

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias e Ingenierías
Departamento de Construcción
Carrera de Arquitectura



SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO.

Tema: “ Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Integrantes :

- María de Fátima Amaya Murillo.
- Karla Vanessa Jiménez Romero.

Tutor(a):

Arq. Karla Reyes.

Asesor:

Ing. Altamirano.

Marzo de 2014



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

DEDICATORIA

A Dios porque no me desampara en ninguna circunstancia, por su bendición de todos los días de tenerme con vida y tenerme en pie hasta el día de hoy, por darme la oportunidad de culminar mi carrera, sin la ayuda de él nada se me hubiera sido posible.

A mi madre y madrina por ser las personas más especiales de mi vida son el mayor motor que impulsa mi vida, la mayor bendición que se puede tener, por su apoyo, amor y cariño que han hecho pueda salir adelante.

A la memoria de mi padre que siempre se sintió orgullo de mí y me aconsejo para salir adelante

Karla Vanessa Jiménez Romero



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por haberme concedido la dicha de cumplir la meta que desde niña soñaba, por haberme bendecido de gran manera estos años de vida y no permitir que nada me faltara.

A MIS PADRES

Por su amor y apoyo que me brindaron todos estos años, por la formación que me otorgaron, porque fomentaron en mí el deseo de superación en todos mis años de estudio, a mi madre por todos sus desvelos y sacrificios y mi padre q.e.p.d que desde el cielo siempre me cuida.

A MI MADRINA

Por todo su amor y apoyo incondicional, porque siempre está conmigo, porque aun con todas sus enfermedades y dolores está pendiente de mí, por ser de las personas más especiales en mi vida, por ser mi madrina que tanto amo.

A MIS HERMANAS

Porque siempre están conmigo en cualquier circunstancia, por ser siempre un apoyo en mi vida.

Karla Vanessa Jiménez Romero



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
III. ANTECEDENTES	3
IV. JUSTIFICACIÓN	4
V. MARCO CONCEPTUAL	5
V.1. EDIFICIO	5
V.2. TIPOS DE ESTACIONAMIENTO	6
V.3. CLASIFICACIÓN DE ESTACIONAMIENTO	7
V.4. ÁNGULO DE APARCAMIENTO	8
V.5. COMPONENTES DE UN EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO	9
V.6. TIPOS DE RAMPAS	10
V.7. CIRCULACIÓN	12
V.8. SEÑALIZACIÓN	15
V.9. SEGURIDAD	18
V.10. SISTEMA PARA CONTROL DE ESTACIONAMIENTOS	20
V.11. ILUMINACIÓN	21
V.12. SISTEMA VIAL	22
V.13. SISTEMA ESTRUCTURAL	23
V.14. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA	29
VI. HIPÓTESIS	34
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	35
VIII. ESQUEMA METOLÓGICO	36
IX. MODELOS ANÁLOGOS	37
IX.1. MODELO ANÁLOGO NACIONAL	38
IX.2. MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL	49
X. RESULTADOS	62
XI.1. ANÁLISIS DE SITIO	63
XI.1.1. GENERALIDADES	63
XI.1.2. MACROLOCALIZACIÓN Y MICROLOCALIZACIÓN	64
XI.1.3. ACCESOS	66
XI.1.4. TOPOGRAFÍA	67
XI.1.5. EQUIPAMIENTO	70
XI.1.6. VIALIDAD	71
XI.1.7. CLIMA	73
XI.1.8. VEGETACIÓN	75



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.1.9.	ANÁLISIS DEL ENTORNO.....	76
XI.2.	RESUMEN	79
XI.3.	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	81
XI.3.1.	PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.....	81
XI.3.2.	CONCEPTO E IMAGEN.....	82
XI.3.3.	CRITERIOS PARA EL CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO VERTICAL.....	83
XI.3.3.1.	ANÁLISIS FUNCIONAL	83
XI.3.3.2.	ANÁLISIS FORMAL.....	87
XI.3.3.3.	ANÁLISIS CONSTRUCTIVOS	88
XI.3.3.4.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	91
XI.3.3.4.1.	PREDIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA PROPUESTA.....	93
XI.3.3.5.	ANÁLISIS SOSTENIBLE	95
XI.3.3.6.	CUBIERTA VERDE	99
XI.3.3.7.	ENOTECNIA: APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL.....	102
XI.3.3.8.	PANELES FOTOVOLTAICOS	103
XI.3.3.9.	ÁREA VERDE.....	104
XI.3.4.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	106
XII.	CONCLUSIONES	113
XIII.	RECOMENDACIONES.....	114
XIV.	GLOSARIO	115
XV.	BIBLIOGRAFÍA	119



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

INDICE DE IMÁGENES

Imagen No. 1	Estacionamiento Vertical.....	5
Imagen No. 2	Estacionamiento Tipo de Enllavado	7
Imagen No. 3	Estacionamiento Tipo de Arenque	7
Imagen No. 4	Aparcamiento de 60 y 90 grados	8
Imagen No. 5	Aparcamiento a 30 y 45 Grados.....	8
Imagen No. 6	Utilización de Rampa	11
Imagen No. 7	Circulación de Vehículos y Peatones.....	12
Imagen No. 8	Ejemplo de Tope.....	13
Imagen No. 9	Escalera de Circulación en Estacionamiento	14
Imagen No. 10	Escalera de Evacuación.....	14
Imagen No. 11	Transporte Eléctricos- con cuarto de Máquina arriba	14
Imagen No. 12	Señalización Horizontal.....	16
Imagen No. 13	Señales Preventivas	17
Imagen No. 14	Señales Restrictivas	17
Imagen No. 15	Señales Informativas	17
Imagen No. 16	Señal de Emergencia.....	18
Imagen No. 17	Ejemplo de Equipo Instalado	21
Imagen No. 18	Uso de Pilares Mixtos	23
Imagen No. 19	Secciones	25
Imagen No. 20	Ejemplo de Entrepiso.....	28
Imagen No. 21	Edificio Verde.....	29
Imagen No. 22	Cubierta ajardinada extensiva convencional.	29
Imagen No. 23	Sistema de Drenaje Plástico	30
Imagen No. 24	Foco Led.....	31
Imagen No. 25	Paneles Fotovoltaicos	31
Imagen No. 26	Macro y Micro Localización	38
Imagen No. 27	Metrocentro Managua Shopping Center.	39
Imagen No. 28	Metrocentro Edificio de Estacionamiento	39
Imagen No. 29	Escaleras en las 4 Esquinas del Edificios	40
Imagen No. 30	Clasificación de Uso de Suelo CS-2.....	41
Imagen No. 31	Acceso 1- Frente a Restaurante el Churrasco	42
Imagen No. 32	Acceso 2- Frente a Food Court - Metrocentro	42



