puertas con resistencia al fuego, extintor clase D y ascensor con el fin de cumplir con el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios. Los cuales son los siguientes:

Cuadro 23. Costos unitarios de actividades consultadas

Actividad	Costo unitario
Sistema de alarma contra incendios	₡ 9 000 000,00
Puertas con resistencia al fuego (1 hora)	₡ 677 400,00
Extintor clase D	₡ 510 000,00
Ascensor	₡ 13 500 000,00

Las actividades anteriores corresponden a labores que pueden ser subcontratadas, por lo que es accesible el hallazgo de un costo alzado de las mismas.

Sin embargo, para los sistemas de muro con resistencia al fuego no se encontró valor de su costo unitario, por lo anterior se procedió a determinarlo de la siguiente manera:

Cuantificación del costo unitario para un muro con resistente al fuego:

Paso 1. Determinar el sistema de muro que se desea implementar dependiendo de la resistencia al fuego que se desee y que este cuente con certificación UL.

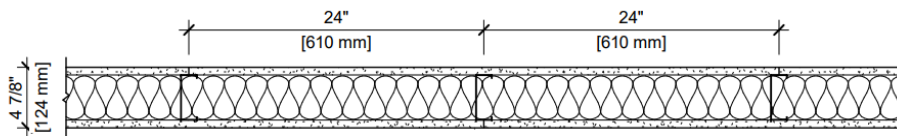
Respuesta: Se implementará un sistema UL U419 con resistencia al fuego de 1 hora

Paso 2. Se indaga sobre el detalle de ensamble correspondiente a dicho muro

Respuesta: El sistema UL U419 con resistencia de 1 hora cuenta con el siguiente detalle:

DESIGN NO. UL U419

FIRE RATING:	1 HOUR
STC RATING:	48
SOUND TEST:	USG-190434
SYSTEM THICKNESS:	4-7/8" [124 MM]
LOCATION:	INTERIOR
FRAMING TYPE:	STEEL STUD (NONLOAD-BEARING)



ASSEMBLY REQUIREMENTS:

GYPSUM PANELS:	ONE LAYER 5/8" [15.9 MM] SHEETROCK® ECOSMART GYPSUM PANEL (UL TYPE ULIX™)
STEEL STUDS:	3-5/8" [92 MM] STEEL STUDS, EQ25 (0.015"), 24" [610 MM] O.C.
INSULATION:	3-1/2" [89 MM] FIBERGLASS INSULATION
GYPSUM PANELS:	ONE LAYER 5/8" [15.9 MM] SHEETROCK® ECOSMART GYPSUM PANEL (UL TYPE ULIX™)

Figura 48. Detalle de ensamble para un muro liviano con resistencia al fuego de 1 hora.

Fuente: USG (s,f)

Paso 3. Se analiza el requerimiento del ensamble

Respuesta: El requerimiento expresa las siguientes características:

- Capa 1 - Panel de yeso: 1 capa de panel de yeso EcoSmart Sheetrock® de 5/8" [15,9 mm] (UL tipo ULIX™)
- Paneles EcoSmart marca Sheetrock® Firecode® X
- Capa 2 – Studs de acero: 1 capa de postes de acero de 3-5/8" [92 mm], EQ25 (0,015"), 24" [610 mm] de centro a centro
- Capa 3 - Aislamiento: 1 capa de aislamiento de fibra de vidrio de 3-1/2" [89 mm]
- Capa 4 - Panel de yeso: 1 capa de panel de yeso EcoSmart Sheetrock® de 5/8" [15,9 mm] (UL tipo ULIX™)
- Paneles EcoSmart marca Sheetrock® Firecode® X

Paso 4. Se realiza la cuantificación y estimación de costo respectiva de materiales para un metro cuadrado de muro liviano con resistencia al fuego, es importante seguir exactamente la distribución y características de los materiales del detalle de ensamble para que este elemento tenga la resistencia deseada.

Respuesta: El costo unitario para un muro liviano UL U419 con resistencia de 1 hora es de ₡16 239 por metro cuadrado este se puede redondear a ₡16 500 por metro cuadrado.

4.4.4. Presupuesto planteado

Una vez cuantificados los materiales y teniendo el costo unitario de cada una de las actividades, se procede a realizar el presupuesto, este se desarrolla por obra y se subdivide en presupuesto de la tapia frontal, tapia posterior, rampas de ingreso, techado de patio y remodelación de nave industrial los cuales están ubicados en el apéndice 8. Presupuestos de la propuesta.

En el presupuesto se desglosa cada una de las actividades que se cuantificaron, así como el costo unitario de los materiales y el costo unitario de la mano de obra que lo conforma, además, se identifican las actividades que serán subcontratas a estas se les definió un costo a partir del criterio profesional y cotizaciones con las mismas características realizadas en proyectos anteriores en la empresa.

A continuación, se presenta el resumen respectivo de cada uno de estos presupuestos:

Cuadro 24. Resumen del presupuesto de la obra tapia frontal

Tapia frontal					
Ítem	Reglón de obra	Materiales	Mano de obra	Subcontratos	Total
1	Preliminares.	₡ 574 600,00	₡ 402 220,00		₡ 976 820,00
2	Estructuras por demoler.	₡ -	₡ -	₡ 2 433 900,00	₡ 2 433 900,00
3	Estructura Principal.	₡ 2 206 705,60	₡ 1 544 693,92		₡ 3 751 399,52
Subtotales		₡ 2 781 305,60	₡ 1 946 913,92	₡ 2 433 900,00	₡ 7 162 119,52
TOTAL + Admiración (10%) + Imprevistos (10%)					₡8 594 543,42
TOTAL + IVA incluido					₡9 711 834,07

Cuadro 25. Resumen del presupuesto de la obra tapia posterior

Tapia posterior					
Ítem	Reglón de obra	Materiales	Mano de obra	Subcontratos	Total
1	Preliminares.	₡ 884 000,00	₡ 618 800,00		₡ 1 502 800,00
2	Estructuras a demoler.	₡ -	₡ -	₡ 3 074 400,00	₡ 3 074 400,00
3	Estructura Principal.	₡ 3 492 512,00	₡ 2 444 758,40		₡ 5 937 270,40
Subtotales		₡ 4 376 512,00	₡ 3 063 558,40	₡ 3 074 400,00	₡ 10 514 470,40
TOTAL + Admiración (10%) + Imprevistos (10%)					₡12 617 364,48
TOTAL + IVA incluido					₡14 257 621,86

Cuadro 26. Resumen del presupuesto de la obra rampas de ingreso

Rampas de ingreso					
Ítem	Reglón de obra	Materiales	Mano de obra	Subcontratos	Total
1	Movimiento de tierra			₡ 1 144 440,00	₡ 1 144 440,00
2	Estructura Principal.	₡ 7 334 252,82	₡ 5 133 976,97		₡ 12 468 229,79
Subtotales		₡ 7 334 252,82	₡ 5 133 976,97	₡ 1 144 440,00	₡ 13 612 669,79
TOTAL + Admiración (10%) + Imprevistos (10%)					₡ 16 335 203,75
TOTAL + IVA incluido					₡ 18 458 780,24

Cuadro 27. Resumen del presupuesto de la obra techado de patio

Techado de patio					
Ítem	Reglón de obra	Materiales	Mano de obra	Subcontratos	Total
1	Estructura Principal.	₡ 9 342 537,36	₡ 6 539 776,15		₡ 15 882 313,51
2	Estructuras de techo.	₡ 9 156 000,00	₡ 6 409 200,00	₡ 18 149 545,20	₡ 33 714 745,20
Subtotales		₡ 18 498 537,36	₡ 12 948 976,15	₡ 18 149 545,20	₡ 49 597 058,71
TOTAL + Admiración (10%) + Imprevistos (10%)					₡ 59 516 470,45
TOTAL + IVA incluido					₡ 67 253 611,61

Cuadro 28. Resumen del presupuesto de la obra remodelación de la nave industrial

Remodelación de nave industrial					
Ítem	Reglón de obra	Materiales	Mano de obra	Subcontratos	Total
1	Estructura Principal.	₡15 299 536,64	₡ 10 709 675,65		₡ 26 009 212,29
2	Estructura de piso suspendido.	₡48 672 960,00	₡ 34 071 072,00		₡ 82 744 032,00
3	Estructura de escaleras.	₡ 4 313 600,00	₡ 3 019 520,00		₡ 7 333 120,00
4	Acabados arquitectónicos.	₡24 697 843,00	₡ 17 288 490,10	₡ 14 854 800,00	₡ 56 841 133,10
5	Seguridad humana	₡ -		₡ 9 530 000,00	₡ 9 530 000,00
6	Sistema mecánico	₡ 928 800,00	₡ 650 160,00	₡ -	₡ 1 578 960,00
Subtotales		₡25 626 643,00	₡ 17 938 650,10	₡ 24 384 800,00	₡184 036 457,40
TOTAL + Admiración (10%) + Imprevistos (10%)					₡ 220 843 748,87
TOTAL + IVA incluido					₡ 249 553 436,22

Nota: El 10% de imprevistos y el 10% de administración que se detalla en cada cuadro corresponde al porcentaje que la empresa ya tiene definido en los proyectos de su actividad comercial.

Se resalta que el presupuesto se realizó de esta manera debido que el dueño de la empresa requiere conocer el costo aislado de cada una de las obras planteadas, con el propósito de tomar decisiones administrativas por parte de la Directiva de la empresa, en el siguiente cuadro se aprecia la sumatoria de cada uno de los presupuestos totales:

Cuadro 29. Resumen de presupuestos totales por obras planteadas

Resumen del Presupuesto		
Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial		
Ítem	Monto total del presupuesto por obra	Total (IVA incluido)
1	Tapia frontal	₪ 9 711 834,07
2	Tapia posterior	₪ 14 257 621,86
3	Rampas de ingreso	₪ 18 458 780,24
4	Techado de patio	₪ 67 253 611,61
5	Remodelación de nave industrial	₪ 249 553 436,22
Monto total de la propuesta:		₪ 359 235 284,00

Posteriormente, se elabora un gráfico donde se aprecia la participación del monto del presupuesto para cada obra:

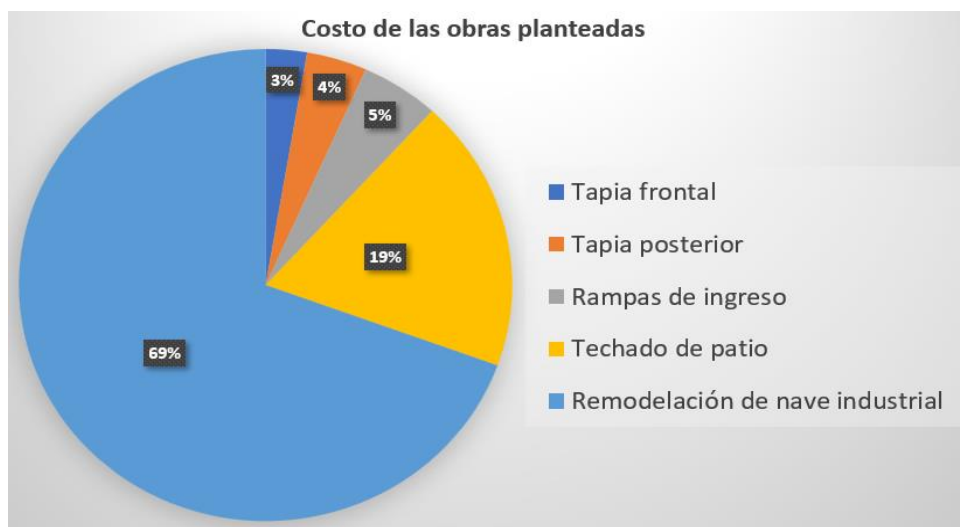


Figura 49. Gráfico de la distribución del monto total del presupuesto

El Presupuesto total de las obras es de ₪ 359 235 284,00 representado un 69% de estas la remodelación de la nave industrial, un 19% el techado del patio de maniobras y materiales, 5% la construcción de las rampas, 4% la remodelación de la tapia posterior y un 3% la remodelación de la tapia frontal.

Conclusiones

Se identificaron las necesidades constructivas de la remodelación y reestructuración de la planta industrial, estableciendo las necesidades constructivas y los aspectos normativos y técnicos que se deben considerar en el proyecto de remodelación y reestructuración de la planta industrial, para satisfacer las necesidades del propietario y acatar las regulaciones obligatorias dispuestas por el Estado. Lo que más ayudó a generar esta estrategia de trabajo fue realizar una recopilación de las principales normativas relacionadas con temas constructivos (Ley 7600, Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios, Plan del Ordenamiento Territorial del Cantón de Desamparados, entre otros) para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las leyes locales y nacionales, es importante destacar que para la interpretación correcta de las normativas, se debió tener presente el concepto de jerarquía legal el cual es fundamental cuando se trata de comprender el funcionamiento y la relación que existe entre las diferentes normativas legales, así mismo, para la entendimiento de algunas normativas fue inevitable efectuar consultas a profesionales en el área, quienes proporcionaron un enfoque adecuado para alcanzar el propósito planteado.

Con el diagnóstico realizado del estado actual de los sistemas mecánicos y estructurales, se obtuvo una visión clara de las condiciones actuales de estos. Con la ayuda de una herramienta de recopilación y sintetización de los hallazgos estos resultados sientan las bases para la planificación de futuras obras de remodelación y reestructuración, que no solo mejorarán la eficiencia operativa sino también la seguridad y la calidad general de las instalaciones. Destacando que la evaluación visual es el primer paso para el diagnóstico de la condición actual de una estructura y la predicción de su deterioro; Es un insumo para definir estrategias de mantenimiento, reparación o remplazo.

Se desarrolló un modelo de solución que incorpora las estructuras previamente definidas por la empresa. La parte más destacada de la generación de esta etapa se centró en la presentación y descripción del proceso de modelado realizado mediante el Software Advance Steel. Esto ha permitido identificar de manera temprana errores, justificar decisiones de diseño, realizar propuestas de mejora y poder transmitir de manera efectiva el alcance deseado para la propuesta. Además, a través del modelo se facilitó la extracción de listas de materiales que pueden ser procesadas posteriormente. Este proceso permitió una comprensión integral de la situación actual y la generación de una solución que busca cumplir de manera efectiva con los requerimientos y necesidades de la empresa

Se estimó el costo de la propuesta de reestructuración y remodelación para la definición del presupuesto global para su construcción en el valor de ¢ 352 347 291,83. Resaltándose como la mayor inversión la construcción del mezanine el cual se pretende sea acondicionado para albergar recintos importantes para la empresa (baños, comedor, vestidores, oficina). Se debe destacar la estimación precisa de los costos asociados a las obras planteadas, lo anterior es fundamental, debido a que ayuda a garantizar que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos por la Directiva de la empresa, lográndose mediante un proceso que implica: definir el alcance del proyecto, evaluar las necesidades, desglosar los costos, obtener cotizaciones, registrar costos unitarios, analizar datos y definir un presupuesto global. Resaltando como lo que presentó mayor dificultad la obtención de estimaciones precisas para ciertos elementos, debido a la falta de costos unitarios disponibles y a la necesidad de depender de la experiencia de profesionales y expertos para su determinación.

Recomendaciones

1. Dirigida al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, con relación a la solicitud de estudios de disponibilidad de agua potables y servidas en el terreno donde se pretende desarrollar el proyecto se debe considerar la no necesidad de la segregación de la finca, para la emisión de dicho documento, especialmente si el proyecto esta en una etapa de valoración de prefactibilidad.
2. Dirigidas a la administración superior de la empresa, dar seguimiento, por parte de los encargados de la empresa, a las acciones que ejecuta la municipalidad, con el fin de detectar posibilidades que permitan cambiar el estado del uso de suelo.
3. Dirigidas a la administración superior de la empresa, debido a que en la propuesta se está desarrollando una solución conceptual que busca convertirse en una herramienta para valorar la prefactibilidad del proyecto, se recomienda que previo a la ejecución se elabore un presupuesto detallado conforme a planos definitivos; este será una herramienta de control y seguimiento durante la remodelación y reestructuración, además permitirá una mejor toma de decisiones al tener una perspectiva clara de los recursos necesarios y los costos asociados a estos.
4. Dirigido al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, se recomienda establecer una metodología clara, con necesidades mínimas, para la elaboración de anteproyectos que buscan realizar propuestas de prefactibilidad de futuras obras en el territorio nacional.
5. Dirigidas a la administración superior de la empresa, establecer una metodología para la clasificación de residuos derivados de los procesos de la empresa con el propósito de cumplir con futuros requerimientos de clientes e impulsar la colaboración entre el sector público, privado y sociedad civil, respondiendo a la estrategia nacional de separación, recuperación y valorización de residuos.
6. Dirigidas a la administración superior de la empresa, clasificar los residuos derivados de los procesos de la empresa, con el propósito de identificarlos y establecer la correcta disposición de estos para que, en el momento de presentar un plan de manejo de residuos, en este se exponga como los residuos son dispuestos por gestores autorizados por el MINSA.

Referencias bibliográficas

- Alan, M. (2019). Tema I: Introducción al tema de normativa legal. El contrato en el ámbito de la construcción. Escuela de Ingeniería en Construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica
- Association for the Advancement of Cost Engineering – International, AACE International (2015). Skills & knowledge of cost engineering. AACE International.
- Brenes, D. (diciembre de 2007). Plan de mantenimiento preventivo de infraestructura en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Repositorio TEC. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6336/plan_mantenimiento_preventivo_ITCR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (20 de agosto de 2019). Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura. Diario Oficial La Gaceta: 155.
- Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. (29 de octubre de 2020). Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios (Reglamento, N° 0163 de 2020). Diario Oficial La Gaceta: 103.
- Gosalves, J., Murad, M., Cerdán, A., Fuentes, B., Hayas, R., López, J., & Zuñeda, P. P. (2016). BIM en 8 puntos. Recuperado el 6 de octubre de 2023, de es.BIM: [https://www.esbim.es › uploads › 2017/01 › Documento_difusion_BIM](https://www.esbim.es/uploads/2017/01/Documento_difusion_BIM)
- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (15 de marzo de 2018) Reglamento de Construcciones (Alcance, N° 62 de 2018). Diario Oficial La Gaceta: 54
- La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (02 de mayo de 1996) Igualdad De Oportunidades para las Personas con Discapacidad. (Ley, N° 7600 de 1996). Diario Oficial La Gaceta: 112
- Ministro De Obras Publicas Y Transportes. (2010). Arancel de Servicios Profesionales de Consultoría para Edificaciones (Decreto Ejecutivo N° 18636-MOPT). Diario Oficial La Gaceta: 69.
- Molina, W. (2019). Metodología para estandarización de procedimientos BIM en la empresa B.A. Ingeniería. Informe Proyecto Final de Graduación, Escuela de Ingeniería en Construcción, Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica
- Municipalidad de Desamparados. (18 de diciembre de 2007) Plan de ordenamiento territorial del cantón de Desamparados. (Reglamento municipal, N° 428 de 2007). Diario Oficial La Gaceta: 243
- Muños, J. Agüero, P y otros. (2015). Guía Para La Determinación De La Condición De Puentes En Costa Rica Mediante Inspección Visual, Lanamme Universidad de Costa Rica, Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/626/Gu%C3%ADa%20par>

a%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20la%20condici%C3%B3n%20en%20puentes%20median
te%20inspecci%C3%B3n%20visual.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ortiz G, Paniagua E & Sandoval M. (2009). Costos de Construcción. Material didáctico, Tecnológico de Costa Rica, Escuela de ingeniería en Construcción, Cartago, Costa Rica

Ortiz, G., Paniagua, E. y Sandoval, M. (2009). Costos de construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago

Rodríguez, F. (2017). Aplicación de la filosofía BIM en la administración y registro de la información del proyecto de construcción Escazú Village. Informe Proyecto Final de Graduación, Escuela de Ingeniería en Construcción, Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

Salazar, T. (2012). Inspección, evaluación y priorización de 8 puentes utilizando el Proceso Analítico Jerárquico. Informe Proyecto Final de Graduación, Escuela de Ingeniería en Construcción, Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica

Serrano Lanzarote, Begoña y otros. (2009). Guía para la inspección y evaluación de daños en edificios por inundación, Valencia, España, Recuperado el 6 de octubre de 2023, de <https://www.112cv.gva.es/documents/163565706/163566523/47+Gu%C3%ADa+para+la+inspecci%C3%B3n+y+evaluaci%C3%B3n+de+da%C3%B1os+en+edificios+por+inundaciones.pdf/d3cebddc-f09f-4c78-8bf5-8e239c31c99d>

USG (s,f), UL U419 (Imagen) <https://www.usg.com/content/usgcom/en/design-studio/wall-assemblies/assembly-detail.30126.html>

Apéndices

Apéndice 1. Consultas institucionales realizadas.

Apéndice 2. Condiciones dispuestas por el plan de ordenamiento territorial del cantón de Desamparados para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Apéndice 3. Condiciones dispuestas por el Reglamento de Construcciones para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Apéndice 4. Condiciones dispuestas por la Ley 7600 igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Apéndice 5. Condiciones dispuestas por el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Apéndice 6. Materiales extraídos del modelo

Apéndice 7. Cuantificación e la estructura metálica

Apéndice 8. Propuesta de la propuesta

Apéndice 1. Consultas institucionales realizadas.

Entrevistado	Institución	Departamento	Consulta	Respuesta
G. Zeledón, comunicación personal, 2 de setiembre de 2022	Municipalidad de Desamparados	Proceso de Control Urbano y Rural	De acuerdo con el uso de suelo recibido, a la hora de gestionar la solicitud de permiso de remodelación,	En relación con el uso del suelo, este se puede clasificar en tres tipos:
			¿Qué factores pueden ocasionar que no se dé la autorización para las obras planteadas?	<p>Usos conformes, que corresponde a aquellas obras sin ninguna restricción o condición.</p> <p>Usos no conformes, las cuales son actividades que no son permitidas de acuerdo con la zona.</p> <p>Y en este caso que corresponde a un uso existente, no conforme. Lo anterior es debido a que las edificaciones y actividades desarrolladas en ese terreno fueron aprobadas antes de que entrara en vigor el Reglamento Plan de Ordenamiento Territorial.</p> <p>Por lo que a la hora de gestionar el permiso respectivo se debe considerar que la remodelación corresponda a obras de mantenimiento de lo existente y que no implique cambios a la estructura primaria, además de que la huella constructiva actual no debe ser excedida.</p>
			¿Las obras planteadas para la remodelación del inmueble son consideradas obras mayores o menores? ya que corresponden específicamente a obras de remodelación.	Si bien el reglamento indica que una obra menor corresponde a aquella que no sea mayor a 40 m ² , se debe considerar la complejidad de la obra, esto debido a que si esta necesita de diseños estructurales o que requieran estudios técnicos podría ser considerada como una obra mayor.

