



**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE COACALCO**

**“RESIDENCIA DE OBRA EN CONDOMINIO
EHECATL”**

**PROYECTO DE RESIDENCIAS
PROFESIONALES**

**PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
INGENIERÍA CIVIL**

**SUSTENTANTE
LÓPEZ FRAGOSO ERIK ABRAHAM**

**PRESIDENTE
M. EN G. E. GRETEL PATRICIA FLORES
STREICHER**

COACALCO DE BERRIOZÁBAL, MÉX. JUNIO, 2024

2- Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios por que sin él no se puede nada en esta vida, a mis padres que siempre me apoyaron en todos los aspectos, a mis amigos de la carrera, que estuvieron más cerca en esta trayectoria y que siempre nos apoyamos, a mis maestros que con paciencia compartieron su conocimiento y experiencia de la carrera y de vida, y a mis asesores que me ayudaron a formar y culminar este trabajo.

3- Resumen

En este trabajo se encuentra como proyecto la construcción de un condominio en una zona céntrica del estado de México, del municipio de San Cristóbal, Ecatepec De Morelos.

Se puede conocer más a detalle sobre el proyecto revisando la memoria descriptiva, donde explica a detalle aspectos como: el estado actual del predio, descripción del proyecto, listado de locales, áreas del proyecto, densidad de construcción, densidad de población, numero de muebles sanitarios, niveles de iluminación y ventilación, balcones salientes y jardineras, áreas de estacionamiento vehicular, áreas de los locales, patios interiores, escaleras, dotación de agua e instalaciones.

De igual manera contiene descripción a detalle de actividades realizadas en el periodo de las residencias (4 meses), entre ellas están la realización de muros de concreto, castillos, trabes, losa entre otros, contando también con imágenes de evidencia.

Más adelante también se podrá encontrar estudios de laboratorio de las muestras de concreto, para el colado de la losa, para ver si cumple con la resistencia requerida.

Contenido

.....	1
2- Agradecimientos	2
3- Resumen	3
5- Introducción	9
6- Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo el estudiante.	9
7- Problemas a resolver.	10
8- Objetivos.....	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos	10
9- Justificación	10
10- Marco teórico	10
Antecedentes.....	10
Propiedad	11
Copropiedad	11
Condominio.....	12
Clasificación del condominio	12
Por su estructura:	12
Por su uso:	13
¿Qué son los procesos constructivos?.....	13
¿Qué es un castillo?	14

¿Qué es una cadena de cerramiento?	14
¿Qué es una losa?.....	15
¿Qué es un muro y cómo se clasifican?	15
Muros de carga	15
Muro de mampostería: ladrillo o piedra de escombros	16
Normas que resaltan en este proyecto.....	17
NMX-C-404-ONNCCE.....	17
NMX-C-036-ONNCCE.....	17
NMX-C-037-ONNCCE.....	18
NMX-C-156-ONNCCE.....	19
NMX-C-159-ONNCCE.....	20
NMX-C-83-ONNCCE.....	21
NMX-C-407-ONNCCE.....	22
NOM-001-SEDE-2012.....	24
Elaboración de concreto en obra para el colado de castillos y dalas de cerramiento con un f_c de 150 kg/cm ²	24
11- Desarrollo.....	26
MEMORIA DESCRIPTIVA.	26
1. Estado Actual del Predio.	26
2. Descripción del Proyecto.....	27
3.-Listado de Locales.	31
4.-Áreas del Proyecto.	37

5 -Densidad de Construcción.	44
6.- Densidad de Población.....	45
7.- Número de Muebles Sanitarios.	45
8.- Niveles de Iluminación y Ventilación.	45
9.- Balcones, Salientes y Jardineras.....	48
10.-Áreas de Estacionamiento Vehicular.	49
11.-Áreas de los Locales.	51
12.-Patios Interiores.	51
13.-Escaleras.	52
14.-Dotación de Agua.....	53
15.-Instalaciones.	53
Muro de concreto	60
Castillos y columnas.....	63
Trabes y cerramientos.....	64
Losa de concreto.....	66
Muros de tabique de barro	68
Aplanado de mezcla en muros, sobre superficies de concreto o tabique.....	69
Aplanado de yeso en muros, sobre superficies de concreto o tabique	69
Acabado cerámico en pisos	70
12- Resultados	70
13- Conclusión	75
14- Competencias desarrolladas	76

Administración de la construcción	76
Costos y Presupuestos	76
Dibujo en ingeniería civil	76
Materiales y procesos constructivos.....	76
Software de ingeniería civil	77
15- Fuentes de información	77
16- Anexo 1, Generadores hechos en Obra	78

Índice de figuras

Ilustración 1-Habilitado de acero en muro	61
Ilustración 2-Colocación de cimbra en muro	62
Ilustración 3- Colado del muro	62
Ilustración 4-Habilitado de acero en castillos y columnas	63
Ilustración 5-Cimbrado de castillos y columnas	64
Ilustración 6- colado de castillos y columnas	64
Ilustración 7-Habilitado de acero en trabes y cerramientos.....	65
Ilustración 8-Colocación de cimbra en trabes y cerramientos	65
Ilustración 9-Colado de trabes y cerramientos.....	66
Ilustración 10-Habilitado de acero para losa.....	66
Ilustración 11-Colocación de cimbra para losa	67
Ilustración 12-Colado de losa	68

5- Introducción

En un proyecto de gran magnitud, en este caso la construcción de un condominio de 8 niveles, es importante su proceso constructivo, ya que por su buena ejecución dependen varios factores, como un factor principal serían las vidas de trabajadores y personas que lo habiten, pero también como aspectos un poco más secundarios depende de un buen desarrollo, económico, de tiempo, de personal en mano de obra, y en una buena cuantificación de materiales.

Es indispensable tener en la ejecución del proyecto, un ingeniero como residente de obra, de esta manera la ejecución será más productiva y eficiente en cuestión de los aspectos anteriores.

También hay veces donde se tiene un auxiliar de residente de obra, sus funciones son similares ya que se debe de revisar el proceso constructivo y el desarrollo diario en cuestión de materiales y mano de obra.

6- Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo el estudiante.

- Profesionales de la construcción Morelos, S.A. de C.V
- Especificación de giro: Comercial
- Domicilio: Benito Juárez Sur #20, San Cristóbal Centro, Ecatepec De Morelos, Estado De México
- Teléfono y/o Fax: 55 3438 8858
- Email: residente@prodecom.mx
- Nombre del responsable directo del Departamento: Ing. Ana Areli Martínez Cortes

7- Problemas a resolver.

La empresa necesita de un asistente auxiliar de residente, para la supervisión de la obra, en cuestión de tiempos, actividades en procesos constructivos, rendimiento e implementación de material y herramienta y en la realización de números generadores para ver avances y rendimientos semanales.

8- Objetivos

Objetivo General

Revisar la construcción de un condominio en 8 niveles.

Objetivos Específicos

- Dar seguimiento del proyecto de acuerdo con las técnicas y procedimientos constructivos del plan estratégico.
- Describir el avance de obra por medio de números generadores

9- Justificación

Dar apoyo en la ejecución del proyecto y actividades del día, ya sea en supervisión momentánea, control de material, herramientas y equipo del personal obrero, también en ejecución, administración y revisión de números generadores, para tener el control de trabajo y actividades realizadas de cada semana.

10- Marco teórico

Antecedentes

Las primeras manifestaciones de esta forma de vida se dieron en México a la llegada de los españoles en el siglo XVI, cuando los de menos recursos y los criollos vivían en casas de vecindad, las cuales consistían en hileras de viviendas a ambos lados de un patio central y con todos sus servicios independientes; las de menor categoría eran simples cuartos con su cocina y los servicios higiénicos eran

colectivos. Se cree que este fue el inicio de una forma de vida en condominio pues los inquilinos de las vecindades eran sólo responsables de su área de vivienda.

En las primeras concentraciones urbanas aparecieron las viviendas multifamiliares denominadas “vecindades”, las cuales retomaban algunos ejemplos Europeos, tanto en su disposición interna (patio central rodeado de habitaciones) como en el diseño de sus fachadas (estilos neoclásicos); las casas “solas” urbanas albergaban en un solo lote a varias familias , las cuales contaban con áreas de trabajo (talleres) y comercio (local comercial) integradas a las de habitación generando una mezcla de usos, estos ejemplos en algunas poblaciones configuraron edificaciones con portales para facilitar la venta e intercambio de productos y mercancías. (Gabriela, 2017)

Propiedad

El régimen de propiedad es la forma tradicional por medio de la cual una persona, denominado propietario, adquiere el derecho de usar, gozar y disponer de una cosa dentro de las limitaciones y modalidades que fijen las leyes. (Gabriela, 2017)

Copropiedad

Existe en aquellos casos en que dos o más personas adquieren la propiedad sobre una misma cosa o un derecho; es importante subrayar que en la copropiedad todos y cada uno de los copropietarios son dueños de la totalidad del bien y no de una parte del mismo; es decir, lo son en pro indiviso. (Gabriela, 2017)

Condominio

El régimen de propiedad en condominio existe cuando se combinan las dos formas de propiedad anteriores: la individual y la copropiedad; de ambos sistemas de propiedad mencionados (la propiedad exclusiva y la copropiedad), surge el régimen de propiedad en condominio, distinto a los demás y con una fisonomía propia.

De esta manera se puede definir el condominio como un inmueble, construido de forma vertical, horizontal o mixta, susceptible de aprovechamiento independiente, perteneciente a distintos propietarios y con elementos o partes comunes de carácter indivisible. (Gabriela, 2017)

Clasificación del condominio

Los condominios de acuerdo con sus características de estructura y uso, podrán ser:

Por su estructura:

- Condominio vertical: Se establece en aquel inmueble edificado en varios niveles en un terreno común, con unidades de propiedad exclusiva y derechos de copropiedad sobre el suelo y demás elementos y partes comunes del inmueble para su uso y disfrute,
- Condominio horizontal: Se constituye en inmuebles con construcción horizontal donde el condómino tiene derecho de uso exclusivo de parte de un terreno y es propietario de la edificación establecida en el mismo, pudiendo compartir o no su estructura y medianería, siendo titular de un derecho de copropiedad para el uso y disfrute de las áreas del terreno, construcciones e instalaciones destinadas al uso común; y

- Condominio mixto: Es aquel formado por condóminos verticales y horizontales, que pueden estar constituidos en grupos de unidades de propiedad exclusiva como: edificios, cuerpos, torres, manzanas, secciones o zonas.

Por su uso:

- Habitacional: Son aquellos en los que las unidades de propiedad exclusiva están destinadas a la vivienda;
- Comercial o de servicios: Son aquellos en los que las unidades de propiedad exclusivas están destinadas al giro o servicio que corresponda según su actividad;
- Industrial: Son aquellos en donde las unidades de propiedad exclusiva se destinan a actividades propias del ramo; y
- Mixtos: Son aquellos en donde las unidades de propiedad exclusiva se destinan a dos o más de los usos señalados en los incisos anteriores.

(Gabriela, 2017)

¿Qué son los procesos constructivos?

Los procesos constructivos son el conjunto de pasos, fases o etapas necesarias para dirigir un edificio o una infraestructura en un determinado tiempo. Si bien cada obra civil tiene sus propias características y requerimientos, todo proceso constructivo plantea unos pasos comunes que deben tomarse en cuenta y ejecutarse a la hora de materializar la obra.

Conocer el proceso constructivo, así como también entender cada una de sus fases, permite que la toma de decisiones durante la construcción de la obra

sea lo más informada y acertada posible, desde el punto de partida hasta el momento de su finalización. (Ferrovial, 2024)

Las fases que resaltan en este proyecto (en el periodo de residencias, que fueron 4 meses) son la de estructura y mampostería.

En estructura destacan los elementos de concreto armado colado en sitio, estos serían, los castillo, columnas, trabes, cerramientos, losa maciza y muros de concreto, más adelante en el desarrollo se explica a detalle como y que fue lo que se utilizó para su ejecución, también se define a continuación cada tipo de elemento mencionando anteriormente.

¿Qué es un castillo?

Los castillos en construcción son elementos estructurales colocados de forma vertical que se compone de acero de refuerzo y concreto. Se utiliza como un material de refuerzo en los muros para confinar y absorber los esfuerzos laterales. Asimismo, trabajan en conjunto con las trabes y las dalas para repartir mejor las cargas y los esfuerzos de toda la construcción. (Monterrey, Panel y Acanalados Monterrey)

¿Qué es una cadena de cerramiento?

Una cadena de cerramiento es un refuerzo de concreto armado que se apoya sobre los muros perimetrales de una obra, reparte la carga del techo en construcciones de un nivel y distribuye la carga de la segunda planta en edificaciones de dos o más pisos. Asimismo, confina en una sola pieza los muros de ladrillo o block y delimita los vanos de ventanas y puertas. (Monterrey, Panel y Acanalados Monterrey, 2023)

¿Qué es una losa?

Hablando en materia técnica, la losa es una estructura horizontal plana de hormigón armado que separa un nivel de otro en una construcción, por lo que se considera para el techo de una planta o el piso de la planta de arriba de una casa; es decir, lo que cierra las paredes, siendo lo último que se hace en la estructura. (Aceroform, 2023)

En mampostería destacan los sistemas constructivos como muros, su finalidad puede variar dependiendo el proyecto, estos pueden ser divisorios o de carga, más adelante en el desarrollo se explica a detalle cómo y que fue lo que se utilizó para su ejecución, también a continuación se define el sistema o elemento mencionando anteriormente.