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Imagen No. 33	Costado Este del Food Court – Metrocentro	43
Imagen No. 34	Acceso 2- Áreas Verdes y Acera	43
Imagen No. 35	Acceso 2- vehículos aparcados fuera del edificio de estacionamiento- Metrocentro	44
Imagen No. 36	Planos de 3ra etapa de edificio de estacionamiento- Metrocentro	45
Imagen No. 37	Perspectivas del estacionamiento- Metrocentro	45
Imagen No. 38	Acceso 1 y 2- Metrocentro	46
Imagen No. 39	Áreas Internas con colores cálidos, colores beige, blanco y amarillo- Metrocentro	46
Imagen No. 40	Áreas no permitidas para aparcamiento de motocicletas- Metrocentro ...	47
Imagen No. 41	Señalización externa del parqueo- Metrocentro	47
Imagen No. 42	Señalización interna del parqueo- Metrocentro	48
Imagen No. 43	Ubicación del sitio en estudio.....	49
Imagen No. 44	Diagrama de circulación.....	50
Imagen No. 45	Vista en Perspectiva	50
Imagen No. 46	Vista de la calle.....	51
Imagen No. 47	Vista de plazas de acceso.	51
Imagen No. 48	Vista de City Ballet.....	52
Imagen No. 49	Vista de Miami Beach regional Library	52
Imagen No. 50	Vista de Acceso	53
Imagen No. 51	Paseo Transversal	53
Imagen No. 52	Problemática de Altura.....	54
Imagen No. 53	Accesibilidad al Edificio.....	55
Imagen No. 54	Aparcamiento en las afueras de la Biblioteca y Centro de Ballet.....	55
Imagen No. 55	Vista Interior de las rampas de Estacionamiento	56
Imagen No. 56	Diagrama de Circulación.....	56
Imagen No. 57	Vista desde la Calle Noreste	57
Imagen No. 58	Vista desde la Calle Noreste	57
Imagen No. 59	Diagrama de Circulación Interna y Externa	58
Imagen No. 60	Sección del área de estacionamiento.....	58
Imagen No. 61	Vista de la Calle	59
Imagen No. 62	Vista Anemométrica del Edificio	59
Imagen No. 63	Sección de Plano de Uso de Suelo	63



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Imagen No. 64	Sección de Plano de Tipología de Vivienda	63
Imagen No. 65	Macro y Micro localización	64
Imagen No. 66	Limites del Terreno	65
Imagen No. 67	Acceso al Terreno.....	66
Imagen No. 68	Muestras de Capas de Tierras.....	67
Imagen No. 69	Parte Alta del Terreno.....	67
Imagen No. 70	Corte del Terreno.....	68
Imagen No. 71	Sedimentos Encontrados en el terreno.	68
Imagen No. 72	Colegio Teresiano.....	70
Imagen No. 73	Sistemas de Calles	71
Imagen No. 74	Sección de Plano de Vialidad.....	72
Imagen No. 75	Árbol de Nim	75
Imagen No. 76	Árbol de Mango	75
Imagen No. 77	Edificaciones Cercanas.....	76
Imagen No. 78	Calles Aledañas	77
Imagen No. 79	Establecimiento de Pizza Valenti	78
Imagen No. 80	Panadería Don Pan	78
Imagen No. 81	Acceso al Estacionamiento	83
Imagen No. 82	Vista Interna del Estacionamiento	84
Imagen No. 83	Ejemplo de Señalización.....	84
Imagen No. 84	Vista Interna y Externa del Estacionamiento	85
Imagen No. 85	Vistas de la Rampa y Recorridos Externos	86
Imagen No. 86	Recorridos Externos	87
Imagen No. 87	Acceso Vehicular	88
Imagen No. 88	Costado Este del Estacionamiento	88
Imagen No. 89	Ejemplo de Relleno de Juntas.....	89
Imagen No. 90	Servicios Sanitario- Vista Interna	89
Imagen No. 91	Establecimientos de Comercios- Vista Interna	90
Imagen No. 92	Vista de Propuesta de Junta Sísmica.....	91
Imagen No. 93	Junta Sísmica	92
Imagen No.94	3D de la estructura.....	93
Imagen No. 95	Eje A y Eje 1 con los perfiles elegidos.....	94
Imagen No. 96	Ventilación dentro del Edificio de Estacionamiento	95



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Imagen No. 97	Asoleamiento en la última planta	96
Imagen No. 98	Luminaria Interna.....	96
Imagen No. 99	Dimensiones de Luminarias.....	97
Imagen No. 100	Sistema de Cubierta Verde Tipo Extensivo	99
Imagen No. 101	Detalle de borde en la Cubierta Verde	100
Imagen No. 102	Bella Alfombra	101
Imagen No. 103	Diagrama de bombeo de agua almacenada.....	102
Imagen No. 104	Colocación de Paneles en el Edificio de Estacionamiento	103
Imagen No. 105	Ángulo de Colocación de paneles.....	103
Imagen No. 106	Cordilina	104
Imagen No. 107	Palmera Sagú.....	104
Imagen No. 108	Cycas Reoluta.....	105
Imagen No. 109	Ciprés	105