M. Bolaños, comunicación personal, 7 de setiembre de 2022	Municipalidad de Desamparados	Proceso de planificación territorial	<p>Debido que el permiso de funcionamiento fue otorgado a la empresa antes de que entrara en vigor el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón de Desamparados, si el dueño del terreno desea segregarse la finca donde se realiza la actividad comercial permitida de acuerdo con la patente otorgada,</p> <p>¿Este permiso de funcionamiento se puede seguir manteniendo?</p>	<p>La actividad comercial permitida está sujeta a los usos de suelo correspondientes a la zona en que pertenece dicha finca, en este caso zona mixta.</p> <p>Como la patente se otorgó antes de que entrara en vigor el plan de ordenamiento territorial vigente esta corresponde a un uso existente, no conforme.</p> <p>Por lo que la actividad comercial desarrollada solamente podrá ser permitida en la finca madre, a la cual fue asociada cuando se realizó la solicitud de la patente.</p>
K. Slechta, comunicación personal, 29 de setiembre de 2022	Municipalidad de Desamparados	Gestión Vial (Ley 8114)	¿Existe un procedimiento para obtener un permiso de acceso por lado posterior de la propiedad que colinda con calle pública?	<p>En este momento no existe un procedimiento.</p> <p>No obstante se debe presentar a este departamento el anteproyecto del nuevo acceso, donde se indique el tipo de vehículos que ingresaran por esa nueva entrada, siempre respetando el tonelaje para el cual fue diseñada dicha calle.</p>

Apéndice 2. Condiciones dispuestas por el Plan de ordenamiento territorial del cantón de Desamparados para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Plan de ordenamiento territorial del cantón de Desamparados	
Condición	Referencia
<p>Para los movimientos de tierra, que se deben realizar en este proyecto, se deben cumplir estos requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Formulario de solicitud completo y firmado por el propietario. b. Copia de la cédula de identidad si el propietario es persona física y copia de cédula jurídica y certificación de la personería de la sociedad propietaria del inmueble, con no más de un mes de extendida. Además, copia de la cédula de identidad del representante legal. c. Dos copias del plano catastrado de la propiedad sin reducir, nítidas y legibles (sin reducciones o particiones). Además, deben contar con el visado municipal en los términos que establece la Ley de Planificación Urbana y el presente Reglamento. d. Dos copias del croquis firmado por el profesional responsable, en el que se detallen los trabajos del movimiento de tierra. e. Informe de la finca o propiedad emitido por el Registro Nacional o certificación vigente emitida por un Notario Público. f. Estudio de geotecnia y de estabilidad de taludes, con su plan de medidas de mitigación, prevención y diseño de obras de mitigación, firmado por el profesional responsable certificado. g. Póliza de riesgos profesionales. 	<p>Título II Reglamento de construcciones Capítulo I permisos y visados municipales Artículo 38.</p>
<p>El propósito de esta zona es establecer sectores donde confluyan diferentes actividades y usos compatibles como servicios, comercio, vivienda, espacios recreativos, para procurar el mínimo desplazamiento de los usuarios en vehículos privados y fomentar el uso del transporte público</p>	<p>Título III reglamento de zonificación de uso del suelo Capítulo III zona mixta: residencial, servicios y comercio (ZMRSC) Artículo 94. Propósito</p>

<p>Los usos conformes en la zona donde se ubica el proyecto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda unifamiliar (de mediana densidad) • Multifamiliar (vertical) • Comercio • Servicios • Espacios públicos: plazas (deportivas, recreativas) • Bulevares y parques • Servicios institucionales públicos y privados (centros educativos, instituciones) • Locales de culto (capillas) • Centros de capacitación y aprendizaje. 	<p>Título III reglamento de zonificación de uso del suelo</p> <p>Capítulo III zona mixta: residencial, servicios y comercio (ZMRSC)</p> <p>Artículo 95. Usos conformes</p>
<p>Los usos no conformes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bares • Industria en general • Moteles • Depósitos de materiales de construcción • Almacenes al por mayor • Talleres de enderezado y pintura • Hojalatería • Plomería • Mecánicos • Reparación de batería • Carpintería • Venta y exhibición de maquinaria e implementos agrícolas • Hospitales • Terminales de buses • Salas de eventos • Discotecas • Exhibición y venta de automotores livianos (sin taller de servicios) • Clubes nocturnos • Locales de culto • Comercio mayor. 	<p>Título III reglamento de zonificación de uso del suelo</p> <p>Capítulo III zona mixta: residencial, servicios y comercio (ZMRSC)</p> <p>Artículo 96. Usos no conformes</p>
<p>Los usos condicionales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estaciones de servicios • Hoteles cama desayuno • Funerarias o capillas de velación • Veterinarias • Gimnasios • Guarderías • Salas de práctica de bicicleta estacionaria • Academias de arte • EBAIS, centros médicos o clínicas. 	<p>Título III reglamento de zonificación de uso del suelo</p> <p>Capítulo III zona mixta: residencial, servicios y comercio (ZMRSC)</p> <p>Artículo 97. Usos condicionales</p>

<p>Requisitos para servicios y comercios en las propiedades en la zona mixta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frente mínimo del lote: Para servicios y comercios de 10m. • Altura máxima en pisos: Para servicios y comercios de 3 y 2 pisos, respectivamente. • Cobertura máxima: Para servicios y comercios de 70%. • Retiro frontal: Para servicios y comercios de 5.5m. • Superficie mínima del lote: Para servicios y comercios de 200m². • Retiro a calle nacional: Tanto para servicios y comercios lo define el MOPT • Área verde mínima: Para servicios y comercios de 10%. 	<p>Título III iii reglamento de zonificación de uso del suelo</p> <p>Capítulo III zona mixta: residencial, servicios y comercio (ZMRSC)</p> <p>Artículo 98. Requisitos</p>
<p>En las zonas de comercio y de servicios, el área de estacionamiento puede ubicarse en la zona de retiro frontal o posterior.</p> <p>Esta área debe dejarse por cada 40 metros cuadrados de construcción, un estacionamiento de 2.5 metros de ancho por 5.5 metros de largo.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Ningún caso se permitirá que el área de estacionamiento obstaculice el área de aceras b. En caso de utilizar el área de retiro frontal como estacionamiento, se deberá dejar dentro del área constructiva un 10% de zona verde. 	<p>Título III reglamento de zonificación de uso del suelo</p> <p>Capítulo III zona mixta: residencial, servicios y comercio (ZMRSC)</p> <p>Artículo 99. Estacionamiento</p>

Apéndice 3. Condiciones dispuestas por el Reglamento de Construcciones para la remodelación y reestructuración de las instalaciones

Reglamento de Construcciones	
Condición	Referencia
<p>El alcance para el reglamento de construcciones, no perjudica las disposiciones que exponen los planes reguladores municipales ni normativas legales ni otras leyes respectivas de otros órganos administrativos.</p> <p>El reglamento aplica en propiedad pública y privada, en toda obra de demolición, excavación, intervención, ampliación, remodelación, modificación, reparación de edificaciones o construcciones de cualquier índole, o bien toda estructura, instalación o elemento conformante de aquellos.</p>	<p>Capítulo I. Ámbito de aplicación</p>
<p>La normativa que establece el Cuerpo de Bomberos, en materia de prevención, seguridad humana y protección contra incendios es de aplicación obligatoria en todo proyecto de construcción, edificación existente o cualquier lugar, temporal o permanente, es de acatamiento obligatorio según la competencia establecida en el reglamento a la ley del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, decreto ejecutivo N°37615-MP, y reformas o la normativa que lo sustituya. Dichas normas se aplican en el diseño y construcción de edificaciones nuevas o reparación, remodelación o ampliación de edificaciones existentes.</p>	<p>Capítulo IV. Disposiciones sobre seguridad humana y protección contra incendios</p> <p>Artículo 23. Normativa aplicable</p>
<p>Las rampas deben tener descansos en el extremo superior, en el extremo inferior y en las puertas que abren hacia la rampa; cada descanso debe tener una longitud no menor de 1,50 m en la dirección del recorrido. Cualquier cambio en la dirección del recorrido debe realizarse únicamente en los descansos. Las rampas y los descansos exteriores deben diseñarse para minimizar la acumulación de agua en su superficie.</p> <p>Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en la Ley de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, N° 7600, su reglamento, decreto ejecutivo n°26831, y sus reformas o normativa que lo sustituya.</p>	<p>Capítulo IV. Disposiciones sobre seguridad humana y protección contra incendios</p> <p>Artículo 39. Rampas de medios de egreso</p>

<p>Previo a efectuar construcciones nuevas, reparaciones, remodelaciones o ampliaciones de edificaciones existentes que afecten la seguridad de los peatones, se debe garantizar el cumplimiento de los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar un cerramiento en la línea de propiedad de no menos de 1,80 m de alto. Si la edificación estuviere construida en la línea de propiedad, basta con clausurar las aberturas que existan. 2. En los casos en donde exista posibilidad de desprendimiento de materiales, por el uso de equipo y otros factores propios de los trabajos de la edificación, el propietario del predio debe construir un alero protector sobre la acera, dejando paso libre para peatones con un ancho de al menos 1,20 m y de 2,25 m de alto como mínimo. Esta estructura se refuerza de acuerdo con la peligrosidad de las obras, y se diseña para soportar las sobrecargas correspondientes, a fin de evitar accidentes o molestias. 	<p>Capítulo VII. Disposiciones para edificaciones</p> <p>Artículo 111. Seguridad para peatones en aceras frente a predios en construcción</p>
<p>El certificado de uso de suelo, sin perjuicio de la excepción para edificaciones públicas, establecida en la ley de construcciones, ley n°833, y lo dispuesto en el Reglamento sobre higiene industrial, decreto ejecutivo n°11492-spps y el Reglamento de zonas industriales gran área metropolitana emitido por el INVU, y sus reformas o la normativa que los sustituya, los establecimientos industriales y de almacenamiento, están sujetos a lo indicado por el certificado del uso del suelo que debe ser emitido por la municipalidad.</p>	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 187.</p>
<p>La cobertura máxima, retiros y alturas para establecimientos industriales y de almacenamiento debe ser la establecida por el plan regulador vigente.</p>	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 188. Cobertura, retiros, alturas</p>
<p>En establecimientos industriales y de almacenamiento, las especificaciones de los materiales y acabados deben ser los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pisos: Cuando el trabajo sea húmedo, las salas deben tener pisos de material impermeable, con inclinación y canalización adecuadas para facilitar el escurrimiento de líquidos. Esta disposición es aplicable cuando se trate de patios que eventualmente se utilicen para trabajo. En estos casos debe ser admisible el tratamiento de pisos a base de zacate-bloque u otro material similar. Si la naturaleza del proceso produce pisos fríos y húmedos, se deben proveer parrillas móviles de madera u otro sistema de protección para los trabajadores 2) Muros: Los muros exteriores deben ser cerramientos de bloque, 	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 189. Especificaciones para materiales y acabados</p>

<p>prefabricados, metálicos, concreto o mampostería y deben llegar hasta el techo, salvo que el proceso industrial requiera una solución diferente. Debe tener acabado de superficie lisa e impermeable, cuando menos hasta la altura de 2,00 m. Todos los muros de establecimientos industriales afectados por humedad deben contar con la protección correspondiente a criterio del profesional responsable de la obra.</p> <p>3) Techos: Deben ser impermeables y de material incombustible.</p> <p>4) Colores: El profesional responsable de la obra debe considerar el tipo de actividad industrial que se realice en la edificación para el uso del color.</p> <p>En materia de seguridad contra incendios referente a especificaciones para materiales y acabados, se aplican los requerimientos que establece el Cuerpo de Bomberos. (así reformado en alcance n°145 a La Gaceta n°148 del 16 de agosto del 2018.</p>	
<p>Los establecimientos industriales y de almacenamiento deben tener una altura mínima de 2,50 m, salvo en los servicios sanitarios donde puede ser de 2,25 m. Por cada persona trabajadora, la superficie mínima debe ser de 2,00 m² libres, y el volumen mínimo de 6,00 m³ libres.</p>	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 190. Dimensiones mínimas</p>
<p>Todo establecimiento industrial y de almacenamiento debe tener servicio de agua potable permanente y con una presión mínima de 1 kg/cm² en los puntos de uso.</p> <p>El agua para uso industrial debe ser potable cuando la naturaleza de la industria lo requiera; cuando no lo sea, debe distribuirse por una tubería independiente, pintando cada sistema con colores, de acuerdo con la norma oficial para la utilización de colores en seguridad y su simbología, decreto ejecutivo N° 12715-meic, y sus reformas o normativa que la sustituya.</p>	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 191. Servicio de agua potable y agua industrial</p>
<p>Sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento sobre Higiene Industrial, decreto ejecutivo n°11492-s-pps y sus reformas o la normativa que lo sustituya, y el capítulo VII disposiciones para edificaciones, en todos los locales de trabajo ubicados en establecimientos industriales y de almacenamiento, se debe proveer un sistema de ventilación adecuado que asegure la circulación del aire, y mantenga una temperatura que no sea molesta a la salud de las personas trabajadoras, salvo en el caso de frigoríficos, hornos y calderas.</p> <p>Cuando se empleen chimeneas en los sistemas de ventilación, la extremidad superior debe tener una altura mínima de 3,00 m por encima de la edificación</p>	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 192. Ventilación</p>

de mayor altura que se encuentre en un radio de 10,00 m.	
<p>Sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento General de Seguridad e Higiene de Trabajo, decreto n°1 del Ministerio de Trabajo y Bienestar Social y sus reformas o la normativa que lo sustituya, para la iluminación diurna de los talleres y salas de trabajo se debe dar preferencia a la luz natural difusa, que ingresa por ventanas o tragaluces cuya superficie no debe ser menor de 20% del área de piso.</p> <p>Cuando no sea posible iluminar satisfactoriamente todas las salas con luz natural, el profesional responsable debe velar por la aplicación de la normativa que establezca el CFIA para que cada espacio cuente con la iluminación artificial y la intensidad luminosa adecuada.</p>	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 193. Iluminación</p>
Los establecimientos industriales y de almacenamiento, deben contar con medios de egreso según lo establecido por el Cuerpo de Bomberos.	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 195. Medios de egreso</p>
En los establecimientos industriales y de almacenamiento, se aplican lo dispuesto en el capítulo VII. Disposiciones para edificaciones, referente a nivel de piso de la construcción.	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 196. Niveles de piso</p>
En las industrias que produzcan ruidos molestos, se debe diseñar el confinamiento de la zona de máquinas, de manera que cumpla con las disposiciones establecidas en el Reglamento para el control de contaminación por ruido, decreto ejecutivo N° 28718-S, y sus reformas o normativa que lo sustituya.	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p> <p>Artículo 198. Control de contaminación por ruido para industria</p>
En los establecimientos industriales y de almacenamiento que produzcan polvo, el aire debe salir por chimeneas que tengan por lo menos 5,00 m de elevación sobre la edificación más alta en un radio de 10,00 m, con filtros o precipitaderos que garanticen que el aire no contiene más de 300 millones de partículas por metro cúbico, ni más de 40% de sílice.	<p>Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento</p>

	Artículo 202. Protección contra polvo
Los sistemas de detección, alarma y comunicaciones de incendio, rociadores automáticos, sistemas de tubería vertical, mangueras y otros equipamientos para extinción; deben cumplir con los requerimientos que establece el Cuerpo de Bomberos. 108 Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.	Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento Artículo 205. Equipamiento y protección contra incendios
En los establecimientos industriales y de almacenamiento, se debe garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad humana y protección contra incendios indicadas	Capítulo XI. Establecimientos industriales y de almacenamiento Artículo 207. Seguridad humana y protección contra incendios
En edificaciones para estacionamientos, las rampas rectas deben tener una pendiente de un 15% como máximo y las rampas curvas de 6,50%, la anchura mínima de circulación en recta debe ser de 2,50 m y de 3,50 m de anchura en curvas. La circulación vehicular vertical ya sea en rampa o montacargas debe ser independiente de las áreas para ascenso y descenso de personas.	Capítulo XX. Estacionamientos Artículo 352. Rampas para vehículos
Los locales destinados a industria y depósitos deben contar mínimo con 1 espacio de estacionamiento. En exceso de 150,00 m ² se debe tener un espacio adicional por cada 150,00 m ² o fracción mayor de 75 m ² .	Capítulo XX. Estacionamientos Artículo 372. Cálculo de estacionamientos para establecimientos industriales y de almacenamiento
La reparación, remodelación y ampliación de edificaciones, están sujetas a lo indicado por el certificado del uso del suelo que debe ser emitido por la municipalidad. Este debe contener los requerimientos establecidos en el	Capítulo XXIV. Reparación, remodelación,

<p>capítulo VII disposiciones para edificaciones en materia de certificado de uso de suelo.</p>	<p>ampliación</p> <p>Artículo 414. Certificado de uso de suelo</p>
<p>Para toda obra de reparación, remodelación o ampliación, se debe contar con la licencia expedida por la unidad municipal correspondiente, la cual tiene la obligación de vigilar las obras para las que haya autorizado la licencia o permiso, según lo dispone la ley de construcciones N° 833 y sus reformas o la normativa que la sustituya.</p>	<p>Capítulo XXIV. Reparación, remodelación, ampliación</p> <p>Artículo 415. Permiso de construcción</p>
<p>Cuando una reparación, remodelación o ampliación se considere obra menor, debe cumplir con la disposición de permiso para obras menores de la ley de construcciones N° 833 y sus reformas o la normativa que lo sustituya.</p>	<p>Capítulo XXIV. Reparación, remodelación, ampliación</p> <p>Artículo 416. Obras menores</p>

Apéndice 4. Condiciones dispuestas por la Ley 7600 igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Ley 7600 igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad	
Condición	Referencia
Las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública, deberán efectuarse conforme a las especificaciones técnicas reglamentarias de los organismos públicos y privados encargados de la materia.	<p>Capitulo IV acceso al espacio físico</p> <p>ARTÍCULO 41.- Especificaciones técnicas reglamentarias</p>
Los pasos peatonales contarán con los requisitos técnicos necesarios como: rampas, pasamanos, señalizaciones visuales, auditivas y táctiles con el fin de garantizar que sean utilizados sin riesgo alguno por las personas con discapacidad.	<p>Capitulo IV acceso al espacio físico</p> <p>ARTÍCULO 42.- Requisitos técnicos de los pasos peatonales</p>
El Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, el Ministerio de Salud Pública, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, las Municipalidades y demás entidades competentes de revisar planos y conceder permisos de construcción y remodelación o cualquier otra autorización similar, deberán controlar y fiscalizar que las disposiciones pertinentes contenidas en el presente reglamento se cumplan en todos sus extremos.	<p>Capitulo IV acceso al espacio físico</p> <p>ARTICULO 103.- Fiscalización</p>
Los principios, especificaciones técnicas y otras adaptaciones de acuerdo con la discapacidad, establecidos en el presente Reglamento se aplicarán para las construcciones nuevas, ampliaciones, remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías u otras edificaciones públicas y privadas que brinden servicios al público, los programas de vivienda financiados con fondos	<p>Capitulo IV acceso al espacio físico</p> <p>ARTICULO 104.- Principios de</p>

públicos y los servicios de transporte público y privado que rigen en el territorio nacional.	accesibilidad
Los pasos peatonales a desnivel contarán con rampa y escaleras, para que puedan ser utilizados por todas las personas.	Capitulo IV acceso al espacio físico ARTICULO 123.- Pasos peatonales
Las especificaciones para las pendientes serán: Del 10 al 12 % en tramos menores a 3 metros. Del 8 al 10 % en tramos de 3 a 10 metros. Del 6 al 8% en tramos mayores a 10 metros	Capitulo IV acceso al espacio físico ARTICULO 124.- Pendientes
<p>Las aceras deberán tener un ancho mínimo de 1.20 m, un acabado antiderrapante y sin presentar escalones; en caso de desnivel éste será salvado con rampa.</p> <p>Los cortes transversales o rampas que se hagan a lo largo de la línea de propiedad no serán de un tamaño mayor a 1,20 m., deberán cumplir con los requisitos de gradiente, superficie y libre paso de aguas. Podrán hacerse en estos casos sin necesidad de visto bueno municipal.</p> <p>En caso de ser mayores los cortes o menor la distancia de separación según dicho, su distancia máxima sobre la línea de construcción será la que exista de área de entrada o de estacionamiento. Estas áreas deberán cumplir con los requisitos que indique el reglamento al respecto y deberá contarse en este caso con el visto bueno de la municipalidad del lugar para su ejecución.</p> <p>Las aceras deberán tener una altura (gradiente) de entre 15 y 25 cm. medida desde el cordón del caño. En caso de que la altura de la línea de propiedad sea menor a la señalada, se salvará por gradiente que deberá cumplir con lo establecido a continuación.</p> <p>La gradiente en sentido transversal tendrá como máximo el 3%.</p>	Capitulo IV acceso al espacio físico ARTICULO 125.- Características de las aceras
En las aceras, en todas las esquinas deberá haber una rampa con gradiente máxima de 10% para salvar el desnivel existente entre la acera y la calle. Esta rampa deberá tener un ancho mínimo de 1.20 m. y construidas en forma antiderrapante.	Capitulo IV acceso al espacio físico ARTICULO 126.- Rampas en las aceras

<p>En las áreas de servicios sanitarios, por lo menos un cubículo de cada clase (inodoro, orinal, ducha) tendrán puerta de 0.90 mts. que abra hacia afuera. Agarraderas corridas a 0.90 mts. de alto en sus costados libres. Los inodoros se instalarán recargados a un lado de la pared de fondo: profundidad mínima: 2,25 mts., ancho mínimo: 1,55 mts.</p>	<p>ARTICULO 143.- Servicios sanitarios</p>
<p>Del total de las entradas utilizadas por el público en cualquier edificio, al menos una de ellas estará a nivel o el cambio de nivel será salvado por ascensor o rampa, con la pendiente indicada en el artículo 124 de este Reglamento.</p>	<p>Capitulo IV acceso al espacio físico ARTICULO 150.- Entradas a edificios</p>
<p>Los sitios de estacionamientos reservados necesariamente deberán cumplir con las siguientes características técnicas de accesibilidad: - Anchura 3.30 m. por 5.00 m. de largo (mínimo). - Zonas construidas en forma antiderrapante. - Con rampa o bordillo que permita acceso a la acera que conduce a la entrada principal.</p>	<p>Capitulo IV acceso al espacio físico ARTICULO 155.- Características de los estacionamientos reservados</p>

Apéndice 5. Condiciones dispuestas por el Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios para la remodelación y restructuración de las instalaciones