¿Qué es un muro y cómo se clasifican?

Un muro es un elemento estructural vertical encargado de contener, cerrar, separar o soportar cargas. Por otra parte, podemos hablar de distintas clasificaciones de los tipos muros: por su función, por los materiales con los que están hechos o por la forma que presentan y la manera en la que trabajan. (Panel y Acanalados Monterrey)

Muros de carga

Los muros de carga, también conocidos como muros portantes, son las paredes con función estructural de un inmueble. Esto significa que soportan a otros elementos de vital importancia, como arcos, bóvedas, vigas, viguetas, diferentes tipos de losas, entrepisos, techos y cubiertas en general. (Panel y Acanalados Monterrey)

¿Cuántos tipos de muros de carga existen?

A partir de los materiales más importantes con los que se construyen, podemos decir que existen tres tipos de muros portantes, los cuales presentan gran resistencia y durabilidad, dado que deben soportar grandes cargas sin deformarse. En este sentido hablamos de los siguientes:

- Muros de concreto u hormigón armado
- Muros de ladrillo
- Muros de piedra

(Panel y Acanalados Monterrey)

Muro de mampostería: ladrillo o piedra de escombros

Los muros de mampostería son elaborados con diversos elementos constructivos conocidos como mampuestos, entre los que se encuentran el ladrillo y gran variedad de piedras de escombros, materiales que se superponen o pegan generando muros de apariencia rústica y estética para casas y otros espacios.

En cuanto a los muros de ladrillo, se pegan con una mezcla de cemento mortero y se les añaden elementos de acero para aumentar su resistencia, o bien, se combinan con sistemas de marco hechos con perfiles estructurales. (Panel y Acanalados Monterrey)

Normas que resaltan en este proyecto

NMX-C-404-ONNCCE

Industria de la construcción – Mampostería – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural – Especificaciones y métodos de ensayo.

Esta norma establece la clasificación de las piezas conforme a su geometría, material y tipo; especifica el área neta mínima, las dimensiones y tolerancias, la resistencia a la compresión, la absorción inicial, la absorción total de agua y la contracción por secado de acuerdo con su clasificación; y establece los

Resistencia de diseño a compresión

Tipo de pieza	F_{pag}^* kilogramos
Bloque de hormigón	60
Tabicón	100
Tabique de arcilla maciza artesanal	60
Tabique extruido o prensado (hueco vertical)	100
Tabique extruido multiperforado	100

métodos de ensayo para evaluar estas propiedades. (ONNCCE, 2024)

NMX-C-036-ONNCCE

Industria de la construcción – Mampostería – Resistencia a la compresión de bloques, tabiques o ladrillos y tabicones y adoquines – Método de ensayo.

Esta norma establece método para determinar la resistencia a la compresión de las piezas, a través de su ensayo con una máquina de tipo a compresión o universal. Esta norma especifica el material auxiliar y el equipo a

utilizar, la forma de preparar y acondicionar las muestras, las condiciones ambientales y el procedimiento del ensayo; y el cálculo y expresión de resultados. (ONNCCE, 2024)

NMX-C-037-ONNCCE

Industria de la construcción – Mampostería – Determinación de la Absorción Total y la Absorción Inicial de Agua en Bloques, Tabiques o Ladrillos y Tabicones - Método de Ensayo.

Esta norma establece el método para determinar la cantidad de agua absorbida al sumergirse completamente en agua por un largo periodo (absorción total); así como la cantidad de agua que absorben por capilaridad al sumergir una de sus caras por un periodo corto (absorción inicial). Esta norma especifica el equipo y el material auxiliar a utilizar, la forma de preparar y acondicionar las muestras, las condiciones ambientales y el procedimiento del ensayo; y el cálculo y expresión de resultados. (ONNCCE, 2024)

Para las normas, NMX-C-404-ONNCCE, NMX-C-036-ONNCCE y NMX-C-037-ONNCCE, se determinan con base a información estadística existente sobre el producto o a partir de muestreos de la pieza, ya sea en planta o en obra. Si se opta por el muestro, se obtendrán, al menos, tres muestras, cada una de diez piezas, de lotes diferentes, de la producción. Las 30 piezas así obtenidas se ensayarán en laboratorios acreditados por la entidad de acreditación reconocida en los términos de la ley federal sobre metrología y normalización. (REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL, 2023)

NMX-C-156-ONNCCE

Revenimiento – Esta norma mexicana establece los procedimientos para determinar la consistencia del concreto hidráulico en estado fresco. Se obtienen valores confiables de revenimiento en el intervalo de 2 cm a 20 cm, es aplicable para concreto fresco con tamaño máximo nominal de agregado de 50 mm. (SIERRA, s.f.)

Concreta clase 1: una vez por cada entrega, si es premezclado o una vez cada revoltura, si es hecho en obra – Concreto clase 2: una vez por cada entrega, si es premezclado o una vez cada 5 revolturas, si es hecho en obra. (REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL, 2023)

Método de ensayo: Humedecer el molde, colocarlo sobre una superficie horizontal, plana, rígida, húmeda y no absorbente. Apoyar los pies en los estribos para mantener el molde firme. Llenar el molde en 3 capas aproximadamente de igual volumen. La primera capa corresponde a una altura aproximada de 7 cm, la segunda a 15 cm y la tercera al extremo del molde. Compactar cada capa con 25 penetraciones de la varilla introduciéndola por el extremo redondeado, distribuidos sobre la sección de cada capa, inclinando la varilla ligeramente en la zona perimetral, aproximadamente la mitad de las penetraciones se hacen cerca del perímetro, después, con la varilla vertical se avanza en espiral hacia el centro. Compactar la segunda capa y la superior a través de todo su espesor, de manera que la varilla penetre en la capa anterior aproximadamente 2 cm, Para el llenado de la última capa, si el concreto se asienta a un nivel inferior del borde superior del molde, a la décima o vigésima penetración, se agrega concreto en exceso para mantener su nivel por encima del molde. Enrasar el concreto mediante movimiento

de rodamiento de la varilla. Limpiar la superficie exterior de la base de asiento, e inmediatamente levantar el molde con cuidado en dirección vertical. La operación para levantar completamente el molde debe hacerse en $5s \pm 2s$. La operación completa desde el comienzo del llenado hasta que se levanta el molde, debe hacerse sin interrupción y en un tiempo no mayor de 2,5 min. Medir inmediatamente el revenimiento, determinando el asentamiento de concreto a partir del nivel original de la base superior del molde, midiendo esta diferencia de alturas en el centro desplazado de la superficie superior del espécimen. Si alguna porción del concreto se desliza o cae hacia un lado, se desecha el ensayo y se efectúa otra con una nueva porción de la misma muestra. (SIERRA, s.f.)

NMX-C-159-ONNCCE

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION-CONCRETO-ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE ENSAYO (CANCELA A LA NMX-C-159-ONNCCE-2004 Y NMX-C-160-ONNCCE-2004)

Los ensayos se elaboran en moldes metálicos, estos pueden ser, cúbicos, cilíndricos o prismáticos, los más vistos son los cilíndricos, porque se elaboran para ensayos de compresión, módulo de elasticidad, flujo plástico y de tensión por compresión diametral, su diámetro dependiendo es de 10cm a 15 cm los más comunes, pero pueden ser menores o mayores dependiendo. En general se deben preparar 2 o más especímenes, para cada edad y para cada condición de ensayo a menos que otra cosa se especifique. El numero de capas es de 2 para 10cm de diámetro o 3 capas para 15cm de diámetro. Con compactaciones de varillado. El numero de penetraciones es de 25 con varilla lisa, con un diámetro de 10mm para cilindros de 10 cm de diámetro o 16mm para cilindros de 15 cm de

diámetro. Para el curado se deben cubrir inmediatamente después de terminados, de preferencia con una placa no absorbente y no reactiva, o con una membrana de plástico durable e impermeable. Los especímenes deben de ser descimbrados entre 20h y 48h después de su elaboración. (ONNCCE, 2024)

NMX-C-83-ONNCCE

Determinación de la resistencia a la compresión de especímenes. Es aplicable a especímenes cilíndricos moldeados, corazones de concreto y cubos, con masa unitaria mayor a 900 kg/m³. La prueba se realiza sometiendo a compresión los cilindros, para la aceptación o rechazo de concreto deben ensayarse a la edad especificada: a las 24h, a los 3 días, a los 7 días, a los 14 días, a los 28 días y a los 90 días. (ONNCCE, 2024)

Cabeceo - Es la preparación con cemento puro o mortero de azufre, de las bases de los especímenes cilíndricos para lograr el paralelismo entre las caras para su prueba. Antes del ensayo, las bases o caras de aplicación de carga de los especímenes no se deben apartar de la perpendicular al eje en más de 0,5° (aproximadamente 3 mm en 300 mm) y no deben tener irregularidades que excedan de 0,05 mm, en caso contrario la cara que no cumpla debe ser cabeceada de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-C-109-ONNCCE. (ONNCCE, 2024)

La mencionada norma establece los procedimientos para cabecear con materiales adheribles o cemento puro a los especímenes cilíndricos de concreto recién elaborados, así como con mortero de azufre a los especímenes cilíndricos y corazones de concreto endurecido, cuando las bases de dichos elementos no cumplen con los requisitos de planicidad y perpendicularidad indicados en las

especificaciones aplicables en la Norma NMX-C-083-ONNCCE Concreto Determinación de la Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto y a la Norma NMX-C-414-ONNCCE-Cementos hidráulicos-Especificaciones y Métodos de Prueba. Los morteros de azufre comerciales o preparados en laboratorio deben alcanzar su resistencia en 2 h como máximo para resistencias hasta de 35 MPa (350 kgf/cm²) para resistencias mayores del concreto, la capa de cabeceo se debe mantener 16 h mínimo antes del ensaye, a menos que se haya establecido un periodo satisfactorio más corto en el que se alcance la resistencia especificada, verificado de acuerdo con lo siguiente. (ONNCCE, 2024)

Tabla 1: Resistencia la compresión y espesor máximo del mortero de azufre		
Resistencia del concreto, en MPa (kgf/cm ²).	Resistencia mínima del mortero de azufre en (kgf/cm ²).	Espesor máximo de cada capa de cabeceo en cualquier punto, en mm.
3,5 a 50 (35 a 500).	35 MPa (350) o la del concreto, cualquiera que sea mayor.	8
Más de 50 (más de 500).	No menor que la resistencia del concreto	5

NMX-C-407-ONNCCE

INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN-VARILLA CORRUGADA DE ACERO PROVENIENTE DE LINGOTE Y PALANQUILLA PARA REFUERZO DE CONCRETO-ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA. Esta norma mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba que deben cumplir las varillas corrugadas de acero para refuerzo de concreto hidráulico.

Tabla 5.- Requisito de doblado

Número de designación	Diámetro del mandril para prueba de doblado		
	Grado 30	Grado 42	Grado 52
2,5	---	3,5 d	---
3, 4, 5	3,5 d	3,5 d	---
6	5 d	5 d	5 d
7 y 8	---	5 d	5 d
9 y 10	---	7 d	7 d
11	---	---	7 d
12	---	8 d	8 d
14, 16 y 18	---	9 d	9 d

El resultado de límite de fluencia nos dice que a partir de ese punto si la fuerza aumenta, el material comienza a sufrir la deformación plástica, esto nos dice que el material ya no recuperara su tamaño original, pero si antes de ese punto del limite de fluencia se retira la fuerza a tensión actuante, el material está en una deformación elástica, esto quiere decir que el material puede recuperar su tamaño original.

NOM-001-SEDE-2012

INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACION).

CONTACTOS La altura mínima para los contactos es de 0.30 m tomando como referencia el nivel de piso terminado, para cocina y baño se colocarán a una altura de 1.10 m.

Elaboración de concreto en obra para el colado de castillos y dalas de cerramiento con un fc de 150 kg/cm².

Materiales:

AGREGADO FINO - Es arena natural seleccionada u obtenida mediante trituración y cribado, con partículas de tamaño comprendido entre setenta y cinco (75) micrómetros (malla N°200) y cuatro coma setenta y cinco (4,75) milímetros

(malla N°4), pudiendo contener finos de menor tamaño, dentro de las proporciones establecidas en esta Norma (N·CMT·2·02·002/02).

AGREGADO GRUESO - Puede ser grava natural seleccionada u obtenida mediante trituración y cribado, escorias de altos hornos enfriadas en aire o una combinación de dichos materiales, con partículas de tamaño máximo, generalmente comprendido entre diecinueve (19) milímetros ($\frac{3}{4}$ ") y setenta y cinco (75) milímetros (3"), pudiendo contener fragmentos de roca y arena, dentro de las proporciones establecidas en esta Norma (N·CMT·2·02·002/02).

CEMENTO PÓRTLAND COMPUESTO - El que se obtiene de la molienda conjunta del clinker Pórtland, puzolanas, escoria de alto horno, caliza y sulfato de calcio. En este tipo de cemento la caliza puede ser el único componente adicional al clinker Pórtland con el sulfato de calcio. (N·CMT·2·02·001/02).