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

INDICE DE PLANOS

A-1.....	MACRO Y MICROLOCALIZACIÓN
A-2	PLANTA ARQUITECTONICA 1ER NIVEL
A-3	PLANTA ARQUITECTONICA 2DO Y 3ER NIVEL
A-4	PLANTA ARQUITECTONICA 4TO NIVEL
A-5	ELEVACIONES 1 Y 2 DE EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO
A-6	ELEVACIONES 3 Y 4 DE EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO
A-7	PLANTA DE CONJUNTO
A-8	PLANTA DE DISTRIBUCION DE COLUMNAS
A-9	DETALLES DE COLUMNAS
A-10	PLANTA ARQUITECTONICA DE MÓDULOS DE COMERCIO
A-11	ELEVACIONES 1 Y 2 DE MÓDULOS DE COMERCIO
A-12	ELEVACIONES 3 Y 4 DE MÓDULOS DE COMERCIO
A-13	PLANTA ARQUITECTONICA DE SERVICIOS SANITARIOS
A-14	ELEVACIONES DE SERVICIOS SANITARIOS
A-15	PLANTA ARQUITECTONICA GARITA DE SEGURIDAD
A-16	ELEVACIONES DE GARITA DE SEGURIDAD
A-17	PLANO DE VEGETACIÓN
A-18	PLANO DE RECUBRIMIENTO DE PISO
A-19	PLANO DE SEÑALIZACIÓN
A-20	PLANO DETALLES DE CUBIERTA VERDE
A-21	PLANO DE DETALLE DE ASCENSOR
A-22	PLANO DE DETALLE DE CISTERNA



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua la implementación de edificios de estacionamientos de varios niveles no son muy comunes, debido a que muchas de las empresas públicas y privadas no pretenden invertir en este tipo de edificaciones, ya que no se han visto en la necesidad de realizarlos. En los países donde el automóvil es de uso habitual, instalaciones para el estacionamiento son construidas junto a edificios para facilitar el movimiento de los usuarios y ofrecer seguridad a sus vehículos. Se implementan desde la década de 1990 esquemas de estacionamiento regulado con el objetivo de garantizar un espacio de aparcamiento mínimo para los residentes de una zona concreta y fomentar la rotación de vehículos de no residentes aparcados¹.

Actualmente en Nicaragua no existen edificios de estacionamiento, por lo que muchos de los vehículos automotores se ven en la obligación de aparcarse en calles, aceras e incluso en comercios ajenos a su actividad. Managua es la capital de nuestro país, y por tal razón nos hemos enfocado en dicho municipio, ya que por ser el lugar con mayor crecimiento urbano sería de mucha utilidad un edificio de estacionamiento, con el fin de optimizar el tránsito vehicular de las zonas que se encuentran con mayores afectaciones por la falta de lugares de aparcamiento.

Según el Plan Regulador de Uso de Suelo de Managua, Sector Sur Occidental, el área en estudio corresponde al Zona de Inversión Pública y Privada (Z-IPP), con un Sistema Distribuidor primario de derecho de vía de 46m, el cual ya cuenta con los retiros correspondientes y con sus calles marginales de doble vía.

Nuestra propuesta pretende aprovechar las características y el uso de suelo potencial de la zona en estudio, también utilizando las mejores condiciones ambientales, y sistemas viales del lugar, y de esta manera ofrecer un edificio que propicie acciones referentes a la búsqueda de la solución de los conflictos de aparcamiento del lugar.

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Estacionamiento>



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar Propuesta de Anteproyecto de Edificio de Estacionamiento Vertical en Carretera a Masaya Km 4.5 del municipio de Managua, Nicaragua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer conceptos y criterios de diseño por medio de análisis a modelos análogos de edificios de estacionamiento y normativas nacionales e internacionales.
- Ejecutar estudio de problemática de estacionamientos en el sector.
- Realizar estudio de sitio que muestre los potenciales y las dificultades del sector en estudio.
- Desarrollar propuesta de Anteproyecto de Edificio de Estacionamiento Vertical en Carretera a Masaya Km 4.5 del Municipio de Managua.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

III. ANTECEDENTES

La mayoría de los ciudadanos suelen trasladarse en transportes urbanos colectivos o interurbanos, y en vehículos particulares, lo cual hace que en las horas pico sea muy complicado el transitar en las vías principales del mismo. Por ser uno de los municipios que se encuentra mejor equipado urbanísticamente se ha convertido en el lugar ideal para trabajar y establecer comercios de gran capacidad.

Managua es la ciudad mejor conectada del país, pero a pesar de ser la capital de Nicaragua, es uno de los municipios con mayor dificultad vehicular en el país, esto es debido su crecimiento urbano. En la actualidad no existen edificios de estacionamientos y muchos de los estacionamientos surgieron de manera espontánea, ya que se fueron creando comercios en zonas que según su uso de suelo son habitacionales, por lo que los derechos de vía no les permiten poseer sus propios estacionamiento, esto ha generado que las aceras sean usadas como aparcamiento de vehículos, lo cual según las leyes de tránsito no es correcto y es penalizado.

El sector en estudio se encuentra en Carretera a Masaya Km 4.5, dicho sector se encuentra dentro del uso de suelo tipo Z-IPP, Zona de Inversión público y privado, el cual debería de contar con estacionamientos por comercio, pero se han implementado lugares de aparcamientos en zonas que son destinadas como calles marginales dentro de su derecho de vía, además estas calles no cuentan con las aceras correspondientes por lo que los peatones deben caminar sobre las calles marginales, corriendo riesgos de ser atropellados.

Es por esto que con nuestra propuesta se pretende mejorar la circulación vehicular del sector y de esta manera lograr que las vías vehiculares no se utilicen como estacionamiento de automóviles, sino que sean exclusivamente utilizadas para el tránsito rápido de los mismos.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IV. JUSTIFICACIÓN

Managua, siendo considerada la ciudad con mayor crecimiento urbano, no cuenta con edificios de estacionamiento que permitan la libre circulación vehicular en sus calles, por lo que los dueños de los automóviles se ven obligados a estacionarse en lugares que no corresponden a ese uso.

Actualmente se reformo la LEY 431, DE RÉGIMEN DE CIRCULACIÓN VEHICULAR, que en el artículo 26, capítulo segundo, numeral 28, establece multa a vehículos que se estacionen sobre aceras y andenes; esta multa tiene un monto de 100 córdobas². Es por tal motivo que creamos esta Propuesta de Anteproyecto de Edificio de Estacionamiento Vertical, con el fin de propiciar a la población capitalina, un lugar donde poder aparcar sus vehículos automotores, con el fin de mejorar la calidad del sistema vial y de igual manera brindar un servicio que les brinde seguridad a los usuarios.

² <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf>



V. MARCO CONCEPTUAL

Para conocer de manera general el funcionamiento de un edificio de estacionamiento se debe conocer algunos términos, generalidades y clasificación de este tipo de construcción, como las que se detallan a continua

V.1. EDIFICIO

Obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella³.



