

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



CURSO DE ESPECIALIZACION EN GESTION TECNOLOGICA DE
LA CONSTRUCCION

PROYECTO HABITACIONAL TORRE LIFE 131 PARA EL
MUNICIPIO DE SAN SALVADOR

PRESENTADO POR
JAVIER ALBERTO MONTERROSA VENTURA

PARA OPTAR AL TITULO DE
ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL-2022

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIA GENERAL

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO

PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR

MSc. Y ARQ. MIGUEL ANGEL PERÉZ RAMOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

CURSO DE ESPECIALIZACION PREVIO A LA OPCION DEL
GRADO DE: ARQUITECTO

TITULO

CURSO DE ESPECIALIZACION EN GESTION TECNOLOGICA DE
LA CONSTRUCCION

PROYECTO HABITACIONAL TORRE LIFE 131 PARA EL
MUNICIPIO DE SAN SALVADOR

PRESENTADO POR

JAVIER ALBERTO MONTERROSA VENTURA

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR

DOCENTE ASESOR

MSc. Y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ

SAN SALVADOR, ABRIL-2022

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

DOCENTE ASESOR

MSc. Y ARQ. LUIS RICARDO MERINO RUIZ

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| CAPÍTULO I: GENERALIDADES | 4 |
| 1.1 DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 1.3 OBJETIVOS. GENERAL Y ESPECÍFICOS..... | 5 |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL | 5 |
| 1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO | 5 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN..... | 6 |
| 2.1.1 ORGANIZACIÓN DE OBRA | 6 |
| 2.1.2 EL PROPIETARIO DEL PROYECTO:..... | 6 |
| 2.2 METODOLOGÍA PARA LA SUPERVISIÓN ESTRUCTURAL DE OBRAS .. | 7 |
| 2.3 PARTIDAS DE OBRA | 8 |
| 2.3.1 OBRAS PROVISIONALES | 8 |
| 2.3.2 LIMPIEZA DEL TERRENO | 9 |
| 2.3.3 LA NIVELACIÓN Y TRAZO | 9 |
| 2.3.4 LA EXCAVACIÓN..... | 10 |
| 2.3.5 ACARREOS..... | 10 |
| 2.3.6 CIMENTACIONES..... | 11 |
| 2.3.7 ESTRUCTURA | 11 |
| 2.3.8 ACERO DE REFUERZO | 12 |
| 2.3.9 CIMBRAS | 12 |
| 2.3.10 CONCRETO | 12 |
| CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO | 13 |
| 3.1 UBICACIÓN | 13 |
| 3.2 ANTECEDENTES | 13 |
| 3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 13 |
| 3.3 PLANO DE UBICACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES..... | 25 |
| 3.3.1 OFICINA PROVISIONAL..... | 26 |
| 3.3.2 BODEGA | 27 |
| 3.3.3 VESTIDOR | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.4 COMEDOR | 27 |
| 3.3.5 CONEXIÓN ELÉCTRICA..... | 27 |
| 3.3.6 CONEXIÓN AGUA POTABLE | 27 |
| 3.3.7 BAÑO PORTÁTIL | 28 |
| 3.4 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD | 28 |
| 3.4.1 UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD | 28 |
| 3.4.2 INSTRUCCIONES DEL CONTROL DE CALIDAD | 29 |
| 3.4.2.1 CONTROL DE MATERIALES | 30 |
| 3.4.2.3 CONTROL DE EJECUCIÓN..... | 31 |
| 3.4.2.4CONTROL MEDIANTE ENSAYOS..... | 31 |
| PRUEBAS A REALIZAR PARA EL CONCRETO..... | 32 |
| 3.4.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA | 32 |
| 3.4.5 CONTROL DE CALIDAD PARA MATERIALES | 33 |
| 3.4.6 CONTROL DE OBRA TERMINADA | 34 |
| 3.5 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN CONTROL DE TRÁFICO..... | 35 |
| 3.5.1 MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO | 36 |
| 3.5.2 MANEJO DE TRÁFICO | 36 |
| 3.5.3 SISTEMA DE CONTROL DE TRANSITO..... | 37 |
| 3.5.4 CANALIZACIÓN | 37 |
| 3.5.5 PROCESOS CONSTRUCTIVOS GENERADORES DE POLVO | 38 |
| 3.5.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN..... | 40 |
| 3.6 PLAN DE IMPACTO AMBIENTAL | 41 |
| 3.6.1 DESARROLLO DEL PLAN DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 44 |
| 3.6.1.1 MANEJO DE RESIDUOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN | 44 |
| 3.6.1.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO | 44 |
| 3.6.1.3 MANEJO DE AGUA LLUVIA..... | 44 |
| 3.6.1.4 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | 45 |
| 3.6.2 PROTECCIÓN SOLAR..... | 46 |
| 3.6.3 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EXISTENTE | 47 |
| 3.6.4 VENTILACIÓN NATURAL | 47 |
| CAPÍTULO IV: PRESUPUESTO DEL PROYECTO | 48 |
| 4.1 PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN | 48 |
| CONCLUSIONES | 49 |
| BIBLIOGRAFÍA | 50 |

INTRODUCCIÓN

Para obtener el mejor resultado de un proyecto no basta con un diseño llamativo y funcional, hay que tener en cuenta la planeación y ejecución del mismo; es por ello que en este documento se describen los planes que se deben considerar para desarrollar de la manera más eficiente nuestras actividades en campo.

También se detallan las cantidades de obra y memorias de cálculo a utilizar en el proyecto, como todos saben los clientes pueden aprobar o rechazar un proyecto moderno, funcional y atractivo, si la parte financiera no es justificada. Pero no debemos mezclar el tema costos con calidad, por esta razón se presentan las propiedades de los materiales para cumplir con los estándares mínimos de calidad.

El proyecto está ubicado en una de las zonas más exclusivas de San Salvador en la cual convergen muchos usos de suelo, por ende, se debe tomar en cuenta el impacto que el proyecto pueda ocasionar a la flora y fauna, la alteración en el tráfico vehicular y peatonal, se debe asegurar el resguardo de las personas involucradas en el desarrollo del proyecto, así como de las personas ajenas al mismo.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 DELIMITACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

El terreno a intervenir cuenta con una superficie de 1,266.65 m², propiedad de “T.P, S.A DE C.V”. donde actualmente no hay ninguna construcción, pero colinda con muchos proyectos habitacionales que lo hacen compatible con el tipo de edificación que se pretende realizar, en el cual se destaca una Torre de apartamentos de 11 niveles que contara con 3 niveles de estacionamiento, 8 niveles de apartamentos y una terraza.

Para un proyecto de esta índole se consideran obras de protección tanto para las fundaciones que se deben pre dimensionar como para la estructura que elaborará. Cuando se están realizando actividades como abastecimiento de material y desalojo se interrumpen actividades exteriores que nada tienen que ver con el proyecto, pero se pide tener un plan para contrarrestar los inconvenientes que se puedan generar. También es importante mencionar que por la zona se localiza un rio el cual debemos afectar lo menos posible y es aquí donde podemos utilizar métodos sostenibles los cuales van desde materiales amigables con el medio ambiente, métodos y sistemas constructivos.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es de mucha importancia saber que dentro de cualquier tipo de proyecto de construcción todos los materiales deben de pasar por pruebas de laboratorio o deben de cumplir con las normativas establecidas dentro de las especificaciones técnicas brindadas por el diseñador para que este sea un proyecto fiable y de buena calidad, pero sobre todo que cumpla con la aprobación de las instituciones pertinentes.

1.3 OBJETIVOS. GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Tener un plan de ejecución que permita llevar un control adecuado durante todo el desarrollo del proyecto y siempre estar un paso delante de las actividades que se vayan a ejecutar, para tener como efecto un margen de error mínimo entre lo ofertado o presupuestado con lo ejecutado.

1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Conocer el proyecto a ejecutar, los niveles con los que cuenta, la distribución de espacios y posteriormente construir planes de seguridad que garanticen el resguardo de todo el personal

Detallar un plan de acción cuando se tengan actividades en el entorno inmediato del proyecto que puedan entorpecer las actividades de los transeúntes

Obtener cantidades de obras basadas en el diseño y cálculos simples y de esta manera saber cuánto material y cuál es el costo del mismo para ser utilizado en nuestro proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 ORGANIZACIÓN DE OBRA

La Supervisión Técnica de una Obra de construcción, se refiere, al empleo de una serie de procesos para realizar las acciones de inspeccionar, controlar y registrar todas las actividades que componen la obra en ejecución de acuerdo a lo establecido en los documentos contractuales y otros, a estos se les puede presentar como una metodología. Además, de vigilar el cumplimiento de las Normas Técnicas contenidas en los Códigos de Construcción vigentes en el país y de las Leyes y Reglamentos que regulan al sector del diseño y la construcción de obras en El Salvador.

Pero el supervisor podrá certificar o no que el personal, los equipos sean los idóneos para el proyecto; también vigilará que los recursos utilizados en la construcción como materiales de construcción, herramientas, equipos de seguridad, etc. a utilizar son los adecuados y suficientes. Así mismo controlará que la coordinación de actividades necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en los documentos contractuales se cumpla de manera eficiente las condiciones técnicas y económicas de la obra, todo dentro del tiempo establecido en el contrato. Pero todos estos procedimientos deben de estar integrados dentro de una metodología a seguir, es decir deben de ser llevados a cabo a través de un proceso ordenado y sistemático, el cual se detalla a continuación.



Imagen 1: Ejemplo propietario del proyecto.

2.1.2 EL PROPIETARIO DEL PROYECTO:

Las expectativas “del propietario” será una meta a satisfacer a éste con respecto a la obtención satisfactoria del proyecto. Un proyecto que no satisfaga “al propietario”, no cumplirá sus objetivos; aunque técnicamente cumpla con especificaciones, realizado a

tiempo y con el presupuesto establecido. Con la buena práctica de la gestión, se logra el mayor grado de éxito de los proyectos; por ejemplo, en el diseño y construcción de un puente o sostener una presa funcionando satisfactoriamente no deberá causar impactos negativos, ni riesgos a los usuarios en el más largo plazo de duración de cada obra.

2.2 METODOLOGÍA PARA LA SUPERVISIÓN ESTRUCTURAL DE OBRAS

Como se mencionó anteriormente, una metodología adecuada para la supervisión estructural de una obra de construcción, necesita ser llevada a través una metodología que se desarrollará en 5 fases que está involucrada en el área estructural específicamente, llevando a cabo una serie de procesos controlados, que a su vez contienen subfases que necesitan ser completadas para avanzar a la siguiente hasta completar la obra que se está supervisando, esto es para ordenar de manera secuencial los procesos para ejecutar las tareas de supervisión a tiempo y en orden.

Cada una de estas fases tiene su complicación, razón por la cual la supervisión debe tener un estricto control en su ejecución, ya que la buena ejecución de estas fases y subfases nos garantiza que la obra que se está supervisando, cumple con todos los parámetros establecidos en las normas técnicas y con las cláusulas en los documentos contractuales.

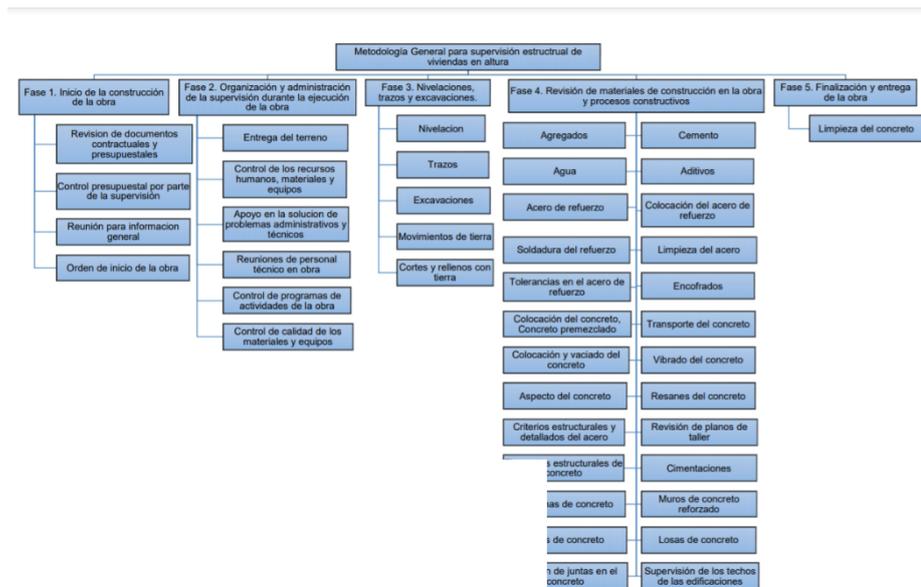


Imagen 2: Metodología general para la supervisión estructural de viviendas en altura.