Agua - El agua de mezclado cumplir con lo estipulado en la Norma N·CMT·2·02·003, Calidad del Agua para Concreto Hidráulico. El agua empleada en la mezcla deberá ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico, u otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero de refuerzo.

Elaboración:

Para la elaboración de un concreto con f_c de 150 kg/cm² por cada bulto de cemento se agregan 2 botes de agua, 5 $\frac{1}{2}$ botes de arena y 6 $\frac{1}{2}$ botes de grava y para elaborar un metro cubico de concreto se repite esta dosificación por 6 veces.

En obra se utilizo una revolvedora o trompo a gasolina de un saco, un malacate a gasolina para 1 tonelada de carga y una carretilla para subir el concreto hecho en obra al tercer nivel.

11- Desarrollo

MEMORIA DESCRIPTIVA.

EDIFICIO DE APARTAMENTOS BAJO RÉGIMEN DE CONDOMINIO VERTICAL.
JUÁREZ SUR # 20. COLONIA LA MORA. MUNICIPIO DE ECATEPEC DE MORELOS.
ESTADO DE MÉXICO.

1. Estado Actual del Predio.

1.1. Dimensiones	Frente Sur-Oriente	22.00 metros.
	Fondo Norte-Poniente	22.00 metros
	Costado Norte-Oriente	33.18 metros.
	Costado Sur-Poniente	33.70 metros.

1.2. Superficie	735.68 m ² .	Según Zonificación.
	735.68 m ² .	Según Escrituras Públicas.
	735.68 m ² .	Según Medición Física.

1.3. Colindancias	Norte-Oriente. Con Casa Habitación Dos Niveles.	
	Juárez Sur # 18.	
	Sur-Poniente. Con Estacionamiento al Aire Libre.	
	Sin Construcciones.	
	Juárez Sur # 22.	
	Norte-Poniente Barda Posterior de Casa Habitación	
	Oficinas de Tres Niveles.	
	Sur-Oriente.	Avenida Juárez Sur.

1.4. Situación Actual

El Predio se encuentra actualmente baldío, con cerca de malla ciclónica, postes y puertas en tubo de fierro galvanizado únicamente en su frente a la Calle Juárez Sur. El predio no cuenta con árboles en su interior.

Hay dos árboles sobre la banqueta de la Calle Juárez siendo su altura de alrededor de dos a tres metros.

1.5. Zona de influencia

El predio se localiza a una cuadra de San Cristóbal Centro, donde se encuentra una gran serie de satisfactores, dotado con una gran cantidad de servicios tanto públicos como privados por mencionar algunos: la Presidencia municipal de Ecatepec, escuelas, bancos, hospitales, iglesias, locales comerciales, etc.

Además cuenta con una posición privilegiada con accesos fluidos a las principales vías de comunicación de la Conurbación de la Ciudad de México con los Municipio de Ecatepec, Tecámac, Coacalco y Texcoco en el Estado de México, con la ventaja de disminuir los grandes desplazamientos a los centros de trabajo y la mejora en la calidad de vida.

2. Descripción del Proyecto.

2.1. Generales

Se trata de un proyecto integrado por veintiocho apartamentos agrupados verticalmente en siete niveles sobre un nivel único en planta baja dedicado exclusivamente a resolver la dotación de accesos peatonales y vehiculares, así como a estacionamiento de vehículos tanto de residentes como de visitantes a nivel calle.

Los siete niveles que agrupan el total de los apartamentos y el nivel de estacionamiento se comunican verticalmente a través un cuerpo de escaleras que parte de la planta baja, cubre la totalidad de los pisos y llega hasta el nivel de azoteas sobre el último agrupamiento de apartamentos. Asimismo, se dota de un elevador con motor eléctrico con capacidad de 480 Kg (seis personas) que cubre en su recorrido desde el nivel Planta Baja hasta el octavo nivel de apartamentos, es decir que no tiene parada en el nivel de la primera cubierta.

El proyecto se alinea al paramento de la calle Juárez Sur, desde donde se toman los accesos tanto peatonales como vehiculares a nivel de calle.

Cada nivel de apartamentos consta de un área común de distribución con área de 16.34 m², comunicada verticalmente por escaleras y elevador, dando acceso a su vez a cada uno de los apartamentos, siendo estos distintos en general en su distribución con áreas privativas equivalentes a 96.81 m² los dos interiores y 82.12 m² los dos exteriores.

Se localizan en planta tres patios al interior del predio, siendo de éstos uno posterior y dos interiores, de manera tal que puedan brindar iluminación y ventilación natural a los distintos locales habitables y no habitables.

El patio posterior del lado Norte-Poniente tiene un área de 268.55 m², orientándose hacia él estancias-comedor y recámaras tanto principales como secundarias.

Los dos patios interiores, siguientes en orden del fondo hacia el frente son de distinta dimensión, desarrollando un área equivalente a 44.02 m² y 42.12 m², orientándose hacia ellos áreas consideradas habitables como recámaras secundarias o alcobas, y áreas consideradas no habitables como son cocinas y baños, se orienta asimismo a uno de ellos el cuerpo de escaleras que se ilumina y ventila en forma natural en cada nivel cumpliendo con la normatividad vigente.

El nivel de planta baja se ubica coincidiendo con el nivel medio de banquetta, por lo que escalones, guarniciones, banquetas y rampas sólo se utilizan para dar protección, evitando el riesgo de ingreso de lluvias al predio. Se diseña con hasta siete escalones para el ingreso peatonal y el acceso de vehículos se resuelve según el nivel medio de banquetta, ya que hay un desnivel en el frente entre un extremo y otro del predio que ronda los 30 cm.

El acceso peatonal cuenta con una caseta de vigilancia permanente, dotada de medio baño y una pequeña sala de recepción para visitantes, el vestíbulo que se forma

comunica tanto al área de estacionamiento como al resto de los apartamentos a través del cuerpo de escaleras y el cubo del elevador.

El resto de la planta baja está dedicado a servicios generales, con área de contenedores de basura, circulaciones peatonales y vehiculares y estacionamiento fijo y permanente para veintiocho cajones libres e independientes para los residentes y tres cajones más para visitantes. Este nivel de planta baja se ha resuelto con una altura mínima de 3.70 metros, de tal manera que puedan instalarse elevadores de autos o “duplicadores” en todas las posiciones, permitiendo contar en su momento con hasta el doble de cajones tanto para residentes como para visitantes, y que se resolverá conforme a las necesidades de cada propietario de un área privativa y conforme a las necesidades del conjunto en el momento en que lo decida el comité de condóminos.

Desde el Nivel de Banqueta se tiene acceso al vestíbulo, y desde allí se llega al cuerpo de escaleras general y elevador de personas, que comunica la totalidad de los niveles desde la planta baja hasta el último nivel de apartamentos.

Desde el nivel de banquetta se accede al estacionamiento o bien subiendo por la escalera o el elevador se accede a los departamentos denominados: 101 al 104, 201 al 204, 301 al 304, 401 al 404, 501 al 504, 601 al 604 y 701 al 704, en cada piso subsiguiente y finalmente a la primera cubierta.

El acceso a cada uno de los apartamentos se realiza desde el vestíbulo de piso que es de propiedad común al igual que el cuerpo de escaleras y el elevador, descargando en el área de propiedad privada de cada departamento, formada usualmente por un vestíbulo que da directamente en la estancia-comedor.

Los dos patios interiores en el nivel de planta baja tendrán como acabado un piso impermeable, ya que se canalizarán sus aguas a coladeras y registros que habrán de conducirla a la cisterna de aguas pluviales.

El Patio posterior tendrá un piso permeable del tipo el “adopasto”, concreto permeable o algún equivalente, es decir un material, que permita la infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo, cumpliéndose con ello la norma de área libre permeable mínima equivalente al 20% del área del predio, ya que descargan hacia dichas áreas los tapajuntas de muros colindantes, pretilos y salientes de fachadas.

El nivel de la planta baja se ubica en 0.00 metros que corresponde con el nivel medio de banqueta en el frente del predio.

Los siete niveles de apartamentos que se sobreponen a la planta baja, son exactamente iguales en su planta de distribución en todos los niveles subsiguientes.

Arriba del último nivel se localizan únicamente (conforme a la reglamentación vigente) el cubo de escaleras que da acceso a la primera cubierta, el cuerpo o sobrepaso del elevador y los pretilos que cubren tanto la primera como la segunda cubierta.

Hay preparaciones para un tanque de gas estacionario que se ubicaría sobre la segunda cubierta, (protegido con malla), aunque al parecer se contará con gas entubado dado que si hay disponibilidad del servicio conforme a las pláticas sostenidas con el proveedor; se contará en su caso con los medidores, y algunas otras preparaciones para antenas de servicio de cable, televisión, telefonía, internet, etc.

Las cubiertas son planas con rellenos y pendientes hacia las coladeras de bajada de aguas pluviales previstas en el proyecto hidráulico y sanitario.

Sobre la primera cubierta se han diseñado pretilos perimetrales con altura de 125 cm y algunos otros con mayor altura a fin de dividir las áreas de cubierta sobre los departamentos del último nivel, que se comercializarán concediendo el uso exclusivo de las cubiertas a manera de “asoleaderos” o “roof garden” protegiendo la construcción de estructuras que pongan en riesgo la estabilidad del inmueble mediante el Reglamento de Condóminos y la inclusión cláusulas a propósito en las escrituras de compraventa.

3.-Listado de Locales.

3.1. Planta Baja.

La Planta Baja incluye caseta de vigilancia con un medio baño exclusivo para el vigilante, un área de recepción para atender a visitantes que no se desee accedan a los apartamentos, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador para acceso a los niveles superiores del edificio, áreas de circulación y áreas para cajones de estacionamiento de vehículos, donde se cuentan veintiocho cajones fijos para residentes y tres más para visitantes, de los cuales son 11 son para autos chicos y 20 para autos grandes incluyendo los destinados a visitantes.

3.2. Primer Piso.

En el primer piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 101 y 102 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 103 y 104 se tiene estancia , comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.3. Segundo Piso.

En el segundo piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 201 y 202 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 203 y 204 se tiene estancia , comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.4. Tercer Piso.

En el tercer piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 301 y 302 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 303 y 304 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.5. Cuarto Piso.

En el cuarto piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 401 y 402 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 403 y 404 se tiene estancia , comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.6. Quinto Piso.

En el quinto piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se

localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 501 y 502 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 503 y 504 se tiene estancia , comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.7. Sexto Piso.

En el sexto piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 601 y 602 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 603 y 604 se tiene estancia , comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en

voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.8. Sétimo Piso

En el sétimo piso se cuenta con un vestíbulo de distribución de propiedad común, el cuerpo de escaleras y el cubo del elevador, todos ellos de propiedad común. Se localizan asimismo cuatro apartamentos de propiedad privada, cuya distribución es como sigue:

Para los dos departamentos exteriores denominados 701 y 702 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 82.12 m² cada uno.

Para los dos departamentos interiores denominados 703 y 704 se tiene estancia, comedor, cocina, patio de servicio, una recámara principal con baño y vestidor, una recámara secundaria, un área de uso múltiple que puede ser destinada a recámara, alcoba, sala de tv, estudio, etc. Y un baño común completo, así como un balcón en voladizo totalmente permeable. El área construida de estos departamentos es de 96.81 m² cada uno.

3.9. Primera Cubierta.

En este nivel se localiza el cuerpo de escaleras de propiedad común, cuyo desarrollo termina con el acceso a este nivel, así como el cubo del elevador que ya no tiene parada en este punto, por lo que se considera únicamente el sobrepaso y cuarto de máquinas.

Se trata de un área plana totalmente abierta, donde se ha propuesto una distribución que permite el uso exclusivo de las cubiertas por los departamentos inmediatamente debajo de ellos, de manera que puedan ser utilizados como asoleaderos

o “roof garden” protegiendo mediante la legislación vigente, el régimen de condominio y el clausulado del documento de compraventa de la construcción de estructuras o ampliaciones del departamento sobre dicho nivel. Se han diseñado por tanto una distribución de tres áreas distintas, confinadas con muros y pretilas, y con acceso exclusivo mediante puertas, que conducen a dos áreas de uso exclusivo para las cubiertas de los departamentos interiores denominados 703 y 704 correspondientes cada una al departamento inmediatamente debajo de ellas.

Asimismo se ha destinado la cubierta sobre los otros dos departamentos exteriores como área de uso común para el resto de los condóminos y cuyo uso será normado en el régimen de condominio y en su momento por la asamblea de condóminos y cuyo uso se ha previsto como “roof garden” o “asoleadero” de uso común.

En ningún caso se contemplan estructuras ni cubiertas fijas sobre este nivel, tanto si se trata de uso común o de uso exclusivo.

3.10. Segunda Cubierta.

Esta cubierta constituye la losa-tapa del cuerpo de escaleras, y el cubo del elevador. Es un espacio totalmente abierto, donde se habrán de ubicar exclusivamente tanques de almacenamiento de agua, tanques de gas, preparaciones para antenas para los servicios de telefonía, televisión, internet, cable, etc.

Las dos cubiertas, tanto la primera como la segunda serán planas, con rellenos y pendientes mínimas del 2% a las coladeras y bajadas de agua pluvial. Se prevén en todos los casos pretilas con alturas mínimas de 1.25 m a 2.10 metros.