Imagen No. 1 Estacionamiento Vertical
Fuente: Sistema de Clasificación de Edificios

Estacionamiento

Acción y efecto de estacionar o estacionarse. Se usa especialmente hablando de los vehículos Lugar o recinto reservado para estacionar vehículos Lugar donde puede estacionarse un automóvil.

En relación con los vehículos, se conoce como estacionamiento al espacio físico donde se deja el vehículo por un tiempo indeterminado cualquiera y, en algunos países hispanohablantes, también al acto de dejar inmovilizado un vehículo.

Edificio de Estacionamiento

Edificación destinada exclusivamente al estacionamiento de vehículos, el ascenso a pisos superiores es realizada a través de rampas sin ningún tipo de asistencia del personal del establecimiento.

³ Sistema de clasificación de edificios verdes 2.0 Final



Espacio de estacionamiento

Los espacios son un área delimitada por bordillos, marcas en el pavimento y otros, en la cual un vehículo puede ser estacionado cómodamente dentro de un área específica para estacionar, cuyo eje puede formar un ángulo entre 0 o 90 con la dirección del pasillo de circulación de la misma.

V.2.TIPOS DE ESTACIONAMIENTO

Se debe tener en cuenta que existen distintos tipos de estacionamiento en los que se encuentran⁴:

- Estacionamiento en línea sencilla o recta:

Es aquella unidad de estacionamiento dispuesta de tal forma que el área anexa a la línea de la cuneta, no utilizable como espacio de estacionamiento, no viene a formar parte de otra unidad de estacionamiento adyacente.

- Estacionamiento tipo Enllavado:

Es aquella unidad de estacionamiento dispuesta de tal forma que el área anexa a la línea de la cuneta, no utilizable como espacio de estacionamiento, viene a formar parte de otra unidad de estacionamiento adyacente, siendo coincidente los ejes de ambas unidades adyacentes.

- Estacionamiento tipo Arenque:

Es aquella unidad de estacionamiento dispuesta de tal forma que el área anexa a la línea de la cuneta, no utilizable como espacio de estacionamiento, viene a formar parte de otra unidad de estacionamiento adyacente, siendo los ejes de los espacios de estacionamiento de ambas perpendiculares entre sí.

⁴ Guía de diseño de aparcamientos - Jordi Balsells



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

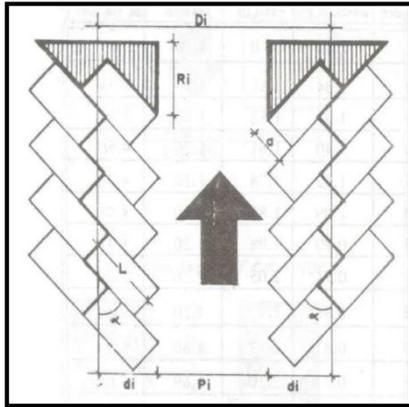


Imagen No. 2 Estacionamiento Tipo de Enlavadado

Fuente: Dirección General de Reglamentos y Sistemas

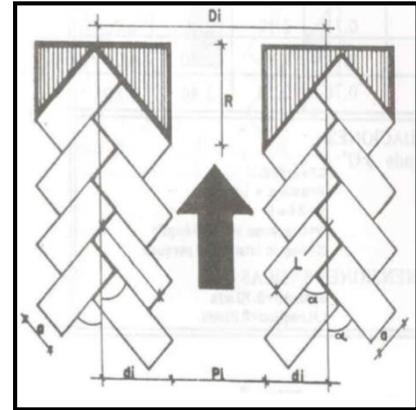


Imagen No. 3 Estacionamiento Tipo de Arenque

Fuente: Dirección General de Reglamentos y Sistemas

V.3.CLASIFICACIÓN DE ESTACIONAMIENTO⁵.

Los estacionamientos se clasifican en:

1. Estacionamientos públicos y privados a nivel.
2. Estacionamientos públicos y privados en altura.

Estacionamientos públicos y privados en altura.

Son aquellos que funcionan en edificaciones de carácter permanente especialmente diseñadas y construidas para aparcamiento, con una altura no mayor de 7 pisos y un área mínima del lote de 1000 metros cuadrado.

⁵ Guía de diseño de aparcamientos; clasificación - Jordi Balsells



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

V.4.ÁNGULO DE APARCAMIENTO

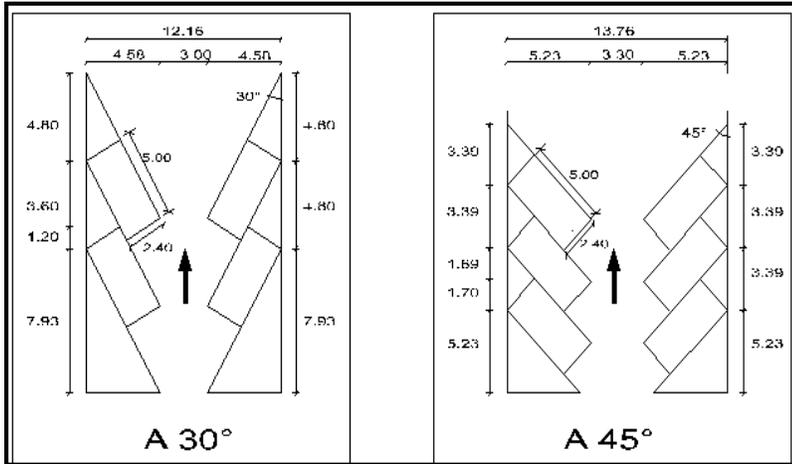


Imagen No. 5 Aparcamiento a 30 y 45 Grados
Fuente: Dirección General de Reglamentos y Sistemas