2.3 PARTIDAS DE OBRA

El presente documento tiene como objetivo detallar al cliente los procesos a seguir durante la etapa de ejecución del proyecto habitacional **Torre Life 131** a cargo de nuestra empresa **J Arquitectura S.A. de C.V.**



Imagen 3: BODEGA PROVISIONAL DE CHAPA METÁLICA PARA ALMACENAR MATERIALES

2.3.1 OBRAS PROVISIONALES

Constituye la fase de los preparativos para facilitar y hacer posible la ejecución de la obra definitiva, buscando contar con todos los recursos materiales necesarios, en función a los requerimientos propios de la obra, deberán

definirse las zonas para:

- Oficinas Bodegas
- Obras provisionales
- Accesos y cercas provisionales
- Tapiales
- Cubiertas provisionales.
- Su ubicación, dimensiones y especificaciones deberán ser propuestas y efectuadas por el constructor.

Con tal efecto se debe:

- Comprobar la solución o existencia de cada una de las instalaciones necesarias, de acuerdo al proyecto, lugar de ejecución y decisión o requerimiento especificado.
- Asegurar que no se corran riesgos de falla o peligro por su condición de uso temporal.
- Probar la seguridad y funcionamiento de las mismas.
- Comprobar la capacidad de cada una de las obras preliminares o temporales y el cumplimiento de los requisitos establecidos

2.3.2 LIMPIEZA DEL TERRENO

Se trata de eliminar vegetación, basura y desperdicios del terreno, indicándose los límites donde se efectuará dicha limpieza. Será de fácil acceso a pie y el terreno quedará visible en todos los puntos.



Imagen 4: Limpieza del terreno

Es conveniente derribar el menor número posible de árboles, realizando incluso, pequeñas variaciones en el alineamiento y/o la localización de las construcciones y pavimentos para lograrlo. La limpieza se paga por metro cuadrado y el derribo por pieza, midiendo el diámetro del tronco a un metro de altura, y la altura y diámetro del follaje; deberá incluirse la extracción de raíces.

2.3.3 LA NIVELACIÓN Y TRAZO



Imagen 5: Trazo y nivelación

De acuerdo a las indicaciones del proyecto se definirán en el terreno las alturas, puntos de referencia, las distancias, ángulos y cotas, y se ratificarán antes de ser aprobadas. La nivelación se hará con nivel montado, los bancos y mojoneras serán de concreto de preferencia,

localizando el punto de referencia con una varilla o clavo, fuera de las zonas de tránsito, sobre todo pesado, identificándolos con el número o letra del punto eje. El trazo se hará con teodolito de aproximación angular de un minuto, como mínimo, y con cinta metálica.

2.3.4 LA EXCAVACIÓN

Se deberá verificar mediante el estudio de suelos la capa de suelo que deberá ser removida para posteriormente continuar con los trabajos de excavación hasta encontrar un suelo donde se garantice el N necesario para soportar la estructura y no tener problemas como de asentamientos diferenciales en la estructura.



Imagen 6: Excavaciones

Por clasificación del material:

Tipo I.- Se puede atacar exclusivamente con pala, ejemplo material suelto (regosoles), hasta limos cementados con partículas menores de 7 cm.

Tipo II.- Fácilmente atacables a mano con pico y pala, incluyendo rocas muy intemperadas y conglomerados medianamente cementados.

Tipo III.- Requiere para excavarse el uso de explosivos o taladros neumáticos, ejemplo, rocas basálticas y conglomerados muy cementados.



Imagen 7: Desalojos

2.3.5 ACARREOS

Se determinarán y serán aprobados previamente.

También la distancia entre el centro de gravedad del sitio de carga y descarga, así como la ruta de acceso más

corta. Qué medio de transporte:

bote, carretilla y camión. Las herramientas, equipo, andamios, accesorios, protecciones para realizar las actividades de acarreo, carga y descarga.

El volumen ejecutado se mide en cuanto a la cantidad de material en banco y la distancia en kilómetros o estaciones. Para acarreos manuales se mide por el número de estaciones de 20 m cada una, para distancias mayores de 100 m, se recomienda maquinaria.



Imagen 8: Fundaciones en proyecto

2.3.6 CIMENTACIONES

La supervisión de la etapa de cimentación, se inicia con:

Comprobar que la cimentación cumpla con el trazo y las medidas indicadas en los planos, a excepción de

condiciones particulares del tipo de suelo encontrado, como áreas de relleno, roca, diferente tipo de suelo, etc., en el que se debe tomar decisiones específicas. Comprobando el ancho, profundidad y niveles de la zanja para el cimiento y zapata. Comprobando el relleno compactado de la zanja, después de construido el cimiento.

a. Cimiento de Concreto Reforzado tipo corrido Son cimientos a base exclusiva de concreto y refuerzo de hierro estructural, de sección uniforme, utilizados como apoyo de muros de cualquier tipo.

b. Cimientos de Concreto Reforzado para Columnas Aisladas o Individuales Son cimientos a base de concreto reforzado, que transmiten individualmente las cargas y cualquier esfuerzo producido por cada columna al suelo, con las mismas características que los cimientos corridos de concreto reforzado (Se conocen comúnmente como Zapatas).

2.3.7 ESTRUCTURA

En la actualidad, existe una gran variedad de tipos de estructuras, las cuales tienen características particulares en sus procedimientos constructivos, más, sin embargo, el Supervisor debe tener el criterio suficiente para poder visualizar la estática, la



Imagen 10: Estructura de edificios

forma, la función y la calidad de la misma, con el objeto de desarrollar sus actividades con eficiencia y eficacia.

Se presentan a continuación algunas de las observaciones más importantes que se deben tomar en cuenta:

2.3.8 ACERO DE REFUERZO

Se debe verificar que sea el indicado en los planos estructurales y especificaciones técnicas y que además haya sido aceptado por el inspector. También se debe verificar que el acero comprado este elaborado bajo la Norma ASTM acorde al tipo de acero que necesitará la estructura. El acero de refuerzo se fabrica en grado estructural, grado intermedio y grado duro, los que a su vez tienen como límite elástico visible mínimo 2,300 Kg. /cm², 2,800 Kg. /cm² y 3,500 Kg. /cm², respectivamente y como fatiga de ruptura 4,200, 5,300 y 6,000 Kg. /cm² mínimo respectivamente, el módulo de elasticidad de todos ellos es de 2 000 000 de Kg. /cm².

2.3.9 CIMBRAS

Es en su conjunto, la estructura provisional u obra falsa, y los moldes para recibir el concreto, que, proyectadas por el director responsable de la obra o por el contratista, deberán ser aprobadas por la supervisión, lo cual no releva al ejecutor del trabajo de responsabilidades. Por tanto, se debe establecer y vigilar el riguroso cumplimiento de un programa de uso y manejo de las cimbras, que nos permita:

- La identificación de juegos desde el momento de su habilitación.
- La secuencia de usos en la obra tanto inmediatos como futuros.
- La fecha en la que dejará de usarse en la obra, en virtud de haber cumplido el número de usos, por ejemplo, los moldes, que cumplirán un máximo de 7 usos.

2.3.10 CONCRETO

Es un material compuesto esencialmente por un medio cementante en el cual están embebidas partículas o fragmentos de agregados y aditivos, si es el caso. En concretos hidráulicos, el cementante está formado por una mezcla de cemento y agua.

El actual proyecto en proceso de construcción está constituido de las siguientes edificaciones:

| N° | NIVEL | ESPACIOS |
|----|---|---|
| 1 | SUBTERRANEO 1 DE ESTACIONAMIENTO NPT= 0-3.30 | 1.1 Vestíbulo 1.2 Escaleras principales 1.3 Bodega de administración 1.4 Cuarto de cisterna (bajo gradas) 1.5 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u 1.6 Ducto para instalaciones eléctricas 1.7 Ducto para instalaciones hidráulicas 1.8 Cuarto eléctrico 1.9 Estacionamientos(30 espacios) |

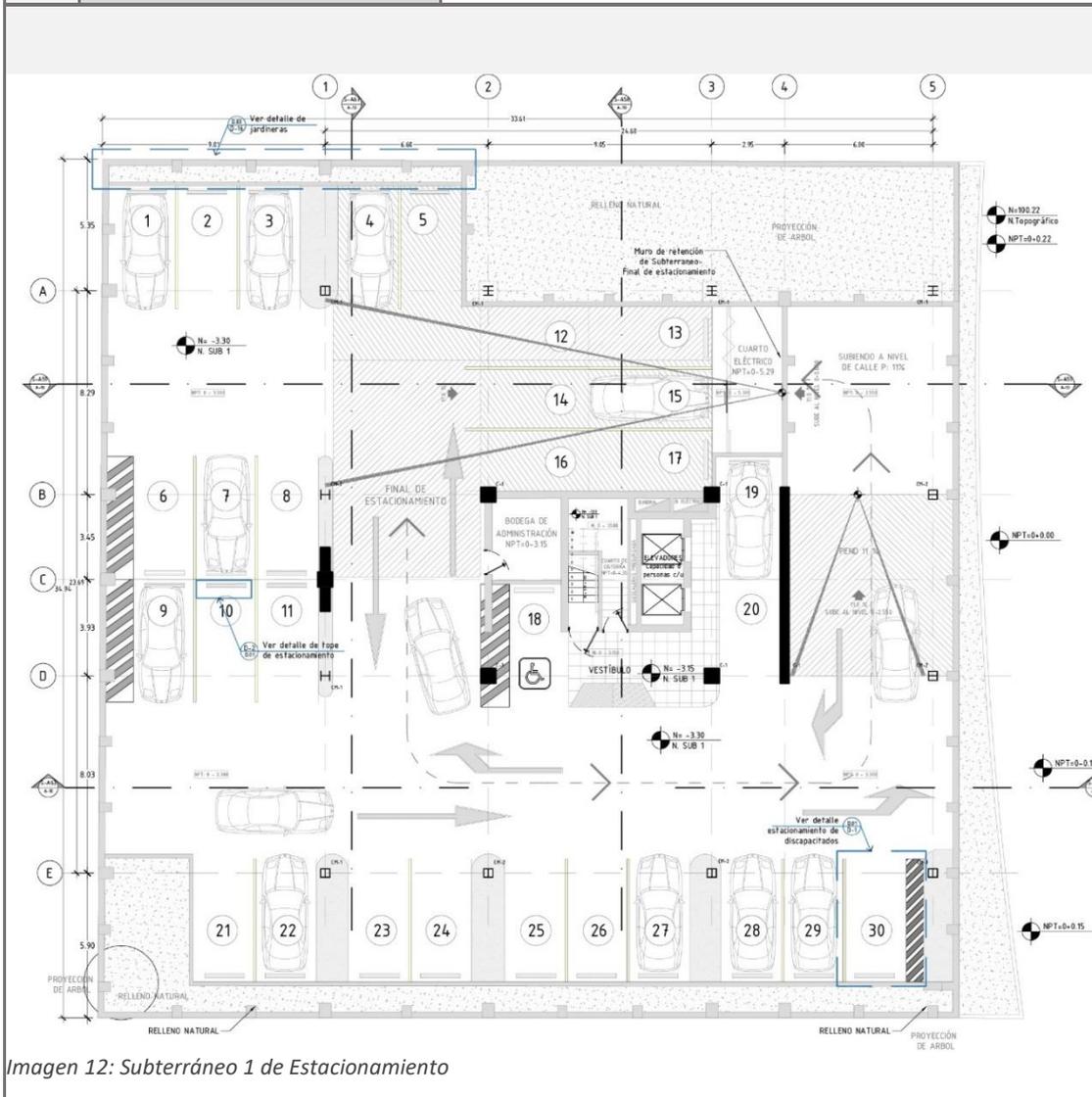


Imagen 12: Subterráneo 1 de Estacionamiento

| | | |
|---|--|---|
| 2 | PLANTA DE ESTACIONAMIENTO N CALLE NPT= 0+0.00 | 2.1 Caseta de vigilancia 2.2 Acceso peatonal 2.3 Acceso principal 2.4 Lobby 2.5 Escaleras principales 2.6 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u 2.7 Ducto para instalaciones eléctricas 2.8 Ducto para instalaciones hidráulicas 2.9 Zona verde 2.10 Estacionamientos(30 espacios) |
|---|--|---|