Reglamento Nacional de Protección Contra Incendios	
Condición	Referencia
<p>En atención a los artículos 14 y 16 de la Ley 8228 La aplicación de este reglamento es obligatoria para todo diseño de nuevas edificaciones, edificios existentes, remodelaciones de edificios, cambio de uso, diseño e instalación de sistemas de protección contra incendios tanto de protección pasiva como activa, sea este temporal o permanente. Las edificaciones existentes pueden aplicar el numeral 3.2 del presente reglamento.</p> <p>Esto sin perjuicio de lo indicado en el Decreto Ejecutivo N.º 36550-MP-MIVAH-S-MEIC y sus reformas, requiriendo ser sometidas a trámite y revisión de planos por el Cuerpo de Bomberos únicamente los proyectos que estén expresamente indicados en dicho Decreto.</p>	<p>3. Obligatoriedad.</p> <p>3.1. Ámbito de aplicación.</p>
<p>3.2.1) Para los edificios existentes, todo incumplimiento con el presente reglamento debe readecuarse, repararse, renovarse o modificarse según lo indicado en el presente reglamento.</p> <p>3.2.2) De manera optativa, según está establecido en el artículo 10 de la Ley 8228, el propietario del inmueble puede generar una propuesta integral de mejora, considerando el riesgo para los ocupantes, imposibilidades técnicas, constructivas, estructurales o dimensionales. El plan debe demostrar que su ejecución brindará un grado razonable de seguridad a los ocupantes en caso de incendio o emergencia similar y que atiende a cabalidad los objetivos fundamentales, metas y objetivos establecidos en el presente reglamento.</p> <p>3.2.3) Las reparaciones, renovaciones, modificaciones, reconstrucciones, cambios de uso o de clasificación de la ocupación y adiciones deben cumplir con el presente reglamento.</p>	<p>3. Obligatoriedad.</p> <p>3.2. Edificios existentes</p>
<p>Los planos de los edificios indicados en el decreto ejecutivo N° 36550-MP-MIVAH-S-MEIC y sus reformas, deben incorporar las estrategias de protección contra incendios con la información del presente capítulo</p>	<p>3.4. Revisión de planos.</p>
<p>6.2.11) Negocios (oficinas). Ocupación utilizada para la transacción de negocios diferente de las mercantiles. Entre las ocupaciones de negocios se citan (pero no limitado a): Tribunales, bancos, consultorios, municipalidades, oficinas generales, salones de belleza, edificios universitarios o cualquiera similar donde la función principal sea la transacción de negocios y uso de libros o registro.</p> <p>6.2.12 Industrial. Ocupación donde se fabrican productos o se llevan a cabo</p>	<p>6.2. Tipos de ocupación.</p>

operaciones de procesamiento, ensamblado, mezclado, empaque, acabado, decorado o reparación.	
<p>7.4.1) Las escaleras y las rampas deben tener pasamanos en ambos lados.</p> <p>7.4.2) No debe requerirse pasamanos para un único escalón o una rampa que forma parte de un borde que separa una acera lateral de una vía para automotores. Los pasamanos deben ser continuos en la longitud total de cada tramo de escaleras. En las esquinas, vueltas o curvas de las escaleras, los pasamanos internos deben ser continuos en los descansos entre los tramos de escaleras.</p> <p>7.4.3) El diseño de los pasamanos y el herraje para sujetar los pasamanos a las barandas, balaustres o paredes, debe ser de forma tal que no haya proyecciones que puedan engancharse a las ropas sueltas. Las aberturas en los pasamanos deben diseñarse para evitar que la ropa suelta quede atrapada en dichas aberturas.</p> <p>7.4.4) Los extremos de los pasamanos deben voltearse hacia la pared o hacia el piso, o deben terminar en postes.</p> <p>7.4.5) Altura. Los pasamanos de las escaleras o rampas deben estar a 90 cm por encima de la superficie de los escalones, medidas verticalmente desde la parte superior de los pasamanos hasta el borde delantero del escalón.</p> <p>7.4.6) Deben permitirse pasamanos adicionales a menor altura que el pasamanos principal.</p> <p>7.4.7) Los pasamanos deben instalarse de tal manera que provean un espacio libre no menor a 5,5 cm entre los pasamanos y la pared a la que están sujetos.</p> <p>7.4.8) Los pasamanos deben cumplir con una de las siguientes características:</p> <p>7.4.8.1) Sección circular transversal con un diámetro externo no menor de 3,2 cm y no mayor de 5,1 cm.</p> <p>7.4.8.2) Forma no circular con un perímetro no menor de 10 cm, pero no mayor de 16 cm y con la dimensión mayor de la sección transversal no mayor a 5,7 cm, siempre que los bordes asibles sean redondeados de manera que provean un radio no menor de 3,2 mm</p> <p>7.4.9) Los pasamanos deben poder agarrarse a lo largo de toda su extensión.</p>	7.4. Pasamanos.
7.7.3) Ancho mínimo de las puertas. Las aberturas de las puertas en los medios de egreso no deben ser menores a 90 cm en el ancho libre	7.6. Ancho de la hoja de la puerta.
7.8.1) Cualquier puerta en un medio de egreso debe ser de tipo de bisagras laterales o batiente con pivote y debe instalarse de modo que sea capaz de abrirse desde cualquier posición hasta el ancho total requerido de la abertura en la que está instalada.	7.8. Dirección y Fuerza para abrir
7.9.1) Las puertas deben estar dispuestas para que sean abiertas fácilmente desde el lado de salida siempre que el edificio esté ocupado.	7.9. Cerraduras, llavines y

	dispositivos de alarma.
7.13.3) Las escaleras que sirven a cargas de ocupantes que superan las 50 personas, pero no superan las 2000 personas el ancho libre, debe ser de 112 cm o más.	7.13. Escaleras.
<p>7.14.1) Todas las escaleras que sirvan como medios de egreso requeridos deben ser de construcción fija permanente.</p> <p>7.14.2) Cada escalera, plataforma y descanso, (sin incluir los pasamanos) en edificios que se requiera que sean de construcción tipo I o tipo II, deben ser totalmente de material no combustible.</p> <p>7.14.3) Descansos.</p> <p>7.14.3.1) Las escaleras deben tener descansos en las aberturas de las puertas.</p> <p>7.14.3.2) Las escaleras y los descansos intermedios deben continuar sin reducciones en su ancho a lo largo de la dirección del recorrido de salida.</p> <p>7.14.3.3) Cada descanso debe tener una dimensión, medida en la dirección del recorrido, que no sea menor al ancho de la escalera.</p> <p>7.14.3.4) No debe requerirse que los descansos excedan los 122 cm en la dirección del recorrido, siempre que la escalera tenga un recorrido recto.</p> <p>7.14.4) Superficies de escalones y descansos.</p> <p>7.14.4.1) Los escalones y los descansos de las escaleras deben ser sólidos, sin perforaciones, a menos que esté permitido para escaleras exteriores.</p> <p>7.14.4.2) Los escalones y los descansos de las escaleras deben estar libres de proyecciones o bordes que puedan hacer tropezar a los usuarios.</p> <p>7.14.4.3) Si no son verticales, debe permitirse que las contrahuellas tengan una pendiente bajo la huella en un ángulo que no exceda los 30 grados respecto de la vertical, siempre que la proyección del borde volado del escalón no exceda 3,8 cm.</p> <p>7.14.4.4) La pendiente del escalón y del descanso no debe exceder en 1,2 grados o 2% (una pendiente de 1 en 48 o 2 cm/m).</p> <p>7.14.5) Uniformidad dimensional.</p> <p>7.14.5.1) Debe estar prohibida una variación mayor a 4,8 mm en la profundidad de los escalones adyacentes o en la altura de las contrahuellas adyacentes</p> <p>7.14.5.2) La tolerancia entre la altura de la contrahuella más grande y la más pequeña, o entre la profundidad del escalón más grande y la más pequeña, no debe exceder 9,5 mm en ningún tramo de la escalera.</p> <p>7.14.5.3) Donde la contrahuella del escalón inferior se una a un sendero público, a un camino o una vía para automotores, que tenga pendiente, que</p>	7.14. Características de las escaleras.

<p>posean un nivel establecido y que sirva como un descanso, se debe permitir una variación en la altura de la contrahuella de no más de 2,5 cm por cada 30 cm del ancho de la escalera.</p> <p>7.14.6) Cerramiento y protección de escaleras.</p> <p>7.14.6.1) Todas las escaleras interiores que sirven como salida o como componente de salida, deben poseer cerramiento.</p> <p>7.14.6.2) Los cerramientos deben cumplir con el artículo 7.1.3.2 de la norma NFPA 101.</p> <p>7.14.6.3) Las escaleras interiores, diferentes de aquellas que sirven como una salida o como componente de salida, deben encontrarse protegidas de acuerdo con la sección 8.6 de la norma NFPA 101.</p>	
<p>7.19.1) La cantidad de los medios de egreso desde cualquier balcón, entrepiso, piso o sección de la misma, debe ser como mínimo 2.</p>	<p>7.19. Cantidad de los medios de egreso</p>
<p>7.21.1) Las salidas y el acceso a las salidas deben estar ubicadas y dispuestas de manera tal que las salidas sean fácilmente accesibles en todo momento.</p> <p>7.21.2) Donde las salidas no sean inmediatamente accesibles desde un área de piso abierta, los pasadizos continuos, los pasillos o los corredores que conducen directamente a cada salida, deben mantenerse y disponerse para proveer a cada ocupante acceso a no menos de dos salidas mediante recorridos separados</p> <p>7.21.3) Los corredores de acceso a salida deben proveer acceso a no menos de dos salidas. Excepto donde esté permitida una única salida en los Capítulos 11 a 43 de la norma NFPA 101 o en el presente reglamento.</p> <p>7.21.4) Donde los recorridos comunes estén permitidos, tales recorridos comunes deben permitirse, pero no deben exceder el límite especificado según tabla A-7.6 de la norma NFPA 101 (tabla 2 de presente reglamento)</p> <p>7.21.5) Los corredores deben proveer acceso a salida sin pasar a través de ninguna sala intermedia diferente a corredores, vestíbulos y otros espacios que abran hacia el corredor.</p> <p>7.21.6) En los casos en los que se requiera más de una salida, acceso a la salida, o descarga de salida desde un edificio o parte del mismo, dichas salidas, accesos a la salida o descargas de salida deben ubicarse apartados entre sí y estar dispuestos para minimizar la posibilidad que más de uno de ellos tenga el potencial de ser bloqueado por un incendio u otra condición de emergencia.</p> <p>7.21.7) En los casos en los que se requieran dos salidas, accesos a la salida o descargas de salida, éstos deben ubicarse a una distancia entre sí no menor que la mitad de la longitud de la máxima dimensión diagonal del edificio o del área servidos, medida en línea recta entre el borde más cercano de las salidas, accesos a la salida o descargas de salida.</p> <p>7.21.8) En los edificios protegidos en su totalidad por un sistema aprobado y</p>	<p>7.21. Disposición de los medios de egreso.</p>

<p>supervisado de rociadores automáticos, la distancia mínima de separación entre dos salidas, accesos a la salida o descargas de salida, no debe ser menor que un tercio de la longitud de la máxima dimensión diagonal del edificio o área servidos.</p> <p>7.21.9) En edificios que no fueran de altura, donde se proveen cerramientos de salida y estén interconectados por un corredor con certificación de resistencia al fuego no menor de 1 hora, la separación de la salida debe medirse a lo largo de la línea más corta del recorrido dentro del corredor.</p> <p>7.21.10) Los accesos a salida deben disponerse de modo que no existan extremos de corredores sin salida, a menos que no excedan el límite especificado según tabla A.7.6 de la norma NFPA 101.</p> <p>7.21.11) Los accesos a salida deben disponerse de modo que no sea necesario pasar a través de cualquier área riesgosa. Las áreas riesgosas están especificadas para cada ocupación el capítulo específico aplicable en la norma NFPA 101</p>	
<p>7.25.1) Sin perjuicio de lo indicado en la Ley 7600 "Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad" Las áreas accesibles para las personas con impedimentos de movilidad deben tener no menos de dos medios de egreso accesibles o dos áreas de refugio.</p> <p>7.25.2) Debe proveerse acceso, dentro de la distancia de recorrido permitida, a no menos de un área de refugio o a una salida accesible que provea un camino a una descarga de salida.</p> <p>7.25.3) En edificios donde esté permitida una única salida, esta debe cumplir con lo estipulado para medios accesibles.</p> <p>7.25.4) No deben requerirse medios de egreso accesibles en ocupaciones de cuidado de la salud protegidas en su totalidad por un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos.</p> <p>7.25.5) Donde se requieran dos medios de egreso accesibles, las salidas que sirvan a tales medios de egreso deben ubicarse a una distancia entre sí no menor a la mitad de la longitud de la máxima dimensión diagonal del edificio o del área servida cuando no se cuente con rociadores automáticos y de un tercio de la longitud de la máxima dimensión diagonal del edificio o del área servida cuando se cuente con rociadores automáticos. La distancia debe ser medida en línea recta entre el borde más cercano de las puertas de salida o de las puertas de acceso a salida.</p> <p>7.25.6) Donde se provean cerramientos de salida y estén comunicados por un corredor con clasificación de resistencia al fuego no menor a 1 hora, debe permitirse que la separación entre las salidas sea medida a lo largo de la línea de recorrido dentro del corredor, este requisito no debe aplicarse a los edificios protegidos en su totalidad por un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos; tampoco debe aplicarse donde, siendo aprobado por la autoridad competente, la disposición física de los medios de egreso evite la posibilidad que los accesos a ambos medios de egreso accesibles queden bloqueados por un incendio u otra condición de emergencia.</p>	<p>7.25. Medios de egreso accesibles para las personas con discapacidad.</p>

<p>7.25.7) Cada medio de egreso accesible requerido debe ser continuo desde cada área accesible ocupada a una vía pública o área de refugio.</p> <p>7.25.8) Donde se utilice una escalera de salida en un medio de egreso accesible, la misma debe incorporar un área de refugio dentro de un descanso extendido a nivel del piso, o debe tener acceso desde un área de refugio.</p>	
<p>8.2.1) Todos los edificios deben estar divididos en compartimentos para limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo.</p> <p>8.2.2) Los compartimentos deben estar formados con barreras cortafuego.</p> <p>8.2.3) En edificios donde se subdividan espacios en distintas fincas filiales para diferentes propietarios, inquilinos u ocupantes, o para usos como: apartamentos, dormitorios, locales comerciales, negocios, bodegas etc. Las divisiones entre cada uno de los espacios deben ser provista mediante tabiques cortafuego, con una resistencia al fuego de mínimo 1 hora.</p> <p>8.2.4) Donde se proveen ocupaciones separadas, cada parte del edificio que comprende una ocupación distinta deberá estar completamente separado de otras ocupaciones por conjuntos de montaje resistentes al fuego. De lo contrario se considerará como ocupación mixta.</p> <p>8.2.5) Las barreras cortafuego son continuas de un muro exterior a otro o de una barrera cortafuego a otra, o una combinación de éstos, incluyendo continuidad a través de todos los espacios ocultos tales como los que se encuentran por encima de un cielo raso, incluyendo los espacios intersticiales.</p> <p>8.2.6) Se puede utilizar como referencia la norma NFPA 221, "Norma para paredes a prueba de incendios de gran desafío paredes a prueba de incendios y paredes de barrera contra incendios" Edición 2018.</p> <p>8.2.7) Los materiales, conjuntos de montaje y sistemas resistentes al fuego utilizados deben limitarse a técnicas certificadas y técnicas aprobadas por un laboratorio con los procedimientos de ensayo establecidos en ASTM E 119 o ANSI/UL 263,</p> <p>8.2.2) Juntas. Las juntas realizadas dentro del o en el perímetro de las barreras cortafuego deben estar protegidas con un sistema de junta que sea capaz de limitar la transferencia de humo.</p> <p>8.2.2.1) Las juntas realizadas dentro de o entre las barreras cortafuego deben estar protegidas con un sistema de junta hermético al humo que sea capaz de limitar la transferencia de humo.</p> <p>8.2.7) Barreras Cortafuegos: Las barreras cortafuego utilizadas para proveer cerramiento, subdivisión o protección, deben clasificarse de acuerdo con una de las siguientes clasificaciones de resistencia al fuego:</p> <p>a) Clasificación de resistencia al fuego de 3 horas. b) Clasificación de resistencia al fuego de 2 horas. c) Clasificación de resistencia al fuego de 1 hora.</p>	<p>8.2. Requisitos de compartimentación.</p>

<p>d) Clasificación de resistencia al fuego de ½ hora.</p> <p>8.2.8) Muros: Los materiales y conjunto de montaje y sistemas de resistentes al fuego deben cumplir con los requerimientos de la norma NFPA 101</p>	
<p>8.3.1) Los muros cortafuego se deben diseñar como muros cortafuego de Alto desafío, cuando se utilicen muros cortafuego, con alguno de los siguientes objetivos:</p> <p>a) Disminuir el área agregada de incendio de un edificio o grupo de edificios</p> <p>b) Separar elementos específicos en proyectos de alto riesgo</p> <p>c) Establecer estrategias de protección contra incendio específicas</p> <p>8.3.2) Los muros cortafuego de alto desafío deben ser de construcción auto portante, es decir, deben ser estructuralmente independientes de las edificaciones que busca separar, con el objetivo de que al colapsar cualquiera de las dos estructuras la integridad del muro no se vea afectada.</p> <p>8.3.3) El muro debe tener resistencia al fuego de dos horas y debe sobresalir de la cubierta de techo o elemento más alto a proteger al menos 90 cm; del mismo modo, el muro debe proyectarse al menos 90 cm de las fachadas o elementos a proteger, de forma que un eventual incendio no pueda salir y alcanzar las aberturas o elementos vecinas y así propagar el incendio de un área a otra.</p> <p>8.3.4) El muro no debe tener aperturas de ningún tipo, incluyendo puertas o comunicaciones, aun cuando estas sean resistentes al fuego y se encuentren listadas para este uso</p>	<p>8.3. Muros cortafuego de alto desafío</p>
<p>8.7.1) Los elementos estructurales y no estructurales de los edificios, tales como, paredes exteriores portantes, paredes interiores portantes, columnas, vigas, viguetas, arcos estructuras, pisos y techos deben ser resistentes al fuego.</p> <p>8.7.2) Los edificios deben contar con la resistencia al fuego según su ocupación, área y altura. Establecido en la tabla 9 de este reglamento, (Se puede ampliar información y detalles o sugerencias en la norma NFPA 5000).</p> <p>8.7.3) La resistencia al fuego de los elementos estructurales y de los conjuntos de montaje de edificios debe determinarse de acuerdo con los procedimientos de ensayo establecidos en ASTM E 119 o ANSI/UL 263</p>	<p>8.7. Construcción.</p>
<p>De acuerdo con su tipo de construcción los edificios y estructuras se clasifican en cinco tipos básicos de construcción designados como Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV y Tipo V.</p> <p>8.8.1) Construcciones de Tipo I y Tipo II: son construcciones en la que los muros cortafuego, los elementos estructurales, muros, arcos, pisos y techos son materiales no combustibles o de combustibilidad limitada. Los subtipos para el Tipo I son 443 y 332 y los subtipos para Tipo II son 222, 111 y 000.</p> <p>8.8.2) Construcción Tipo III: es un tipo de construcción en el cual los muros exteriores y los elementos estructurales que forman parte de los muros exteriores son de materiales no combustibles o de combustibilidad limitada, y los muros cortafuego, elementos estructurales interiores, muros, arcos, pisos y</p>	<p>8.8. Tipos de construcción.</p>

techos son, total o parcialmente de madera de dimensiones más pequeñas que las del Tipo IV o son de materiales no combustibles o de combustibilidad limitada, o de otros materiales combustibles aprobados. (subtipos 211 y 200).

8.8.3) Construcción Tipo IV: es el tipo de construcción donde los muros cortafuego, muros exteriores y muros interiores portantes y los elementos estructurales que forman parte de estos muros son de materiales no combustibles o de combustibilidad limitada y otros elementos como estructurales interiores como pisos y techos son de madera maciza o laminada o de madera contralaminada con las dimensiones especificadas en la NFPA 220. (subtipo 2HH).

8.8.4) Construcción Tipo V: es un tipo de construcción en la que los elementos estructurales, muros, pisos y techos son total o parcialmente de madera u otro material aprobado. (subtipos 111 y 000).

8.8.5) Los diferentes tipos de construcción, cuentan con una resistencia al fuego requerida para cada elemento básico de la construcción. Estos elementos se identifican de la siguiente manera: a) Primer dígito, la pared exterior. Demanda de horas de resistencia al fuego para un muro de carga exterior que dé a una calle o límite de un terreno.

b) Segundo dígito, la armazón estructural principal. Demanda de horas de resistencia al fuego para armazón estructural de columnas y vigas maestras que soporten cargas superiores a un piso.

c) Tercer dígito, la construcción del piso. Demanda de horas de resistencia al fuego para construcción de pisos.

8.8.6) El tipo de construcción y resistencia requerida en los elementos estructurales no debe ser menor a la especificada en la tabla 9, la cual tiene como referencia la tabla 7.4.1 de la norma NFPA 5000 según su altura, uso de ocupación, área construida y sistema de protección contra incendios.

8.8.7) Entrepisos. Cuando se requiera resistencia al fuego de los entrepisos, esta debe considerar todo el elemento del mismo (vigas, viguetas, bloques, losa de concreto).

8.8.8) Cuando los entrepisos conformen barreras resistentes al fuego, los elementos estructurales que soporten el entrepiso deben tener la misma clasificación de resistencia al fuego que la requerida para el entrepiso.

8.8.9) Acabados, agregados o componentes combustibles. No debe utilizarse acabados de paredes, entrepisos, techos o espacios intersticiales, elementos combustibles, incluyendo, pero no limitado a: Fibra aislante, poliestireno, plástico, o madera, a menos que se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

8.8.9.1) El material es certificado como incombustible o de combustibilidad limitada.

8.8.9.2) En el caso de uso como soporte de construcción, este es retirado al finalizar la construcción.