3.11. Áreas Exteriores

Las áreas exteriores corresponden en planta baja a la superficie no cubierta que forman los tres patios, y que se utilizan parcialmente como áreas de estacionamiento o tránsito de vehículos y están resueltos a base de pavimentos impermeables con aguas

pluviales y recuperar o bien impermeables, pudiendo este ser “adopasto” en donde no hay cajones fijos de estacionamiento, y adocreto o concreto permeable donde si los hay.

4.-Áreas del Proyecto.

4.1. Área del Predio

El Área Total del predio es de 735.68 m². Según Documento de Compraventa y Certificado de Uso del Suelo.

El Área Total del predio es de 735.68 m² según Escritura Pública.

El Área Total del predio es de 735.68 m² según Boleta Predial, emitida por la oficina de Catastro Municipal del Gobierno del Estado de México.

El Área Total del predio es de 735.68 m² según Medición Física y Levantamiento Topográfico, por lo que no existe contradicción alguna entre los diversos documentos y la realidad física del mismo.

4.2. Área de Desplante en el predio.

El área de desplante al interior del predio es como sigue:

- Proyección de Construcción en Planta Baja = 374.20 m² = 50.86 %
< 80.0%
- Proyección de Área Libre en Planta Baja = 361.48 m² = 49.14 %
> 20.0%

4.3. Áreas Construidas.

El Área Construida al interior del predio es como sigue:

- Proyección de Construcción en Planta Baja = 374.20 m²
- Proyección de Construcción en Primer Piso = 374.20 m²
- Proyección de Construcción en Segundo Piso = 374.20 m²
- Proyección de Construcción en Tercer Piso = 374.20 m²

- Proyección de Construcción en Cuarto Piso = 374.20 m²
 - Proyección de Construcción en Quinto Piso = 374.20 m²
 - Proyección de Construcción en Sexto Piso = 374.20 m²
 - Proyección de Construcción en Séptimo Piso = 374.20 m²
- Área Total de Construcción al interior del predio = 2 993.60 m²

4.4. Áreas Construidas por Volados.

El Área Construida en los volados provenientes de balcones al frente de las estancias y recámaras secundarias no se considera Área Construida, ya que están resueltas a base de perfiles de acero y rejilla metálica con deck de madera, por lo que no constituyen propiamente una cubierta ya que permiten el paso de iluminación, ventilación y agua pluvial a través de ellas.

Proyección de balcones en volados Primer Piso	=	17.10 m ²
Proyección de balcones en volados Segundo Piso	=	17.10 m ²
Proyección de balcones en volados Tercer Piso.	=	17.10 m ²
Proyección de balcones en volados Cuarto Piso	=	17.10 m ²
Proyección de balcones en volados Quinto Piso	=	17.10 m ²
Proyección de balcones en volados Sexto Piso	=	17.10 m ²
Proyección de balcones en volados Séptimo Piso	=	17.10 m ²
Suma de proyección de volados en todos los pisos	=	119.70 m ²
Aporte de área construida por volados y balcones	=	000.00 m ²

4.5. Área construida por arriba del Octavo Piso.

No se considera área construida ya que se trata únicamente de cubiertas planas, sobrepaso de escaleras para arribo a cubierta y el cuarto de máquinas del elevador.

Aportación del Cuerpo de Escaleras y Elevador. = 000.00 m²

Suma Total de Área Construida para Pago de Derechos en Licencia de Construcción= 2993.60 m²

4.6. Densidad de Construcción.

El Área Construida computable para efecto de Densidad de Construcción no incluye los volados descritos ni el cuerpo de escaleras y elevador para el arribo al nivel de cubierta, por lo que el dato de Densidad de Construcción se establece según:

$$\text{Densidad de Construcción del Proyecto} = 374.20 \times 8 \text{ Niveles} = 2\,993.60 \text{ m}^2$$

$$\text{Densidad de Construcción Permitida} = 735.68 \times 0.80 \times 10 = 5\,885.44 \text{ m}^2$$

La Densidad de Construcción del Proyecto es inferior a la Máxima Densidad Permitida en el Certificado de Uso de Suelo (50.86%), por lo que el proyecto cumple en lo referente a Densidad de Construcción.

4.7. Área Permeable.

- **Previsión de Área:** El área permeable que se previene en la reglamentación vigente para la infiltración de agua pluvial a los mantos subterráneos corresponde con la proyección del área libre en el predio.

Dicha área equivale a 361.48 m² que corresponden con el 49.14 % del área del predio, cumpliendo por arriba de la Norma Mínima establecida en el Certificado de Uso de Suelo del 20% para una construcción de hasta 10 Niveles.

Del área libre resultante se colectan y canalizan las aguas pluviales de los dos patios interiores, hacia coladeras y drenajes que la conducen a la cisterna de aguas pluviales correspondiente al sistema de aprovechamiento

de aguas pluviales, siendo éstas áreas equivalentes a $41.78 + 42.12 = 83.90$ m²

El resto corresponde al patio posterior donde el área libre es equivalente a 257.58 m² y en porcentaje del predio es igual al 35.01% por lo que el proyecto cumple, ya que el áreas de dicho patio será terminada con acabados permeables, lo cual garantiza el proceso de infiltración de agua pluvial al subsuelo.

Aún en el caso de pavimentos no permeables, éstos se desaguan en las áreas permeables, por lo que no se han previsto coladeras ni drenajes pluviales en éste patio posterior.

Las aguas pluviales se colectan en cubiertas y patios interiores y se canalizan a una cisterna exclusiva de aguas pluviales para su aprovechamiento posterior en riego de áreas verdes, adopastos y limpieza de patios, banquetas y/o automóviles.

- Método Alternativo.

Se ha considerado viable la adopción de un Método Alternativo para la recuperación y reutilización de agua pluvial, aún que el proyecto cumple sobradamente con los requisitos de área libre permeable, y por tanto con los requisitos de infiltración de agua pluvial al subsuelo.

El sistema de captación, conducción, almacenamiento y tratamiento de agua pluvial para su reutilización son adoptados en este caso para un aprovechamiento únicamente en riego de áreas verdes y jardineras, limpieza de patios, banquetas y lavado de automóviles, es decir que no se proyecta una red de distribución de agua pluvial a sanitarios.

El agua pluvial se capta en las coladeras de las azoteas y patios interiores, y se conduce mediante bajadas y/o desagües horizontales de PVC sanitario hasta una cisterna de aguas pluviales bajo el piso de la planta baja del inmueble, y se extrae, filtra y bombea para su reutilización mediante bombas y equipo hidroneumático pasando en su camino por dos filtros (lecho profundo, arena y grava sílicas y/o carbón activado), sistema que se activará siempre que haya demanda en cualquiera de las tomas del servicio ubicadas solo en planta baja.

Para el caso de lluvias extraordinarias, donde la capacidad de la cisterna puede llegar a ser rebasada por la cantidad de agua colectada, se contará con una línea de rebosadero de 150 mm, que previo el paso por una válvula check, conectará directamente al colector de drenaje municipal.

4.8. Áreas de Propiedad Privada y Áreas de Propiedad Común.

- Áreas en Planta Baja.
 - Área Total Abierta y Cubierta (Área del Terreno) = 735.68 m².
 - Área Total Cubierta = 374.20 m²
 - Área construida en volados sobre vía pública = 0.00 m²
- Áreas de Propiedad Privada
 - Cajones de Estacionamiento (28) = 305.64 m²
 - Áreas de Propiedad Común
 - Cajones de Estacionamiento para Visitantes (3) = 37.83 m²
 - Escalera y Elevador en Planta Baja = 14.30 m²
 - Área restante acceso, vigilancia, contenedores, Bardas. Juntas de construcción, circulaciones (735.68-305.64-37.83-14.3)= 377.91 m²

- Áreas Cubiertas en Primer Piso = 374.20 m².
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo. = 16.34 m²
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 101	= 82.12 m ²
Departamento 102	= 82.12 m ²
Departamento 103	= 96.81 m ²
Departamento 104	= 96.81 m ²
- Áreas Cubiertas en Segundo Piso. = 374.20 m².
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo. = 16.34 m²
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 201	= 82.12 m ²
Departamento 202	= 82.12 m ²
Departamento 203	= 96.81 m ²
Departamento 204	= 96.81 m ²
- Áreas Cubiertas en Tercer Piso. = 374.20 m².
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo. = 16.34 m²
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 301	= 82.12 m ²
Departamento 302	= 82.12 m ²
Departamento 303	= 96.81 m ²
Departamento 304	= 96.81 m ²

- Áreas Cubiertas en Cuarto Piso. = 374.20 m².
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo.= 16.34 m²
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 401	= 82.12 m ²
Departamento 402	= 82.12 m ²
Departamento 403	= 96.81 m ²
Departamento 404	= 96.81 m ²
- Áreas Cubiertas en Quinto Piso. = 374.20 m².
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo. = 16.34 m²
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 501	= 82.12 m ²
Departamento 502	= 82.12 m ²
Departamento 503	= 96.81 m ²
Departamento 504	= 96.81 m ²
- Áreas Cubiertas en Sexto Piso. = 374.20 m².
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo.= 16.34 m²
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 601	= 82.12 m ²
Departamento 602	= 82.12 m ²
Departamento 603	= 96.81 m ²
Departamento 604	= 96.81 m ²

- Áreas Cubiertas en Séptimo Piso. $= 374.20 \text{ m}^2$.
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo. $= 16.34 \text{ m}^2$
 - Áreas de Propiedad Privada

Departamento 701	$= 82.12 \text{ m}^2$
Departamento 702	$= 82.12 \text{ m}^2$
Departamento 703	$= 96.81 \text{ m}^2$
Departamento 704	$= 96.81 \text{ m}^2$
- Áreas Cubiertas sobre Primera Cubierta
 - Áreas de Propiedad Común Elevador, Escaleras y Vestíbulo. 16.34 m^2

5 -Densidad de Construcción.

5.1. Densidad Permitida.

El Certificado de Uso de Suelo indica el dato específico de Densidad Permitida según 10 niveles y 80% de área construida, que se constituyen en los límites del proyecto.

Obtenemos así $735.68 \text{ m}^2 \times 0.80 \times 10 = 5\,885.44 \text{ m}^2$

- El Área Construida computable para efecto de Densidad de Construcción se define por la proyección en planta del área de desplante multiplicada por el número de niveles, ya que a partir de planta baja no varía la proyección de construcción en cada nivel por tanto esta queda como sigue: $374.20 \text{ m}^2 \times 8 \text{ niveles} = 2\,993.60 \text{ m}^2 < 5\,885.44 \text{ m}^2$ por tanto el proyecto cumple con los límites de Densidad de Construcción.

6.- Densidad de Población.

6.1. Densidad de Población

El Certificado de Uso de Suelo indica un dato específico de Densidad de Población permitida, siendo esta Una Vivienda por cada 60 m² de terreno por lo que la densidad permitida equivale a solo a 12.26 viviendas.

La solicitud de incremento a la Densidad de Población en su caso deberá permitir la construcción de las 28 viviendas que se pretenden en este proyecto, a fin de hacerlo viable.

Estimando a la población a razón de dos habitantes por cada recámara obtenemos: 4 habitantes por departamentos 01 y 02 y 6 habitantes por departamento 03 y 04 siendo el total de 20 habitantes por nivel x 7 niveles = 140 habitantes totales.

La relación entre la superficie del predio y el número de habitantes a ocuparlo es de $735.68\text{m}^2 / 140 \text{ habitantes} = 5.26 \text{ m}^2/\text{habitante}$.

7.- Número de Muebles Sanitarios.

7.1. Muebles Sanitarios.

Cada Departamento está dotado con dos inodoros de tanque bajo (4 a 6 L/descarga), dos lavabos, dos regaderas, un fregadero, un calentador de agua e instalaciones para lavadora y lavadero, por lo que el proyecto cumple con las normas mínimas requeridas de habitabilidad e higiene.

En todos los casos se dotará de muebles sanitarios y grifería de bajo consumo conforme a la Norma Oficial Mexicana.

8.- Niveles de Iluminación y Ventilación.

8.1. Iluminación y Ventilación.

El cumplimiento de los niveles mínimos requeridos por unidad de superficie se documenta según los siguientes cuadros:

PLANTA BAJA. ÁREAS DE USO COMÚN.

LOCAL	Área en M ²	Iluminación		Ventilación		Observaciones
		m ²	%	m ²	%	
Caseta de Vigilancia	4.46	9.74	218.0	3.13	70.02	Fachada Principal. Sur-Oriente
Medio Baño.	1.50	0.24	16.00	0.12	8.00	Estacionamiento. Nor-Oriente
Recepción	11.66	3.96	34.00	4.24	36.36	Fachada Principal Sur-Poniente
Vestíbulo Elevador	2.81	6.62	235.0	6.62	235.0	Estacionamiento Nor-Poniente y Nor Oriente
Escaleras.	6.29	0.95	15.10	0.48	7.55	Estacionamiento. Norte-Oriente

NIVELES PRIMERO A ÚLTIMO. ÁREAS DE USO COMÚN.