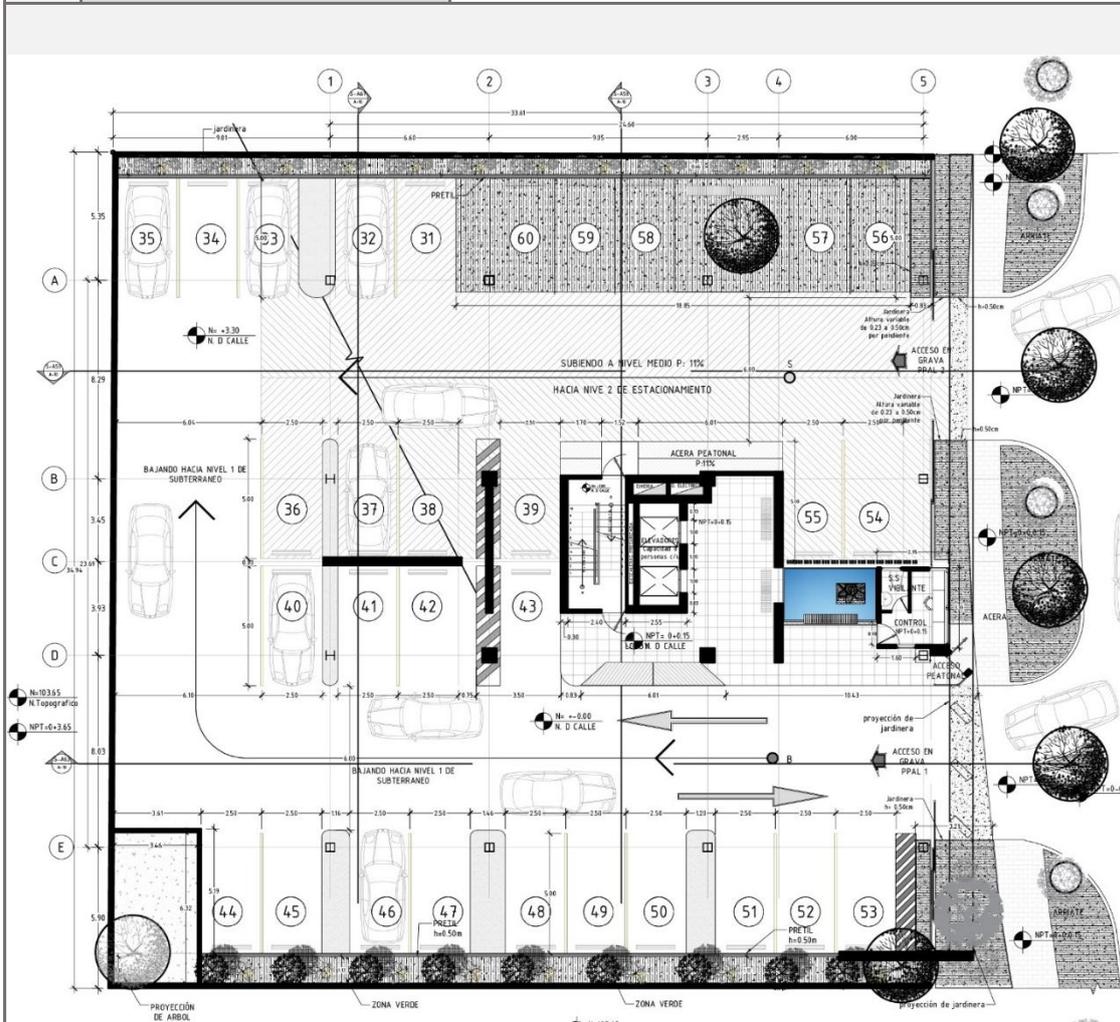


Imagen 13: Planta de Estacionamiento Nivel Calle

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| | | 3.1 Vestíbulo 3.2 Cuarto de Basura |
|--|--|---------------------------------------|

| | | |
|---|--|--|
| 3 | <p>PLANTA 2 NIVEL DE ESTACIONAMIENTO NPT= 0+3.30</p> | <p>3.3 Escaleras principales</p> <p>3.4 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u</p> <p>3.5 Ducto para instalaciones eléctricas</p> <p>3.6 Ducto para instalaciones hidráulicas</p> <p>3.7 Zona Estacionamientos (27 espacios)</p> |
|---|--|--|

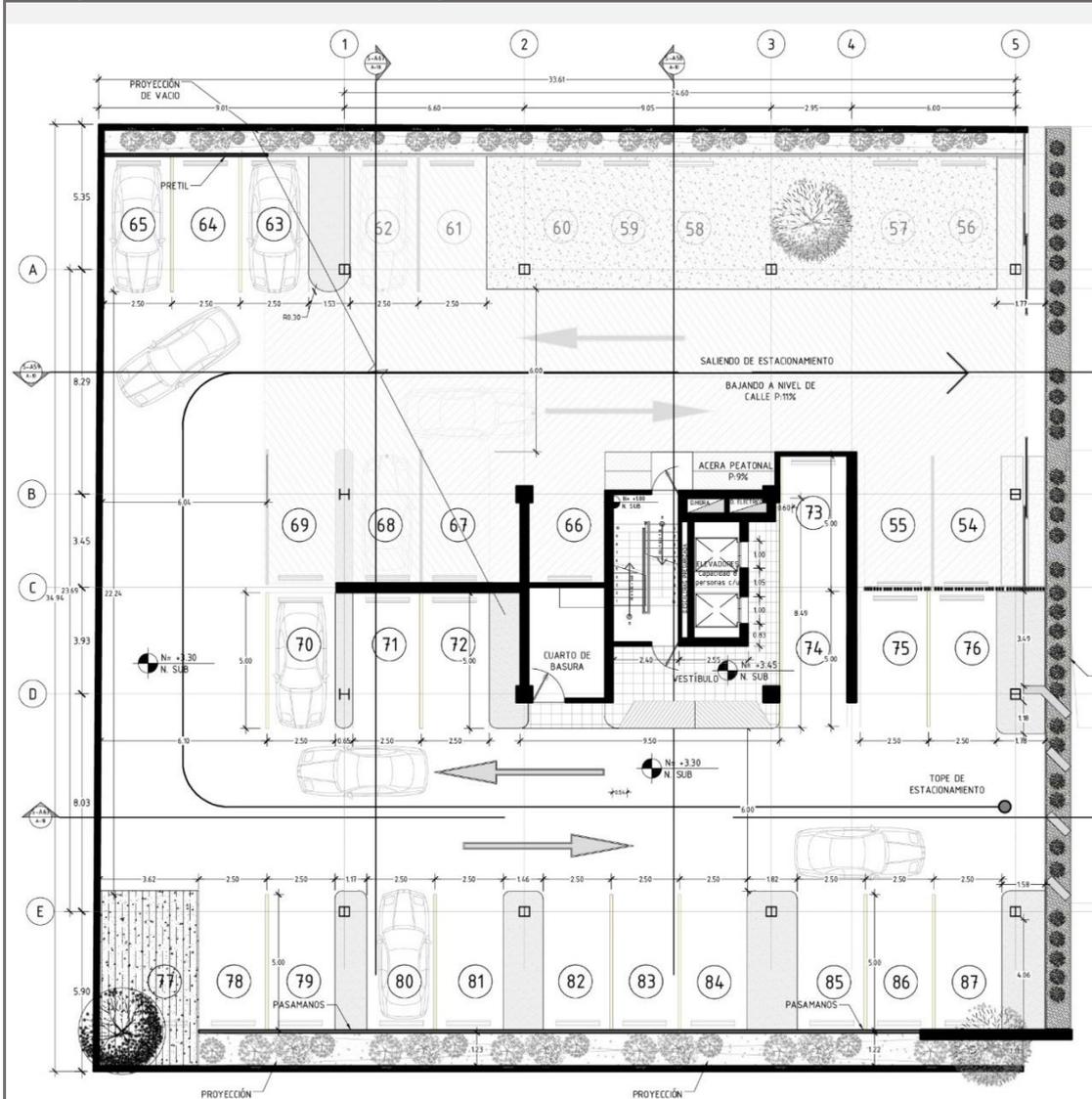


Imagen 14: Planta 2 Nivel Estacionamiento

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>4.1 Vestíbulo</p> <p>4.2 Sala Lounge</p> <p>4.3 Game Room</p> <p>4.4 Day Care y S.S</p> |
|--|--|--|

| | | |
|----------|---|--|
| <p>4</p> | <p>PLANTA DE APARTAMENTOS + AMENITIES NPT= 0+6.60</p> | <p>4.5 Cuarto de aires 4.6 Ducto de basura 4.7 Cuarto de equipos de aire 4.8 Cuarto de medidores de agua potable 4.9 Pasillos</p> <p>5.0 1 Modelo de apartamento tipo A el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (terraza, S.S, closet), 2 dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2).</p> <p>5.1 3 Modelos de apartamento tipo B el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 1 dormitorio secundario, S.S social, área de oficinas.(78.70 m2).</p> <p>5.21 Modelo de apartamento tipo B2 el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (terraza, S.S, closet), 2 dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy. (81.74 m2).</p> <p>5.3 Escaleras principales 5.4 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u 5.5 Ducto para instalaciones eléctricas 5.6 Ducto para instalaciones hidráulicas</p> |
|----------|---|--|

| | |
|--|--|
| | <p>dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2)</p> <p>5.9 2 Modelos de apartamento tipo B el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 1 dormitorio secundario, S.S social, área de oficios.(78.70 m2)</p> <p>5.10 1 Modelo de apartamento tipo C el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 2 dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2)</p> <p>5.11 Escaleras principales</p> <p>5.12 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u</p> <p>5.13 Ducto para instalaciones eléctricas</p> <p>5.14 Ducto para instalaciones hidráulicas</p> |
|--|--|