<p>9.1.1) Debe proveerse iluminación en los medios de egreso para todos los edificios y estructuras, en todos los accesos a la salida, escaleras, pasillos, corredores, rampas, escaleras mecánicas y pasadizos designados que conduzcan hacia una salida, descarga de la salida y pasadizos de salida designados que conduzcan hacia una vía pública.</p> <p>9.1.2) Puede omitirse la colocación de iluminación de salidas en las ocupaciones y ubicaciones que estén explícitamente permitidas en la norma NFPA 101.</p> <p>9.1.3) Los cerramientos de salida y los accesos a salida designados deben contar con iluminación permanente y continua durante el tiempo que las condiciones de ocupación requieren que los medios de egreso se encuentren disponibles</p> <p>9.1.5) Las escaleras deben contar con un nivel de iluminación no inferior a 100 Lux</p> <p>9.1.6) Las demás superficies de tránsito deben contar con un nivel de iluminación no inferior a 10 Lux</p> <p>9.3.4) Ocupación Industrial. No debe requerirse iluminación de emergencia para lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ocupaciones industriales con fines especiales que no están rutinariamente ocupadas por personas. b) Estructuras ocupadas exclusivamente durante las horas diurnas, con claraboyas o ventanas dispuestas para proveer el nivel de iluminación requerido en todas las partes de los medios de egreso durante tales horas 	<p>9. Iluminación de salidas e iluminación de emergencia</p>
<p>10. Señalización. 10.1.</p> <p>Generalidades.</p> <p>10.1.1) Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sean obvia y claramente identificables como salidas, deben señalizarse mediante un cartel aprobado que sea fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso a salida.</p> <p>10.1.2) El acceso a salidas debe señalizarse con carteles aprobados, fácilmente visibles, en todos los casos donde la salida o el camino para llegar a la salida no sea evidente para los ocupantes.</p> <p>10.1.3) La ubicación de los carteles debe ser tal que ningún punto en un corredor de acceso a salida se encuentre a más de 30 m.</p> <p>10.1.4) El tipo de rotulación a utilizar debe cumplir con lo establecido en el Decreto 26532- MEIC. (Para referencia puede consultarse la norma INTECO INTE 21-02-02-16).</p>	<p>10. Señalización.</p>

<p>10.1.10) Los rótulos de señalización de las salidas deben ser distintivos, claramente visibles, y deben contrastar con las decoraciones, acabados interiores u otra señalización.</p> <p>10.1.11) No deben colocarse decoraciones, mobiliarios ni equipos que dificulten la visibilidad de la rotulación de salida.</p> <p>10.1.12) Todos los rótulos de salida deben estar adecuadamente iluminados externamente o internamente y deben ser legibles tanto en el modo de iluminación normal como en el modo de emergencia</p>	
<p>11.7.13) Ocupaciones industriales. Se deberá requerir un sistema de alarma de incendio, a menos que la capacidad total del edificio fuera inferior a 100 personas y de estas menos de 25 personas se encuentren sobre o por debajo del nivel de descarga de salida.</p>	<p>11. Alarma de incendio y notificación</p>
<p>12.2.5) Los lugares donde exista riesgo por potencial de incendios clase A, B, C, D o K, deberán tener una cobertura de extintores que corresponda con el riesgo presente. Los extintores deben ser acordes al nivel de riesgo y tipo de fuego a combatir.</p> <p>12.4.6) Instalación de extintores para riesgos clase C: Se requerirán extintores clase C donde haya equipos eléctricos energizados. Los extintores deben ubicarse de modo tal que las distancias máximas de recorrido no excedan 23 metros, desde cualquier ubicación hasta un extintor para riesgos Clase C. Excepto cuando sea modificado por el Anexo E de la norma NFPA 10. Se aceptarán las excepciones definidas en la norma NFPA 10.</p> <p>12.4.7) Se debe proveer extintores o agentes extintores de incendios con clasificaciones clase D, compatibles para extinguir incendios en los metales combustibles manejados en el lugar a no más de 23 metros.</p>	<p>12. Extintores portátiles</p>
<p>13.1.1) Todo sistema contra incendios a base de agua debe contar con documentos y planos de construcción, revisados por el Cuerpo de Bomberos, según Ley 8220, Decreto Ejecutivo 34768 y Decreto Ejecutivo 36550-MP-MIVAH-S-MEIC.</p> <p>13.2.2) Los siguientes edificios deben ser protegidos mediante un sistema de rociadores automáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Edificios de gran altura. b) Las ocupaciones de reunión pública con un área igual o superior a los 1500 m² c) Ocupaciones mercantiles con un área igual o superior a los 2500 m². d) Industrias de riesgo elevado con un área igual o superior a los 1500 m². e) Almacenamiento de riesgo elevado con un área igual o superior a los 1500 m². 	<p>13. Sistemas de supresión a base de agua</p>

<p>f) Centros comerciales con un área igual o superior a los 2500 m2.</p> <p>g) Ocupaciones de Cuidado de la Salud.</p> <p>h) Ocupaciones de hoteles y dormitorios con una cantidad igual o superior a las 16 habitaciones.</p> <p>i) Ocupaciones de asilos y centros de acogida con un área igual o superior 500 m2.</p> <p>j) Otras ocupaciones específicas, según se requiera en las normas o reglamentos aplicables previamente establecidos.</p>	
<p>14.1.5) Todo condominio horizontal, desarrollo residencial, comercial industrial, predio de contenedores, urbanización u obra de infraestructura, con un área construida superior a los 2000 m2 debe contar con un hidrante instalado a la red pública.</p> <p>14.3.10) La distancia lineal entre hidrantes no deberá ser mayor a 180 metros, medidos siguiendo el recorrido a nivel del centro de la calle. En el caso de los proyectos Residenciales, Condominios horizontales, Urbanizaciones y Condominios Industriales; esta distancia se tomará a partir del hidrante ubicado en el acceso del proyecto</p>	14. Hidrantes.
<p>16.1. Generalidades.</p> <p>16.1.1) Las rutas de acceso de los vehículos de bomberos, así como cualquier dispositivo diseñado para regular y limitar el acceso vehicular a cualquier edificación, complejo o condominio que cuente con calles internas (casetas, arcos, agujas o decoraciones que puedan impedir el acceso a vehículos del Cuerpo de Bomberos) deben cumplir con este capítulo.</p> <p>16.1.2) Deberán presentarse los planos para las rutas de acceso de los vehículos del Cuerpo de Bomberos.</p> <p>16.3. Especificaciones de los accesos al Cuerpo de Bomberos.</p> <p>16.3.1) Las rutas de acceso a vehículos del Cuerpo de Bomberos deberán tener un ancho no obstruido de no menos de 5 m.</p> <p>16.3.2) Las rutas de acceso a vehículos del Cuerpo de Bomberos deberán tener un espacio libre vertical no menos de 5 m.</p> <p>16.3.3) Las rutas de acceso a vehículos del Cuerpo de Bomberos deberán estar diseñadas y mantenidas para sostener las cargas impuestas de los vehículos de Bomberos y deberán estar provistas de una superficie de conducción transitable sin importar las condiciones climáticas.</p> <p>16.3.4) El peso que debe soportar la superficie transitable de las unidades de Bomberos no debe ser menor a 35 toneladas.</p> <p>16.3.5) El radio de giro externo de una ruta de acceso para el Cuerpo de</p>	16. Acceso al Cuerpo de Bomberos.

Bomberos debe tener como mínimo 13 m.

16.3.6) Cuando se requiere utilizar un puente o losa como parte de la ruta de acceso a vehículos del Cuerpo de Bomberos, deberá soportar un peso igual o superior a 35 toneladas.

16.3.7) Cuando el Cuerpo de Bomberos lo requiera, los carteles u otros avisos aprobados deberán proporcionarse y mantenerse para identificar las rutas de acceso a vehículos del Cuerpo de Bomberos o para prohibir la obstrucción.

Apéndice 6. Materiales extraídos del modelo

Barandas



**AUTODESK®
ADVANCE STEEL**

Company

Client:		Job No:	
Project:			

Detailer:		Date:	13-abr.-23
Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)
Remark			

Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
Beams							
20	B79	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	875	A992	2,4	47,3	
8	B80	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	875	A992	2,4	18,9	
4	B81	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	A992	2,4	9,5	
2	B82	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	10 132	A992	27,4	54,9	
2	B83	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	3 451	A992	9,3	18,7	
2	B84	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 186	A992	3,2	6,4	
2	B85	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	102	A992	0,3	0,6	
2	B86	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	100	A992	0,3	0,5	
42	TOTAL				TOTAL	156,9	

TOTAL QUANTITY	42
TOTAL WEIGHT	156,9 kg

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 1 / 1

Entrepiso



**AUTODESK®
ADVANCE STEEL**

Company

Client:		Job No:	
Project:			

Detailer:		Date:	13-abr.-23
Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)
Remark			

Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
Beams							
8	66	W12x22	6 828	A992	223,5	1 788,20	
2	VM66	W12x22	6 828	A992	223,5	447,1	
4	VM68	W12x22	5 197	A992	170,2	680,6	
4	VM69	W18x40	9 545	A992	568,2	2 272,80	
4	VM70	W18x40	8 145	A992	484,9	1 939,50	
3	VM71	W18x40	6 828	A992	406,4	1 219,30	
2	VM72	W12x22	4 247	A992	139,0	278,1	
2	VM73	W12x22	3 867	A992	126,6	253,2	
2	VM74	W12x22	3 199	A992	104,7	209,5	
2	VM75	W12x22	1 998	A992	65,4	130,8	
2	VM76	W18x40	6 988	A992	416,0	832,0	
2	VM77	W18x40	1 008	A992	60,0	120,0	
2	VM78	W18x40	998	A992	59,4	118,8	
10	VM1000	W18x40	4 178	A992	248,7	2 487,00	
49	TOTAL				TOTAL	12 776,80	
Plates							
10	bp5	400x600x25.4mm	600	A36	47,9	478,5	
10	TOTAL				TOTAL	478,5	

TOTAL QUANTITY	59
TOTAL WEIGHT	13 255,40 kg

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 1 / 1

Portón delantero

AUTODESK® ADVANCE STEEL			Company				
			Client:	Job No:			
			Project:				
			Detailer:	Date:	13-abr.-23		
Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
Beams							
12	C5	RB 3/8	149	A36	0,1	1,0	
3	C6	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	A992	16,0	47,9	
4	C7	T.C. 50x50x3.2mm	251	A992	1,2	4,8	
2	C8	T.C. 50x50x3.2mm	202	A992	1,0	1,9	
1	C9	T.C. 50x50x3.2mm	2 868	A992	13,7	13,7	
1	C1000	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	A992	16,0	16,0	
2	VM38	T.C. 50x50x3.2mm	1 674	A992	8,0	16,0	
1	VM39	L3X3X1/4	6 500	A36	47,4	47,4	
1	VM40	T.C. 50x50x3.2mm	3 500	A992	16,7	16,7	
1	VM41	T.C. 50x50x3.2mm	3 398	A992	16,3	16,3	
1	VM42	T.C. 50x50x3.2mm	1 251	A992	6,0	6,0	
1	VM43	T.C. 50x50x3.2mm	1 200	A992	5,7	5,7	
1	VM44	T.C. 50x50x3.2mm	1 149	A992	5,5	5,5	
31	TOTAL				TOTAL	198,9	
Plates							
1	p7	51x51x3.2mm	51	A36	0,1	0,1	
3	P7	51x51x3.2mm	51	A36	0,1	0,2	
1	P8	1200x2122x1.2mm	2 122	A36	24,0	24,0	
1	P9	2964x3497x1.2mm	3 497	A36	97,6	97,6	
1	P10	845x1200x1.2mm	1 200	A36	9,5	9,5	
7	TOTAL				TOTAL	131,4	
List produced by AUTODESK Advance Steel Page 1 / 2							
Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
TOTAL QUANTITY			38				
TOTAL WEIGHT			330,3	kg			
List produced by AUTODESK Advance Steel Page 2 / 2							

Portón trasero

AUTODESK® ADVANCE STEEL			Company				
			Client:	Job No:			
			Project:				
			Detailer:	Date:	13-abr.-23		
Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
Beams							
24	C10	RB 3/8	149	A36	0,1	2,0	
2	C11	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	A992	16,0	31,9	
4	C12	T.C. 50x50x3.2mm	251	A992	1,2	4,8	
2	C13	T.C. 50x50x3.2mm	2 868	A992	13,7	27,4	
2	C14	T.C. 50x50x3.2mm	202	A992	1,0	1,9	
2	C1001	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	A992	16,0	31,9	
2	VM45	L3X3X1/4	6 500	A36	47,4	94,8	
2	VM46	T.C. 50x50x3.2mm	3 500	A992	16,7	33,5	
2	VM47	T.C. 50x50x3.2mm	3 398	A992	16,3	32,5	
2	VM48	T.C. 50x50x3.2mm	1 924	A992	9,2	18,4	
2	VM49	T.C. 50x50x3.2mm	1 424	A992	6,8	13,6	
46	TOTAL				TOTAL	292,8	
Plates							
2	p11	51x51x3.2mm	51	A36	0,1	0,1	
2	P11	51x51x3.2mm	51	A36	0,1	0,1	
2	P12	2964x3497x1.2mm	3 497	A36	97,6	195,2	
6	TOTAL				TOTAL	195,5	
TOTAL QUANTITY			52				
TOTAL WEIGHT			488,3	kg			
List produced by AUTODESK Advance Steel Page 1 / 1							

Escaleras

AUTODESK® ADVANCE STEEL			Company				
			Client:		Job No:		
			Project:				
			Detailer:		Date:		
					13-abr.-23		
Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
Beams							
26	B1	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	891	A992	2,4	62,7	
14	B2	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	876	A992	2,4	33,2	
12	B3	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	A992	2,4	28,6	
6	B4	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	A992	2,4	14,3	
4	B5	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 285	A992	3,5	13,9	
4	B6	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	111	A992	0,3	1,2	
2	B14	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	3 837	A992	10,4	20,8	
2	B15	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	3 806	A992	10,3	20,6	
2	B16	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 785	A992	7,5	15,1	
2	B17	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 093	A992	5,7	11,3	
2	B18	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 366	A992	3,7	7,4	
2	B19	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	A992	2,4	4,8	
2	B20	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	A992	2,4	4,8	
1	B26	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 734	A992	7,4	7,4	
1	B27	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 734	A992	7,4	7,4	
1	B28	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 175	A992	5,9	5,9	
1	B29	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 175	A992	5,9	5,9	
1	B30	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 740	A992	4,7	4,7	
1	B31	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 740	A992	4,7	4,7	
1	B32	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 493	A992	4,0	4,0	
1	B33	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 493	A992	4,0	4,0	
1	B34	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 442	A992	3,9	3,9	
1	B35	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 442	A992	3,9	3,9	

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 1 / 3

Quantity	Mark	Description	Length (mm)	Grade	Part weight (kg)	Total weight (kg)	Remark
1	B36	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	339	A992	0,9	0,9	
1	B37	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	339	A992	0,9	0,9	
8	C1	T.C. 150x150x4.8mm	2 427	A992	54,0	431,9	
7	C2	T.C. 150x150x4.8mm	4 337	A992	96,5	675,4	
4	C3	T.C. 150x150x4.8mm	1 382	A992	30,7	123,0	
1	C4	T.C. 150x150x4.8mm	4 344	A992	96,6	96,6	
4	S1	T.R. 100x200x3.2mm	3 444	A992	51,6	206,5	
4	S2	T.R. 100x200x3.2mm	2 476	A992	37,1	148,5	
4	S3	T.R. 100x200x3.2mm	385	A992	5,8	23,1	
4	S4	T.R. 100x200x3.2mm	224	A992	3,4	13,5	
4	S5	T.R. 100x200x3.2mm	139	A992	2,1	8,3	
2	S6	T.R. 100x200x3.2mm	2 199	A992	33,0	65,9	
2	S7	T.R. 100x200x3.2mm	2 136	A992	32,0	64,0	
2	S8	T.R. 100x200x3.2mm	1 300	A992	19,5	39,0	
2	S9	T.R. 100x200x3.2mm	1 198	A992	18,0	35,9	
2	S10	T.R. 100x200x3.2mm	470	A992	7,0	14,1	
2	S11	T.R. 100x200x3.2mm	465	A992	7,0	14,0	
4	VM7	T.R. 100x200x3.2mm	1 249	A992	18,7	74,9	
4	VM8	T.R. 100x200x3.2mm	1 198	A992	18,0	71,9	
4	VM9	T.R. 100x200x3.2mm	898	A992	13,5	53,8	
4	VM10	T.R. 100x200x3.2mm	176	A992	2,6	10,6	
4	VM11	T.R. 50x100x3.2mm	1 300	300W	9,5	38,1	
4	VM12	T.R. 50x100x3.2mm	1 279	300W	9,4	37,5	
4	VM13	T.R. 50x100x3.2mm	999	300W	7,3	29,3	
2	VM21	T.R. 100x200x3.2mm	1 313	A992	19,7	39,4	
2	VM22	T.R. 100x200x3.2mm	1 262	A992	18,9	37,8	
2	VM23	T.R. 100x200x3.2mm	1 203	A992	18,0	36,1	
2	VM24	T.R. 100x200x3.2mm	998	A992	15,0	29,9	
2	VM25	T.R. 100x200x3.2mm	156	A992	2,3	4,7	

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 2 / 3

Quantity	Mark	Description	Length	Grade	Part weight	Total weight	Remark
			(mm)		(kg)	(kg)	
182	TOTAL				TOTAL	2 716,10	
Plates							
23	BP1	250x250x6.4mm	250	A36	3,1	72,2	
50	P1	169x1300x4.8mm	1 300	A36	8,3	414,7	
44	P2	295x1300x4.8mm	1 300	A36	14,5	636,2	
2	P3	1307x1503x4.8mm	1 503	A36	74,0	148,1	
2	P4	1765x1770x4.8mm	1 770	A36	116,4	232,8	
1	P5	1402x1812x4.8mm	1 812	A36	95,1	95,1	
1	P6	1402x1812x4.8mm	1 812	A36	95,1	95,1	
123	TOTAL				TOTAL	1 694,30	
TOTAL QUANTITY			305				
TOTAL WEIGHT			4 410,40	kg			

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 3 / 3

Techo de patio de maniobras y materiales

Quantity	Mark	Description	Length	Grade	Part weight	Total weight	Remark
			(mm)		(kg)	(kg)	
Beams							
15	B50	RT1-13	44 561	A992	179,8	2 697,60	
5	B51	T.C. 100x100x3.2mm	2 472	A992	11,8	59,1	
5	B52	T.C. 100x100x3.2mm	2 163	A992	10,3	51,7	
5	B53	T.C. 100x100x3.2mm	2 157	A992	10,3	51,6	
5	B54	T.C. 100x100x3.2mm	1 958	A992	9,4	46,8	
5	B55	T.C. 100x100x3.2mm	1 593	A992	7,6	38,1	
5	B56	T.C. 100x100x3.2mm	1 313	A992	6,3	31,4	
5	B57	T.C. 100x100x3.2mm	1 033	A992	4,9	24,7	
5	B58	T.C. 100x100x3.2mm	753	A992	3,6	18,0	
5	B59	T.C. 100x100x3.2mm	473	A992	2,3	11,3	
4	B60	T.C. 100x100x3.2mm	2 461	A992	11,8	47,1	
1	B61	L51X51X3.2	16 320	300W	40,1	40,1	
1	B62	L51X51X3.2	15 947	300W	39,2	39,2	
1	B63	RT1-13	31 586	A992	127,5	127,5	
1	B64	RT1-13	12 977	A992	52,4	52,4	
1	B65	T.C. 100x100x3.2mm	2 106	A992	10,1	10,1	
4	C15	T.C. 150x150x4.8mm	16 906	A992	376,1	1 504,40	
4	C16	T.C. 150x150x4.8mm	13 852	A992	308,2	1 232,70	
3	C19	T.C. 150x150x4.8mm	277	A992	6,2	18,5	
1	C20	T.C. 150x150x4.8mm	40 162	A992	893,5	893,5	
1	C21	T.C. 150x150x4.8mm	16 401	A992	364,9	364,9	
1	C22	T.C. 150x150x4.8mm	13 348	A992	296,9	296,9	
1	C23	T.C. 150x150x4.8mm	6 402	A992	142,4	142,4	

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 1 / 2

Quantity	Mark	Description	Length	Grade	Part weight	Total weight	Remark
			(mm)		(kg)	(kg)	
1	C24	T.C. 150x150x4.8mm	4 358	A992	96,9	96,9	
1	C25	T.C. 150x150x4.8mm	429	A992	9,5	9,5	
1	C26	T.C. 150x150x4.8mm	429	A992	9,5	9,5	
4	C1002	T.C. 150x150x4.8mm	4 332	A992	96,4	385,5	
4	C1003	T.C. 150x150x4.8mm	6 446	A992	143,4	573,6	
95	TOTAL				TOTAL	8 875,00	
Plates							
8	bp3	400x400x25.4mm	400	A36	31,9	255,2	
8	TOTAL				TOTAL	255,2	
TOTAL QUANTITY			103				
TOTAL WEIGHT			9 130,30	kg			

List produced by AUTODESK Advance Steel

Page 2 / 2

Apéndice 7. Cuantificación de la estructura metálica

Barandas

Tubos H. Negro redondo										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
20	B79	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	875	20	875	0,875	17,5	2,92		1,745
8	B80	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	875	8	875	0,875	7	1,17		0,698
4	B81	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	4	879	0,879	3,516	0,59		0,351
2	B82	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	10 132	2	10 132	10,132	20,264	3,38		2,020
2	B83	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	3 451	2	3 451	3,451	6,902	1,15		0,688
2	B84	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 186	2	1 186	1,186	2,372	0,40		0,236
2	B85	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	102	2	102	0,102	0,204	0,03		0,020
2	B86	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	100	2	100	0,1	0,2	0,03		0,020
Suma:								9,66	10	5,778

Entrepiso

Viguetas entre piso										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
8	66	W12x22	6 828	8	6 828	6,828	54,624	9,10		56,481
2	VM66	W12x22	6 828	2	6 828	6,828	13,656	2,28		14,120
4	VM68	W12x22	5 197	4	5 197	5,197	20,788	3,46		21,495
2	VM72	W12x22	4 247	2	4 247	4,247	8,494	1,42		8,783
2	VM73	W12x22	3 867	2	3 867	3,867	7,734	1,29		7,997
2	VM74	W12x22	3 199	2	3 199	3,199	6,398	1,07		6,616
2	VM75	W12x22	1 998	2	1 998	1,998	3,996	0,67		4,132
Suma:								19,28	20	119,62

Columnas y Vigas										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
4	VM69	W18x40	9 545	4	9 545	9,545	38,18	6,36		58,110
4	VM70	W18x40	8 145	4	8 145	8,145	32,58	5,43		49,587
3	VM71	W18x40	6 828	3	6 828	6,828	20,484	3,41		31,177
2	VM76	W18x40	6 988	2	6 988	6,988	13,976	2,33		21,271
2	VM77	W18x40	1 008	2	1 008	1,008	2,016	0,34		3,068
2	VM78	W18x40	998	2	998	0,998	1,996	0,33		3,038
10	VM1000	W18x40	4 178	10	4 178	4,178	41,78	6,96		63,589
Suma:								25,17	26	229,84

Portón delantero

Varilla										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
12	C5	RB 3/8	149	12	149	0,149	1,788	0,30		0,14
Suma:								0,30	1	

Beams (Tubo Cuadrado)										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
3	C6	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	3	3 337	3,337	10,011	1,67		12,01
4	C7	T.C. 50x50x3.2mm	251	4	251	0,251	1,004	0,17		1,20
2	C8	T.C. 50x50x3.2mm	202	2	202	0,202	0,404	0,07		0,48
1	C9	T.C. 50x50x3.2mm	2 868	1	2 868	2,868	2,868	0,48		3,44
1	C1000	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	1	3 337	3,337	3,337	0,56		4,00
2	VM38	T.C. 50x50x3.2mm	1 674	2	1 674	1,674	3,348	0,56		4,02
1	VM40	T.C. 50x50x3.2mm	3 500	1	3 500	3,5	3,5	0,58		4,20
1	VM41	T.C. 50x50x3.2mm	3 398	1	3 398	3,398	3,398	0,57		4,08
1	VM42	T.C. 50x50x3.2mm	1 251	1	1 251	1,251	1,251	0,21		1,50
1	VM43	T.C. 50x50x3.2mm	1 200	1	1 200	1,2	1,2	0,20		1,44
1	VM44	T.C. 50x50x3.2mm	1 149	1	1 149	1,149	1,149	0,19		1,38
Suma:								5,25	6	37,76