LOCAL	Área en M ²	Iluminación		Ventilación		Observaciones
		m ²	%	m ²	%	
Vestíbulo y Escaleras en todos los niveles	12.50	1.25	10.00	1.25	10.0	Nor-Oriente

ÁREAS PRIVATIVAS. DEPARTAMENTOS 101, 201, 301, 401, 501, 601 y 701

LOCAL	Área M ²	Iluminación		Ventilación		Observaciones
		m ²	%	m ²	%	
Estancia Comedor	24.18	6.58	27.30	2.20	9.10	Fachada Anterior Sur-Oriente
Cocina	9.10	2.83	31.00	0.95	10.43	Patio Interior Nor-Poniente
Patio de Servicio	3.45	1.21	35.07	0.81	23.47	Patio Interior Nor-Poniente
Baño Común	3.40	0.48	14.12	0.24	7.06	Patio Interior Nor-Poniente
Baño Exclusivo	3.48	0.48	14.12	0.24	6.89	Patio Interior Nor-Poniente
Recámara Principal	10.64	2.35	22.08	0.675	6.34	Fachada Anterior Sur-Oriente
Recámara Secundaria	10.13	3.52	34.74	1.76	17.37	Fachada Principal Sur-Oriente

ÁREAS PRIVATIVAS. DEPARTAMENTOS 102, 202, 302, 402, 502, 602 y 702.

LOCAL	Área M ²	Iluminación		Ventilación		Observaciones
		m ²	%	m ²	%	
Estancia Comedor	24.18	6.58	27.30	2.20	9.10	Fachada Principal Sur-Oriente
Cocina	9.10	1.55	17.03	0.78	8.57	Patio Interior Nor-Poniente
Patio de Servicio	3.45	1.21	35.07	0.81	23.47	Patio Interior Nor-Poniente
Baño Común	3.40	0.48	14.12	0.24	7.06	Patio Interior Nor-Poniente
Baño Exclusivo	3.40	0.48	14.12	0.24	7.06	Patio Interior Nor-Poniente
Recámara Principal	10.64	2.35	22.08	0.675	6.34	Fachada Principal Sur-Oriente
Recámara Secundaria	10.13	3.52	34.74	1.76	17.37	Fachada Principal Sur-Oriente

ÁREAS PRIVATIVAS. DEPARTAMENTOS 103, 203, 303, 403, 503,603 y 703.

LOCAL	Área M ²	Iluminación		Ventilación		Observaciones
		m ²	%	m ²	%	
Estancia Comedor	27.55	6.58	23.88	2.23	8.09	Patio Posterior Nor-Poniente
Cocina	12.10	3.51	29.03	1.22	10.04	Patio Interior Sur-Poniente
Patio de Servicio	2.80	1.58	56.35	0.98	34.71	Patio Interior Sur-Poniente
Baño Común	3.24	0.48	14.81	0.24	7.41	Patio Interior Sur Oriente
Baño Exclusivo	3.70	0.48	12.97	0.24	6.48	Patio Interior Sur-Oriente
Recámara Principal	10.64	2.35	22.08	0.68	6.40	Patio Posterior Nor-Poniente
Recámara Secundaria	10.13	3.52	34.74	1.76	17.37	Patio Interior Nor-Poniente
Alcoba	9.18	1.62	17.64	0.81	8.82	Patio Interior Sur-Oriente

ÁREAS PRIVATIVAS. DEPARTAMENTOS 104, 204, 304, 404, 504, 604 y 704

LOCAL	Área M ²	Iluminación		Ventilación		Observaciones
		m ²	%	m ²	%	
Estancia Comedor	27.55	6.58	23.88	2.23	8.09	Patio Posterior Nor-Poniente

Cocina	12.10	3.51	29.03	1.22	10.04	Patio Interior Nor-Oriente
Patio de Servicio	2.80	1.58	56.35	0.98	34.71	Patio Interior Nor-Oriente
Baño Común	3.24	0.48	14.81	0.24	7.41	Patio Interior Sur-Oriente
Baño Exclusivo	3.70	0.48	12.97	0.24	6.48	Patio Interior Sur-Oriente
Recámara Principal	10.64	2.35	22.08	0.68	6.40	Patio Interior Nor-Poniente
Recámara Secundaria	10.13	3.52	34.74	1.76	17.37	Patio Interior Nor-Poniente
Alcoba	9.18	1.62	17.64	0.81	8.82	Patio Interior Sur-Oriente

Donde se aprecia que las áreas de iluminación para los locales habitables, cumplen con ser iguales o mayores a las requeridas del 15% para la orientación Norte, 20% para la orientación Sur, y 17.5% para las orientaciones Oriente y Poniente.

Igualmente se aprecia que la iluminación mínima requerida para locales no habitables es superior al 10% y las ventilaciones naturales mínimas requeridas cumplen con ser iguales o mayores al 5% en locales no habitables y 10% en el cubo de escaleras.

En ningún caso se omiten las ventilaciones e iluminaciones naturales, por lo que no existe en el proyecto la ventilación mecánica ni la iluminación artificial como única forma de iluminación de algún local habitable o no habitable.

9.- Balcones, Salientes y Jardineras.

9.1. Balcones, Salientes y Jardineras.

Se prevé la construcción de balcones tanto en la fachada principal como en el patio posterior, sin embargo, estos se plantean en estructura de acero con rejilla metálica y deck de madera, por lo que no se cuentan como áreas construidas, dado que dejan pasar a través de sí tanto agua pluvial como iluminación y ventilación, y no constituyen en ningún caso un área cubierta.

En todos los casos se cumple con la reglamentación que indica que la altura de cualquier elemento saliente en fachada sobre la banqueta cumpla con una cota superior a los 2.50 metros, siendo en el caso específico los más bajos a 4.55 metros sobre el nivel medio de banqueta.

La banqueta sobre la calle de Juárez Sur tiene un ancho de 2.50 metros a partir del paramento del predio. La dimensión máxima que sobresale al edificio es de 0.90 m en los salientes, por lo que se cumple al ser igual o mayor a 1.0 metro el ancho libre sobre la banqueta a partir de la guarnición según lo exigen los reglamentos.

10.-Áreas de Estacionamiento Vehicular.

10.1. Planta Baja.

El área destinada al estacionamiento de vehículos permite el acomodo libre e independiente de 28 cajones fijos para los residentes y 3 cajones para visitantes. De ellos se ha dotado de veinte cajones para vehículos grandes de 5.00 x 2.40 metros, y once más para vehículos chicos de 4.20 x 2.20 metros.

La altura mínima libre en la planta baja equivale a 3.70 metros, dimensión que permite la instalación de duplicadores mecánicos de vehículos en todas las posiciones, tanto para residentes como para visitantes, por lo que la oferta de cajones puede duplicarse a 56 para residentes y seis para visitantes. Esta oportunidad se manejará en función de los requerimientos de cada residente y será responsabilidad en su momento del comité de condóminos su habilitado y ampliación de capacidad en el área de visitantes.

10.2. Determinación del Requerimiento de Cajones de Estacionamiento.

La determinación del número de cajones requeridos se hace como sigue:

- Residentes

28 Viviendas de menos de 100 m² construidos x 1.00 cajón = 28.00 cajones

- Visitantes

Un Cajón por cada 10 viviendas de menos de 100 m² = 2.80 cajones

Total, Requerido según Reglamentación Vigente = 30.80 cajones

10.3. Determinación del Requerimiento de cajones para minusválidos

La reglamentación actual no hace distinción de cajones para minusválidos en este tipo de desarrollo, dado que el área del cajón de estacionamiento se escritura relacionada con el departamento correspondiente lo que hace imposible una transferencia del espacio para el residente que pudiera llegar a necesitarlo, o bien en su caso todos tendrían que tener dicha ventaja, lo cual haría incosteable el propio desarrollo.

En el caso de estacionamiento para visitantes estos son solo tres y la reglamentación indica uno por cada veinticinco, por lo que no se aprecia su requerimiento desde el punto de vista de la aplicación de los reglamentos y códigos vigentes.

La totalidad de los cajones de estacionamiento propuestos son por tanto de dimensiones normales, aunque se ha previsto una posibilidad de cajón para minusválido en el estacionamiento para visitantes.

10.4. Resultados del requerimiento:

Como consecuencia de lo anterior se dotarán los cajones requeridos como sigue:

- Residentes

11.0 Cajones de 4.20 x 2.20 metros Menor a 28 x 0.50 = 14.00 cajones

17.0 Cajones de 5.00 x 2.40 metros Mayor a 28 x 0.50 = 14.00 cajones

28.0 Cajones Totales. Igual al requerimiento de 28.00 cajones.

- Visitantes

3.0 Cajones de 5.00 x 2.40 metros Igual al requerimiento de 3.0 cajones.

11.-Áreas de los Locales.

11.1. Área de Locales.

Según se aprecia en la tabla del punto 8.1 de esta memoria descriptiva, la totalidad de los locales cumplen con tener áreas mayores a las establecidas como mínimas en la reglamentación derivada del Código Administrativo del Estado, Plan de Desarrollo Urbano y Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México y sus Normas Complementarias.

12.-Patios Interiores.

Los patios interiores se dimensionan considerando que hacia ellos se orientan, iluminan y ventilan tanto Locales No Habitables como Locales Habitables, por lo que se aplica la Norma de su dimensión mínima según $1/3$ y $1/5$ de la altura del edificio, descontando la altura del antepecho bajo la ventana en el primer nivel, ya que la planta baja está íntegramente dedicada a estacionamiento de vehículos, y descontando los pretilos por arriba del nivel de la primera cubierta.

12.1. Patio Interior Uno

Se orientan hacia él Locales Habitables y Locales No Habitables por lo que se dimensiona según:

$$\text{Altura del patio} = 2.80 \text{ m} \times 7 \text{ niveles} - 1.00 \text{ m} = 18.60 \text{ m}$$

Al patio corresponden $18.60 / 3 = 6.20$ metros como dimensión mínima, y $6.20 \times 6.20 \text{ m} = 38.44 \text{ m}^2$ como superficie mínima.

Este patio tiene una forma irregular cuya superficie alcanza 44.02 m^2 por lo que se considera que cumple sobradamente con los objetivos de iluminación y ventilación naturales para la totalidad de los locales a los que sirve.

12.2. Patio Interior Dos

Se orientan hacia él Locales Habitables y Locales No Habitables, así como los vestíbulos que sirven al cuerpo de escaleras, por lo que se dimensiona según:

Altura del patio = $2.80 \text{ m} \times 7 \text{ niveles} - 1.00 \text{ metros} = 18.60 \text{ m}$. Al patio corresponden $18.60 / 3 = 6.20 \text{ metros}$ como dimensión mínima, y $6.20 \times 6.20 \text{ metros} = 38.44 \text{ m}^2$ como superficie mínima.

Este patio tiene una forma irregular cuya superficie alcanza 42.12 m^2 , por lo que se considera que cumple sobradamente con los objetivos de iluminación y ventilación naturales para la totalidad de los locales a los que sirve.

12.3 Patio Posterior

Se orientan hacia él únicamente Locales Habitables, es decir estancias, comedores y recámaras, por lo que se norma su dimensión según los siguientes datos:

Altura de patio = $2.80 \text{ m} \times 7 \text{ niveles} - 1.00 \text{ m} = 18.60 \text{ m}$. Al patio corresponden $18.60 \text{ metros} / 3 = 6.20 \text{ metros}$ como dimensión mínima y $6.20 \times 6.20 \text{ metros} = 38.44 \text{ m}^2$ como superficie mínima.

Este patio tiene una forma irregular cuya superficie alcanza 268.55 m^2 por lo que cumple sobradamente con los requerimientos de dimensión mínima y superficie mínima.

13.-Escaleras.

13.1. Escaleras.

La escalera principal, por el interior de la construcción cumple al tener un ancho continuo de 90 cm. para la comunicación vertical de la totalidad de los pisos servidos desde la planta de acceso en planta baja, hasta el nivel de primera cubierta, sobre el octavo piso.

Se cumple igualmente con el número de peraltes, descansos, Dimensión de huellas, altura de escalón y demás normas como se aprecia en los planos respectivo,

siendo en lo general el ancho mínimo adoptado 90 cm, el peralta máximo 17.875 cm, la huella 30.0 cm, etc.

13.2. Rampas.

No existen rampas en este proyecto, ya que el acceso al nivel de estacionamiento se realiza a nivel de calle.

14.-Dotación de Agua.

14.1. Dotación de Agua.

La Dotación de Agua prevé una toma municipal de 13 a 19 mm de diámetro, para cumplir con los requerimientos según datos del cuadro hidráulico, de 150 L/habitante-día:

150 L/hab-día x 140 habitantes	=	21 000 L/día
Total Diario Requerido	=	21.0 m ³
Capacidad en Cisternas	=	55 570 L
Capacidad en Cisternas	=	55.57 m ³ .
Capacidad de Almacenamiento	=	2.65 veces

Por tanto el proyecto cumple con mantener una capacidad de almacenamiento mínima de 2 días de consumo, ya que $55.57 / 21.0 = 2.65 \text{ días} > 2.0 \text{ días}$

15.-Instalaciones.

15.1. Instalación Hidráulica.

Se han previsto instalaciones hidráulicas a base de tuberías ocultas de PVC Hidráulico Cédula 40 y CPVC con una presión de trabajo de 0.20 hasta 3.0 kg/cm², y presión de prueba de 7.0 kg/cm². El sistema de distribución será a base de un equipo hidroneumático formado por bombas dúplex con motor eléctrico, tanques de presión y tablero inteligente de velocidad variable en función de la demanda.