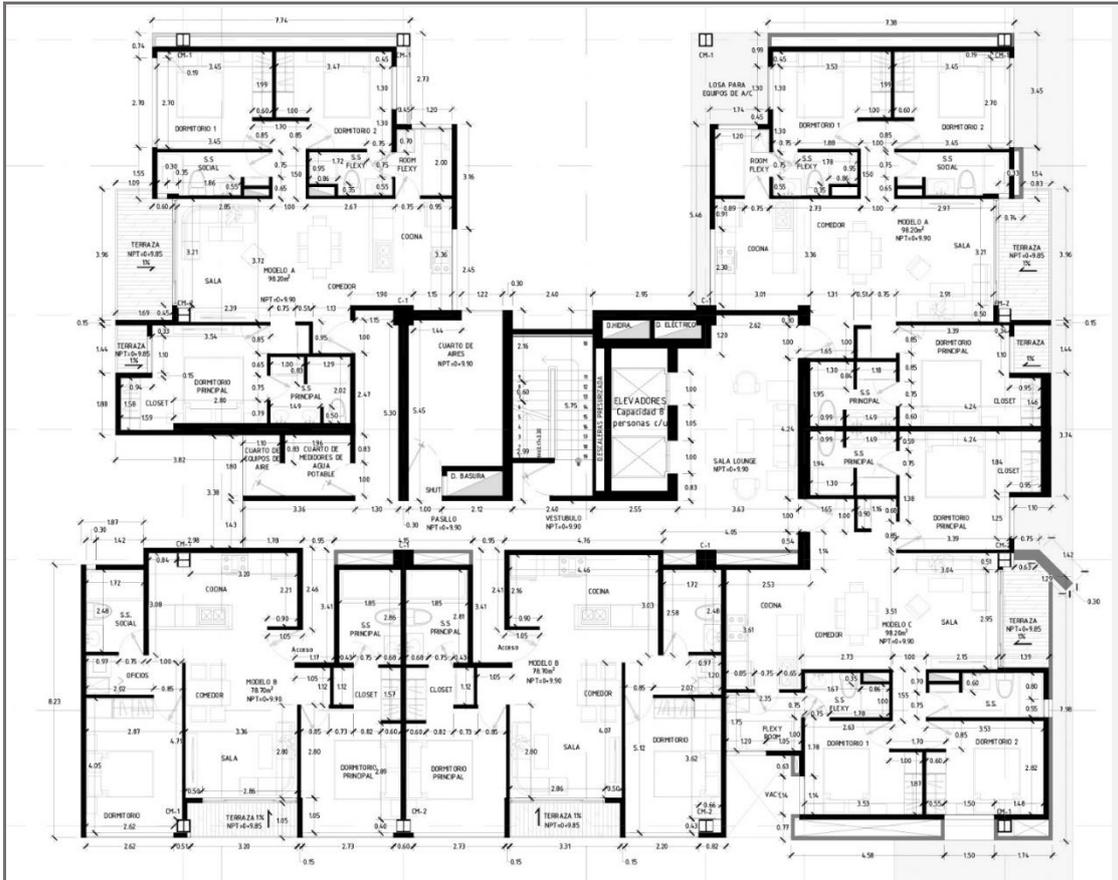


Imagen 16: Planta de Apartamentos tipo A

6.1 Vestíbulo

6.2 Sala Lounge

6.3 Cuarto de aires

6.4 Ducto de basura

6.5 Cuarto de equipos de aire

6.6 Cuarto de medidores de agua potable

6.7 Pasillos

6.8 2 Modelos de apartamento tipo A el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (terrazza, S.S, closet), 2

| | | |
|---|--|--|
| 6 | <p>PLANTA DE APARTAMENTOS TIPO B NPT=0+13.20</p> | <p>dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2)</p> <p>6.9 2 Modelos de apartamento tipo B el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 1 dormitorio secundario, S.S social, área de oficios.(78.70 m2)</p> <p>6.10 1 Modelo de apartamento tipo C el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 2 dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2)</p> <p>6.11 Escaleras principales</p> <p>6.12 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u</p> <p>6.13 Ducto para instalaciones eléctricas</p> <p>6.14 Ducto para instalaciones hidráulicas</p> |
|---|--|--|

| | | |
|-----------|---|--|
| <p>11</p> | <p>PLANTA DE APARTAMENTOS TIPO A2 NPT=0+29.70</p> | <p>11.1 Vestíbulo</p> <p>11.2 Sala Lounge</p> <p>11.3 Cuarto de aires</p> <p>11.4 Ducto de basura</p> <p>11.5 Cuarto de equipos de aire</p> <p>11.6 Cuarto de medidores de agua potable</p> <p>11.7 Pasillos</p> <p>11.8 1 Modelo de apartamento tipo A el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (terraza, S.S, closet), 2 dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2)</p> <p>11.9 1 Modelo de apartamento tipo B el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 1 dormitorio secundario, S.S social, área de oficios.(78.70 m2)</p> <p>11.10 1 Modelo de apartamento tipo C el cual cuenta con los siguientes espacios: Sala, Comedor, Cocina, Terraza, Dormitorio principal con (S.S, closet), 2 dormitorios secundarios. S.S social, Dormitorio flexy y S.S flexy.(98.20 m2)</p> <p>11.11 Escaleras principales</p> <p>11.12 Elevadores con capacidad de 8 personas c/u</p> |
|-----------|---|--|

11.13 Ducto para instalaciones eléctricas

11.14 Ducto para instalaciones hidráulicas

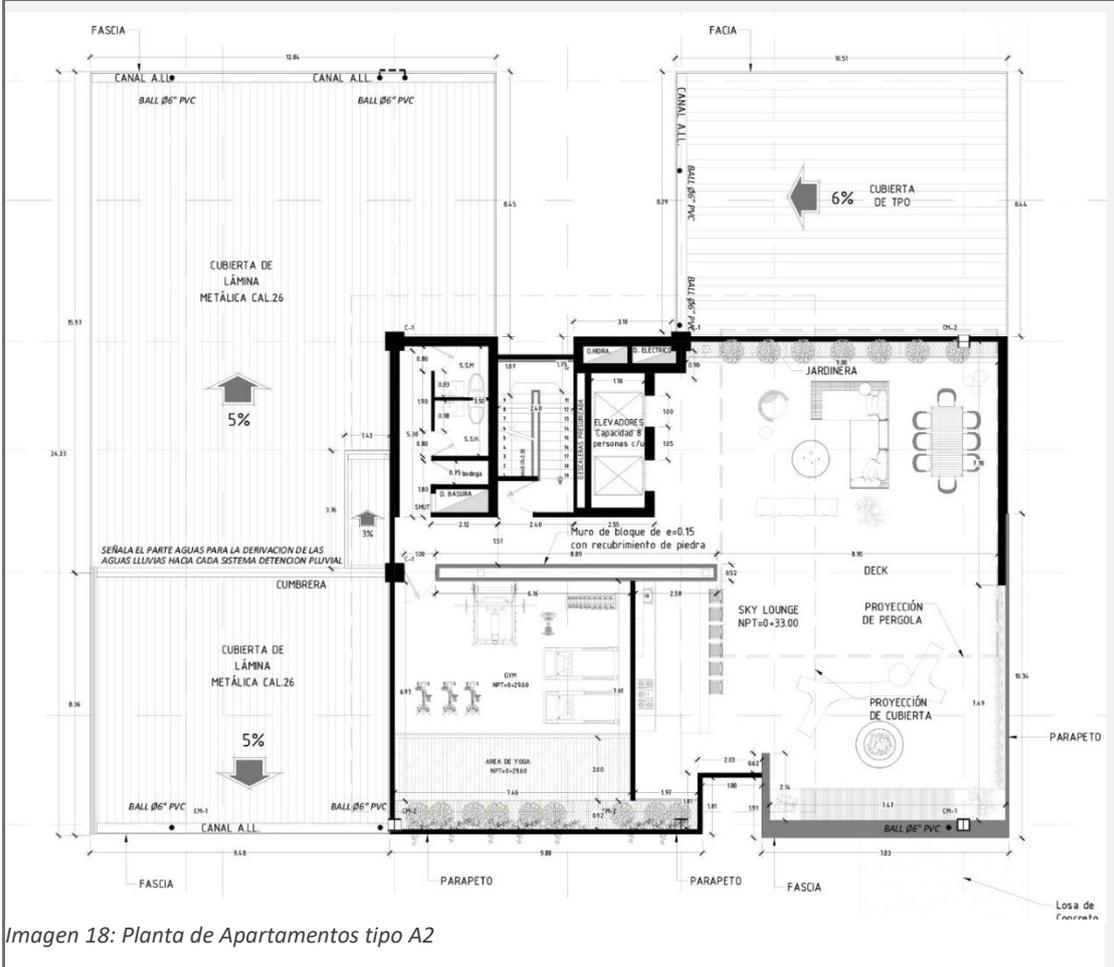


Imagen 18: Planta de Apartamentos tipo A2

| | | |
|-----------|--|--|
| <p>12</p> | <p>PLANTA NIVEL DE ROOFTOP NPT=0+33.00</p> | <ul style="list-style-type: none"> 12.1 Escaleras Principales 12.2 Elevadores 12.3 Sky Lounge 12.4 Gym 12.5 Área para yoga 12.6 S.S para mujeres 12.7 S.S para hombres 12.8 Bodega |
|-----------|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>12.9 Ducto para basura</p> <p>12.10 Ducto para instalaciones eléctricas</p> <p>12.11 Ducto para instalaciones hidráulicas</p> |
|--|--|--|



Imagen 19: Espacios comunes en planta nivel rooftop

Además, se construirán las obras exteriores en las cuales se desarrollan las siguientes obras:

- Redes de tuberías para aguas lluvias, cajas y tragantes
- Redes de tubería para aguas negras
- Redes de tubería para agua potable, que incluye equipo de bombeo
- Redes para iluminación exterior
- Calle de acceso y portón
- Aceras para acceso peatonal
- Muros de retención y pretilas
- Jardinería general y engramado

3.3 PLANO DE UBICACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES

El proyecto “TORRE LIFE 131” cuenta con área de construcción de aproximadamente 1,260 m² por tanto debemos considerar una serie de espacios para instalaciones provisionales los cuales no interfieran con las actividades que se van a desarrollar; deben ser de fácil acceso.

Las áreas a utilizar son las siguientes:

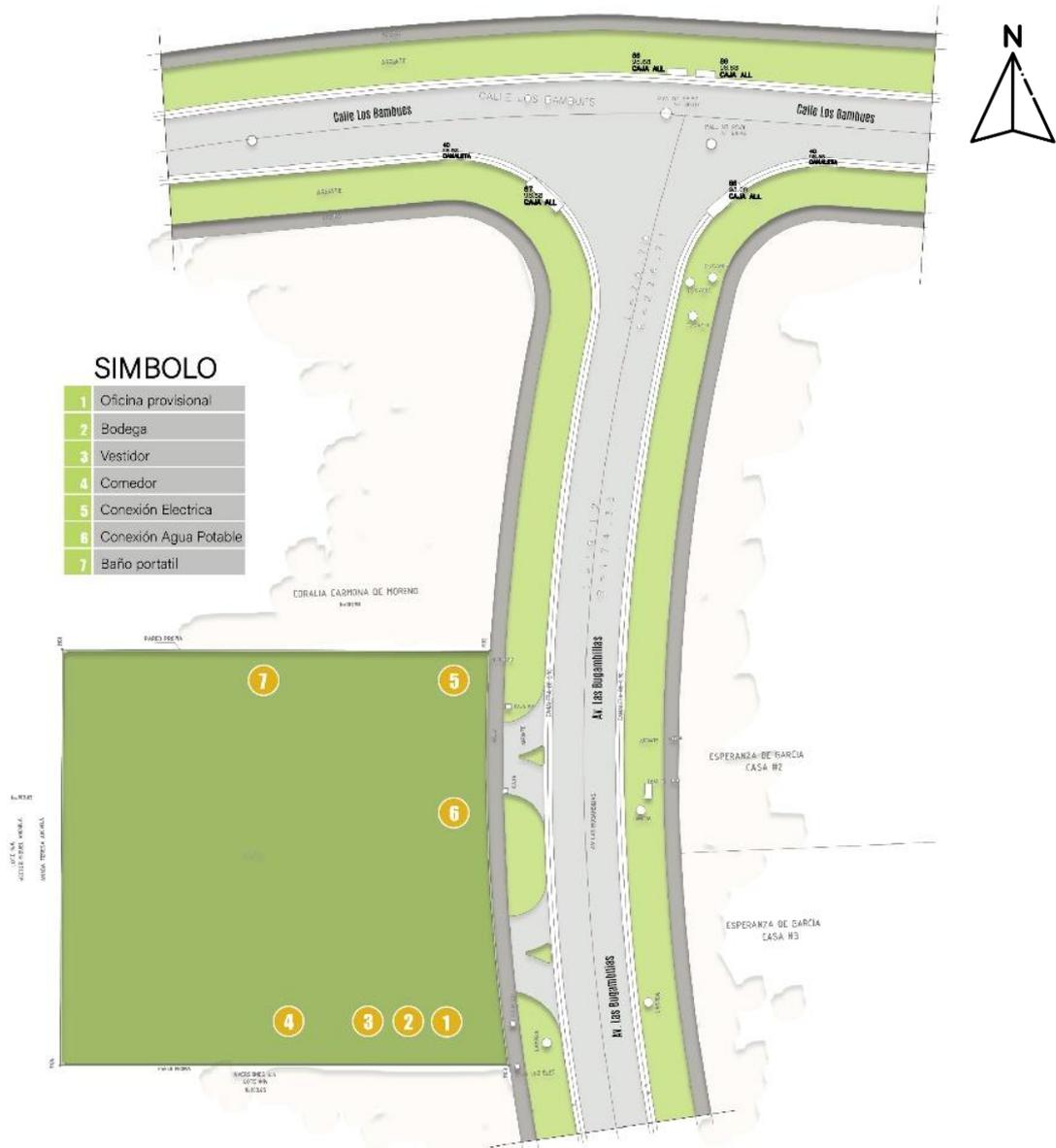


Imagen 20: Plano de ubicación de instalaciones provisionales Torre Life 131

3.3.1 OFICINA PROVISIONAL



Imagen 21: Oficina Provisional

Se coloca al lado de la bodega y cerca del portón de acceso al proyecto, se compone por 2 oficinas una para el residente del proyecto y otra para los laboratoristas, esta ubicación nos ayuda a tener mejor desplazamiento a todo el proyecto, facilita el acceso de los subcontratistas al área de oficinas y nos permite tener un mejor control

cuando ingresa material a bodega.