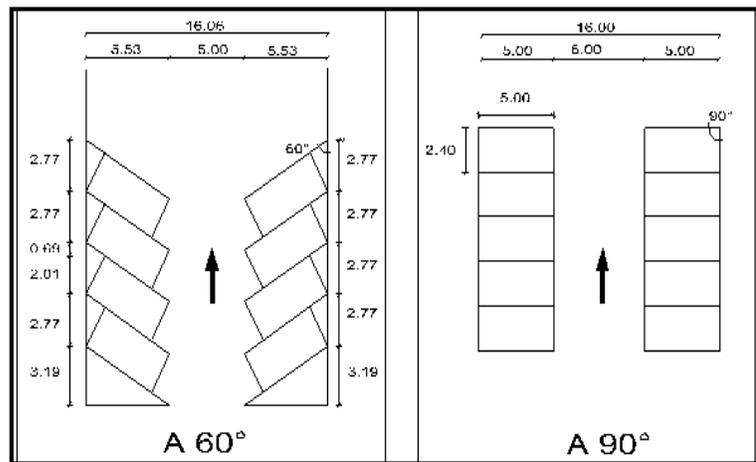


Imagen No. 4 Aparcamiento de 60 y 90 grados
Fuente: Dirección General de Reglamentos y Sistemas



V.5.COMPONENTES DE UN EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO⁶

En el diseño del edificio de estacionamiento debe tenerse en consideración que elementos lo componen y hacen posible se facilite la función del mismo.

Entrada

Es cualquier punto de acceso a una edificación, incluye el camino que conduce a las puertas, el acceso vertical que, en su caso, lleva hasta el nivel de la entrada al inmueble, la plataforma de acceso o los umbrales a ambos lados de las puertas.

Zona de transición

Todas las edificaciones que por su ubicación no estén afectadas por retiros frontales a la vía pública o pasajes, deberán prever a la entrada y salida de vehículos, una zona de transición horizontal no menor a 3,00 m. de longitud, medidos desde la línea de fábrica, con una pendiente no mayor al 10%.

Carril

Los carriles son parte de la calzada que puede acomodar una sola fila de vehículos de cuatro o más ruedas.

Número de carriles

Los carriles para entrada o salida de vehículos serán 2 cuando el estacionamiento albergue a más de 40 puestos.

⁶ IVP - Ayuntamiento de Madrid Instrucción de Vía Pública



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Ancho mínimo de carriles

Cada carril deberá tener un ancho mínimo útil de 2.50 m., perfectamente señalizado.

Altura Libre Mínima de Entrepiso

La mínima altura libre admisible será de 2.10 mts medidos verticalmente desde la superficie del piso del estacionamiento hasta el fondo de vigas u otras partes y objetos saliente del entrepiso o losa de techo.

Los fondos de losas en ningún caso estarán dispuestos a una altura menor que 2.25 mts medidos verticalmente desde la superficie del piso del estacionamiento.

RAMPA

Las rampas son elemento estructural del edificio de estacionamiento, determina muy notablemente la fluidez con que se desarrolla el tráfico en un edificio. Es necesario, por consiguiente, dedicarle un especial cuidado, para permitir la circulación vertical de los vehículos por su propio impulso con una pendiente máxima del 18%⁷.

V.6.TIPOS DE RAMPAS

- Rampas rectas entre Pisos
- Rampas rectas entre medias plantas o alturas alternas
- Rampas helicoidales Estacionamiento

⁷ Aparcamientos con estructura metálica, México



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Rampa Helicoidal

Rampa con desarrollo curvo, cuya proyección horizontal generalmente es circular. El radio exterior mínimo debe de ser de 9.80 mts medidos al borde del carril exterior.



Rotación

Número de veces al día que se utiliza un espacio de estacionamiento. Equivale al número de vehículos que lo utilizan en ese tiempo.

Imagen No. 6 Utilización de Rampa
Fuente: Dirección General de Reglamentos y Sistemas

Señal de alarma-luz

Toda edificación que al interior del predio tuviese más de veinte puestos de estacionamiento, deberá instalar a la salida de vehículos una señal de alarma-luz. Esta será lo suficientemente visible para los peatones, indicando el instante de salida de los vehículos.

Circulación

Al proyectar locales de aparcamiento es necesario tener en cuenta su circulación y espacios de transición de vehículos y peatones.

La circulación del inmueble puede ser camino o pasillo para peatones, exterior o interior, que conduce de un lugar a otro. Es el caso, entre otros, de andadores, vestíbulos, escaleras y rampas.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

V.7.CIRCULACIÓN

La circulación en los estacionamientos debe tener:⁸

- Circulaciones vehiculares independientes de las peatonales.
- Las rampas con pendiente máxima del 18%, con tratamiento de piso antideslizante y un ancho mínimo por carril de 2.50 m. en las rectas.



Imagen No. 7 Circulación de Vehículos y Peatones.

Fuente: Dirección General de Reglamentos y Sistemas

- El radio de curvatura mínimo, medido al eje de la rampa será de 4.50 m. Cuando existan dos carriles juntos se considerará el radio de curvatura del carril interior. Las circulaciones interiores no serán inferiores a 5 m.

Circulación Peatonal Interna

Se debe asegurar que los usuarios del edificio de estacionamiento vehicular, al convertirse en peatones, puedan transitar en condiciones mínimas de seguridad y comodidad. Se debe disponer de aceras, escaleras o ascensores a distancias convenientes⁹.

Aceras

Tendrán un ancho mínimo de 0.80 mts y su altura sobre la superficie de rodaje o estacionamiento será de 0.30 mts.

⁸ Dirección General de Reglamentos y Sistemas, Nicaragua.

⁹ Dirección General de Reglamentos y Sistemas, Nicaragua.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Topes

Los topes son dispositivos de tamaño pequeño, que limitan con el movimiento del vehículo dentro del cajón del estacionamiento. Estos topes también tienen la función de detener la marcha del vehículo a baja velocidad para evitar pequeños impactos cuando el automóvil se parquea. Para estacionamientos con muros frontales o antepechos se ubicarán topes a una distancia mínima 1.20 m del obstáculo



Imagen No. 8 Ejemplo de Tope
Fuente: Dirección General de
Reglamentos y Sistemas

Escalera

Elemento de la edificación con gradas, que permite la circulación de las personas entre los diferentes niveles. Sus dimensiones se establecen sobre la base del flujo de personas que transitarán por ella y el traslado del mobiliario.

Tendrán un ancho mínimo de 1.20 mts, con barandas de bloques de hormigón, hormigón armado o metálicas cuya altura mínima sobre la huella será de 0.90 mts. Las escaleras serán debidamente señalizadas¹⁰.

Escalera de Evacuación

Escalera que cuenta con protección a prueba de humos y fuego. Entrega en el nivel de una vía pública.