Angulares										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
1	VM39	L3X3X1/4	6 500	1	6500	6,5	6,5	1,08		11,7
Suma:								1,08	2	

Plates (Platinas)											
Cantidad	Marca	Descripción	Cantidad	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Área (m2)	Área (m2) x Cantidad	Área Lamina (m2)	Cantidad por lamina	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
1	p7	51x51x3.2mm	1	51	51	0,002601	0,002601	2,88	0,00		2,88
3	P7	51x51x3.2mm	3	51	51	0,002601	0,007803	2,88	0,00		
SUMA									0,00	1	

Plates (Platinas)											
Cantidad	Marca	Descripción	Cantidad	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Área (m2)	Área (m2) x Cantidad	Área Lamina (m2)	Cantidad por lamina	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
1	P8	1200x2122x1.2mm	1	2122	1 200	2,5464	2,5464	2,88	0,88	1	17,28
1	P9	2964x3497x1.2mm	1	3497	2 964	10,365108	10,365108	2,88	3,60	4	0
1	P10	845x1200x1.2mm	1	1200	845	1,014	1,014	2,88	0,35	1	0
SUMA									4,84	6	17,28

Portón trasero

Varilla										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
24	C10	RB 3/8	149	24	149	0,149	3,576	0,60		0,29
Suma:								0,60	1	0,29

Beams (Tubo Cuadrado)										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
2	C11	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	2	3 337	3,337	6,674	1,11		8,01
4	C12	T.C. 50x50x3.2mm	251	4	251	0,251	1,004	0,17		1,20
2	C13	T.C. 50x50x3.2mm	2 868	2	2 868	2,868	5,736	0,96		6,88
2	C14	T.C. 50x50x3.2mm	202	2	202	0,202	0,404	0,07		0,48
2	C1001	T.C. 50x50x3.2mm	3 337	2	3 337	3,337	6,674	1,11		8,01
2	VM46	T.C. 50x50x3.2mm	3 500	2	3 500	3,5	7	1,17		8,40
2	VM47	T.C. 50x50x3.2mm	3 398	2	3 398	3,398	6,796	1,13		8,16
2	VM48	T.C. 50x50x3.2mm	1 924	2	1 924	1,924	3,848	0,64		4,62
2	VM49	T.C. 50x50x3.2mm	1 424	2	1 424	1,424	2,848	0,47		3,42
Suma:								6,83	7	49,18

Angulares										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
1	VM45	L3X3X1/4	6 500	2	6 500	6,5	13	2,17		23,40
Suma:								2,17	3	

Plates (Platinas)											
Cantidad	Marca	Descripción	Cantidad	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Área (m2)	Área (m2) x Cantidad	Área Lamina (m2)	Cantidad por lamina	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
2	p11	51x51x3.2mm	2	51	51	0,002601	0,005202	2,88	0,00		2,88
2	P11	51x51x3.2mm	2	51	51	0,002601	0,005202	2,88	0,00		
Suma:								0,00	1		

Plates (Platinas)											
Cantidad	Marca	Descripción	Cantidad	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Área (m2)	Área (m2) x Cantidad	Área Lamina (m2)	Cantidad por lamina	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
2	P12	2964x3497x1.2mm	2	3497	2964	10,365108	20,730216	2,88	7,20		23,04
Suma:								7,20	8		

Escaleras

Tubos H. Negro redondo										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
26	B1	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	891	26	891	0,891	23,166	3,86		2,310
14	B2	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	876	14	876	0,876	12,264	2,04		1,223
12	B3	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	12	879	0,879	10,548	1,76		1,052
6	B4	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	6	879	0,879	5,274	0,88		0,526
4	B5	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 285	4	1 285	1,285	5,14	0,86		0,512
4	B6	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	111	4	111	0,111	0,444	0,07		0,044
2	B14	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	3 837	2	3 837	3,837	7,674	1,28		0,765
2	B15	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	3 806	2	3 806	3,806	7,612	1,27		0,759
2	B16	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 785	2	2 785	2,785	5,57	0,93		0,555
2	B17	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 093	2	2 093	2,093	4,186	0,70		0,417
2	B18	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 366	2	1 366	1,366	2,732	0,46		0,272
2	B19	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	2	879	0,879	1,758	0,29		0,175
2	B20	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	879	2	879	0,879	1,758	0,29		0,175
1	B26	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 734	1	2 734	2,734	2,734	0,46		0,273
1	B27	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 734	1	2 734	2,734	2,734	0,46		0,273
1	B28	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 175	1	2 175	2,175	2,175	0,36		0,217
1	B29	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	2 175	1	2 175	2,175	2,175	0,36		0,217
1	B30	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 740	1	1 740	1,74	1,74	0,29		0,173
1	B31	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 740	1	1 740	1,74	1,74	0,29		0,173
1	B32	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 493	1	1 493	1,493	1,493	0,25		0,149
1	B33	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 493	1	1 493	1,493	1,493	0,25		0,149
1	B34	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 442	1	1 442	1,442	1,442	0,24		0,144
1	B35	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	1 442	1	1 442	1,442	1,442	0,24		0,144
1	B36	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	339	1	339	0,339	0,339	0,06		0,034
1	B37	T.HN.Ø1 1/4" CED.10	339	1	339	0,339	0,339	0,06		0,034
Suma:								18,00	18	10,764

Tubos cuadrados										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
8	C1	T.C. 150x150x4.8mm	2 427	8	2 427	2,427	19,416	3,24		3,883
7	C2	T.C. 150x150x4.8mm	4 337	7	4 337	4,337	30,359	5,06		6,072
4	C3	T.C. 150x150x4.8mm	1 382	4	1 382	1,382	5,528	0,92		1,106
1	C4	T.C. 150x150x4.8mm	4 344	1	4 344	4,344	4,344	0,72		0,869
Suma:								9,94	10	11,929

Tubos rectangulares										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
4	S1	T.R. 100x200x3.2mm	3 444	4	3 444	3,444	13,776	2,30		14,376
4	S2	T.R. 100x200x3.2mm	2 476	4	2 476	2,476	9,904	1,65		10,504
4	S3	T.R. 100x200x3.2mm	385	4	385	0,385	1,54	0,26		2,14
4	S4	T.R. 100x200x3.2mm	224	4	224	0,224	0,896	0,15		1,496
4	S5	T.R. 100x200x3.2mm	139	4	139	0,139	0,556	0,09		1,156

2	S6	T.R. 100x200x3.2mm	2 199	2	2 199	2,199	4,398	0,73		4,998
2	S7	T.R. 100x200x3.2mm	2 136	2	2 136	2,136	4,272	0,71		4,872
2	S8	T.R. 100x200x3.2mm	1 300	2	1 300	1,3	2,6	0,43		3,2
2	S9	T.R. 100x200x3.2mm	1 198	2	1 198	1,198	2,396	0,40		2,996
2	S10	T.R. 100x200x3.2mm	470	2	470	0,47	0,94	0,16		1,54
2	S11	T.R. 100x200x3.2mm	465	2	465	0,465	0,93	0,16		1,53
4	VM7	T.R. 100x200x3.2mm	1 249	4	1 249	1,249	4,996	0,83		5,596
4	VM8	T.R. 100x200x3.2mm	1 198	4	1 198	1,198	4,792	0,80		5,392
4	VM9	T.R. 100x200x3.2mm	898	4	898	0,898	3,592	0,60		4,192
4	VM10	T.R. 100x200x3.2mm	176	4	176	0,176	0,704	0,12		1,304
2	VM21	T.R. 100x200x3.2mm	1 313	2	1 313	1,313	2,626	0,44		3,226
2	VM22	T.R. 100x200x3.2mm	1 262	2	1 262	1,262	2,524	0,42		3,124
2	VM23	T.R. 100x200x3.2mm	1 203	2	1 203	1,203	2,406	0,40		3,006
2	VM24	T.R. 100x200x3.2mm	998	2	998	0,998	1,996	0,33		2,596
2	VM25	T.R. 100x200x3.2mm	156	2	156	0,156	0,312	0,05		0,912
Suma:								11,03	12	78,156

Tubos rectangulares

Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
4	VM11	T.R. 50x100x3.2mm	1 300	4	1 300	1,3	5,2	0,87		5,500
4	VM12	T.R. 50x100x3.2mm	1 279	4	1 279	1,279	5,116	0,85		5,416
4	VM13	T.R. 50x100x3.2mm	999	4	999	0,999	3,996	0,67		4,296
Suma:								2,39	3	15,212

Plates (Platinas)

Cantidad	Marca	Descripción	Cantidad	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Área (m2)	Área (m2) x Cantidad	Área Lamina (m2)	Cantidad por lamina	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
23	BP1	250x250x6.4mm	23	250	250	0,0625	1,4375	2,88	0,50		2,88
SUMA								0,50	1		

Cantidad	Marca	Descripción	Cantidad	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Área (m2)	Área (m2) x Cantidad	Área Lamina (m2)	Cantidad por lamina	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
50	P1	169x1300x4.8mm	50	1 300	169	0,2197	10,985	2,88	3,81		0
44	P2	295x1300x4.8mm	44	1 300	295	0,3835	16,874	2,88	5,86		0
2	P3	1307x1503x4.8mm	2	1 503	1307	1,964421	3,928842	2,88	1,36		0
2	P4	1765x1770x4.8mm	2	1 770	1765	3,12405	6,2481	2,88	2,17		0
1	P5	1402x1812x4.8mm	1	1 812	1402	2,540424	2,540424	2,88	0,88		0
1	P6	1402x1812x4.8mm	1	1 812	1402	2,540424	2,540424	2,88	0,88		43,2
SUMA								14,97	15	43,2	

Techo de patio de maniobras y materiales

Beams (Tubo Cuadrado)										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
5	B51	T.C. 100x100x3.2mm	2 472	5	2 472	2,472	12,36	2,06		2,472
5	B52	T.C. 100x100x3.2mm	2 163	5	2 163	2,163	10,815	1,80		2,163
5	B53	T.C. 100x100x3.2mm	2 157	5	2 157	2,157	10,785	1,80		2,157
5	B54	T.C. 100x100x3.2mm	1 958	5	1 958	1,958	9,79	1,63		1,958
5	B55	T.C. 100x100x3.2mm	1 593	5	1 593	1,593	7,965	1,33		1,593
5	B56	T.C. 100x100x3.2mm	1 313	5	1 313	1,313	6,565	1,09		1,313
5	B57	T.C. 100x100x3.2mm	1 033	5	1 033	1,033	5,165	0,86		1,033
5	B58	T.C. 100x100x3.2mm	753	5	753	0,753	3,765	0,63		0,753
5	B59	T.C. 100x100x3.2mm	473	5	473	0,473	2,365	0,39		0,473
4	B60	T.C. 100x100x3.2mm	2 461	4	2 461	2,461	9,844	1,64		1,9688
1	B65	T.C. 100x100x3.2mm	2 106	1	2 106	2,106	2,106	0,35		0,4212
Suma:								13,59	14	16,305

4	C15	T.C. 150x150x4.8mm	16 906	4	16 906	16,906	67,624	11,27		Área a pintar (m2)
4	C16	T.C. 150x150x4.8mm	13 852	4	13 852	13,852	55,408	9,23		11,0816
3	C19	T.C. 150x150x4.8mm	277	3	277	0,277	0,831	0,14		0,1662
1	C20	T.C. 150x150x4.8mm	40 162	1	40 162	40,162	40,162	6,69		8,0324
1	C21	T.C. 150x150x4.8mm	16 401	1	16 401	16,401	16,401	2,73		3,2802
1	C22	T.C. 150x150x4.8mm	13 348	1	13 348	13,348	13,348	2,22		2,6696
1	C23	T.C. 150x150x4.8mm	6 402	1	6 402	6,402	6,402	1,07		1,2804
1	C24	T.C. 150x150x4.8mm	4 358	1	4 358	4,358	4,358	0,73		0,8716
1	C25	T.C. 150x150x4.8mm	429	1	429	0,429	0,429	0,07		0,0858
1	C26	T.C. 150x150x4.8mm	429	1	429	0,429	0,429	0,07		0,0858
4	C1002	T.C. 150x150x4.8mm	4 332	4	4 332	4,332	17,328	2,89		3,4656
4	C1003	T.C. 150x150x4.8mm	6 446	4	6 446	6,446	25,784	4,30		5,1568
Suma:								41,42	42	36,176

Platinas										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
8	bp3	400x400x25.4mm	400,00	8	400,00	0,4	3,2	0,53		2,88
Suma:								0,53	1	

Angulares										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
1	B61	L51X51X3.2	16 320	1	16 320	16,32	16,32	2,72		2,88
1	B62	L51X51X3.2	15 947	1	15 947	15,947	15,947	2,66		
Suma:								5,38	1	

Perlin (Galvanizado)										
Cantidad	Marca	Descripción	(mm)	Cantidad	Longitud (mm)	Longitud (m)	Long*Cant (m)	Cantidad requerida	Cantidad por solicitar	Área a pintar (m2)
15	B50	RT1-13	44 561	15	44 561	44,561	668,415	111,40		670,215
1	B63	RT1-13	31 586	1	31 586	31,586	31,586	5,26		33,386
1	B64	RT1-13	12 977	1	12 977	12,977	12,977	2,16		14,777
Suma:								118,83	120	718,378

Apéndice 8. Presupuestos de la propuesta

Cuantificación de las actividades															
Tapia frontal															
ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario		C. Total		MANO DE OBRA		SUBCONTRATOS	TOTAL	AI	TOTAL + AI	IVA	TOTAL (IVAi)
												20%	13%		
001	Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig	1	LT			€2 781 305,60		€1 946 913,92	€ 2 433 900,00		€7 162 119,52	20%	€8 594 543,42	13%	€9 711 834,07
1	Preliminares.					€ 574 600,00		€ 402 220,00			€ 976 820,00	20%	€1 172 184,00	13%	€1 324 567,92
	Encierro de línea de propiedad	26	m	€ 22 100,00	€ 574 600,00	€ 15 470,00	€ 402 220,00			€ 976 820,00	€ 976 820,00	20%	€1 172 184,00	13%	€1 324 567,92
2	Estructuras a demoler.					€ -		€ -	€ 2 433 900,00		€2 433 900,00	20%	€2 920 680,00	13%	€3 300 368,40
	Tapia existente	9,50	m3						€ 2 433 900,00	€2 433 900,00	€2 433 900,00	20%	€2 920 680,00	13%	€3 300 368,40
3	Estructura Principal.					€2 206 705,60		€1 544 693,92			€3 751 399,52	20%	€4 501 679,42	13%	€5 086 897,75
3,1	Cimientos de hormigón					€ 656 985,60		€ 459 889,92			€1 116 875,52	20%	€1 340 250,62	13%	€1 514 483,21
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (0,6m x 0,05m x 12m)	0,36	m3	€192 000,00	€ 69 120,00	€134 400,00	€ 48 384,00			€ 117 504,00	€ 117 504,00	20%	€ 141 004,80	13%	€ 159 335,42
	Placa corrida f'c: 245kg/cm ² (0,6m x 0,25m x 12m)	1,8	m3	€326 592,00	€ 587 865,60	€228 614,40	€ 411 505,92			€ 999 371,52	€ 999 371,52	20%	€1 199 245,82	13%	€1 355 147,78
3,2	Muro de mampostería (12 m x 3 m)					€ 495 000,00		€ 346 500,00			€ 841 500,00	20%	€1 009 800,00	13%	€1 141 074,00
	Block 20 x 20 x 40 cm Clase A	36	m2	€ 11 250,00	€ 405 000,00	€ 7 875,00	€ 283 500,00			€ 688 500,00	€ 688 500,00	20%	€ 826 200,00	13%	€ 933 606,00
	Varilla deformada grado 60 W #3 3/8"	36	m2	€ 2 500,00	€ 90 000,00	€ 1 750,00	€ 63 000,00			€ 153 000,00	€ 153 000,00	20%	€ 183 600,00	13%	€ 207 468,00
3,4	Portón de acceso 1					€ 527 360,00		€ 369 152,00			€ 896 512,00	20%	€1 075 814,40	13%	€1 215 670,27
	Varilla deformada grado 40 S #3 3/8" x 6 metros	1	Unidad	€ 2 160,00	€ 2 160,00	€ 1 512,00	€ 1 512,00			€ 3 672,00	€ 3 672,00	20%	€ 4 406,40	13%	€ 4 979,23
	Tubo estructural hierro negro cuadrado 2" x 2" (50 x 50 x 3.17 mm)	6	Unidad	€ 28 200,00	€ 169 200,00	€ 19 740,00	€ 118 440,00			€ 287 640,00	€ 287 640,00	20%	€ 345 168,00	13%	€ 390 039,84
	Angular hierro 75 x 75 x 6 mm (3" x 1/4") x 6 metros	2	Unidad	€ 37 000,00	€ 74 000,00	€ 25 900,00	€ 51 800,00			€ 125 800,00	€ 125 800,00	20%	€ 150 960,00	13%	€ 170 584,80
	Lamina hierro negro 3 mm (1/8") x 1.22 x 2.44 metros	1	Unidad	€ 72 000,00	€ 72 000,00	€ 50 400,00	€ 50 400,00			€ 122 400,00	€ 122 400,00	20%	€ 146 880,00	13%	€ 165 974,40
	Lamina hierro pulido 1.20 mm x 1.22 x 2.44 metros	6	Unidad	€ 35 000,00	€ 210 000,00	€ 24 500,00	€ 147 000,00			€ 357 000,00	€ 357 000,00	20%	€ 428 400,00	13%	€ 484 092,00
3,5	Portón de acceso 2					€ 527 360,00		€ 369 152,00			€ 896 512,00	20%	€1 075 814,40	13%	€1 215 670,27
	Varilla deformada grado 40 S #3 3/8" x 6 metros	1	Unidad	€ 2 160,00	€ 2 160,00	€ 1 512,00	€ 1 512,00			€ 3 672,00	€ 3 672,00	20%	€ 4 406,40	13%	€ 4 979,23
	Tubo estructural hierro negro cuadrado 2" x 2" (50 x 50 x 3.17 mm)	6	Unidad	€ 28 200,00	€ 169 200,00	€ 19 740,00	€ 118 440,00			€ 287 640,00	€ 287 640,00	20%	€ 345 168,00	13%	€ 390 039,84
	Angular hierro 75 x 75 x 6 mm (3" x 1/4") x 6 metros	2	Unidad	€ 37 000,00	€ 74 000,00	€ 25 900,00	€ 51 800,00			€ 125 800,00	€ 125 800,00	20%	€ 150 960,00	13%	€ 170 584,80
	Lamina hierro negro 3 mm (1/8") x 1.22 x 2.44 metros	1	Unidad	€ 72 000,00	€ 72 000,00	€ 50 400,00	€ 50 400,00			€ 122 400,00	€ 122 400,00	20%	€ 146 880,00	13%	€ 165 974,40
	Lamina hierro pulido 1.20 mm x 1.22 x 2.44 metros	6	Unidad	€ 35 000,00	€ 210 000,00	€ 24 500,00	€ 147 000,00			€ 357 000,00	€ 357 000,00	20%	€ 428 400,00	13%	€ 484 092,00
GRAND TOTAL											€7 162 119,52		€8 594 543,42		€9 711 834,07

Cuantificación de las actividades

Tapia posterior

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario		C. Total		MANO DE OBRA		SUBCONTRATOS		TOTAL	AI	TOTAL + AI	IVA	TOTAL (IVAi)
				C. Unitario	C. Total	C. Unitario	C. Total		20%	13%						
001	Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig	1	LT		€4 376 512,00		€3 063 558,40	€ 3 074 400,00	€10 514 470,40	20%	€12 617 364,48	13%	€14 257 621,86			
1	Preliminares.				€ 884 000,00		€ 618 800,00		€ 1 502 800,00	20%	€ 1 803 360,00	13%	€ 2 037 796,80			
	Encierro de línea de propiedad	40	m	€ 22 100,00	€ 884 000,00	€ 15 470,00	€ 618 800,00		€ 1 502 800,00	20%	€ 1 803 360,00	13%	€ 2 037 796,80			
2	Estructuras a demoler.				€ -		€ -	€ 3 074 400,00	€ 3 074 400,00	20%	€ 3 689 280,00	13%	€ 4 168 886,40			
	Tapia existente	12,00	m3					€ 3 074 400,00	€ 3 074 400,00	20%	€ 3 689 280,00	13%	€ 4 168 886,40			
3	Estructura Principal.				€3 492 512,00		€2 444 758,40		€ 5 937 270,40	20%	€ 7 124 724,48	13%	€ 8 050 938,66			
3,1	Cimientos de hormigón				€2 189 952,00		€1 532 966,40		€ 3 722 918,40	20%	€ 4 467 502,08	13%	€ 5 048 277,35			
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (0,6m x 0,05m x 40m)	1,2	m3	€192 000,00	€ 230 400,00	€134 400,00	€ 161 280,00		€ 391 680,00	20%	€ 470 016,00	13%	€ 531 118,08			
	Placa corrida f'c: 245kg/cm ² (0,6m x 0,25m x 40m)	6	m3	€326 592,00	€1 959 552,00	€228 614,40	€1 371 686,40		€ 3 331 238,40	20%	€ 3 997 486,08	13%	€ 4 517 159,27			
3,2	Muro de mampostería (12 m x 3 m)				€ 640 000,00		€ 448 000,00		€ 1 088 000,00	20%	€ 1 305 600,00	13%	€ 1 475 328,00			
	Muro de baldosa prefabricada	40	m	€ 16 000,00	€ 640 000,00	€ 11 200,00	€ 448 000,00		€ 1 088 000,00	20%	€ 1 305 600,00	13%	€ 1 475 328,00			
3,3	Portón de acceso 1				€ 662 560,00		€ 463 792,00		€ 1 126 352,00	20%	€ 1 351 622,40	13%	€ 1 527 333,31			
	Varilla deformada grado 40 S #3 3/8" x 6 metros	1	Unidad	€ 2 160,00	€ 2 160,00	€ 1 512,00	€ 1 512,00		€ 3 672,00	20%	€ 4 406,40	13%	€ 4 979,23			
	Tubo estructural hierro negro cuadrado 2" x 2" (50 x 50 x 3.17 mm)	7	Unidad	€ 28 200,00	€ 197 400,00	€ 19 740,00	€ 138 180,00		€ 335 580,00	20%	€ 402 696,00	13%	€ 455 046,48			
	Angular hierro 75 x 75 x 6 mm (3" x 1/4") x 6 metros	3	Unidad	€ 37 000,00	€ 111 000,00	€ 25 900,00	€ 77 700,00		€ 188 700,00	20%	€ 226 440,00	13%	€ 255 877,20			
	Lamina hierro negro 3 mm (1/8") x 1.22 x 2.44 metros	1	Unidad	€ 72 000,00	€ 72 000,00	€ 50 400,00	€ 50 400,00		€ 122 400,00	20%	€ 146 880,00	13%	€ 165 974,40			
	Lamina hierro pulido 1.20 mm x 1.22 x 2.44 metros	8	Unidad	€ 35 000,00	€ 280 000,00	€ 24 500,00	€ 196 000,00		€ 476 000,00	20%	€ 571 200,00	13%	€ 645 456,00			
GRAND TOTAL									€10 514 470,40		€12 617 364,48		€14 257 621,86			