Imagen 22: Bodega Provisional

3.3.2 BODEGA

Debe estar cerca del acceso principal proyectado durante la construcción, ya que generalmente los materiales son enviados en camiones y hay que tratar de hacer rápida y funcional la descarga de materiales, en dicha bodega se almacenarán los materiales y se tendrá un control más efectivo de la existencia de los mismos.

3.3.3 VESTIDOR

Se ubican junto a la bodega y de esta manera permitimos a los trabajadores cambiarse antes de entrar y luego de salir del área de construcción ya que siempre hay polvo o lodo en las áreas de trabajo.



Imagen 23: Área de Vestidores



Imagen 24: Área de Comedor

3.3.4 COMEDOR

El comedor estará junto al área de vestidores donde los trabajadores dejan sus pertenencias y debido al gran número de personas podría contar con una persona que venda comida, es importante generar un espacio donde los obreros puedan sentarse a almorzar o descansar.

3.3.5 CONEXIÓN ELÉCTRICA

El tablero que distribuirá energía en el proyecto se colocó casi a la mitad de la valla perimetral ya que afuera de la misma tenemos la acometida principal y así obtenemos más inmediata la conexión.

3.3.6 CONEXIÓN AGUA POTABLE

Por cuestiones de seguridad y evitar algún posible accidente decidimos colocar la conexión de agua lejos de la conexión de energía, revisando el plano nos

damos cuenta que en la calle secundaria tenemos la acometida de agua y esto nos permite estar lejos de la energía y cerca de la conexión exterior;



Imagen 25: Baños portátiles

3.3.7 BAÑO PORTÁTIL

Pensando en la compatibilidad de usos se decidió dejar el baño portátil, lejos del área del comedor y lejos de la circulación principal de obreros.

3.4 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El objetivo principal del Sistema de Control de Calidad es garantizar que la obra terminada cumpla con los requerimientos mínimos de calidad establecidos en los Documentos Contractuales del Proyecto. J Arquitectura S.A. de C.V; proporcionará y mantendrá un efectivo seguimiento del cumplimiento del Plan de Control de Calidad (PCC) que permita alcanzar los requisitos mínimos de calidad de la obra finalizada.

Con el objetivo de conservar la transparencia del Sistema de Control y Aseguramiento de la Calidad, tanto contratista como supervisor podrán estar presentes durante la realización de cualquier tipo de ensayo que realice cualquiera de ellos, aun cuando estos sean realizados en laboratorios de terceros. Durante el proceso, ambas partes podrán verificar el procedimiento del ensayo y hacer las observaciones técnicas pertinentes.

3.4.1 UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD

La función principal de este plan es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos de calidad que se exigen; para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas. Para la garantizar la implementación correcta del PCC se contará con el siguiente personal:

- Ingeniero de Control de Calidad, ICC. Este técnico posee un título de Ingeniero Civil. Adicionalmente, este profesional permanecerá físicamente en el lugar de la obra, durante la ejecución del proyecto. El

ICC estará a cargo de toda la Unidad de Control de Calidad. El ICC apoyará en el control de calidad de los procesos constructivos de estructuras de concreto (armadura, moldeados y colado de concreto), de pavimento, y los que requiera el proyecto.

- Residente de proyecto esta persona se encargará de apoyar al ICC en la verificación de que los procesos constructivos.
- Laboratorio de suelos y materiales los cuales ponen a disposición a un técnico en campo para que permanezca de manera permanente y verifique el cumplimiento de los procesos constructivos según las normativas ó requisitos de calidad. Como empresa brindaremos la oficina adecuada para el resguardo de los equipos y materiales para la realización de la toma de muestras o ensayos para luego ser llevadas al Laboratorio de suelos y materiales.

En ningún momento se permitirá la ejecución de actividades en período extraordinario sin la presencia en el sitio de la obra de los miembros de la unidad de control de calidad.



Imagen 26: Unidad de control de calidad

3.4.2 INSTRUCCIONES DEL CONTROL DE CALIDAD

Se establecerá este plan de control de calidad para planificar y dar seguimiento a los trabajos, a través de reuniones preparatorias, inspecciones y ensayos de todas las partidas de la obra, incluyendo aquella porción de la obra realizada por los subcontratistas, con el fin de controlar la conformidad de los procesos y del producto final con los planos y las especificaciones técnicas del respectivo proyecto, en lo relacionado a materiales, mano de obra, equipos y procesos constructivos. Este control será establecido para TODAS las obras contenidas

en el contrato. El propietario podrá realizar inspecciones en cualquier etapa y proceso de ejecución. Durante la obra se realizarán los siguientes controles:

3.4.2.1 CONTROL DE MATERIALES

El contratista/instalador o industrial, tiene la obligación de aportar los certificados de calidad de origen industrial que justifiquen el cumplimiento en base a los reglamentos y normas que le son de aplicación.



Imagen 27: Materiales de Construcción

Es importante tener una plena seguridad de que los materiales a emplear cumplen con todas las especificaciones a la cual está sometida la obra. Así mismo, se dispone del personal técnico y del equipamiento

necesario para llevar a cabo el control de determinados elementos estructurales, mediante la realización de ensayos y pruebas que permiten garantizar un nivel de confianza respecto a las características físicas y mecánicas de los materiales previstos a usar en la obra. Se solicitará la siguiente documentación para tener de respaldo de la calidad de materiales y equipos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Especificaciones técnicas del material.

3.4.2.2 CONTROL PARA EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN

Otro gran recurso utilizado en la materialización de una obra son los equipos a utilizar en la obra misma, cuyo análisis depende de dos aspectos:

- Capacidad del proveedor para suministrar el equipo idóneo, que garantice la calidad del producto final. El proveedor deberá establecer un sistema de control de calidad (realizar las pruebas y controles que permitan verificar los resultados esperados antes de ejecutar los trabajos) para determinar el estado de los equipos antes de su venta o arriendo.

- Uso por parte de la empresa constructora de equipos en buenas condiciones. Esto implica realizar un mantenimiento periódico y un almacenamiento de los equipos, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Por otra parte, deberá proporcionar los recursos para la capacitación del personal, y así contar con operarios idóneos para lograr los resultados esperados.

3.4.2.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

Consiste en verificar que la obra se ha construido de acuerdo a lo previsto en proyecto, con las calidades requeridas y especificaciones funcionales de las instalaciones. En esta actividad se seguirán los criterios indicados tanto en los planos de control como en la reglamentación vigente aplicable.



Imagen 28: Ejecución de obra

Las instalaciones representan una parte importante del costo de cualquier obra, su adecuado funcionamiento repercute de forma directa en el bienestar del propietario, y por lo tanto, en su grado de satisfacción con la obra ejecutada. Estas instalaciones abarcan desde la verificación del montaje, puesta en marcha, supervisión y realización de pruebas finales de la habitabilidad del proyecto.

3.4.2.4 CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas de la OPAMSS puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos



Imagen 29: Ensayos en obra

en el proyecto o indicados por la Supervisión sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

PRUEBAS A REALIZAR PARA EL CONCRETO

El control de calidad del concreto se realiza mediante el muestreo y ensaye de especímenes cilíndricos estándar de 15.0 cm de diámetro por 30.48 cm de altura, salvo que se especifique otro tamaño; mediante el revenimiento y requisitos de uniformidad de mezclado.

- **REVENIMIENTO**

La prueba de revenimiento es una medida de la consistencia del concreto, es decir, de su trabajabilidad, en términos de una disminución de altura en cm. La muestra medida debe estar dentro del rango establecido para garantizar su trabajabilidad. La prueba consiste en llenar de concreto un cono truncado, de 30 cm de altura, como el que se muestra en la, el llenado se hace en 3 capas, varillando cada capa con 25 golpes de la varilla mostrada en la figura, una vez que se enrasa el cono con la misma varilla, se levanta verticalmente el molde, y se mide la diferencia de altura entre el cono de concreto abatido y la altura del molde, esta diferencia en cm se llama revenimiento del concreto.

- **ENSAYO DE COMPRESIÓN**

La prueba de compresión muestra la mejor resistencia posible que puede alcanzar el concreto en condiciones ideales. Esta prueba mide la resistencia del concreto en su estado endurecido. Las pruebas se hacen en un laboratorio fuera del lugar de la obra; la única actividad de esta prueba que se realiza en el lugar de obra es la obtención del cilindro de concreto. La resistencia del concreto se mide en kg/cm² (MPa) y comúnmente se especifica como la resistencia característica del concreto a los 28 días después del mezclado. La resistencia a la compresión es una medida de la capacidad del concreto para resistir cargas que tienden a aplastarlo.

3.4.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación

aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Supervisión. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad de **J Arquitectura S.A. de C.V.**, Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3.4.5 CONTROL DE CALIDAD PARA MATERIALES

Se muestrearán selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra como el acero de refuerzo, cemento, arena, grava, agua, bloques de mampostería de concreto, y aditivos para el concreto según lo indicado en la sección 26.4 “Requisitos para los materiales y mezclas de concreto” del ACI 318 – 14 “Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural”.

Se realizarán ensayos destructivos y son pruebas que se realizan a materiales, que se caracterizan porque deforman el material. Entre los más comunes están: ensayos de tracción, compresión, fatiga, torsión, flexión etc.



Imagen 30: Ejemplo de los ensayos a realizar

- ENSAYO DE TENSIÓN

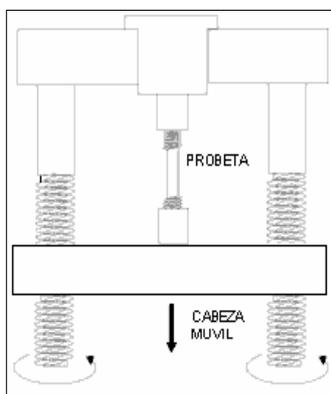


Imagen 31: Ensayo a Tensión

La prueba de tensión consiste en someter a una probeta de material, a un esfuerzo de tensión axial hasta su rotura; midiéndose como variable dependiente la carga necesaria para producirle una deformación. Con los datos obtenidos se pueden obtener las gráficas de esfuerzo contra deformación unitaria o simplemente carga contra deformación.