Este sistema proveerá la totalidad de los departamentos pudiendo hacerse una medición en la derivación de la red principal hacia el departamento, ya sea que la

medición sea por el organismo en el municipio o bien interno por la administración del condominio.

El equipo de bombeo estará dotado de un tablero inteligente que habrá de alternar y/o simultanear el trabajo de las bombas, protegiendo a los motores por bajo nivel en cisternas, y manteniendo constante el suministro de agua a la presión de trabajo más conveniente fijada mediante interruptores de presión, pudiendo colocarse en su caso válvulas reguladoras de presión en los departamentos más exigidos, donde se suma la columna de agua a la presión establecida en la red de servicios que se fijará en 1.0 kg en el punto más desfavorable de la red, es decir en la regadera más lejana y más alta.

El equipo de bombeo consta de dos bombas de hasta 3.0 H.P., cada una, un tablero de automatización, y un juego de electro niveles magnéticos, para detectar bajo nivel de agua en cisterna, eliminando el riesgo de que éste trabaje en seco.

La distribución consiste en una línea de descarga directa a la cisterna desde la toma de cuadro municipal en el diámetro que el organismo considere como correcto dadas las condiciones de presión y continuidad del servicio en el área, dotada de una válvula de flotador para regular el ingreso del agua al edificio.

En la cisterna se hará la succión mediante el equipo de bombeo que trabajará con presión positiva, dado de las bombas se encontrarán por debajo del nivel del tirante de agua en la cisterna.

El equipo de bombeo e hidroneumático se encargará de suministrar agua a presión en la red principal que corre verticalmente por cuatro ductos y que alimenta siete departamentos cada una en sus derivaciones.

Toda la tubería en el caso de los departamentos será oculta por muros, losas, falsos plafones, etc.

El agua de servicio para el nivel de estacionamiento, en su caseta de vigilancia y su baño no tendrá una posibilidad de medición independiente, por lo que su consumo deberá cargarse a los servicios del inmueble.

En ningún caso se dota de agua potable a los usos de riego de jardinería, limpieza de patios o lavado de vehículos, por lo que estos deberán ser cubiertos con agua pluvial filtrada, procedente del sistema de aprovechamiento de agua pluvial.

Las redes hidráulicas de cada apartamento habrán de alimentar a partir de su ingreso por el ducto vertical a la totalidad de los muebles sanitarios en agua fría, es decir los dos inodoros, los dos lavabos, las dos regaderas, el fregadero, el lavadero, la lavadora y el calentador de agua a gas que habrá de alimentar con agua caliente a los dos lavabos, las dos regaderas, el fregadero y la lavadora...

15.2 Almacenamiento de Agua.

El almacenamiento de agua potable se realiza en una cisterna de concreto armado ubicada en forma subterránea bajo el nivel de acceso y próxima a la zona de escaleras, donde se ubica en forma cercana el cuarto de máquinas con su equipo de bombeo.

Dicha cisterna tiene una capacidad de almacenamiento proyectada de 55.57 m³, que equivalen a 2.65 veces el consumo diario previsto. Se encuentra alojada bajo el nivel de piso del acceso, de manera de aprovechar en la medida de lo posible la presión de la toma municipal para mantenerse llena en forma permanente.

15.3 Instalación Sanitaria.

La Instalación Sanitaria consta en su totalidad de tubería oculta en P.V.C. sanitario, en los diámetros indicados. Su posición será bajo losas, cubierta por plafones falsos y oculta bajo pisos y ductos, conservando en todos los casos las indicaciones respectivas a pendientes que deberán ser del 1.5% mínimo para diámetros mayores a 100 mm, y del 2% mínimo para los diámetros menores o iguales a 100 mm.

La totalidad de la instalación sanitaria se encontrará entubada en PVC Sanitario a lo largo de su recorrido horizontal y vertical; aún en la zona de planta baja, donde se marcan registros a nivel de cimentación, piso de concreto o piso permeable, así como bajo losa de primer piso, donde la tubería pasará corrida, con conexiones en “Yee” y tapones removibles en el mismo diámetro del ramal principal, confinadas y protegidas.

Las redes sanitarias conducen por igual aguas negras y aguas grises, descargando a la red general frente al predio (Juárez Sur # 20) en tubería sanitaria de PVC diámetro 150 a 200 mm

Se ha previsto la utilización de tuberías de ventilación para los muebles y registros sanitarios en su origen, y dobles ventilaciones para los inodoros; éstas tubería y sus respectivas ventilas descargarán a una altura superior a 2.0 m sobre el nivel de las azoteas.

Se ha dotado asimismo en el proyecto de un tanque séptico con capacidad para tratar por método anaeróbico hasta 9000 litros por día de aguas negras + jabonosas basados en una demanda de 140 habitantes x 60 litros diarios = 8400 < 9000 litros/día, de forma tal que antes de verter al drenaje municipal se realizará este tratamiento y se protegerá con una válvula de no retorno de 200 mm para protección del sistema.

15.4. Instalación Eléctrica.

La red eléctrica consiste en la instalación de una acometida aérea o subterránea desde las líneas de baja tensión que pasan frente al predio previo su paso por el transformador más cercano propiedad de la Compañía Suministradora (CFE) y que ingresa al inmueble por vía aérea a través de una mufa vertical tipo calavera en diámetro 51 mm, o bien en forma subterránea a partir de un registro eléctrico en banquetta por tubería conducto de PVC diámetro 76 mm.

La acometida se especifica como 3 Fases, 4 Hilos, 127 Volts.

Se solicitará una medición monofásica para cada departamento y una más trifásica para los servicios generales, por lo que la acometida trifásica deberá repartirse mediante barras a consideración de la compañía suministradora entre los veintinueve servicios según proyecto autorizado.

La carga total instalada equivale a 155 KW.

El factor de demanda considerado es el 60% de la carga tanto para las áreas privativas como para las comunes, ya que se trata de apartamentos, por lo que la demanda se calcula conforme a $155\,000\text{ watts} \times 0.60 = 93\,000\text{ watts}$ (93.0 KW)

Según datos parciales de la memoria técnica respectiva

Servicios Generales = $10\,000\text{ watts} \times 0.60 = 6\,000\text{ watts}$ Carga a Contratar = 6.0 KW.

Apartamentos 101 al 704 = $5\,000\text{ watts} \times 0.60 = 3\,000\text{ watts}$. Carga a Contratar = $28 \times 3.0\text{ KW}$

La acometida aérea o subterránea deriva a un tablero general con un ducto cuadrado de 101 x 101 mm y que baja a cada uno de los equipos de medición, veintiocho monofásicos para los apartamentos y uno más trifásico para los servicios generales.

A partir de los equipos de medición se dotan interruptores termomagnéticos de 2x30 amps para los apartamentos y uno más 3x50 a 100 amps para los servicios generales.

De los interruptores asociados a los tableros de medición se parte a los tableros de distribución en los apartamentos, éstos consisten en centros de carga tipo QO-8 con seis interruptores termomagnéticos de 15 a 20 amps. y dos espacios de reserva.

Del interruptor de 3x50 a 100 amps correspondiente a servicios generales se parte al tablero de fuerza y distribución, ubicado en la caseta de vigilancia, consistente en un tablero tipo QO con interruptor principal de 3 x 50 a 100 amps para protección de la línea, e interruptores derivados para control del tablero del elevador de personas, el tablero de

control y operación de bombas del sistema hidráulico, así como los interruptores monofásicos para control de alumbrado en escaleras, vestíbulos, pasillos y estacionamiento de vehículos, caseta de vigilancia, baño y recepción.

Se instalará una “Delta para Tierra Física”, en base a tres varillas del tipo Coperweld (dispersores de tierra) en registros de tubo de concreto, y cable de cobre desnudo calibre 1/0 con conexiones mecánicas y disparos al tablero principal, tablero de servicios y carcazas de bombas y equipos.

La totalidad de los equipos y accesorios de la red de fuerza e iluminación se encuentran protegidos en forma permanente, al igual que sus circuitos por interruptores termomagnéticos en capacidad adecuada al calibre del cable que protegen.

Las redes de distribución se ejecutarán con cajas de lámina y ductos en tubería conduit de PVC y/o tubo conduit de Fo, Go. Pared delgada.

Los cableados se realizarán con cable THW y cable de cobre desnudo según calibres indicados, consiguiendo que la totalidad de la instalación se encuentre conectada a tierra a lo largo de todo su recorrido.

Se ha previsto la instalación de luminarios de bajo consumo en la totalidad de las instalaciones tanto al interior de los departamentos como en las áreas comunes y estacionamiento, dichos luminarios son siempre a base de leds, dotándose además de interruptores de presencia tanto en vestíbulos de piso como escaleras, como áreas de estacionamiento, a fin de proporcionar un adecuado uso de la energía y un ahorro para los usuarios.

Adicionalmente se habrán de instalar conforme a los alcances del proyecto luminarios con batería y celdas fotovoltaicas en los Roof Gardens de la primera cubierta y en los patios interiores y posterior de la planta baja, a fin de conseguir un ahorro adicional al consumo de energía.

15.5 Instalación de Gas.

Es prácticamente un hecho que se podrá contar con un sistema de aprovechamiento de gas natural entubado en el inmueble y por tanto en cada uno de los departamentos, ya que la red se encuentra actualmente en la manzana contigua posterior al predio, además de que se ha estado en pláticas con el proveedor (Unigas) que ha manifestado su interés por atender el servicio futuro-inmediato de los 28 departamentos.

De cumplirse lo anterior se contará con dos tomas generales subterráneas que alimentarán a cada lado 14 departamentos, incluyendo la medición en planta baja, y su distribución visible desde allí hasta cada departamento en tubería multicapa de PVC conforme a la reglamentación y normatividad vigente, y con las responsivas técnicas indicadas en cada caso por la autoridad competente.

De todas formas se ha previsto un proyecto de aprovechamiento de Gas LP, conforme a los siguientes datos:

La Instalación de gas doméstico constaría de un tanque estacionario general de 2 500 L. que se ubicará en la zona de azotea, con toma remota sobre la calle de Juárez Sur, y que se alimentará mediante tubería de cobre tipo “K” en diámetro 19 mm

El equipo se complementa con un regulador de alta presión, con un manómetro y con veintinueve Kumbo Electric KG-2.

A partir de cada medidor se alimenta en forma exclusiva a cada uno de los apartamentos con tubería de cobre tipo L en diámetro 13 mm.

Se alimentan en cada apartamento calentador, estufa y secadora de ropa a petición del cliente en diámetro 13 mm con válvulas de paso en cada mueble.

La tubería de alimentación y distribución de gas será totalmente visible y estará pintada en color amarillo cromo según los códigos vigentes.

Se cuenta con la posibilidad de contratar gas entubado, ya que existe la oferta en la zona, por lo que es mayor la probabilidad de que se instale este sistema mediante su

ingreso en forma subterránea al edificio y su distribución hacia cada departamento, con medición de consumo y alimentación a cada mueble que así lo requiera, es decir estufas, calentadores a gas y en su caso lavadoras o secadoras

15.6. Instalaciones Especiales.

Se dotará de canalizaciones para redes telefónicas, antena, cable, interphone, portero eléctrico, videoportero, circuito cerrado de TV., triple play, etc.

Para sistemas de televisión se dotará con previsión de antenas en la cubierta del cuerpo de escaleras y entradas para cable subterráneo.

Durante la ejecución del proyecto, en el periodo de mis residencias, que tuvo una duración de 4 meses, se dio apoyo en los siguientes procesos constructivos y actividades del proyecto asignado, a continuación se describen más a detalle:

Muro de concreto

Se auxilió en obra, en el proceso de los muros de concreto que serían los siguientes procesos:

- En habilitado de acero (ilustración 1), donde se colocó varillas del número 3 (3/8") y numero 4 (1/2"), con estribos y ganchos del número 3 (3/8") con una separación de 20 cm entre cada estribo o gancho y con variaciones en su colocación dependiendo el muro y el plano en sus especificaciones.



Ilustración 1-Habilitado de acero en muro

- Cimbrado aparente (ilustración 2) a base de bastidores de Triplay de 16 a 19 mm y Barrote de madera. Así como arriostramiento lateral con polines en posición vertical y diagonal. Uso de separadores en muros según espesor y troquelamientos con madera y sargentos de varilla en columnas. Verificando que también al final este a plomo para evitar controversias en el futuro.



Ilustración 2-Colocación de cimbra en muro

- Colado (ilustración 3), donde se usó un concreto premezclado con un $f'_c=250 \text{ kg/cm}^2$. Revenimiento 14, bombeable con bomba estacionaria o telescópica. Verificando que sea un vaciado correcto y con el uso de vibrador para esparcir mejor y lograr que se homogenice el concreto.



Ilustración 3- Colado del muro

Castillos y columnas

Se auxilió en obra, en el proceso de castillos y columnas que serían los siguientes procesos:

- En habilitado de acero (ilustración 4), donde se colocó varillas del número 3 (3/8") y numero 4 (1/2"), con estribos y ganchos del número 3 (3/8") con una separación de 20 cm entre cada estribo o gancho y con variaciones en su colocación dependiendo el muro y el plano en sus especificaciones.