Cuantificación de las actividades

Rampas de ingreso

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario		C. Total		MANO DE OBRA		SUBCONTRATOS		TOTAL	AI 20%	TOTAL + AI	IVA 13%	TOTAL (IVAI)						
				C. Unitario	C. Total	C. Unitario	C. Total	C. Unitario	C. Total													
001	Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig	1	LT									\$ 13 612 669,79	20%	\$ 16 335 203,75	13%	\$ 18 458 780,24						
1	Movimiento de tierra																					
	Reconformado de terreno y movimiento de tierra	112,2	m3									₡ 1 144 440,00	20%	₡ 1 373 328,00	13%	₡ 1 551 860,64						
2	Estructura Principal.				₡7 334 252,82		₡5 133 976,97					₡12 468 229,79	20%	₡14 961 875,75	13%	₡16 906 919,60						
2,1	Cimientos de hormigón				₡ 802 982,40		₡ 562 087,68					₡ 1 365 070,08	20%	₡ 1 638 084,10	13%	₡ 1 851 035,03						
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (0,6 m x 0,05m x 14,7m)	0,44	m3	₡192 000,00	₡ 84 480,00	₡134 400,00	₡ 59 136,00					₡ 143 616,00	20%	₡ 172 339,20	13%	₡ 194 743,30						
	Placa corrida f'c: 245kg/cm ² (0,6m x 0,25m x 14,7m)	2,2	m3	₡326 592,00	₡ 718 502,40	₡228 614,40	₡ 502 951,68					₡ 1 221 454,08	20%	₡ 1 465 744,90	13%	₡ 1 656 291,73						
2,2	Muro de mamposteria lado derecho				₡ 404 250,00		₡ 282 975,00					₡ 687 225,00	20%	₡ 824 670,00	13%	₡ 931 877,10						
	Block 20 x 20 x 40 cm Clase A	29,4	m2	₡ 11 250,00	₡ 330 750,00	₡ 7 875,00	₡ 231 525,00					₡ 562 275,00	20%	₡ 674 730,00	13%	₡ 762 444,90						
	Varilla deformada grado 60 W #3 3/8"	29,4	m2	₡ 2 500,00	₡ 73 500,00	₡ 1 750,00	₡ 51 450,00					₡ 124 950,00	20%	₡ 149 940,00	13%	₡ 169 432,20						
2,3	Muro de mamposteria lado izquierdo				₡ 404 250,00		₡ 282 975,00					₡ 687 225,00	20%	₡ 824 670,00	13%	₡ 931 877,10						
	Block 20 x 20 x 40 cm Clase A	29,4	m2	₡ 11 250,00	₡ 330 750,00	₡ 7 875,00	₡ 231 525,00					₡ 562 275,00	20%	₡ 674 730,00	13%	₡ 762 444,90						
	Varilla deformada grado 60 W #3 3/8"	29,4	m2	₡ 2 500,00	₡ 73 500,00	₡ 1 750,00	₡ 51 450,00					₡ 124 950,00	20%	₡ 149 940,00	13%	₡ 169 432,20						
2,4	Contrapiso de rampa vehicular				₡4 954 184,82		₡3 467 929,37					₡ 8 422 114,19	20%	₡10 106 537,03	13%	₡11 420 386,85						
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (5,6m x 0,05m x 14,56m)	0,5	m3	₡192 000,00	₡ 96 000,00	₡134 400,00	₡ 67 200,00					₡ 163 200,00	20%	₡ 195 840,00	13%	₡ 221 299,20						
	Placa corrida f'c: 245kg/cm ²	14,56	m3	₡326 592,00	₡4 755 179,52	₡228 614,40	₡3 328 625,66					₡ 8 083 805,18	20%	₡ 9 700 566,22	13%	₡10 961 639,83						
	SH Fibra 54 (en bolsa de 2 kg)	26,21	kg	₡ 7 860,00	₡ 103 005,30	₡ 5 502,00	₡ 72 103,71					₡ 175 109,01	20%	₡ 210 130,81	13%	₡ 237 447,82						
2,5	Contrapiso de rampa peatonal				₡ 699 585,60		₡ 489 709,92					₡ 1 189 295,52	20%	₡ 1 427 154,62	13%	₡ 1 612 684,73						
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (0,25m x 0,05m x 14,56m)	0,5	m3	₡192 000,00	₡ 96 000,00	₡134 400,00	₡ 67 200,00					₡ 163 200,00	20%	₡ 195 840,00	13%	₡ 221 299,20						
	Placa corrida f'c: 245kg/cm ²	1,8	m3	₡326 592,00	₡ 587 865,60	₡228 614,40	₡ 411 505,92					₡ 999 371,52	20%	₡ 1 199 245,82	13%	₡ 1 355 147,78						
	SH Fibra 54 (en bolsa de 2 kg)	4	kg	₡ 7 860,00	₡ 15 720,00	₡ 5 502,00	₡ 11 004,00					₡ 26 724,00	20%	₡ 32 068,80	13%	₡ 36 237,74						
2,6	Pasamanos				₡ 69 000,00		₡ 48 300,00					₡ 117 300,00	20%	₡ 140 760,00	13%	₡ 159 058,80						
	Tubo industrial hierro negro redondo 1-1/4"	10	Unidad	\$ 6 900,00	₡ 69 000,00	₡ 4 830,00	₡ 48 300,00					₡ 117 300,00	20%	₡ 140 760,00	13%	₡ 159 058,80						
GRAND TOTAL																		₡13 612 669,79		₡16 335 203,75		₡18 458 780,24

Cuantificación de las actividades

Techado de patio de materiales y maniobras

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario		C. Total		MANO DE OBRA		SUBCONTRATOS		TOTAL	AI 20%	TOTAL + AI	IVA 13%	TOTAL (IVAi)
				C. Unitario	C. Total	C. Unitario	C. Total									
001	Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig	1	LT		€18 498 537,36		€12 948 976,15	€ 18 149 545,20		€49 597 058,71	20%	\$ 59 516 470,45	13%	\$ 67 253 611,61		
1	Estructura Principal.				€ 9 342 537,36		€ 6 539 776,15			€15 882 313,51	20%	€19 058 776,21	13%	€21 536 417,12		
1,1	Cimientos de hormigón				€ 729 984,00		€ 510 988,80			€ 1 240 972,80	20%	€ 1 489 167,36	13%	€ 1 682 759,12		
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (1 m x 0,05m x 1m)	0,4	m3	€ 192 000,00	€ 76 800,00	€ 134 400,00	€ 53 760,00			€ 130 560,00	20%	€ 156 672,00	13%	€ 177 039,36		
	Placa aislada f'c: 245kg/cm ² (1m x 0,25m x 1m)	2	m3	€ 326 592,00	€ 653 184,00	€ 228 614,40	€ 457 228,80			€ 1 110 412,80	20%	€ 1 332 495,36	13%	€ 1 505 719,76		
1,2	Pedestales de hormigón				€ 679 311,36		€ 475 517,95			€ 1 154 829,31	20%	€ 1 385 795,17	13%	€ 1 565 948,55		
	Pledestal f'c: 245kg/cm ² (0,4m x 0,4m x 0,8m)	2,08	m3	€ 326 592,00	€ 679 311,36	€ 228 614,40	€ 475 517,95			€ 1 154 829,31	20%	€ 1 385 795,17	13%	€ 1 565 948,55		
1,3	Zona de Sandblasting				€ 7 933 242,00		€ 5 553 269,40			€13 486 511,40	20%	€16 183 813,68	13%	€18 287 709,46		
	Contenedor acondicionado para samblasting	1	global	€7 933 242,00	€ 7 933 242,00	€5 553 269,40	€ 5 553 269,40			€13 486 511,40	20%	€16 183 813,68	13%	€18 287 709,46		
2	Estructuras de techo.				€ 9 156 000,00		€ 6 409 200,00	€ 18 149 545,20		€33 714 745,20	20%	€40 457 694,24	13%	€45 717 194,49		
2,1	Estructuras de acero para techo				€ 9 111 000,00		€ 6 377 700,00			€15 488 700,00	20%	€18 586 440,00	13%	€21 002 677,20		
	Tubo estructural hierro negro cuadrado 4 x 4" (100 x 100 x 3.17 mm)	14	Unidad	€ 56 400,00	€ 789 600,00	€ 39 480,00	€ 552 720,00			€ 1 342 320,00	20%	€ 1 610 784,00	13%	€ 1 820 185,92		
	Tubo estructural hierro negro cuadrado 6" x 6" (150 x 150 x 4.75 mm)	42	Unidad	€ 126 200,00	€ 5 300 400,00	€ 88 340,00	€ 3 710 280,00			€ 9 010 680,00	20%	€10 812 816,00	13%	€12 218 482,08		
	Lamina hierro negro 25,4 mm x 1.22 x 2.44 metros	1	Unidad	€ 500 000,00	€ 500 000,00	€ 350 000,00	€ 350 000,00			€ 850 000,00	20%	€ 1 020 000,00	13%	€ 1 152 600,00		
	Angular hierro 50 x 50 x 3 mm x 6 metros	1	Unidad	€ 13 000,00	€ 13 000,00	€ 9 100,00	€ 9 100,00			€ 22 100,00	20%	€ 26 520,00	13%	€ 29 967,60		
	RT1-13 (clavadores) Perfil C 50 x 100 x 2.38 mm x 6 metros RT113	120	Unidad	€ 20 900,00	€ 2 508 000,00	€ 14 630,00	€ 1 755 600,00			€ 4 263 600,00	20%	€ 5 116 320,00	13%	€ 5 781 441,60		
2,2	Cubiertas de techo				€ 45 000,00		€ 31 500,00	€ 18 149 545,20		€18 226 045,20	20%	€21 871 254,24	13%	€24 714 517,29		
	Cubierta Total Lock 50 Calibre #24	560	m2					€ 10 444 560,00		€10 444 560,00	20%	€12 533 472,00	13%	€14 162 823,36		
	Botaguas lateral calibre #24 - Desarrollo 50 cm	66,2	m					€ 7 066 585,20		€ 7 066 585,20	20%	€ 8 479 902,24	13%	€ 9 582 289,53		
	Canoa calibre #24 - Desarrollo 50 cm	35	m					€ 638 400,00		€ 638 400,00	20%	€ 766 080,00	13%	€ 865 670,40		
	Tubo bajante PVC SDR41 para canoa blanco 75 mm (3")	10	m	€ 4 500,00	€ 45 000,00	€ 3 150,00	€ 31 500,00			€ 76 500,00	20%	€ 91 800,00	13%	€ 103 734,00		
GRAND TOTAL										€49 597 058,71		€59 516 470,45		€67 253 611,61		

Cuantificación de las actividades

Remodelación de nave industrial

ITEM	Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario		C. Total		MANO DE OBRA		SUBCONTRATOS	TOTAL	AI	TOTAL + AI	IVA	TOTAL (IVAi)
				C. Unitario	C. Total	C. Unitario	C. Total			20%		13%			
001	Propuesta de remodelación y restructuración de la planta industrial perteneciente a Industrias Bendig	1	LT		€93 912 739,64		€65 738 917,75				€ 184 036 457,39	20%	€ 220 843 748,87	13%	€ 249 553 436,22
1	Estructura Principal.				€15 299 536,64		€10 709 675,65				€ 26 009 212,29	20%	€ 31 211 054,75	13%	€ 35 268 491,86
1,1	Cimientos de hormigón				€ 912 480,00		€ 638 736,00		€ -		€ 1 551 216,00	20%	€ 1 861 459,20	13%	€ 2 103 448,90
	Concreto pobre f'c: 100 kg/cm ² (1 m x 0,05m x 1m)	0,5	m3	€ 192 000,00	€ 96 000,00	€134 400,00	€ 67 200,00				€ 163 200,00	20%	€ 195 840,00	13%	€ 221 299,20
	Placa aislada f'c: 245kg/cm ² (1m x 0,25m x 1m)	2,5	m3	€ 326 592,00	€ 816 480,00	€228 614,40	€ 571 536,00				€ 1 388 016,00	20%	€ 1 665 619,20	13%	€ 1 882 149,70
1,2	Pedestales de hormigón				€ 627 056,64		€ 438 939,65		€ -		€ 1 065 996,29	20%	€ 1 279 195,55	13%	€ 1 445 490,97
	Pledestal f'c: 245kg/cm ² (0,4m x 0,6m x 0,8m)	1,92	m3	€ 326 592,00	€ 627 056,64	€228 614,40	€ 438 939,65				€ 1 065 996,29	20%	€ 1 279 195,55	13%	€ 1 445 490,97
1,3	Estructura de acero				€13 760 000,00		€ 9 632 000,00		€ -		€ 23 392 000,00	20%	€ 28 070 400,00	13%	€ 31 719 552,00
	Vigas WF 18" x 40lb/pie x 40pies	13	Unidad	€1 020 000,00	€13 260 000,00	€714 000,00	€ 9 282 000,00				€ 22 542 000,00	20%	€ 27 050 400,00	13%	€ 30 566 952,00
	Lamina hierro negro 25,4 mm x 1.22 x 2.44 metros	1	Unidad	€ 500 000,00	€ 500 000,00	€350 000,00	€ 350 000,00				€ 850 000,00	20%	€ 1 020 000,00	13%	€ 1 152 600,00
2	Estructura de piso suspendido.				€48 672 960,00		€34 071 072,00				€ 82 744 032,00	20%	€ 99 292 838,40	13%	€ 112 200 907,39
2,1	Viguetas de piso				€ 5 400 000,00		€ 3 780 000,00		€ -		€ 9 180 000,00	20%	€ 11 016 000,00	13%	€ 12 448 080,00
	Vigas WF 12" x 22lb/pie x 40pies	10	Unidad	€ 540 000,00	€ 5 400 000,00	€378 000,00	€ 3 780 000,00				€ 9 180 000,00	20%	€ 11 016 000,00	13%	€ 12 448 080,00
2,2	Estructura de piso suspendido				€43 272 960,00		€30 291 072,00		€ -		€ 73 564 032,00	20%	€ 88 276 838,40	13%	€ 99 752 827,39
	Metaldeck gauge 22	191	m ²	€ 19 200,00	€ 3 667 200,00	€ 13 440,00	€ 2 567 040,00				€ 6 234 240,00	20%	€ 7 481 088,00	13%	€ 8 453 629,44
	Concrete slab f'c: 210kg/cm ² , t: 8cm	152,80	m ³	€ 259 200,00	€39 605 760,00	€181 440,00	€27 724 032,00				€ 67 329 792,00	20%	€ 80 795 750,40	13%	€ 91 299 197,95
3	Estructura de escaleras.				€ 4 313 600,00		€ 3 019 520,00				€ 7 333 120,00	20%	€ 8 799 744,00	13%	€ 9 943 710,72
3,1	Escaleras dentro de la nave industrial				€ 4 313 600,00		€ 3 019 520,00		€ -		€ 7 333 120,00	20%	€ 8 799 744,00	13%	€ 9 943 710,72
	Tubo industrial hierro negro redondo 1-1/4"	18	Unidad	€ 6 900,00	€ 124 200,00	€ 4 830,00	€ 86 940,00				€ 211 140,00	20%	€ 253 368,00	13%	€ 286 305,84
	Tubo hierro negro cuadrado 150 x 150 x 4.75 mm	10	Unidad	€ 126 200,00	€ 1 262 000,00	€ 88 340,00	€ 883 400,00				€ 2 145 400,00	20%	€ 2 574 480,00	13%	€ 2 909 162,40
	Tubo hierro negro rectangular (100 x 200 x 3.17 mm)	12	Unidad	€ 84 900,00	€ 1 018 800,00	€ 59 430,00	€ 713 160,00				€ 1 731 960,00	20%	€ 2 078 352,00	13%	€ 2 348 537,76
	Tubo rectangular T.R. 50x100x3.2mm	3	Unidad	€ 42 200,00	€ 126 600,00	€ 29 540,00	€ 88 620,00				€ 215 220,00	20%	€ 258 264,00	13%	€ 291 838,32
	Lamina hierro negro 6 mm (1/4")	1	Unidad	€ 132 000,00	€ 132 000,00	€ 92 400,00	€ 92 400,00				€ 224 400,00	20%	€ 269 280,00	13%	€ 304 286,40
	Lamina hierro negro 4.5 mm (3/16")	15	Unidad	€ 110 000,00	€ 1 650 000,00	€ 77 000,00	€ 1 155 000,00				€ 2 805 000,00	20%	€ 3 366 000,00	13%	€ 3 803 580,00
4	Acabados arquitectonicos.				€24 697 843,00		€17 288 490,10		€ 14 854 800,00		€ 56 841 133,10	20%	€ 68 209 359,72	13%	€ 77 076 576,48
4,1	Estructuras cortafuego				€17 234 593,00		€12 064 215,10		€ 1 354 800,00		€ 30 653 608,10	20%	€ 36 784 329,72	13%	€ 41 566 292,58
	Sistema de muro con resistencia al fuego para cambio de ocupación (2 horas de	235,6	m2	€ 26 000,00	€ 6 125 600,00	€ 18 200,00	€ 4 287 920,00				€ 10 413 520,00	20%	€ 12 496 224,00	13%	€ 14 120 733,12

	resistencia)												
	Sistema de muro con resistencia al fuego entre fincas filiales (1 hora de resistencia)	236	m2	₺ 16 500,00	₺ 3 894 000,00	₺ 11 550,00	₺ 2 725 800,00		₺ 6 619 800,00	20%	₺ 7 943 760,00	13%	₺ 8 976 448,80
	Sistema de muro con resistencia al fuego para medios de egreso (1 hora de resistencia)	210,7	m2	₺ 16 500,00	₺ 3 476 550,00	₺ 11 550,00	₺ 2 433 585,00		₺ 5 910 135,00	20%	₺ 7 092 162,00	13%	₺ 8 014 143,06
	Sistema de cielos con resistencia al fuego (2 horas de resistencia)	191	m2	₺ 19 573,00	₺ 3 738 443,00	₺ 13 701,10	₺ 2 616 910,10		₺ 6 355 353,10	20%	₺ 7 626 423,72	13%	₺ 8 617 858,80
	Puertas con resistencia al fuego (1 hora)	2	Unidad					₺ 1 354 800,00	₺ 1 354 800,00	20%	₺ 1 625 760,00	13%	₺ 1 837 108,80
4,2	Accesibilidad (Ley 7600)				₺ -		₺ -	₺ 13 500 000,00	₺ 13 500 000,00	20%	₺ 16 200 000,00	13%	₺ 18 306 000,00
	Ascensor	1	Unidad					₺ 13 500 000,00	₺ 13 500 000,00	20%	₺ 16 200 000,00	13%	₺ 18 306 000,00
4,3	Acabados en baños de oficinas	14	m2		₺ 491 000,00		₺ 343 700,00	₺ -	₺ 834 700,00	20%	₺ 1 001 640,00	13%	₺ 1 131 853,20
	Paredes	9	m2	₺ 11 000,00	₺ 99 000,00	₺ 7 700,00	₺ 69 300,00		₺ 168 300,00	20%	₺ 201 960,00	13%	₺ 228 214,80
	Pisos	14	m2	₺ 15 000,00	₺ 210 000,00	₺ 10 500,00	₺ 147 000,00		₺ 357 000,00	20%	₺ 428 400,00	13%	₺ 484 092,00
	Cielos	14	m2	₺ 13 000,00	₺ 182 000,00	₺ 9 100,00	₺ 127 400,00		₺ 309 400,00	20%	₺ 371 280,00	13%	₺ 419 546,40
4,4	Acabados en baños y vestidores	38	m2		₺ 1 655 250,00		₺ 1 158 675,00	₺ -	₺ 2 813 925,00	20%	₺ 3 376 710,00	13%	₺ 3 815 682,30
	Paredes	53,75	m2	₺ 11 000,00	₺ 591 250,00	₺ 7 700,00	₺ 413 875,00		₺ 1 005 125,00	20%	₺ 1 206 150,00	13%	₺ 1 362 949,50
	Pisos	38	m2	₺ 15 000,00	₺ 570 000,00	₺ 10 500,00	₺ 399 000,00		₺ 969 000,00	20%	₺ 1 162 800,00	13%	₺ 1 313 964,00
	Cielos	38	m2	₺ 13 000,00	₺ 494 000,00	₺ 9 100,00	₺ 345 800,00		₺ 839 800,00	20%	₺ 1 007 760,00	13%	₺ 1 138 768,80
4,5	Acabados en oficinas	47	m2		₺ 1 479 250,00		₺ 1 035 475,00	₺ -	₺ 2 514 725,00	20%	₺ 3 017 670,00	13%	₺ 3 409 967,10
	Paredes	37,75	m2	₺ 11 000,00	₺ 415 250,00	₺ 7 700,00	₺ 290 675,00		₺ 705 925,00	20%	₺ 847 110,00	13%	₺ 957 234,30
	Pisos	38	m2	₺ 15 000,00	₺ 570 000,00	₺ 10 500,00	₺ 399 000,00		₺ 969 000,00	20%	₺ 1 162 800,00	13%	₺ 1 313 964,00
	Cielos	38	m2	₺ 13 000,00	₺ 494 000,00	₺ 9 100,00	₺ 345 800,00		₺ 839 800,00	20%	₺ 1 007 760,00	13%	₺ 1 138 768,80
4,6	Acabados en comedor	38	m2		₺ 1 545 250,00		₺ 1 081 675,00	₺ -	₺ 2 626 925,00	20%	₺ 3 152 310,00	13%	₺ 3 562 110,30
	Paredes	43,75	m2	₺ 11 000,00	₺ 481 250,00	₺ 7 700,00	₺ 336 875,00		₺ 818 125,00	20%	₺ 981 750,00	13%	₺ 1 109 377,50
	Pisos	38	m2	₺ 15 000,00	₺ 570 000,00	₺ 10 500,00	₺ 399 000,00		₺ 969 000,00	20%	₺ 1 162 800,00	13%	₺ 1 313 964,00
	Cielos	38	m2	₺ 13 000,00	₺ 494 000,00	₺ 9 100,00	₺ 345 800,00		₺ 839 800,00	20%	₺ 1 007 760,00	13%	₺ 1 138 768,80
4,7	Acabados en medios de egreso	54	m2		₺ 1 064 000,00		₺ 744 800,00	₺ -	₺ 1 808 800,00	20%	₺ 2 170 560,00	13%	₺ 2 452 732,80
	Pisos	38	m2	₺ 15 000,00	₺ 570 000,00	₺ 10 500,00	₺ 399 000,00		₺ 969 000,00	20%	₺ 1 162 800,00	13%	₺ 1 313 964,00
	Cielos	38	m2	₺ 13 000,00	₺ 494 000,00	₺ 9 100,00	₺ 345 800,00		₺ 839 800,00	20%	₺ 1 007 760,00	13%	₺ 1 138 768,80
4,8	Acabados en espacio para bodega	50	m2		₺ 792 000,00		₺ 554 400,00	₺ -	₺ 1 346 400,00	20%	₺ 1 615 680,00	13%	₺ 1 825 718,40
	Paredes	72	m2	₺ 11 000,00	₺ 792 000,00	₺ 7 700,00	₺ 554 400,00		₺ 1 346 400,00	20%	₺ 1 615 680,00	13%	₺ 1 825 718,40
4,9	Puertas				₺ 436 500,00		₺ 305 550,00	₺ -	₺ 742 050,00	20%	₺ 890 460,00	13%	₺ 1 006 219,80
	Puerta colonial 6 paneles 90 x 210 cm	9	Unidad	₺ 25 000,00	₺ 225 000,00	₺ 17 500,00	₺ 157 500,00		₺ 382 500,00	20%	₺ 459 000,00	13%	₺ 518 670,00
	Marco seguridad para puerta de pino 1-1/2" x 4"	9	Unidad	₺ 15 000,00	₺ 135 000,00	₺ 10 500,00	₺ 94 500,00		₺ 229 500,00	20%	₺ 275 400,00	13%	₺ 311 202,00
	Cerradura pomo con llave acero inoxidable Bolton Yale	9	Unidad	₺ 8 500,00	₺ 76 500,00	₺ 5 950,00	₺ 53 550,00		₺ 130 050,00	20%	₺ 156 060,00	13%	₺ 176 347,80
5	Seguridad humana				₺ -			₺ 9 530 000,00	₺ 9 530 000,00	20%	₺ 11 436 000,00	13%	₺ 12 922 680,00
5,1	Dispositivos de seguridad contra incendios				₺ -		₺ -	₺ 9 530 000,00	₺ 9 530 000,00	20%	₺ 11 436 000,00	13%	₺ 12 922 680,00
	Señalizaciones de medios de egreso	5	Unidad					₺ 20 000,00	₺ 20 000,00	20%	₺ 24 000,00	13%	₺ 27 120,00