Ensayos no destructivos: Son pruebas practicadas a un material que no alteran de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales. Los ensayos no destructivos implican un daño imperceptible o nulo. Entre los más comunes podemos mencionar: como ensayos de pulso ultrasónico, martillo de rebote en concreto, detección de acero y ensayos de carbonatación en vigas y columnas.



Imagen 32: Ejemplos de ensayos no destructivos

3.4.6 CONTROL DE OBRA TERMINADA

La supervisión procede a la recepción inicial luego de finalizado todo el proceso constructivo y para ello hay que verificar que todo se haya cumplido conforme a planos de taller aprobados y con lo establecido en los documentos contractuales, se deben de verificar que las estimaciones realizadas en toda la ejecución de la obra correspondan a todo lo que se ejecutó, en caso de existir diferencias se deberán de realizar las correcciones necesarias.

Una vez que se ha terminado de armar, se avisará por escrito, si así se requiere, tanto al supervisor como al contratista, en el caso de haberlo, para que juntos revisen cantidades, posición, alineamiento, amarres, dobleces, limpieza de los armados, traslapes, soldadura, anclajes, ganchos, pasos para instalaciones, instalaciones y anclajes ahogados, separadores, recubrimientos. En el caso de existir diferencias, se procederá a la rectificación o a la corrección correspondiente. De no existir contratista, el supervisor junto con el directamente responsable de los trabajos, sea el residente o el maestro si la empresa es pequeña, realizarán la inspección de acuerdo a lo marcado.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

3.5 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN CONTROL DE TRÁFICO

Este Plan de Manejo de Tránsito para la construcción del proyecto habitacional **Torre Life 131**, está soportado en cuatro principios fundamentales, a saber:

1. La seguridad de los usuarios en áreas de control temporal del tránsito como un elemento integral y de alta prioridad de todo proyecto.
2. La circulación vial deberá ser restringida u obstruida lo menos posible.
3. Los conductores y los peatones deben ser guiados de manera clara mediante dispositivos en la aproximación y paso por la zona de los trabajos.
4. Aseguramiento de niveles de operación aceptables, realizando inspecciones rutinarias de los elementos de regulación del tránsito.

Para la construcción del proyecto en el presente Plan de Manejo de Tránsito se tiene configurado como parámetro general que no se cerrará totalmente el paso en la Av. Las Bugambilias, el cual se cerrará parcialmente, sin interrupción del flujo, de acuerdo a los trabajos que se realicen en el proyecto.

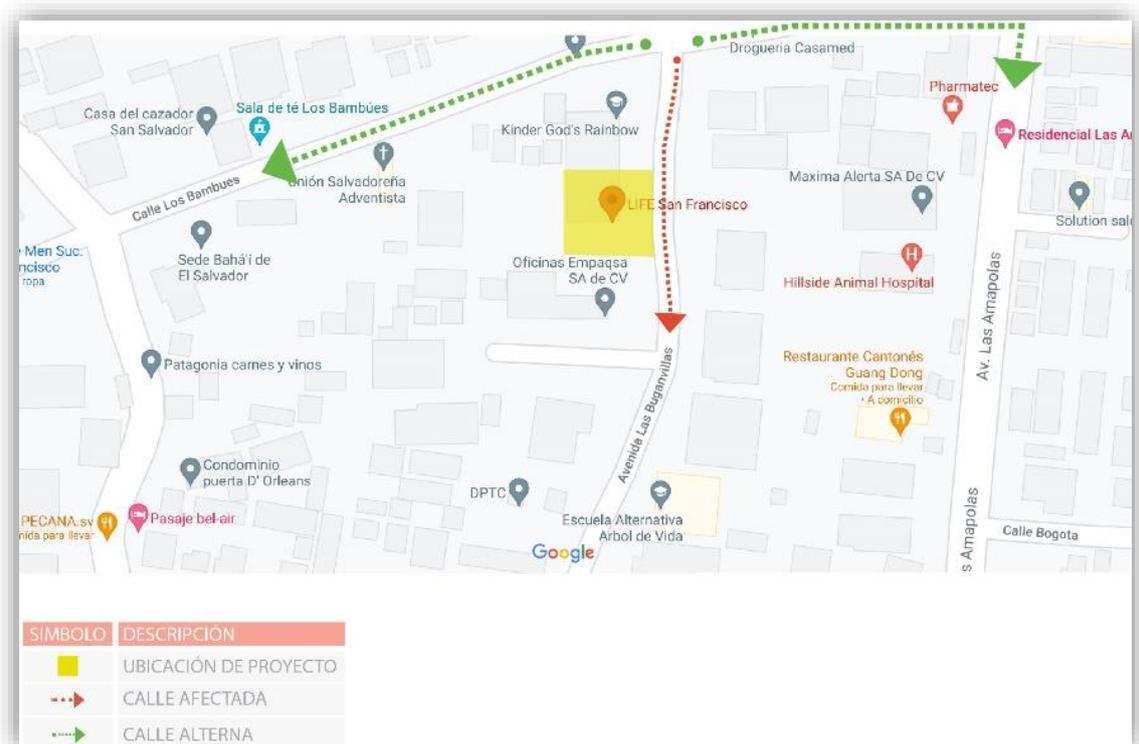


Imagen 33: Rutas en ubicación del proyecto.

El trabajo a realizar consiste en construcción de apartamentos en Torre Life 131, se espera que los momentos donde se necesite restringir el paso sean puntuales y combatirlos de la mejor manera, por ejemplo:

- Al descargar materiales
- Al cargar material de desalojo
- Al llevar concretaras para los colados
- Al hacer trabajos con la grúa

3.5.1 MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO



Imagen 34: Señalización

Se deberá señalar antes y después de la zona de trabajo con señales de aviso y de precaución de acuerdo, con el Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo de FOVIAL. La señalización temporal debe mantenerse durante el tiempo de

duración de los trabajos y estar acorde a las condiciones del lugar.

Se debe planear con anticipación la seguridad del motorista, el peatón y el trabajador de la obra. El movimiento normal del tráfico debe ser interferido lo menos posible. Los trabajadores deben monitorear periódicamente la efectividad del control del tráfico durante el tiempo que dure la obra y deben realizarse los ajustes necesarios.

Es importante señalar los vehículos que se van a utilizar en la zona de trabajo con luces apropiadas y materiales reflectivos que delinee el contorno del mismo, e identificarlos tal y como se describe en este Plan.



Imagen 35: Calles señalizadas

3.5.2 MANEJO DE TRÁFICO

El proceso de señalización vial para el estrechamiento o cierre parcial de la vía debe dividirse en tres sectores:

Señalización anterior a la obra: previene al usuario sobre las obras que se realizan y que encontrará más adelante.

Se subdivide en tres zonas:

- Acceso al área de precaución
- Área de transición
- Área de protección o zona restringida

Señalización en el sitio de la obra: Área de trabajo.

Señalización en parte final de los trabajos: En este sector el tránsito retorna a la circulación normal.

El tipo, número de señales, ubicación de las mismas, así como los dispositivos de señalización que se deben ubicar en cada una de las zonas descritas anteriormente, se encuentran definidos en el Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo de FOVIAL, de donde se ha extractado la señalización que se ha considerado aplicable para el presente proyecto, la cual se describe en detalle a continuación:

Dispositivos de Seguridad a Utilizar en las zonas de Control Temporal de Tráfico:

- Elementos de Canalización
- Sistemas de Control de Tránsito
- Elementos Requeridos a los Trabajadores en las Zonas de Trabajo
- Señales Verticales
- Pantallas electrónicas
- Luces (Faros)

3.5.3 SISTEMA DE CONTROL DE TRANSITO

A lo largo de la zona de trabajo, no se interrumpirá el tráfico, solamente se restringirá la circulación de vehículos a un carril, de ida o de venida, según sea el lado en que se trabaje. Dichos desvíos deberán estar debidamente identificados e inducidos. La utilización de banderillero no será permanente, si no, solamente en casos en que se considere necesario. El banderillero deberá de cumplir funciones como:

- a) Otorgar derecho de paso alternadamente; si así se requiere.
- b) Asegurar que los vehículos se conduzcan adecuadamente en los carriles respectivos de circulación.
- c) Evitar la generación de demoras excesivas al tránsito.

3.5.4 CANALIZACIÓN

La canalización de una zona de Control Temporal de Tráfico cumple las funciones de guiar a los conductores en forma segura a través del área afectada por la obra, advertir sobre el riesgo que ésta representa y proteger a los trabajadores. Se materializa a través de los elementos presentados en esta

sección, los que además de cumplir con los estándares mínimos aquí especificados, deben ser de forma, dimensiones y colores uniformes a lo largo de toda la zona de Control Temporal de Tráfico. El diseño de la canalización debe proveer una gradual y suave transición, para desplazar el tránsito de la vía para conducirlo a través del desvío provisional.

Los elementos de Canalización, se pueden materializar a través de diversos elementos:

- Conos
- Delineadores
- Barreras
- Barriles
- Cilindros
- Luces (faros)
- Pantalla Electrónicas



Imagen 36: Elementos de canalización

En general, los elementos de canalización en las zonas de Control Temporal de Tráfico, utilizan combinaciones de colores en franjas o sectores, blanco y naranjas las cuales deberán tener una reflectividad mínima Tipo IV (ASTM D 4956 – 09). Los colores de las partes retrorreflectantes de los elementos de canalización deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retrorreflexión especificado por la Norma ASTM D 4956 – 09. La distancia entre elementos canalizadores debe asegurar una transición suave y una delineación continua, de tal manera que las maniobras necesarias para transitar a través de la canalización se puedan realizar en forma segura.

3.5.5 PROCESOS CONSTRUCTIVOS GENERADORES DE POLVO

Es normal creer que solo durante el proceso de terracería nos enfrentaremos a problemas de polvo, pero durante todo el proceso constructivo nos tocará lidiar con esta temática y la podemos encontrar hasta en los procesos que menos pensamos; el polvo lo podemos generar hasta en los materiales que usamos para los acabados del edificio y es por eso que a continuación mencionamos algunos de ellos para tomar en cuenta las acciones a tomar:



Imagen 37: Polvo de sílice

(también conocido como sílice cristalina respirable o SCR) durante muchas tareas comunes como cortar, taladrar y esmerilar. A menudo se le llama polvo de sílice.

Polvo de sílice: la sílice es un mineral natural presente en grandes cantidades en materiales como arena, arenisca y granito. También se encuentra comúnmente en muchos materiales de construcción, como hormigón y mortero. La sílice se rompe en polvo muy fino



Imagen 38: Polvo sin sílice

Polvo sin sílice: hay una serie de productos de construcción donde la sílice no se encuentra o está presente en cantidades muy bajas. Los más comunes incluyen yeso, piedra caliza, mármol y dolomita. Este polvo también se mezcla con polvo de sílice al cortar otros elementos como ladrillos.



Imagen 39: Polvo de madera

Polvo de madera: la madera se usa ampliamente en la construcción y se encuentra en dos formas principales; madera blanda y dura. Los productos a base de madera también se usan comúnmente, incluyendo MDF (panel de baja densidad, de fibra derivada de la madera) y aglomerado.

Nano-materiales: Estas partículas pueden ser añadidas al producto (hormigón al que se le añade nano-sílice, o a cementos para cambiar sus características) y las nano partículas generadas durante los procesos (de corte, lijado, etc.) con la problemática de que no suele venir en las etiquetas de los productos ni en las fichas de seguridad, y mucho menos indicado como producto de proceso.

Polvos metálicos: partículas originadas de la condensación de humos metálicos originados en procesos con altas temperaturas como la soldadura.