¹⁰ Dirección General de Reglamentos y Sistemas, Nicaragua.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”



Imagen No. 10 Escalera de Evacuación
Fuente: Industrirucsa.com



Imagen No. 9 Escalera de Circulación en Estacionamiento
Fuente: Propia

Ascensor

Se debe de disponer de ascensores que consiste en una caja que se desplaza verticalmente para transportar personas a las diversas plantas de una edificación.

Capacidad mínima para seis personas, se deberá contar con dos unidades de ellos. Los ascensores deben estar debidamente señalizado y en todos los casos se deberá de disponer de escaleras de emergencia en igual número de que el ascensor dispuesto.

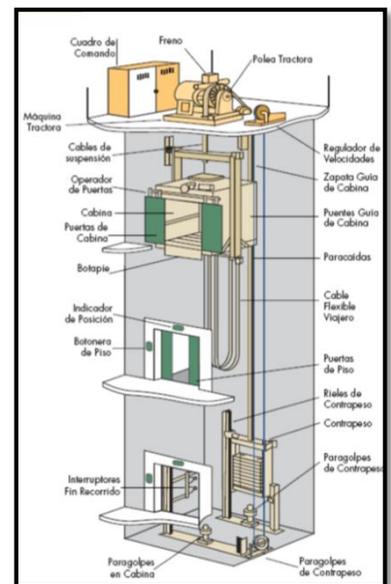


Imagen No. 11 Transporte Eléctricos- con cuarto de Máquina arriba
Fuente: Transporte Vertical en Educación



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Elementos constitutivos de un ascensor

- Cabina
- Grupo tractor en los ascensores electro-dinámicos
- Maniobras de control

Dispositivos de Seguridad

- Enclavamiento electromecánico de las puertas
- Paracaídas de rotura o desequilibrio de cables de tracción (a. electro-dinámicos)
- Limitador de velocidad (a. electro-dinámicos) (Gobernador de velocidad)
Finales de carrera
- Dispositivo de parada de emergencia
- Timbre de alarma

V.8. SEÑALIZACIÓN

Todo edificio de estacionamiento debe tener la señalización correcta para orientar de manera correcta al conductor, al peatón para orientarlos en los espacios donde se transita.

La señalización es conjunto integrado de marcas y señales que indican la geometría de las carreteras y vialidades urbanas, así como sus bifurcaciones, cruces y pasos a nivel; previenen sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza; regulan el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de esas vías públicas¹¹.

¹¹ Manual Básico de señalización Vía –ecuador.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

A. Señalización Horizontal

Es el conjunto de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras, vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos.

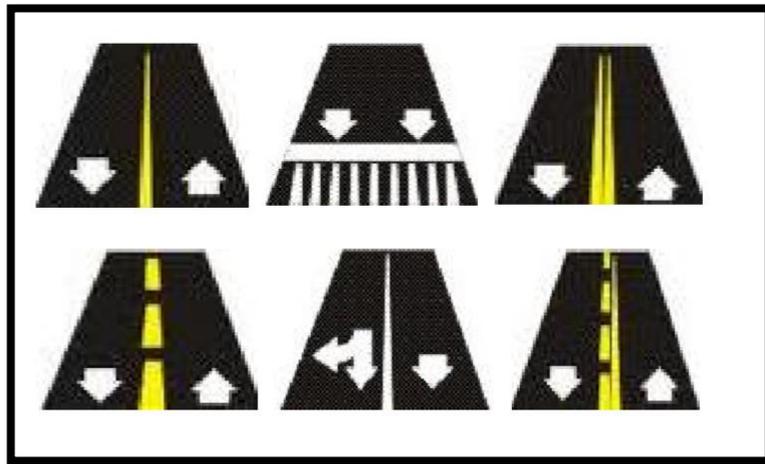


Imagen No. 12 Señalización Horizontal
Fuente: Catalogo de Señales de Transito

B. Señalización vertical

Es el conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas con leyendas y símbolos. Según su propósito, las señales son¹²:

¹² Señales Reglamentarias, Ecuador



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Preventivas

Cuando tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza.



Imagen No. 13 Señales Preventivas

Fuente: Catalogo de Señales de Transito

Restrictivas

Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.



Imagen No. 14 Señales Restrictivas
Fuente: Catalogo de Señales de Transito

Informativas

Cuando tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por carreteras y vialidades urbanas, e informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones y de dichas vialidades, lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar.

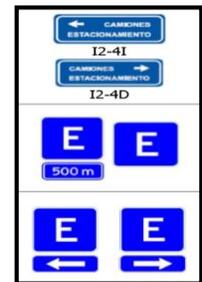


Imagen No. 15 Señales Informativas
Fuente: Catalogo de Señales de Transito



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

V.9. SEGURIDAD

La seguridad de todo establecimiento debe ser primordial, pues se le debe brindar a la población seguridad ante todo percance o suceso que pueda poner en peligro sus vidas, se debe tener en cuenta¹³:

Sistema de seguridad

En el sistema de seguridad se deberá colocar un conjunto de dispositivos de prevención, inhibición o mitigación de riesgos o siniestros en las edificaciones, que comprenderán un sistema contra incendio, un sistema de evacuación de personas y un sistema de control de accesos.

Protección contra incendios

En cada piso de debe de disponer de sistemas contra incendios tales como extintores de espumas, mangueras, sistemas de aspersores. Cada extintor deberá de ser colocado a cada 500 mts dentro del edificio.

Sistema de Red Húmeda de agua contra incendio

Los sistemas de agua contra incendio se componen de:

- Grifos de incendio de 2 bocas
- Casetas exteriores de equipamiento manual para grifos
- Gabinetes de manguera Clase II
- Sistema automático de sprinklers húmedos

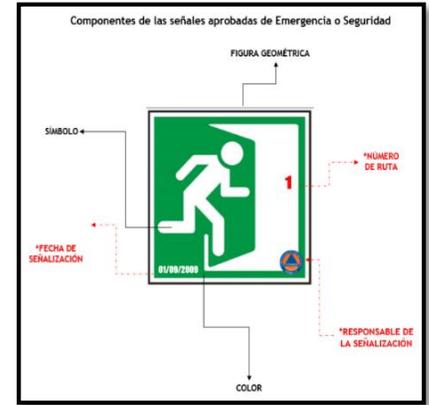


Imagen No. 16 Señal de Emergencia
Fuente: Norma de Reducción de Desastres Número dos.