	Sistema de alarma contra incendios	1	Global					€ 9 000 000,00	€ 9 000 000,00	20%	€ 10 800 000,00	13%	€ 12 204 000,00
	Extintor clase D	1	Unidad					€ 510 000,00	€ 510 000,00	20%	€ 612 000,00	13%	€ 691 560,00
6	Sistema mecanico				€ 928 800,00		€ 650 160,00	€ -	€ 1 578 960,00	20%	€ 1 894 752,00	13%	€ 2 141 069,76
6,2	Caño para desagüe de aguas pluviales	40	m		€ 220 800,00		€ 154 560,00	€ -	€ 375 360,00	20%	€ 450 432,00	13%	€ 508 988,16
	Cuneta concreto 8" (20 cm) x 1 metro	40	m	€ 3 600,00	€ 144 000,00	€ 2 520,00	€ 100 800,00		€ 244 800,00	20%	€ 293 760,00	13%	€ 331 948,80
	Concreto colado en sitio para pega de cuneta	0,4	m3	€ 192 000,00	€ 76 800,00	€134 400,00	€ 53 760,00		€ 130 560,00	20%	€ 156 672,00	13%	€ 177 039,36
6,2	Equipamiento de baterias sanitarias				€ 708 000,00		€ 495 600,00	€ -	€ 1 203 600,00	20%	€ 1 444 320,00	13%	€ 1 632 081,60
	Lavatorio de pedestal 47 x 36 cm blanco Ferrara E211-BL Franz Viegener	6	Unidad	€ 60 000,00	€ 360 000,00	€ 42 000,00	€ 252 000,00		€ 612 000,00	20%	€ 734 400,00	13%	€ 829 872,00
	Inodoro una pieza elongado doble descarga 4.1 y 6 litros 250 gramos blanco Monaco Franz Viegener ZT405-PST-BL	6	Unidad	€ 26 000,00	€ 156 000,00	€ 18 200,00	€ 109 200,00		€ 265 200,00	20%	€ 318 240,00	13%	€ 359 611,20
	Kit de carga y descarga para inodoro Franz Viegener A79-flushing	6	Unidad	€ 12 000,00	€ 72 000,00	€ 8 400,00	€ 50 400,00		€ 122 400,00	20%	€ 146 880,00	13%	€ 165 974,40
	Accesorios para lavatorio	6	Unidad	€ 20 000,00	€ 120 000,00	€ 14 000,00	€ 84 000,00		€ 204 000,00	20%	€ 244 800,00	13%	€ 276 624,00
GRAND TOTAL									€ 184 036 457,39		€ 220 843 748,87		€ 249 553 436,22

Anexo


Anexo 1. Uso de suelo

Anexo 2. Imagen de zonificación del distrito de Gravelias

Anexo 3. Planos Industrias Bendig

Anexo 4. Distribución de instalaciones

Anexo 1. Uso de suelo



MUNICIPALIDAD DE DESAMPARADOS
DIRECCION DE URBANISMO
UNIDAD PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

CERTIFICADO DE USO DEL SUELO

19 de agosto de 2022
DT-PT-C.U.S-1848-2022

NOMBRE FISICO/JURIDICO: Castillo Díaz Jonathan
TRAMITE: DG 8066-2022
USO SOLICITADO: Remodelación de instalaciones (reestructuración de oficinas sin ampliar huella constructiva), techado de patio de operaciones existente, remodelación de tapia frontal, construcción de rampa de acceso

DISTRITO: 12-Gravilias
DIRECCION: Industrias Bendig, 400 metros suroeste de Soda Yogui

1. Datos generales de la propiedad:

- **Plano catastrado:** SJ-1665679-2013
- **Numero de finca:** 639202
- **Área total:** 5060 m²
- **Frente:** 45.13 m / 29.90 m
- **Cuenta con patente 9500 para actividad de uso industrial**

2. ZONIFICACION: De conformidad con el Mapa de Zonificación del Plan de Ordenamiento Territorial, (publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 243, del 18 de diciembre de 2007), y tomando como cierta la información contenida en el plano de catastro, la propiedad se ubica en ZONA MIXTA.

RESOLUCIÓN: USO EXISTENTE NO CONFORME según lo indicado en el artículo 77 de POT


Artículo 77 Usos existentes, No conformes: Todas aquellas actividades y edificaciones existentes a la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento, pero que no son compatibles con sus disposiciones. Para estos casos no se permitirá el crecimiento de estas Actividades y las intervenciones en construcciones existentes se permitirán en las siguientes situaciones:

- d.1 Obras de mantenimiento de lo existente (no implique cambios o reparación de la estructura primaria).
- d.2 Cuando el inmueble sea de valor histórico, cultural o patrimonial.
- d.3 Cuando las remodelaciones sean para cumplir con las normas de seguridad e higiene.
- d.4 Cuando el inmueble sufra daños por siniestros. En este caso, para fijar los daños se debe presentar la memoria de cálculo estructural, elaborado por un profesional responsable.





3. Requisitos:
Deberá cumplir con la normativa nacional vigente.
Únicamente para mejoras de mantenimiento de lo existente siempre que no implique cambio de la estructura primaria.
La huella constructiva actual no podrá ser excedida.

- En ningún caso se permitirá que el área de estacionamiento obstaculice el área de aceras ni estacionar en la calle pública. Deberá incorporar estacionamiento y área de carga y descarga.
- Deberá confinar todas las molestias a lo interno de su propiedad.
- En lo no regulado por el Plan de Ordenamiento Territorial, deberá cumplir con la Normativa Nacional vigente.

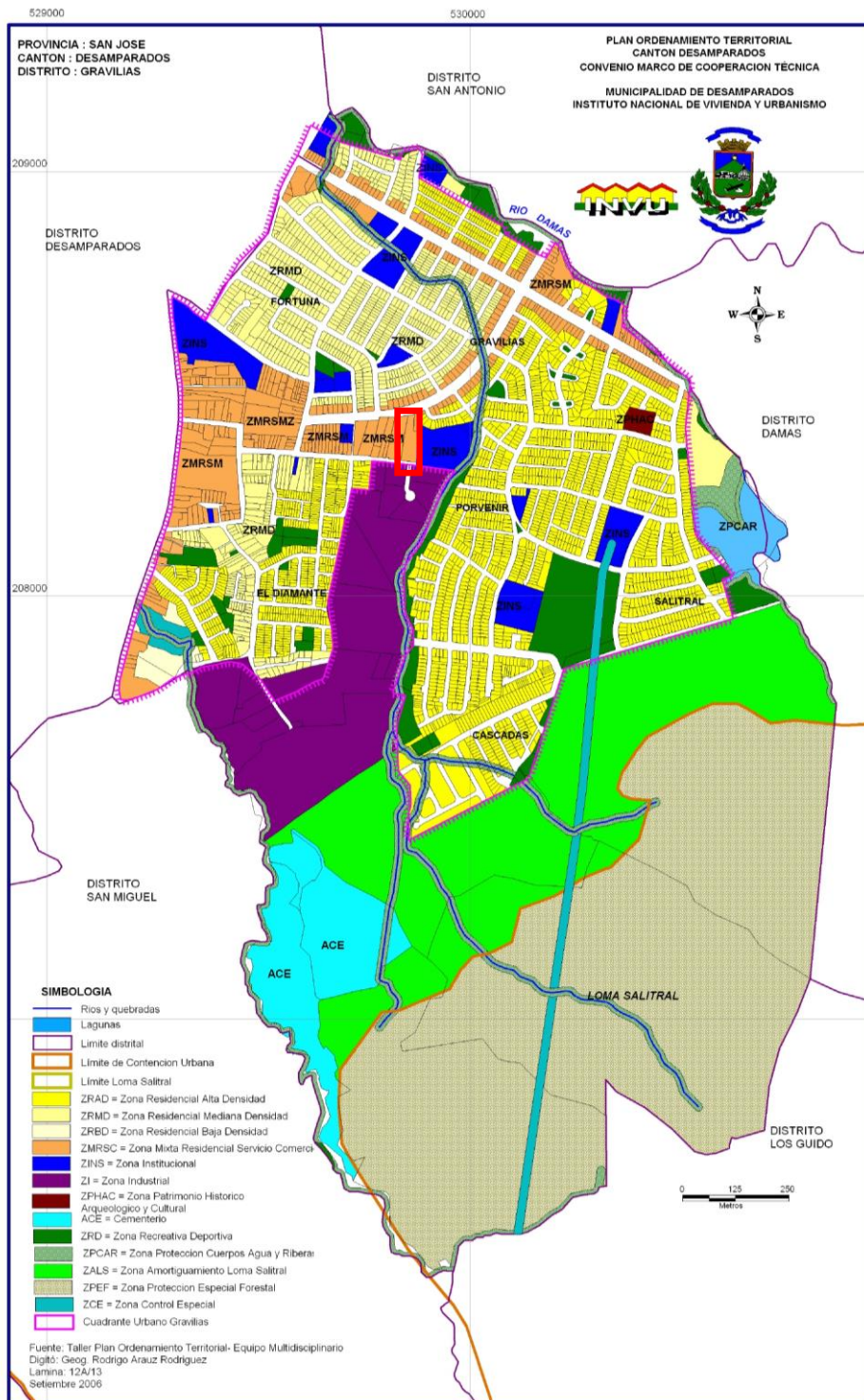
<p>MINOR BOLAÑOS RAMIREZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por MINOR BOLAÑOS RAMIREZ (FIRMA) Fecha: 2022.08.19 15:48:12 -06'00'</p> <p>Ing. Mainor Bolaños Ramírez Planificación Territorial</p>	<p>RODRIGO ALONSO ARAUZ RODRIGUEZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por RODRIGO ALONSO ARAUZ RODRIGUEZ (FIRMA) Fecha: 2022.08.19 14:35:27 -06'00'</p> <p>Geog. Rodrigo Arauz Rodríguez Planificación Territorial</p>
--	--

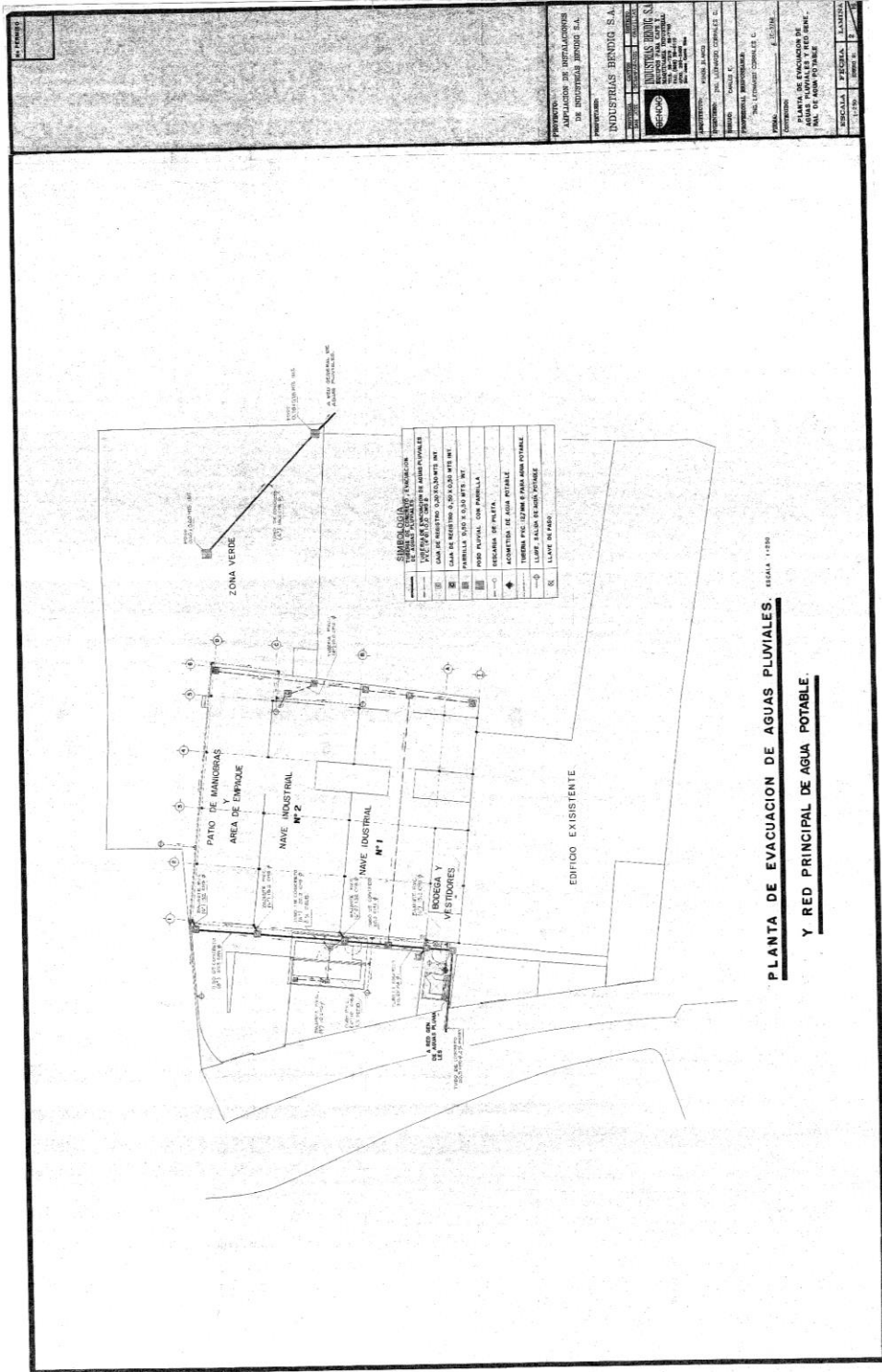
 expediente

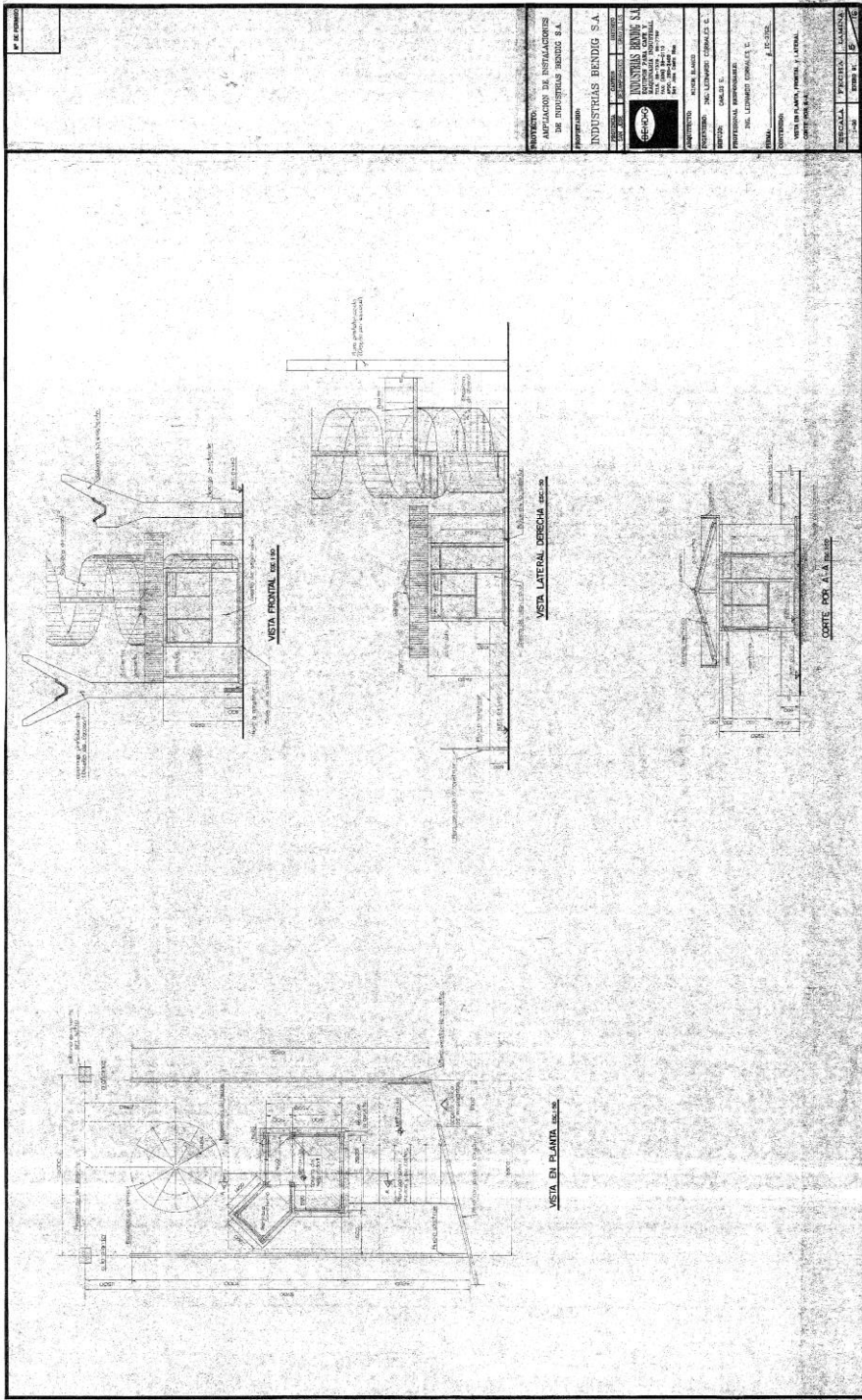
El certificado de uso del suelo es de carácter informativo, por lo que no constituye una licencia ni genera derecho a desarrollar una actividad u otra, ni implica la obligatoriedad a ninguna institución de otorgar permisos o autorizar la actividad.
Contra esta resolución puede interponer los recursos señalados en el Art. 171 del Código Municipal dentro de un Plazo de cinco días.

 2217-3574  2219-7810  cvega@desamparados.go.cr  www.desamparados.go.cr

Anexo 2. Imagen de zonificación del distrito de Gravilias







INDUSTRIAS BENDIG S.A.	
PROYECTO:	AMPLIACION DE INSTALACIONES DE INDUSTRIAS BENDIG S.A.
PROPIETARIO:	INDUSTRIAS BENDIG S.A.
ARQUITECTO:	ING. LEONARDO CORRALA S.
PROYECTISTA:	ING. LEONARDO CORRALA S.
PROFESIONAL RESPONSABLE:	ING. LEONARDO CORRALA S.
ESTADO:	E.C. 2014
CONTENIDO:	VISTA EN PLANTA, VISTA LATERAL DERECHA Y VISTA FRONTAL
ESCALA:	1:100
FECHA:	10/05/2014
PROYECTO:	INDUSTRIAS BENDIG S.A.
PROYECTISTA:	ING. LEONARDO CORRALA S.
ESTADO:	E.C. 2014
CONTENIDO:	VISTA EN PLANTA, VISTA LATERAL DERECHA Y VISTA FRONTAL
ESCALA:	1:100
FECHA:	10/05/2014

PROYECTO: APLICACION DE INSTALACIONES DE INDUSTRIAL BENDIG S.A.

INDUSTRIAS BENDIG S.A.

INDUSTRIAL BENDIG S.A. - AV. LAS AMERICAS 1000 - SAN CARLOS DE BARRIALES - SANTA FE - ARGENTINA

PROYECTISTA: ING. CARLOS F. DEL CORRALO CORRALO S.C.

PLANO N.º 14

ESCALA: 1:1

FECHA: 14 FEBRERO 1977

INDUSTRIAL BENDIG S.A. - AV. LAS AMERICAS 1000 - SAN CARLOS DE BARRIALES - SANTA FE - ARGENTINA

PROYECTO: APLICACION DE INSTALACIONES DE INDUSTRIAL BENDIG S.A.

INDUSTRIAS BENDIG S.A.

INDUSTRIAL BENDIG S.A. - AV. LAS AMERICAS 1000 - SAN CARLOS DE BARRIALES - SANTA FE - ARGENTINA

PROYECTISTA: ING. CARLOS F. DEL CORRALO CORRALO S.C.

PLANO N.º 14

ESCALA: 1:1

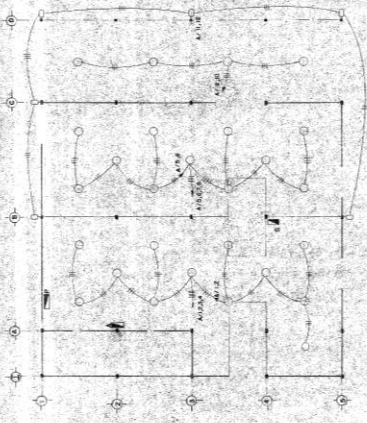
FECHA: 14 FEBRERO 1977

TABLA D. 1

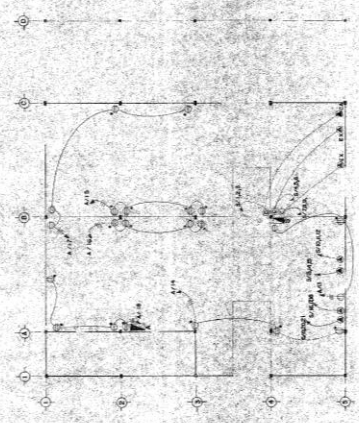
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	RESERVA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

TABLA D. 2

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	RESERVA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



PLANTA DE DISTRIBUCION ELECTRICA ALUMBRADO.