Imagen 40: Polvo metálico

3.5.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En este sentido hay muchas opciones dependiendo del proceso en el que se genere la exposición:

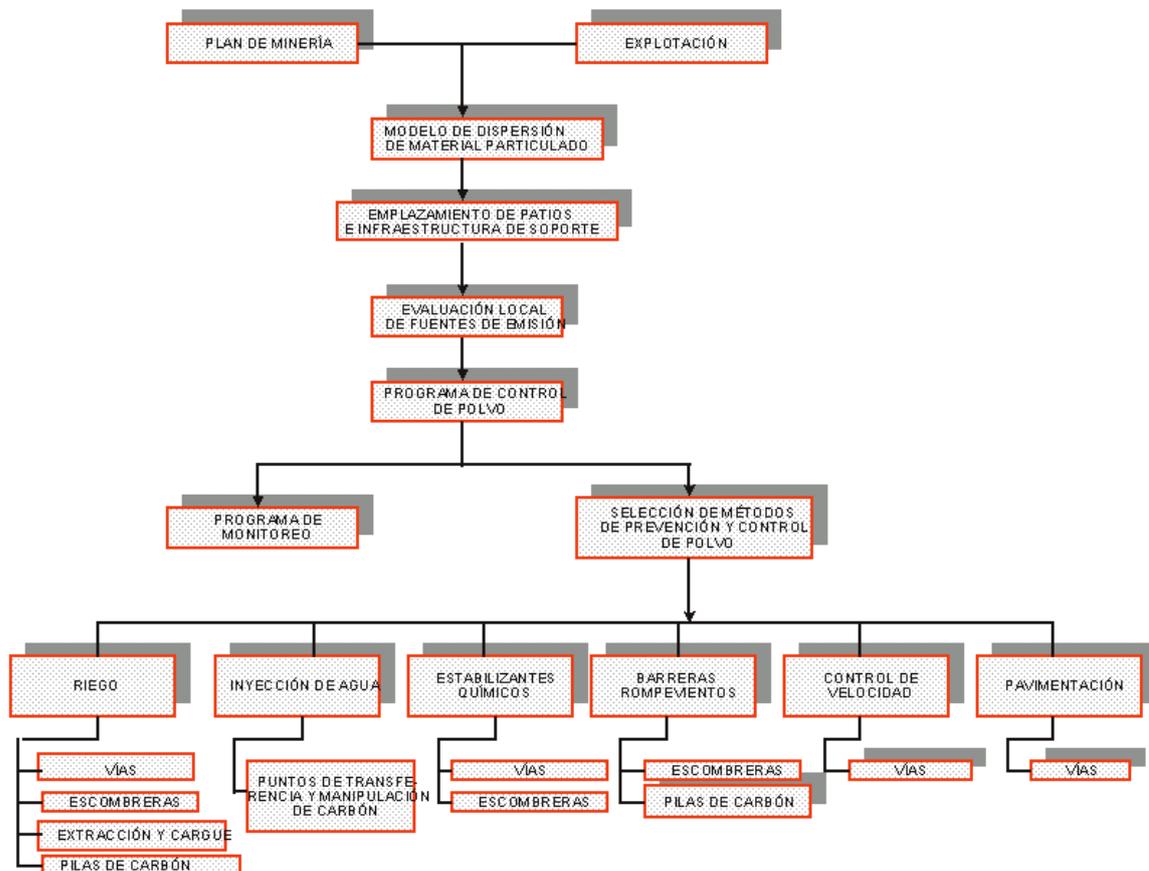


Imagen 41: Medidas de prevención

1. Corte en húmedo: las máquinas que tengan un sistema integrado de suministro de agua (desarrollado comercialmente específicamente para el uso de este tipo de herramienta) que continuamente alimenta agua a la cuchilla, debe ser usada y mantenida de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El sistema de agua generalmente incluye una boquilla para rociar agua cerca de la cuchilla, y que está conectada a una cubeta de agua a través de una manguera y una bomba.

2. Aislamiento de cabinas cerradas con ventilación: que provea de aire fresco y climatización al trabajador. Esta solución se debe adoptar cuando no se puedan implantar trabajos por control remoto. Para que esta medida sea eficaz, la cabina debe:

- Mantenerse tan libre como sea posible de polvo acumulado.
- Disponer de cierres de puertas y mecanismos de cierre que funcionen correctamente.
- Las juntas y sellos deben permanecer en buenas condiciones.
- Se mantiene bajo presión positiva a través de la entrada continua de aire filtrado.
- Tiene aire de entrada que se filtra a través de un pre-filtro de por lo menos del 95% de eficiencia.

3. Herramienta con aspiración de polvo: la eficacia del sistema de filtración de polvo cuando la herramienta sale de fábrica suele ser del 99%, en esas condiciones, se puede considerar que la herramienta es una protección efectiva contra las emisiones de polvo generadas por ésta. A partir de ese momento, en función del mantenimiento y del uso que se haga, ésta irá disminuyendo y al suponer una efectividad incorrecta, puede suponer una exposición dañina para los trabajadores.

3.6 PLAN DE IMPACTO AMBIENTAL

Sabiendo que existen muchos manuales y normativas tanto nacionales como internacionales decidimos realizar una investigación previa del terreno a intervenir para analizar el potencial y limitantes del mismo; con el fin de lograr una correcta ejecución del proyecto tomando en cuenta materiales a utilizar, procesos constructivos a seguir y métodos de diseño empleados;

La Evaluación de Impacto Ambiental, es ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos (efectos) que se producen en el ambiente (todos y alguno de sus componentes) por un proyecto, obra o actividad. Velará por el cumplimiento de los criterios y recomendaciones planteadas en este documento, también se compromete a rendir cuentas a la instancia correspondiente que en este caso es el MARN, por tanto:

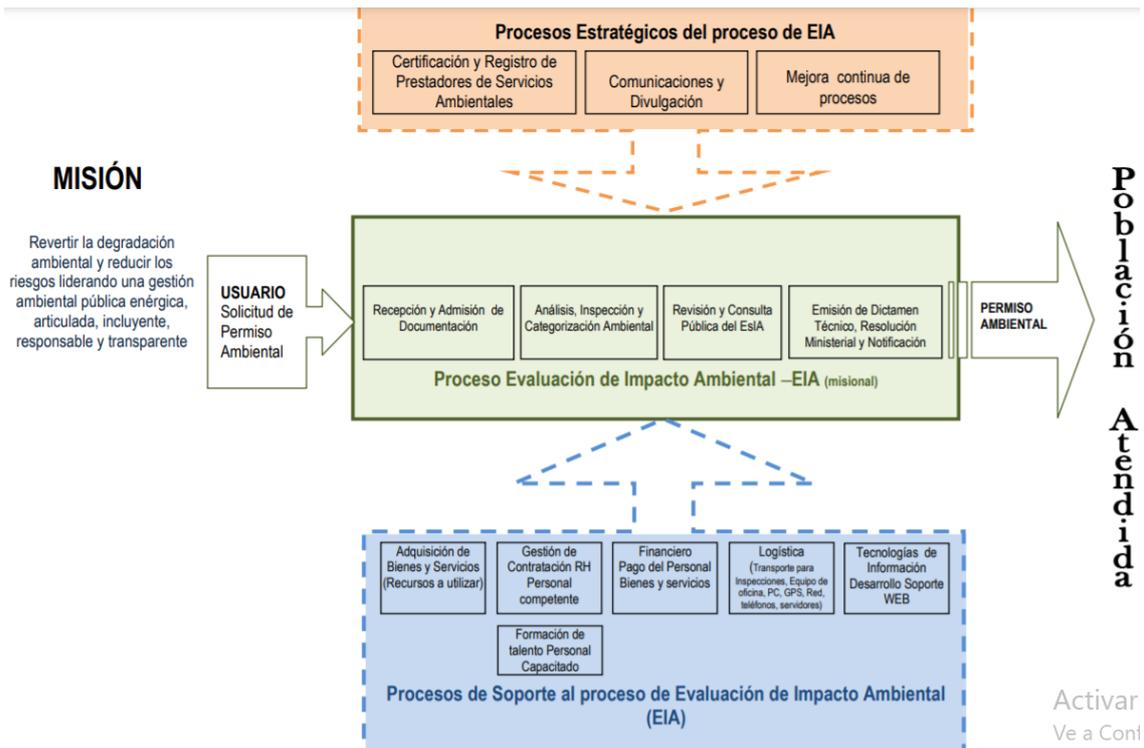


Imagen 42: Procesos Estratégicos del proceso de EIA

- a. Compromiso de disponer de un registro de las acciones ambientales por medio de un cuaderno oficial o Bitácora Ambiental, así como de un profesional por parte del proyecto encargado de realizar labores de inspección y llevar el registro en dicha Bitácora.
- b. Compromiso de entregar informes de seguimiento ambiental al MARN y otros entes que ésta le indique durante el período que así se establezca.
- c. Compromiso de realizar labores de autorregulación ambiental y también facilitar las inspecciones o auditorías de Evaluación Ambiental de cumplimiento que el MARN.
- d. Compromiso de desarrollar una gestión social y ambiental, en el sentido de participar por medio de su entidad ambiental responsable en una comisión social de seguimiento y control ambiental de la actividad; siempre y cuando las características, dimensiones y significancia ambiental y social de ésta así lo ameriten

También se tomarán en cuenta procesos internos que ayudaran a minimizar los efectos negativos que pueda generar el desarrollo de la obra; por tanto, hemos tomado a bien seguir una serie de requisitos, los cuales son:

- El proyecto será abastecido por un sistema existente, por ende, anexaremos la factibilidad de conexión al servicio por parte de la institución que administre dicho sistema, definiendo si el abastecimiento es de tipo urbanístico
- Los desechos sólidos generados de la etapa de preparación del sitio y construcción, deberán ser dispuestos en sitios autorizados por el MARN
- Describir si durante la construcción o bien durante el funcionamiento de la actividad, obra o proyecto se van a manejar materiales peligrosos tales como combustibles, solventes, pinturas, plaguicidas u otros similares
- Para evitar la contaminación del aire por partículas de material o polvo, se humedecerá el sitio de trabajo de 4 veces al día, accesos o calles, frentes de trabajo, el cuerpo del talud.
- Descripción de la cobertura vegetal existente que se encuentra dentro del área del proyecto, determinando las especies y el número de árboles a conservar y de los que resultarán afectados (en caso de que sea necesario) por la ejecución del proyecto y así también describir la fauna existente.

| FACTORES AMBIENTALES | IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES | IVIA | Valores de IVIA Normalizados | CALIFICACIÓN | RELEVANCIA |
|----------------------|---|------|------------------------------|--------------|------------|
| SUELO | CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR DESECHOS SÓLIDOS Y OTRAS SUSTANCIAS | 5.0 | 100% | DE 4.1 A 6.1 | MEDIO |
| AIRE | GENERACIÓN DE POLVO | 4.4 | 88% | DE 0.0 A 4.1 | BAJO |
| SUELO | EROSIÓN DEL SUELO | 3.8 | 76% | | |
| AGUA | CONTAMINACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL POR ARRASTRE DE SEDIMENTOS Y DESECHOS LÍQUIDOS Y OTRAS SUSTANCIAS | 3.2 | 64% | | |
| AGUA | MODIFICACIONES AL FLUJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL POR INCREMENTO | 3.2 | 64% | | |
| BIOLOGICO | ALTERACIÓN DE FLORA (TALA) | 3.2 | 64% | | |
| BIOLOGICO | ALTERACIÓN DE FAUNA | 2.8 | 56% | | |
| AIRE | GENERACIÓN DE RUIDO | 2.6 | 52% | | |
| SOCIO-ECONOMICO | AFECTACIÓN A LA SALUD DE EMPLEADO Y USUARIOS DE LA ESTACIÓN | 2.6 | 52% | | |
| AGUA | CONTAMINACIÓN DE AGUA SUBTERRANEA | 2.0 | 40% | | |
| PAISAJE | AFECTACIÓN AL PAISAJE URBANO | 2.0 | 40% | | |

Imagen 43: Cuadro de factores ambientales

3.6.1 DESARROLLO DEL PLAN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.6.1.1 MANEJO DE RESIDUOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Se debe buscar reducir el volumen de residuos del proceso constructivo dispuesto en sitios autorizados para ese fin, a partir de fomentar su reutilización en la propia obra, siendo necesario diseñar espacios de acopio, separación y reciclado. Además, se recomienda reducir la contaminación de las actividades de construcción al controlar la erosión del suelo, lodos y material arrastrado fuera de la obra, la sedimentación de cuencas y áreas urbanas, escorrentías, así como polvo generado por la construcción.