¹³ Criterios de diseño sistema de protección contra incendio.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Las salidas de emergencias como las rampas son importantes para las salidas rápidas en caso de algún incidente dentro de la edificación.

Salida de Emergencia

La salida de emergencia es un medio continuo y sin obstrucciones de salida hacia una vía pública, e incluye todos los elementos necesarios como: pasillos, pasadizos, callejón de salida, puertas, vanos de puertas, portones, corredores, balcones exteriores, rampas, escaleras, gradas, recintos a prueba de humo, salidas horizontales, patios de salida de emergencia y jardines¹⁴.

Rampas de Emergencia.

Las rampas utilizadas en las salidas de emergencia deben cumplir con algunos requerimientos entre los que están:

- El ancho mínimo de las rampas utilizadas en rutas de evacuación será no menor a noventa (90) centímetros para cargas de ocupación menores a cincuenta (50) o ciento diez (110) centímetros para cargas de ocupación de cincuenta (50) o más.
- La pendiente máxima de las rampas será del 8.33 por ciento cuando deban ser utilizadas para personas en sillas de ruedas, o del 12.5 por ciento cuando no van a ser utilizadas por personas en sillas de ruedas.
- Las rampas deberán tener descansos en su parte superior y en su parte inferior, y por lo menos un descanso intermedio por cada ciento cincuenta (150) centímetros de elevación. Los descansos superiores e intermedios deberán tener una longitud no menor de ciento cincuenta (150) centímetros. Los descansos inferiores deberán tener una longitud no menor de ciento ochenta y tres (183) centímetros.

¹⁴ Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones (2da edición) DGRS- Dirección Gral. de reglamentos y sistemas (República Dominicana).



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

V.10. SISTEMA PARA CONTROL DE ESTACIONAMIENTOS

Los sistemas de control en los estacionamientos garantizan un orden y control de todo vehículo que entre y salga de dicho estacionamiento¹⁵.

- Configuración de un INGRESO
- Barrera automática (brazo recto o articulado)
- Sistema de video captura con o sin Reconocimiento de Patentes
- Caseta de control
- Configuración de una SALIDA
- Barrera automática (brazo recto o articulado)
- Sistema de video captura con o sin Reconocimiento de Patentes

- **Barrera automática**

Las barreras automáticas para los estacionamientos son dispositivo electromecánico que permite bloquear el tránsito de los vehículos. Totalmente controlada por la unidad expendedora o lectora.

Los brazos están conformados por un núcleo tubular de aluminio revestido de un protección de goma espuma con un funda termo contraíble blanca anti UV que posee banda reflectivas de color rojo. El equipo es tá preparado paratrabajar con brazos rectos o articulados según la altura del lugar donde sea instalado.

¹⁵ Control de estacionamientos.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

C. Caseta de Control:

Se debe colocar un módulo de donde se vigila y se controla acceso y salida de un punto en específico. En los estacionamientos se colocan caseta(s) de control, junto a los accesos vehiculares, con una superficie mínima de 3.00 m², área en la que deberá incorporarse un aseo (medio baño)¹⁶.



Imagen No. 17 Ejemplo de Equipo Instalado
Fuente: Manual de Sin Trancore

V.11. ILUMINACIÓN

La toda edificación debe tener iluminación que brinde una buena visión en todas las áreas.

- Se debe colocar iluminación en rampas de acceso y circulación interna: 500 lúmenes por metro cuadrado de superficie de piso de la rampa.
- En pasillos de circulación de vehículos en escaleras y aceras de peatones: lúmenes por metro cuadrado de superficie del piso del mismo.
- En áreas de espacios para estacionar: 50 lúmenes por metro cuadrado de superficie del piso del mismo.

¹⁶ Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

V.12. SISTEMA VIAL

De acuerdo al Reglamento del Sistema Vial y Estacionamiento de Vehículo del Plan Regulador de Managua (1982), el Sistema Vial del Sector se estructura y clasifica de la siguiente manera¹⁷:

- Sistema de Travesía
- Vialidad Primaria
- Vialidad Secundaria

Sistema Distribuidor Primario

Es un sistema de vías de calzadas separadas por los sentidos de circulación de tráfico, con un rango de derecho de vía entre cuarenta y cien metros, de acceso controlado a las propiedades adyacentes a la vía mediante calles marginales y a lo que establecen las normas estipuladas en el Reglamento de Estacionamiento de Vehículo para el Área del Municipio de Managua. Presta servicios a grandes volúmenes de tráfico de vehículos que viajan a velocidad relativamente alta y realizan viajes de larga distancia en el ámbito urbano.

Sistema Colector Primario

Es un sistema de vías con calzadas separadas por los sentidos de circulación de tráfico con un rango de derecho de vía entre los veintisiete y treinta y nueve metros, con acceso directo a las propiedades adyacentes a la vía. Presta servicio especialmente a las rutas de transporte urbano colectivo.

- Cardenal Miguel Obando
- Jean Paul Genie
- Camino Solo
- Radial Santo Domingo

¹⁷ Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

V.13. SISTEMA ESTRUCTURAL

Para el buen funcionamiento de un edificio de estacionamiento se debe tener en cuenta un sistema estructural ideal que soporte todas las cargas que se presenten¹⁸.

La elección de un sistema estructural adecuado tiene gran influencia en el comportamiento de la estructura ante la ocurrencia de un sismo. El sistema debe poseer:

- Capacidad para resistir todas las cargas gravitacionales de manera eficiente.
- Resistencia ante las solicitaciones sísmicas en cualquier dirección, para así prevenir el colapso.
- Ductilidad, ya que no basta con que se alcance que se alcance el estado límite de resistencia en una sección, lo que podría originar un colapso, sino que también se requiere que posea capacidad de deformarse sosteniendo su carga máxima, e inclusive, que posea una resistencia de capacidad antes del colapso.