Ilustración 4-Habilitado de acero en castillos y columnas

- Cimbrado aparente (ilustración 5) a base de bastidores de Triplay de 16 a 19 mm y Barrote de madera. Así como arriostramiento lateral con polines en posición vertical y diagonal. Uso de separadores en muros según espesor y troquelamientos con madera y sargentos de varilla en columnas. Verificando que también al final este a plomo para evitar controversias en el futuro.



Ilustración 5-Cimbrado de castillos y columnas

- Colado (ilustración 6), donde se usó un concreto premezclado con un $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. Revenimiento 14, bombeable con bomba estacionaria o telescópica. Verificando que sea un vaciado correcto y con el uso de vibrador para esparcir mejor y lograr que se homogenice el concreto.



Ilustración 6- colado de castillos y columnas

Trabes y cerramientos

Se auxilió en obra, en el proceso de las trabes y cerramientos de concreto que serían los siguientes procesos:

- En habilitado de acero (ilustración 7), donde se colocó 4 varillas del número 3 (3/8"), con estribos del número 3 (3/8") y numero 2 (1/4") con una

separación de 20 cm y 15 cm entre cada estribo y con variaciones en su colocación dependiendo el muro y el plano en sus especificaciones.



Ilustración 7-Habilitado de acero en trabes y cerramientos

- Cimbrado (ilustración 8) común a base de bastidores de Triplay de 16 a 19 mm y Barrote de madera. Así como arrostramiento lateral con polines en posición vertical. Troquelamientos con madera y torzales de alambre donde sea necesario.



Ilustración 8-Colocación de cimbra en trabes y cerramientos

- Colado (ilustración 9), donde se usó un concreto premezclado con un $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. Revenimiento 14, bombeable con bomba estacionaria o telescópica. Verificando que sea un vaciado correcto y con el uso de vibrador para esparcir mejor y lograr que se homogenice el concreto.



Ilustración 9-Colado de trabes y cerramientos

Losa de concreto

Se auxilió en obra, en el proceso de la losa de concreto que serían los siguientes procesos:

- En habilitado de acero (ilustración 10), donde se colocó 4 varillas del número 3 (3/8”), con estribos del número 3 (3/8”) y numero 2 (1/4”) con una separación de 20 cm y 15 cm entre cada estribo y con variaciones en su colocación dependiendo el muro y el plano en sus especificaciones.



Ilustración 10-Habilitado de acero para losa

- Cimbrado (ilustración 11) común a base de bastidores de Triplay de 16 a 19 mm y Barrote de madera. Así como arrostramiento lateral con polines en posición vertical. Troquelamientos con madera y torzales de alambre donde sea necesario.



Ilustración 11-Colocación de cimbra para losa

- Colado (ilustración 12), donde se usó un concreto premezclado con un $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. Revenimiento 14, bombeable con bomba estacionaria o telescópica. Verificando que sea un vaciado correcto y con el uso de vibrador para esparcir mejor y lograr que se homogenice el concreto.



Ilustración 12-Colado de losa

Muros de tabique de barro

Se auxilió en obra, en el proceso del muro de tabique de barro que serían los siguientes procesos:

- En la revisión de descarga del material, verificando que sea la cantidad solicitada en la compra y en que llegue en un buen estado para su uso.
- En el acarreo del mismo material para la zona donde se va a utilizar, ya sea por medio manual, por carretilla, botes o malacate.
- En habilitado de acero, donde se colocaron varillas de refuerzo del número 3 (3/8"), con una separación de a cada tres hiladas de ladrillo y con variaciones en su colocación dependiendo el muro y el plano en sus especificaciones.
- En la elaboración de mortero cemento arena 1:4 para las juntas entre tabiques, con 1.5cm de espesor como lo marca el manual de construcción pagina 1517.

- En la revisión de la ejecución del muro, verificando que sea colocado con hilo guía, que este a plomo y nivelado.

Aplanado de mezcla en muros, sobre superficies de concreto o tabique

Se auxilió en obra, en el proceso del aplanado de mezcla en muros, sobre superficies de concreto o tabique que serían los siguientes procesos:

- En la revisión de descarga del material, verificando que sea la cantidad solicitada en la compra y en que llegue en un buen estado para su uso.
- En el acarreo del mismo material para la zona donde se va a utilizar, ya sea por medio manual, por carretilla, botes o malacate.
- En la elaboración de mortero cemento arena 1:4, con 1.5cm de espesor.
- En la revisión de la ejecución del muro, verificando que previamente se haya picado la superficie en caso de que sea muy lisa, para un mejor agarre, que este a plomo y regla, con acabado fino para recibir pinturas vinílicas o esmaltes.

Aplanado de yeso en muros, sobre superficies de concreto o tabique

Se auxilió en obra, en el proceso del aplanado de yeso en muros, sobre superficies de concreto o tabique que serían los siguientes procesos:

- En la revisión de descarga del material, verificando que sea la cantidad solicitada en la compra y en que llegue en un buen estado para su uso.
- En el acarreo del mismo material para la zona donde se va a utilizar, ya sea por medio manual, por carretilla, botes o malacate.
- En la elaboración del yeso con espesor no mayor a 2 cm.

- En la revisión de la ejecución del muro, verificando que previamente se haya picado la superficie en caso de que sea muy lisa, para un mejor agarre, que este a plomo y regla, con acabado fino para recibir pinturas vinílicas o esmaltes.

Acabado cerámico en pisos

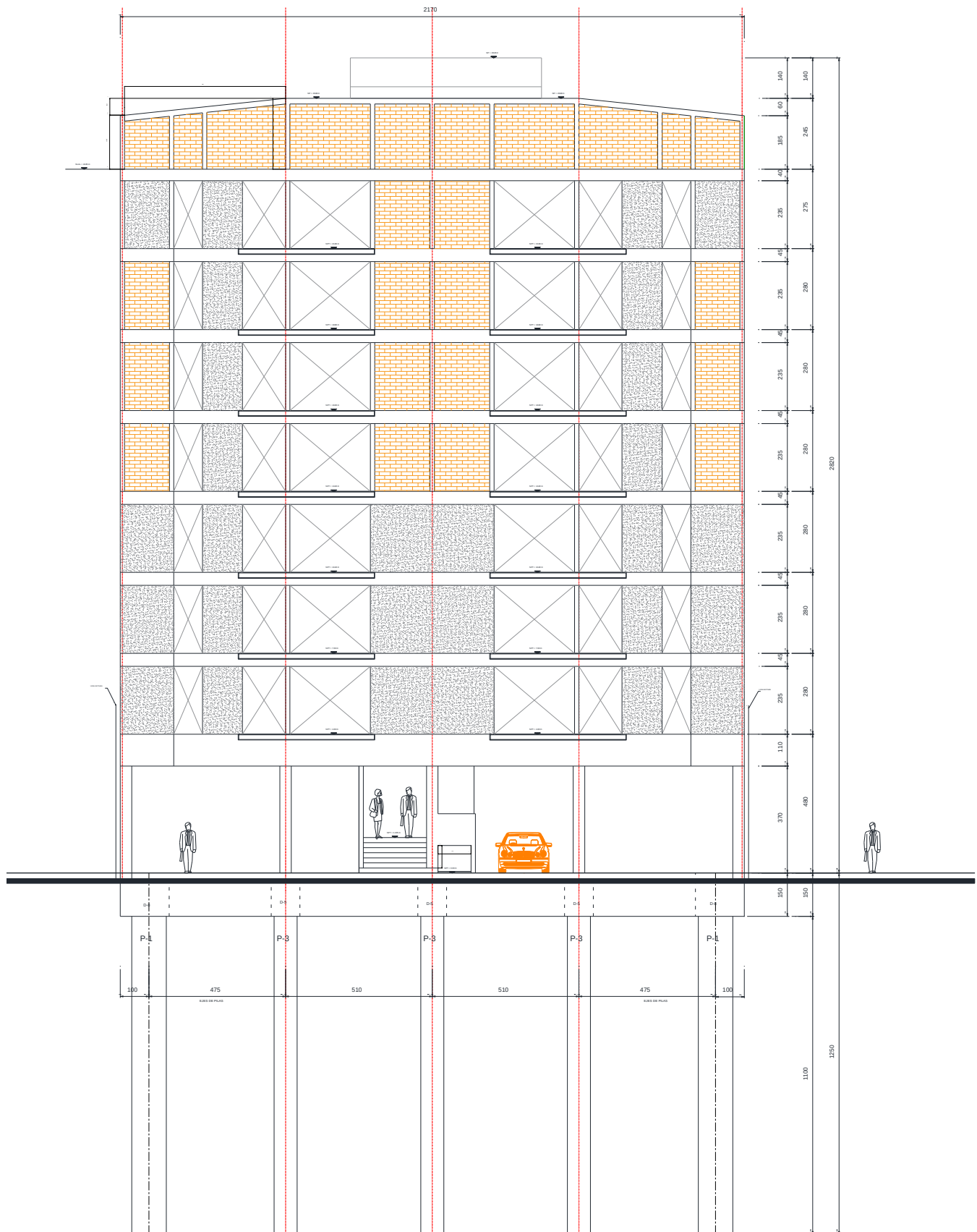
Se auxilió en obra, en el proceso del acabado cerámico en pisos, de áreas comunes, recamaras, vestidores, baños y patios de servicio, sobre superficies de concreto o tabique que serían los siguientes procesos:

- En la revisión de descarga del material, verificando que sea la cantidad solicitada en la compra y en que llegue en un buen estado para su uso.
- En el acarreo del mismo material para la zona donde se va a utilizar, ya sea por medio manual, por carretilla, botes o malacate.
- En la elaboración del adhesivo interceramic gris, con espesor no mayor a 2 cm.
- En la revisión de la ejecución del acabado, verificando que previamente se haya picado la superficie en caso de que sea muy lisa, para un mejor agarre, que este a nivel.

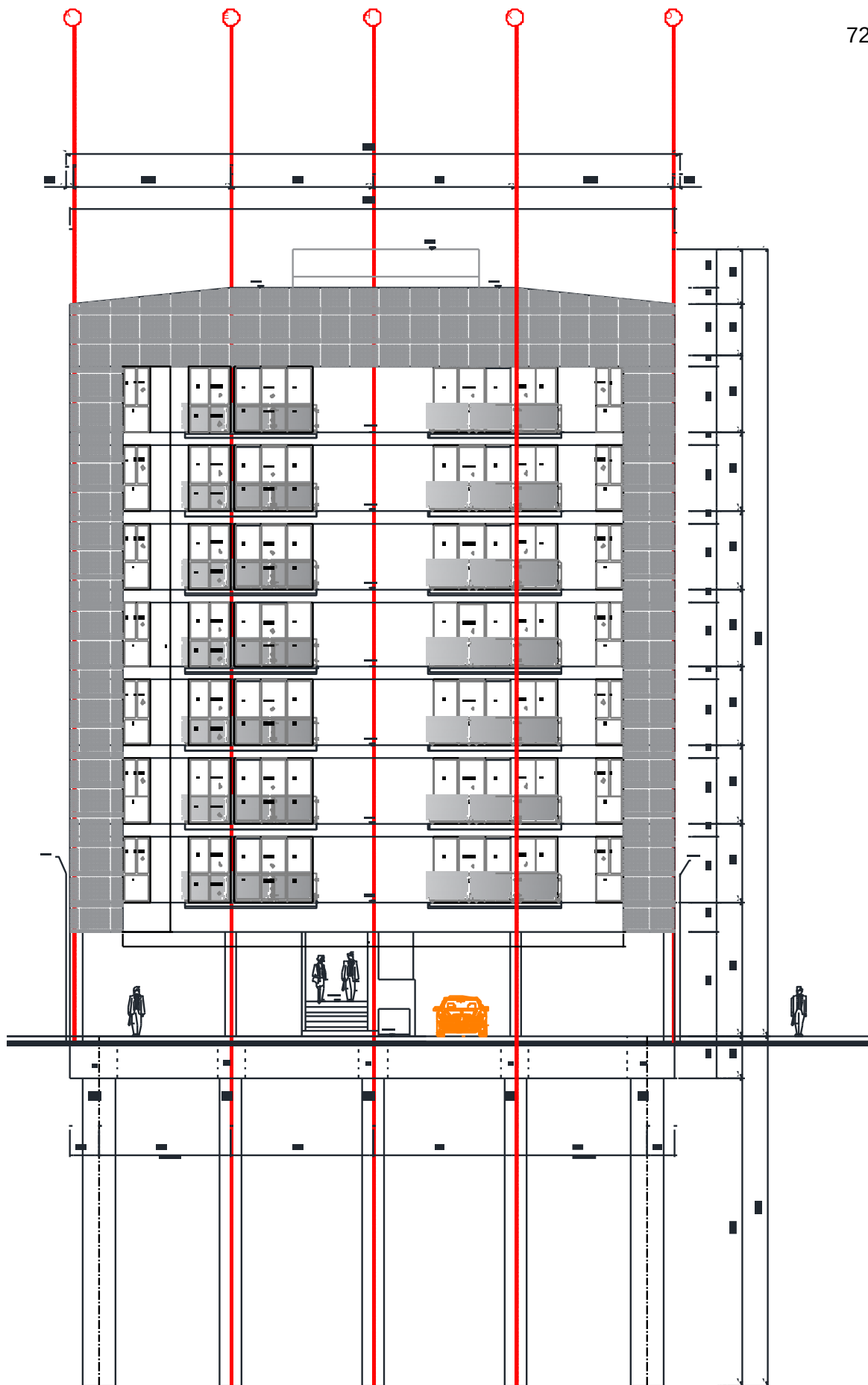
12- Resultados

Se realizaron las actividades del catálogo de conceptos de la obra, en tiempo y forma, con una buena ejecución en la mano de obra y colocación de materiales, se respetó y llevo a cabo la normatividad y procesos constructivos del cálculo estructural, para un mejor desempeño y evitar problemas estructurales a futuro.