3.6.1.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO



Imagen 44: Manejo de residuos

Cada edificación debe estar provista con lugares de selección y almacenamiento de materiales reciclables. Los cuales deben estar ubicados en un sector apartado y donde se pueda realizar un manejo de

residuos adecuado, lo cual deberá ser detallado en el manual de funcionamiento, que será entregado al propietario.

3.6.1.3 MANEJO DE AGUA LLUVIA

El desalojo y evacuación de las aguas lluvias debe realizarse a través de redes hidráulicas diseñadas eficientemente para que cumplan su función y evite generar problemas de falta de capacidad hidráulica y fugas. Para incentivar el manejo y utilización de las aguas lluvias se deben seguir las siguientes medidas:

1. Asegurar que el diseño y construcción de redes sean a prueba de filtraciones (hermético) y no se incorporen elementos susceptibles de contaminación por la mezcla de agua de diferente calidad.



Imagen 45: Manejo de aguas lluvias

2. Establecer estrategias de reúso del agua lluvia para conseguir beneficios adicionales al impacto hidrológico cero (de acuerdo a legislación vigente), a efecto no solo de almacenar temporalmente sino reusarla para otras actividades. Se recomienda instalar tomas domiciliarias y redes internas separadas, marcadas y diferenciadas para su uso en riego de jardines, inodoros y mingitorios, lavado de automóviles, redes de protección contra incendio, usos recreativos y usos industriales como el enfriamiento.

3. Analizar la alternativa de tratamiento de agua lluvia para la infiltración y recarga artificial de acuíferos.

3.6.1.4 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Procurar que al menos cinco de los materiales utilizados en la construcción del proyecto sea amigables con el medio ambiente, debiendo presentar constancias de los proveedores, ejemplos: Enviromental Product Declaration (EPD), hojas técnicas u otros, en relación con algunas de las siguientes temáticas:

- Que no contengan contaminantes ni sustancias tóxicas que puedan perjudicar la salud, tanto para quien los fabrica, como para quien los instala y utiliza; Ser resistentes y poder ser reparados con medios locales.
- Ser renovables y abundantes, provenir de un origen y fabricación con efecto mínimo en el medio natural. Se debe procurar el uso de sistemas constructivos estructurales y modulares con ventajas de mejora económica en materiales, mano de obra, tiempos de construcción y que minimicen los cortes y desperdicios.
- Tener buenas cualidades térmicas y acústicas; No contaminar electromagnéticamente; No producir radiaciones naturales o inducidas.
- Poderse reciclar en su uso original o tener un uso distinto.
- Generar pocos desperdicios y ser reutilizables o reciclables. Se debe procurar la utilización de materiales que ofrezcan un acabado final uniforme como lo son: texturas, concreto con color, etc. El material empleado debe ser resistente al ataque de agentes agresivos del medio ambiente y contribuir a la disminución de los gastos de mantenimiento.
- Promover uso de materiales elaborados localmente.

- Emplear materiales de industrias pequeñas o artesanales.



Imagen 46: Materiales amigables con el medio ambiente

3.6.2 PROTECCIÓN SOLAR

La protección solar de un edificio puede lograrse mediante elementos exteriores e interiores utilizando vidrios que disminuyan la radiación solar y aseguren el confort térmico para los usuarios. Algunas alternativas son:

- Asegurar iluminación natural adecuada para los diferentes espacios dentro de la edificación.
- Proponer una orientación adecuada considerando elementos naturales y artificiales para generar sombra.
- Considerar áreas adecuadas de ventanas para favorecer la iluminación natural.
- Proveer protección solar mediante elementos artificiales externos como: Horizontales (balcones o persianas), Verticales (persianas o aletas protectoras), Combinados horizontal y vertical (rejas metálicas), Vidrios con protección solar que permiten reflejar parte de la radiación solar incidente, especialmente infrarroja y ultravioleta.



Imagen 47: Protección Solar de edificación

3.6.3 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EXISTENTE

Se recomienda el uso de lámparas compactas fluorescentes (CFL por sus siglas en inglés), lámparas T5, T8 y LED. La ubicación de la luz artificial se puede diseñar dependiendo de la distribución de los espacios y el tipo de actividad a realizar (por ejemplo: necesitan menos iluminación las personas que trabajan con computadoras), pudiendo incorporar en algunos proyectos sensores fotoeléctricos.

3.6.4 VENTILACIÓN NATURAL

Analizar la dirección predominante, velocidad, patrones anuales y estacionales del flujo del viento, considerando los posibles elementos de influencia como topografía, entorno, patrón de vegetación existente y cuerpos de agua natural. La ventilación cruzada ayuda a reducir la carga de enfriamiento mecánica de la edificación mientras optimiza los elementos de fachada de la misma y las especificaciones térmicas, siendo aconsejable lo siguiente:

- El flujo natural del viento debe tomarse en cuenta al diseñar la mayoría de los espacios habitables.
- Los muros de división no deben sellar el interior de la edificación.
- Para alcanzar el confort térmico se recomienda diseñar las fachadas abiertas que permitan ventilación y enfriamiento natural de la edificación y evitar encerrar (sellar) las construcciones con muros y portones metálicos.

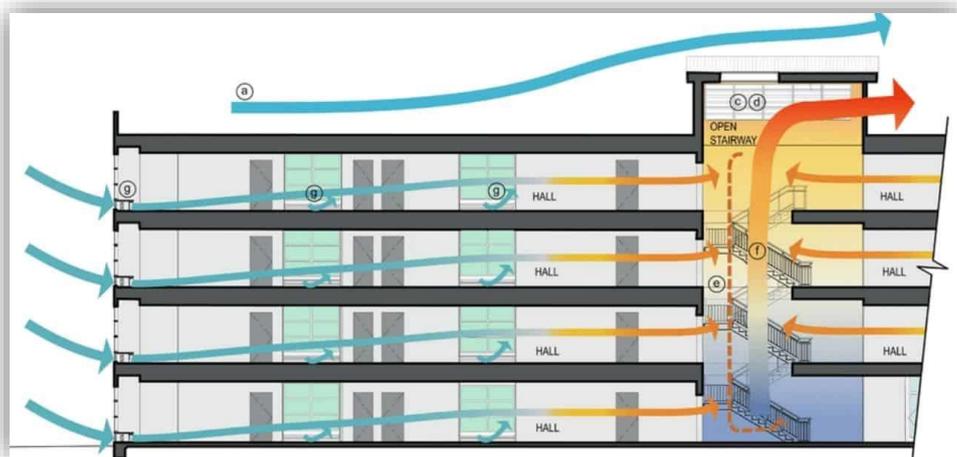


Imagen 48: Ventilación Natural

CAPÍTULO IV: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

4.1 PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

PRESUPUESTO PARA CONSTRUCCIÓN

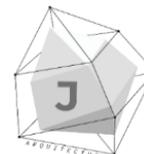
PROYECTO HABITACIONAL TORRE LIFE 131

PROPIETARIO DEL INMUEBLE: GRUPO TINSA S.A. de C.V.

PRESENTA: JAVIER MONTERROSA

UBICACIÓN: AV. LAS BUGAMBILIAS, LOTE N° 131, URBANIZACIÓN SANA FRANCISCO, SAN SALVADOR

FECHA: 21/OCTUBRE/2021



| ITEM | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | SUB TOTAL | TOTAL PARTIDA |
|------------------------|-----------------------|--------|----------|-----------------|-----------|------------------------|
| 1.0 | OBRAS PRELIMINARES | | | | | \$4,646.79 |
| 2.0 | EXCAVACIÓN Y DESALOJO | | | | | \$105,292.16 |
| 3.0 | FUNDACIONES | | | | | \$171,673.99 |
| 4.0 | SOTANO II | | | | | \$117,031.11 |
| 5.0 | SOTANO I | | | | | \$220,767.30 |
| 6.0 | NIVEL I | | | | | \$292,991.58 |
| 7.0 | NIVEL II | | | | | \$201,259.98 |
| 8.0 | NIVEL III | | | | | \$217,779.23 |
| 9.0 | NIVEL IV | | | | | \$253,844.71 |
| 10.0 | NIVEL V | | | | | \$609,542.27 |
| 11.0 | NIVEL VI | | | | | \$173,870.31 |
| 12.0 | NIVEL VII | | | | | \$205,738.34 |
| 13.0 | NIVEL VIII | | | | | \$205,738.34 |
| 14.0 | NIVEL IX | | | | | \$205,738.34 |
| 15.0 | NIVEL X | | | | | \$205,738.34 |
| 16.0 | SKY LOUNGE | | | | | \$84,860.06 |
| 17.0 | NIVEL 12-TECHO I | | | | | \$49,740.78 |
| 18.0 | NIVEL 13-TECHO II | | | | | \$10,101.30 |
| COSTOS DIRECTOS | | | | | | \$ 3,336,354.93 |

| COSTOS INDIRECTOS | | | | | |
|-------------------------------------|--------|----------|-----------------|--------------------------|------------------------|
| CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | SUB TOTAL | TOTAL PARTIDA |
| Dirección técnica 10% | SG | 1 | \$ 333,635.49 | \$ 333,635.49 | \$ 687,289.12 |
| Elaboración de planos y presupuesto | SG | 1 | \$ 20,018.13 | \$ 20,018.13 | |
| Impuestos de construcción | SG | 1 | \$ 100,090.65 | \$ 100,090.65 | |
| Imprevistos 7% | SG | 1 | \$ 233,544.85 | \$ 233,544.85 | |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS | \$ 687,289.12 |
| COSTO TOTAL DE LA OBRA | | | | | \$ 4,023,644.05 |

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta todos los factores ambientales, económicos, de seguridad y riesgo estamos garantizando el correcto desarrollo de las actividades para la ejecución de la obra gris del Edificio Habitacional, sabemos que para el cliente es muy importante que su proyecto sea visto con buenos ojos tanto para la empresa privada como para las instituciones de Gobierno, nadie desea una mala reseña que hable sobre algún accidente laboral, sobre contaminación en los mantos acuíferos, depredación de la flora y fauna, es por esta razón que nos tomamos el tiempo de analizar cada posibilidad. Los costos de los materiales son obtenidos del mercado actual, sabemos que esto puede fluctuar positiva o negativamente, pero tenemos la certeza que estamos cubiertos y cubrimos a nuestro cliente.

BIBLIOGRAFÍA

- Sitio web:
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/11507/1/Plan%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20proyectos%20de%20puentes%20de%20El%20Salvador.pdf>
- Sitio web:
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA%20PLANEACI%C3%93N%20Y%20EJECUCI%C3%93N%20DE%20LAS%20OBRAS%20DE%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DENTRO%20DE%20LAS%20BUENAS%20PR%C3%81CTICAS%20DE%20LA%20ADMIN.pdf>
- Sitio web:
<https://sistemas.fovia.com:4443/bases/A%C3%91O%202018/LP%20066-2018%20PDF%20HUNDIMIENTO%20RN05/10-%20PLAN%20DE%20MANEJO%20DE%20TR%C3%81FICO.pdf>
- Sitio web:
<https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/higieneocupacional/247sp-plan.pdf>
- Sitio web:
[file:///C:/Users/Javier/Downloads/Manual_Proceso_EIA_S_Acuerdo_106_19_oct_2012%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Javier/Downloads/Manual_Proceso_EIA_S_Acuerdo_106_19_oct_2012%20(1).pdf)
- Sitio web:
<http://apps.marn.gob.sv/sea/Documentos/24776/24776EIACPUB25A.pdf>
- Sitio web:
http://sansalvador.gob.sv/phocadownload/estudio_ambiental/EIA_bodega_san_jorge.pdf
- Sitio web:
<http://www.eprsiepac.com/documentos/El%20Salvador/09%20PLAN%20DE%20MANEJO.pdf>