PLANTA DE DISTRIBUCION ELECTRICA TOMACORRIENTES.

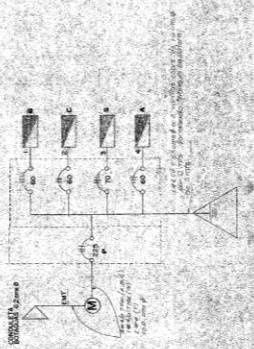


DIAGRAMA UNIFILAR

Este diagrama unifilar muestra la configuración general del sistema de distribución eléctrica. Incluye la conexión con la red pública de alta tensión, el transformador de potencia, y la distribución a los cuadros de distribución y a los consumidores finales. Se detallan los tipos de cables, seccionados y tensiones de trabajo para cada tramo del sistema.

LEYENDA:

- 1. Cable de alta tensión (10/10 kV)
- 2. Cable de media tensión (10/0.4 kV)
- 3. Cable de baja tensión (0.4/0.22 kV)
- 4. Cable de potencia (10/0.4 kV)
- 5. Cable de fuerza (0.4/0.22 kV)
- 6. Cable de control (0.22/0.1 kV)
- 7. Cable de señal (0.1/0.05 kV)
- 8. Cable de protección (0.05/0.02 kV)
- 9. Cable de tierra (0.02/0.01 kV)
- 10. Cable de comunicación (0.01/0.005 kV)

Cálculo estructural de la estructura de acero y concreto armado para el edificio industrial de 3 niveles, considerando las cargas de viento y sismo.

233
 12 MAR 1991

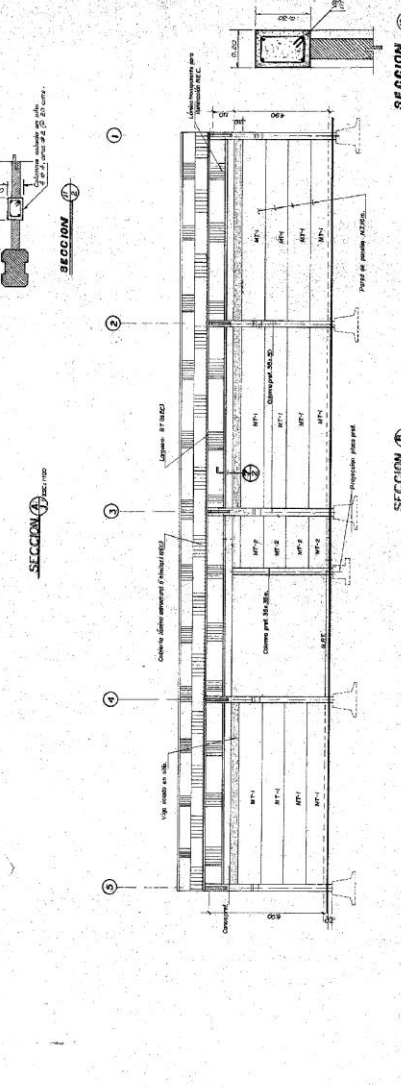
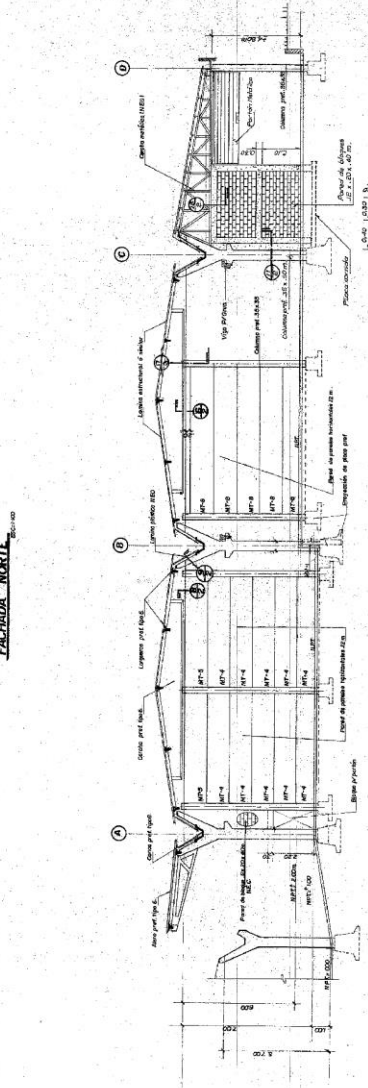
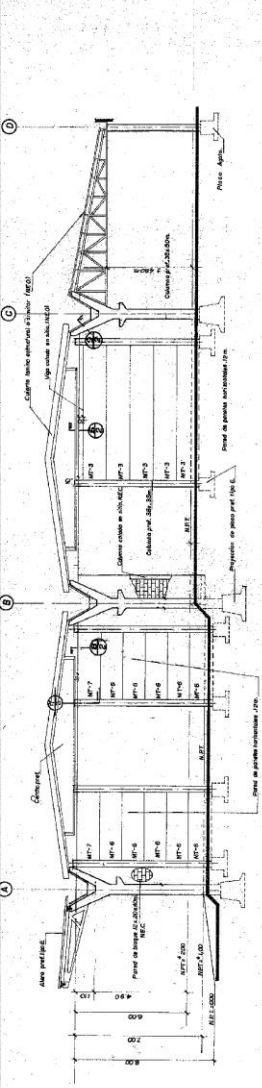
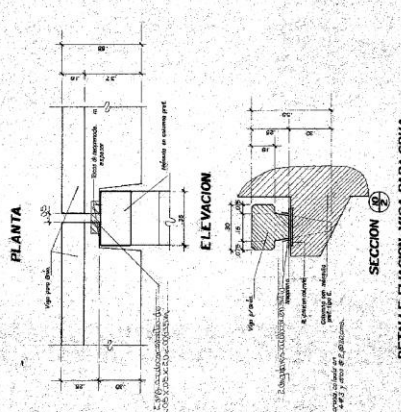
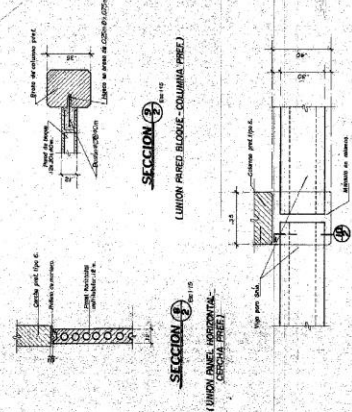
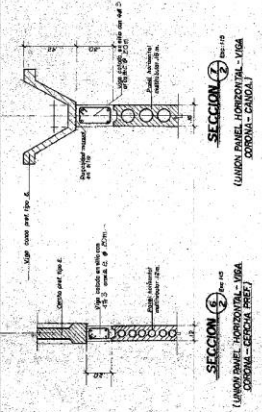
06 MAR 1991
 B. VILLAGARDO

COPIA DE LOS DISEÑOS DE LA ESTRUCTURA DE ACERO Y CONCRETO ARMADO PARA EL EDIFICIO INDUSTRIAL DE 3 NIVELES, CONSIDERANDO LAS CARGAS DE VIENTO Y SISMO.

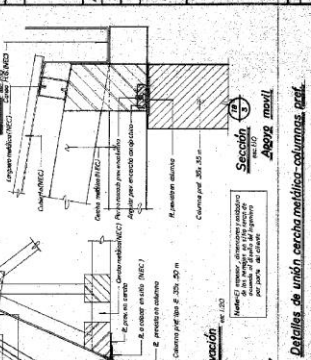
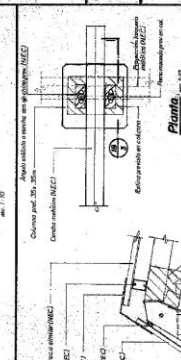
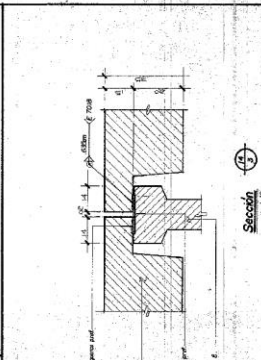
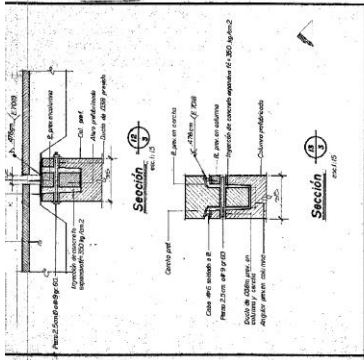
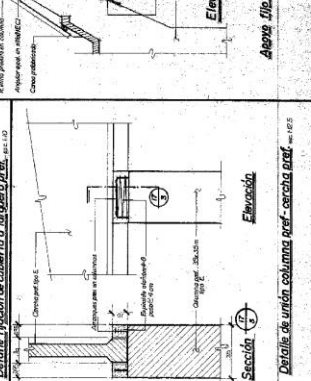
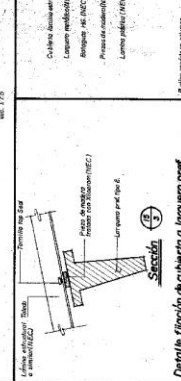
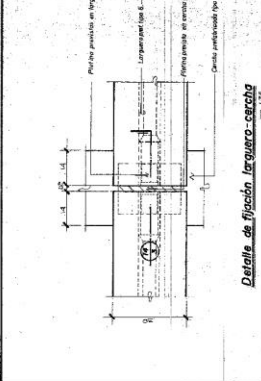
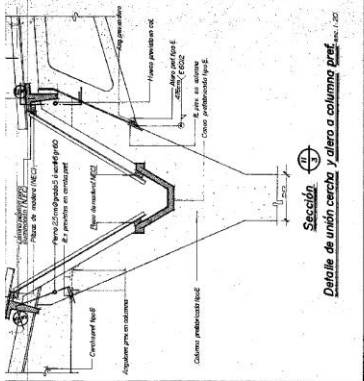
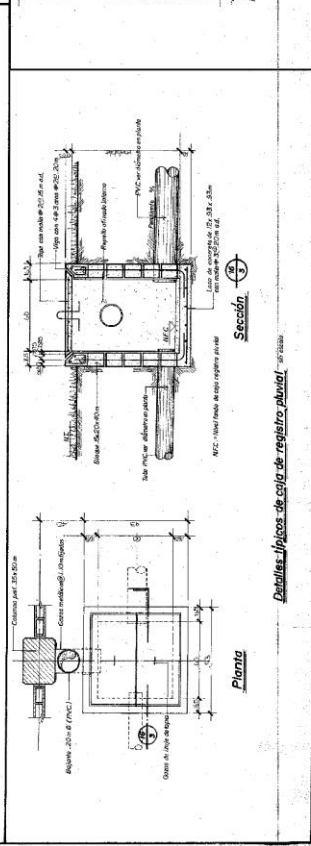
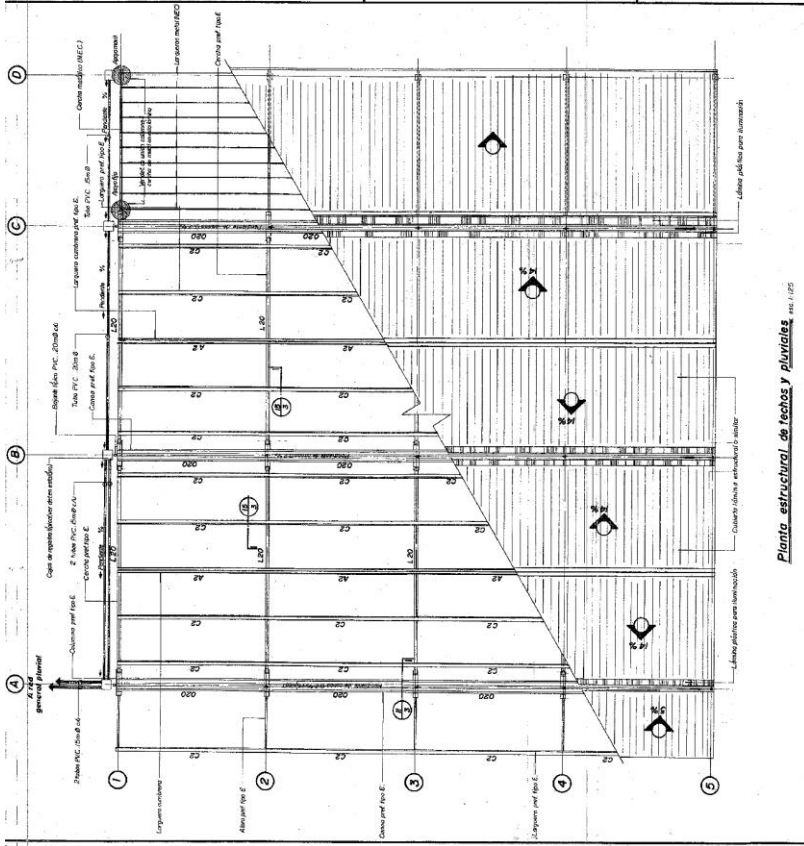
PROYECTO
 Bodega Industrial
Propietario
 Industrias Bendig
Proyecto **Calificación**
 Escosa
ESTRUCTURAS DE CONCRETO S.A.
 Arquitecto:

Escosa
 Calle 14 de Mayo 1000
 Montevideo, Uruguay
 Teléfono: 23111111
 Fax: 23111111

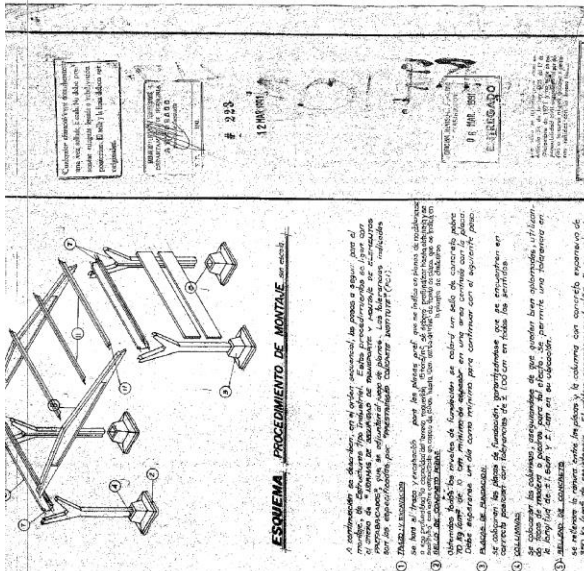
Estado	Revisado	Fecha	1/1/16
Indicador	Por: JPB	Revisado	1/1/16



DETALLE FIJACION VIGA PARA GRUA - COLUMNA PREF.
SECTION 7

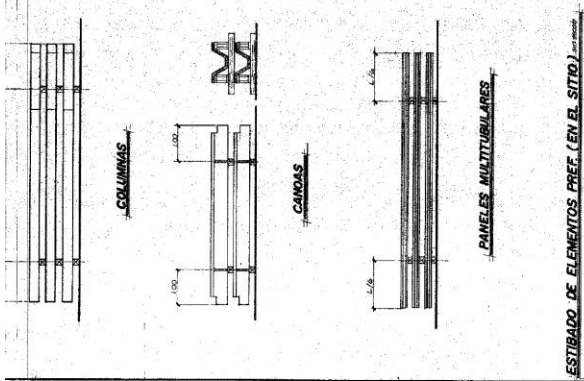


<p>Elaboración: [Firma]</p> <p>Revisión: [Firma]</p> <p>Fecha: 12 MAR 04</p>		<p>PROYECTO: Bodega Industrial</p> <p>PROPIETARIO: Industrias Bendig</p> <p>PROYECTADA: [Firma]</p> <p>DISTRITO: ESCO</p> <p>ESTRUCTURA DE CONCRETO CA.</p> <p>PROYECTO: [Firma]</p> <p>PROYECTANTE: [Firma]</p> <p>PROYECTANTE RESPONSABLE: [Firma]</p> <p>NOMBRE: [Firma]</p> <p>CONTRATADO: [Firma]</p> <p>Planta de taller y taller</p> <p>Detalle</p>	<p>ESCALA: [Firma]</p> <p>FECHA: [Firma]</p> <p>LÁMINA: [Firma]</p> <p>INFORME: [Firma]</p> <p>Nº: [Firma]</p> <p>15 / 16</p>
--	--	--	---



ESQUEMA PROCEDIMIENTO DE MONTAJE en sitio

1. **ARMAZÓN DE COLUMNAS:** Se debe montar el armazón de las columnas antes de montar los canoas. Para ello se debe utilizar el sistema de amarre que se muestra en el detalle de montaje de las columnas.
2. **ARMAZÓN DE CANOAS:** Se debe montar el armazón de los canoas antes de montar las vigas. Para ello se debe utilizar el sistema de amarre que se muestra en el detalle de montaje de los canoas.
3. **ARMAZÓN DE VIGAS:** Se debe montar el armazón de las vigas antes de montar los canoas. Para ello se debe utilizar el sistema de amarre que se muestra en el detalle de montaje de las vigas.
4. **ARMAZÓN DE COLUMNAS Y CANOAS:** Se debe montar el armazón de las columnas y canoas antes de montar las vigas. Para ello se debe utilizar el sistema de amarre que se muestra en el detalle de montaje de las columnas y canoas.
5. **ARMAZÓN DE COLUMNAS Y VIGAS:** Se debe montar el armazón de las columnas y vigas antes de montar los canoas. Para ello se debe utilizar el sistema de amarre que se muestra en el detalle de montaje de las columnas y vigas.
6. **ARMAZÓN DE COLUMNAS, CANOAS Y VIGAS:** Se debe montar el armazón de las columnas, canoas y vigas antes de montar los canoas. Para ello se debe utilizar el sistema de amarre que se muestra en el detalle de montaje de las columnas, canoas y vigas.



COLUMNAS

CANOA

PANELES MULTITUBULARES

ESTRIBO DE ELEMENTOS PREF. (EN EL SITIO) en sitio

NOTAS ESTRUCTURALES

NOTA: El peso propio de las columnas y canoas debe ser considerado en el momento de diseñar los elementos estructurales.

SECCIONES TRANSVERSALES: Las secciones transversales de las columnas y canoas deben ser las que se muestran en los detalles de montaje.

SECCIONES LONGITUDINALES: Las secciones longitudinales de las columnas y canoas deben ser las que se muestran en los detalles de montaje.

ARMAZÓN DE COLUMNAS: El armazón de las columnas debe ser el que se muestra en el detalle de montaje de las columnas.

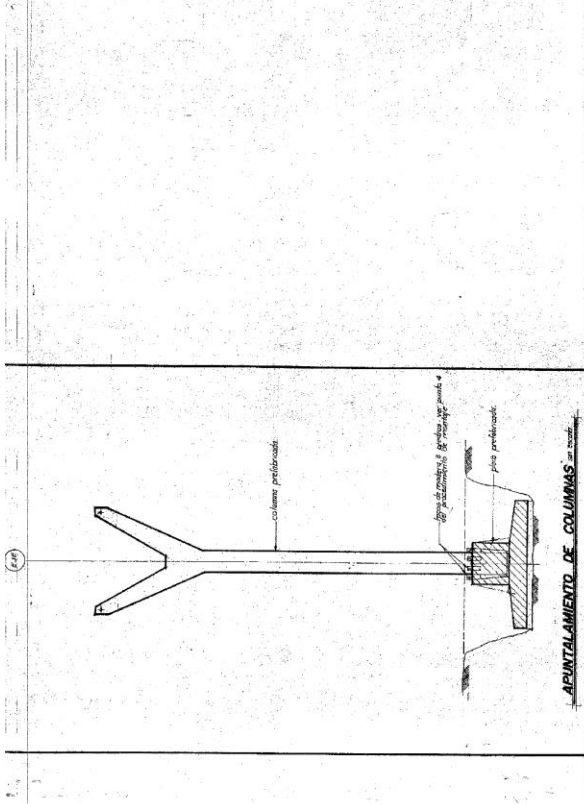
ARMAZÓN DE CANOAS: El armazón de los canoas debe ser el que se muestra en el detalle de montaje de los canoas.

ARMAZÓN DE VIGAS: El armazón de las vigas debe ser el que se muestra en el detalle de montaje de las vigas.

ARMAZÓN DE COLUMNAS Y CANOAS: El armazón de las columnas y canoas debe ser el que se muestra en el detalle de montaje de las columnas y canoas.

ARMAZÓN DE COLUMNAS Y VIGAS: El armazón de las columnas y vigas debe ser el que se muestra en el detalle de montaje de las columnas y vigas.

ARMAZÓN DE COLUMNAS, CANOAS Y VIGAS: El armazón de las columnas, canoas y vigas debe ser el que se muestra en el detalle de montaje de las columnas, canoas y vigas.



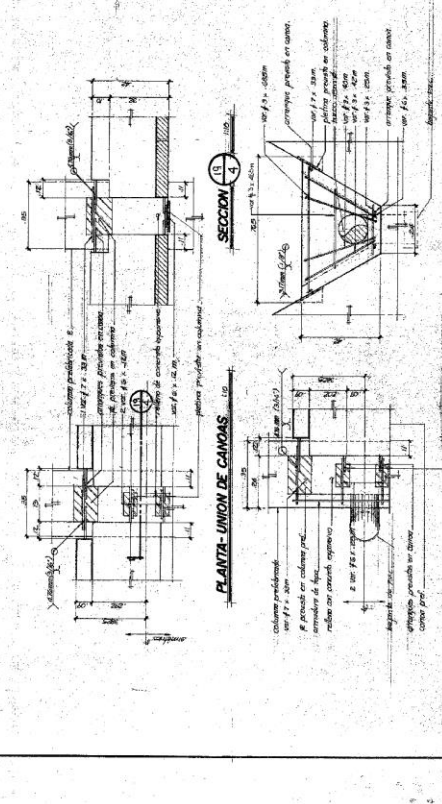
APUNTAMIENTO DE COLUMNAS

PLANTA UNIÓN DE CANOAS

SECCION

ELEVACION DE ARMADO DE TAPA

PLANTA DE ARMADO TUBO DE CANOA



Anexo 4. Plano catastro de la empresa

REPUBLICA DE COSTA RICA
REGISTRO NACIONAL
NUMERO DE CERTIFICACION: RNPDIGITAL-1645997-2022

Plano(s) Catastrado(s)

PLANO: 1-1665679-2013

INSCRIPCIÓN: 1-1665679-2013

Fecha: 28/06/2013 14:52:50
Modificado: 02/06/2013 14:52:50