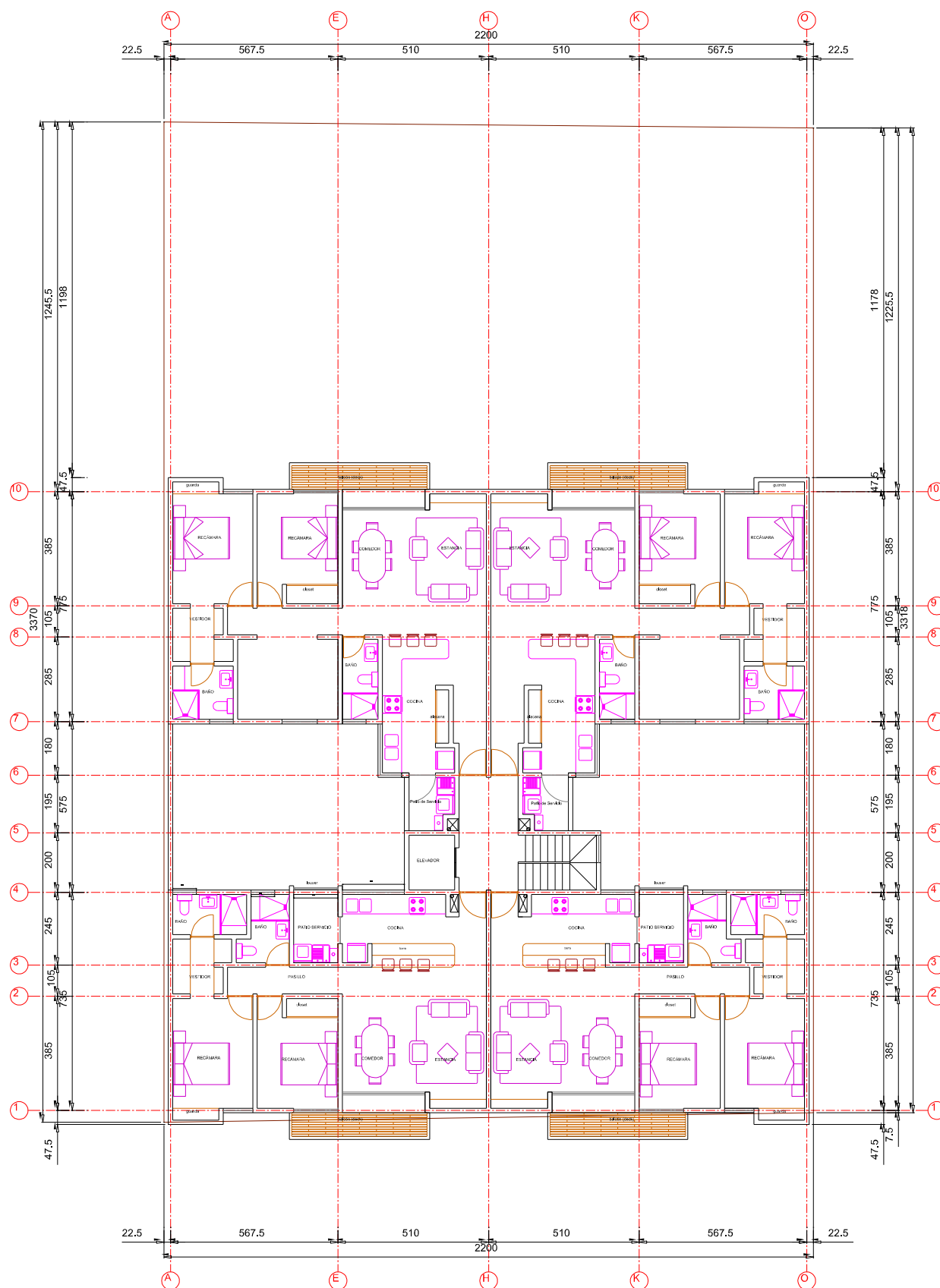
A continuación, se muestran planos y estudios de laboratorio utilizados:



Fachada Principal. Estructura de Muros



Fachada Principal con barandales en balcones



PLANTA TIPO EN NIVELES 2,3,4,5,6,7,8

 INSPECTEC SUPERVISION Y LABORATORIOS S.A. DE C.V.		INFORME DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE CONCRETO A COMPRESIÓN																												
		No. Cliente : 958		Cliente : Profesionales de la Construcción Morelos, S.A. de C.V. Av. Parque Nacional No. 139 Col. San Salvador Atenco, Municipio San Salvador Atenco																										
No. Obra : 01		Obra : Condominio Ehécatl Av. Juárez Sur No. 20, Ecatepec centro.																												
Premezclador Y Planta		Características de Concreto Solicitado										Fecha de Colado																		
		Volumen (m³)	Resistencia de Proyecto (f'c)		Tipo		TMA (mm)		Revenimiento (cm)		viernes, 13 de octubre de 2023																			
Camsa		63,0	250 kg/cm²		Normal		20,0		18,0		Fecha de Ensayo e Informe																			
			24,5 MPa								viernes, 27 de octubre de 2023																			
Control de Concreto Fresco																														
Número de Camión	Número de Remisión	Hora				Volumen (m³)	Rev. (cm)	Temp. (°C)	Contenido de Aire (%)	Masa Unitaria (kg/m³)	Número de Muestra	Número de Camión	Número de Remisión	Hora				Volumen (m³)	Rev. (cm)	Temp. (°C)	Contenido de Aire (%)	Masa Unitaria (kg/m³)	Número de Muestra							
Salida Planta	Llegada Obra	Inicio Descarga	Termino Descarga									Salida Planta	Llegada Obra	Inicio Descarga	Termino Descarga															
01	6 833	07:25	08:08	08:35	09:05	7,0	17,0	-----	-----	-----	-----	06	6 838	10:25	10:45	10:50	11:05	7,0	17,0	-----	-----	-----	-----							
02	3 834	07:55	08:10	08:45	09:00	7,0	15,0	-----	-----	-----	-----	07	6 839	10:10	11:15	11:20	11:40	7,0	17,0	-----	-----	-----	-----							
03	6 835	08:55	09:30	09:43	10:20	7,0	20,0	-----	-----	-----	-----	08	6 840	10:55	11:30	11:37	11:58	7,0	17,0	-----	-----	-----	-----							
04	6 836	09:25	10:00	10:08	10:25	7,0	16,0	-----	-----	-----	25	09	6 843	12:00	12:34	12:39	12:53	7,0	16,0	-----	-----	-----	-----							
05	6 837	09:50	10:33	10:45	11:05	7,0	15,0	-----	-----	-----	-----									-----	-----	-----	-----							
Datos de localización										Resistencia a la Compresión																				
Número de Muestra	Localización		Tipo de falla				7				Tipo de falla				14				Tipo de falla				Días							
			Especimen				kg/cm²				MPa				Especimen				kg/cm²				MPa							
25	Losa 4° nivel, ejes (A-D) (1-10).		-----				210				210				20,6				-----				267				26,2			
26	Losa 4° nivel, ejes (A-D) (1-10).		-----				182				182				17,8				-----				223				21,9			
Observaciones : Concreto colocado con 2 bombas.																														
Métodos de prueba empleados :										Páginas:										Nombre del Muestreador :										
*NMX-C-083-ONNCE-2014 Solo especímenes cilíndricos 15 x 30. *NMX-C-109-ONNCE-2013 Solo especímenes cilíndricos 15 x 30 con compuesto para cabeceo. *NMX-C-159-ONNCE-2016 Solo especímenes cilíndricos 15 x 30, método de compactación por varillado. *NMX-C-162-ONNCE-2014 Solo determinación de masa unitaria, método de compactación por varillado. *NMX-C-156-ONNCE-2010, *NMX-C-161-ONNCE-2013, Plan de muestreo: GTE-15-055										1 de 1										Soria Manriquez Delfino										
Clave de Obra:										C. Q. B.										Número de Informe :										
ISL/DI/06918/2023																														
Reviso : F										Signatario Autorizado										Recibió :										
Ing. José Luis Parra Ramirez Gerente Técnico										M. I. Esteban Javier Fino Velasco Gerente Técnico										Nombre: _____ Firma: _____										
																				Fecha: _____ Cargo: _____										
																				JDI-11-070 Revisión 04										

*Laboratorio de ensayo acreditado por emm con acreditación No. C-056-022/11. Miembro de la asociación nacional de laboratorios independientes al servicio de la construcción, AC. (analisis de conformidad con la Norma NOM-008-SCFI Vigente, no deberá reproducirse parcialmente y solo afecta al (los) objeto (s) sometido (s) a prueba. <http://www.inspectec.com.mx>)
 Informe No. 233, Col. Álamos, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03400. Tel.: 5536-68-24 y 5536-6157. e-mail: presupuestos@inspectec.com.mx
 Informe No. 233, Col. Álamos, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03400. Tel.: 5536-68-24 y 5536-6157. e-mail: presupuestos@inspectec.com.mx
 Informe No. 233, Col. Álamos, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, C.P. 03400. Tel.: 5536-68-24 y 5536-6157. e-mail: presupuestos@inspectec.com.mx

13- Conclusión

Se ejecutó parte de un proyecto, en este caso un condominio de 8 niveles, donde durante este periodo se realizaron actividades del catálogo de conceptos de obra, entre ellas están el levantamiento de muros de concreto y de tabique, castillos, columnas, trabes, cerramientos, losa y acabados, donde se respetó normatividad, tiempo y presupuesto.

Analizando la ingeniería en este proyecto considero que está bien hecho, ya que, en cada apoyo en la supervisión, revise el reglamento de construcción con sus respectivas normativas, con el fin de dar un buen seguimiento y ver si cumplía en cada aspecto.

Durante este periodo (4 meses) se resolvieron problemas que surgieron durante la obra, entre ellos están la cubicación de estructuras a colar, para evitar sobrantes o desperdicios de concreto, también en una buena cuantificación de materiales, para evitar desperdicios.

En conjunto todo lo aplicado, resuelto y realizado en esta obra, me ayudo a generar experiencia sobre la carrera, y a poner en práctica lo ya aprendido en las diversas materias aplicadas a esta ingeniería.

14- Competencias desarrolladas

Administración de la construcción

- Analiza y aplica las estrategias de dirección y supervisión, de procesos para la ejecución de proyectos de construcción.

Costos y Presupuestos

- Genera y Cuantifica los conceptos de obra con la finalidad de integrarlos a un catalogo de conceptos de un proyecto de obra civil de manera precisa atendiendo las especificaciones.

Dibujo en ingeniería civil

- Utiliza equipo de cómputo y software para el dibujo de planos arquitectónicos, aplicando la simbología adecuada.
- Utiliza equipo de cómputo y software para el dibujo de planos estructurales, aplicando la simbología adecuada.

Materiales y procesos constructivos

- Investiga las características de las diferentes herramientas, equipos y maquinaria para su uso en los procesos constructivos.
- Reconoce los requisitos técnicos que establecen los reglamentos de construcción para aplicarlos en la etapa de infraestructura identificando los tipos de cimentación y de cimbrado.
- Reconoce los requisitos técnicos que establecen los reglamentos de construcción para aplicarlos en la etapa de superestructura.
- Clasifica los diferentes tipos de acabados para su aplicación en los diferentes elementos constructivos.

- Reconoce y analiza las nuevas tecnologías de construcción, materiales, herramientas y equipos para aplicarlos en la construcción.

Software de ingeniería civil

- Aplica las herramientas de hojas de trabajo para la solución de problemas.
- Aplica Software para agilizar procesos en cálculos matemáticos.

15- Fuentes de información

- Arq. Vázquez García Gabriela, Octubre 2017, RÉGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO,
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/04ffebd4-53ab-4ea8-aa6d-1605be466323/content>
- Panel y Acanalados Monterrey, TIPOS DE MURO,
<https://panelyacanalados.com/blog/9-tipos-de-muros-para-casas-y-cuales-son-sus-funciones/>
- Panel y Acanalados Monterrey, QUE ES UN CASTILLO,
<https://panelyacanalados.com/blog/blog-castillo-en-construccion-que-es-y-cual-es-su-funcion/>
- Panel y Acanalados Monterrey, CADENA DE CERRAMIENTO,
<https://panelyacanalados.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-cadena-de-cerramiento/#:~:text=reforzamiento%20en%202023-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20una%20trabe%20de%20cerramiento%3F,hecho%20para%20confinar%20muros%20divisorios.>

- Aceroform, 2023, TIPOS DE LOSA,
<https://www.aceroform.com.mx/blog/que-es-una-losa/>
- Ferrovial, 2014, ¿Qué son los procesos constructivos?,
<https://www.ferrovial.com/es/stem/procesos-constructivos/>

16- Anexo 1, Generadores hechos en Obra