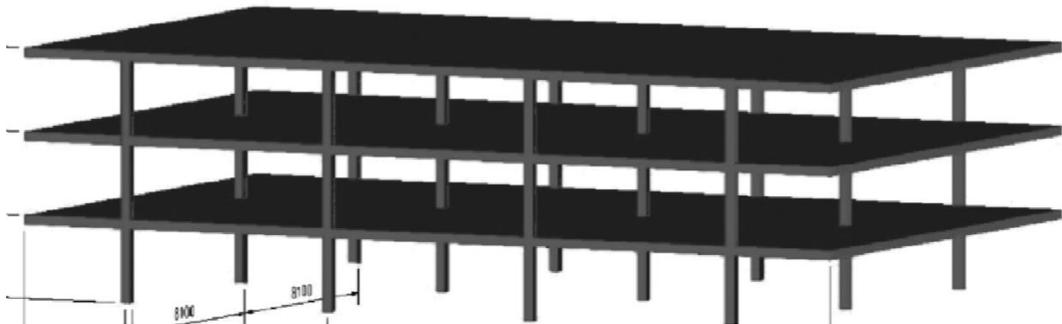


Imagen No. 18 Uso de Pilares Mixtos
Fuente: Diseño de Pilares Mixtos

¹⁸ Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones (2da edición) DGRS- Dirección Gral. de reglamentos y sistemas (República Dominicana)



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

En cualquiera de los sistemas estructurales que se seleccione es muy ventajoso el uso de las losas para que desarrollen la función de diafragma rígido en cada nivel. El diafragma rígido cumple como objetivo el que se distribuya de manera uniforme las cargas laterales a todos los elementos resistentes que posee el edificio.

Acciones De Diseño

En el diseño de las estructuras deberá considerarse el efecto combinado de las acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir en forma simultánea¹⁹.

Se debe en cuenta el tipo de carga que vaya a resistir:

- Cargas Vivas
- Cargas Muertas
- Cargas de Viento

Topografía

Es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de medidas según los 3 elementos del espacio.

Estructura del Pavimento.

La combinación de la sub-base, base y superficie de rodamiento, colocadas sobre una subrasante para soportar y distribuir las cargas del tránsito a la subrasante de la carretera.

El pavimento proporcionar seguridad a los vehículos a que no se deslice el vehículo, que halla suficiente tracción en los vehículos y que las llantas no se deslicen.

¹⁹ Transporte vertical en Edificación.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Existen varios tipos entre los que se encuentran:

- Pavimentos Rígidos
- Pavimento Continuo
- Pavimento de concreto hidráulico

Pavimentos Continuos

Se llama pavimento continuo a los suelos que se constituyen sin juntas y en una sola aplicación. Las ventajas de los pavimentos continuos sobre los suelos convencionales se encuentran, sobre todo, en la colocación, puesto que pueden ser aplicados sobre casi cualquier base, ya sea plaqueta, cemento, parqué, etc²⁰.

Estructura

Es el sistema de elementos de una obra de construcción, cuya función es la de resistir las distintas cargas a que está sometida la obra durante su vida útil.

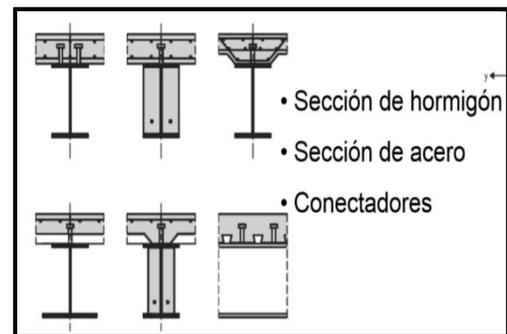


Imagen No. 19 Secciones

Fuente: Estructuras Mixtas de Acero y Hormigo

Estructura mixta

Una estructura mixta se caracteriza esencialmente por combinar sistemas estructurales que trabajan solidariamente. Para el presente proyecto estos dos materiales son el acero y el hormigón²¹.

²⁰ <http://www.pavimentoscontinuosreditec.es/>

²¹ http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras_Mixtas_de_Acero_y_Hormig



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Armadura Principal (o Longitudinal)

Es aquella requerida para absorber los esfuerzos de tracción en la cara inferior de en vigas solicitadas a flexión compuesta, o bien la armadura longitudinal en columnas.

Armadura Secundaria (o Transversal)

Es toda armadura transversal al eje de la barra. En vigas toma esfuerzos de corte, mantiene las posiciones de la armadura longitudinal cuando el hormigón se encuentra en estado fresco y reduce la longitud efectiva de pandeo de las mismas²².

Cimentación

La elección del tipo de cimentación depende especialmente de las características mecánicas del terreno, como su cohesión, su ángulo de rozamiento interno, posición del nivel freático y también de la magnitud de las cargas existentes. A partir de todos esos datos se calcula la capacidad portante. Siempre que es posible se emplean cimentaciones superficiales, ya que son el tipo de cimentación menos costoso y más simple de ejecutar.

Las cimentaciones se pueden clasificar en:

- ✓ Cimentaciones ciclópeas.
- ✓ Zapatas.
- ✓ Zapatas aisladas.
- ✓ Zapatas corridas.
- ✓ Zapatas combinadas.
- ✓ Losas de cimentación.

²² http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras_Mixtas_de_Acero_y_Hormig



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Las cimentaciones que requiere un edificio de estacionamiento serian en todo caso definido según el tipo de suelo destinado para el proyecto.

Columnas

Son elementos estructurales que reciben las cargas de la edificación transmitiendo la de forma vertical hacia la cimentación.

Vigas “T” “Reforzada

Son elementos estructurales de concreto reforzado, idóneas para grandes claros y cubren hasta 90 m², por pieza. Sus usos más comunes son: Entrepiso, Puentes, bodegas, Naves industriales, etc²³.

Losa Plana

Es una losa reforzada en dos direcciones de manera que transmita su carga sobre las columnas en las que se apoya, generalmente sin la ayuda de vigas o trabes.

Placas de unión

El diseño de placas que forman parte de juntas soldadas, remachadas o atornilladas, sometidas a tensión, tales como placas laterales en juntas a tope y placas de nudo en armaduras.

Empalmes

Los empalmes son las uniones entre tramos de vigas y trabes armadas realizadas por medio de soldaduras de penetración deben desarrollar la resistencia completa de la menor de las secciones empalmadas.

²³ Aparcamientos con estructura metálica



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Concreto

Es un material de muy amplio uso en la construcción y resulta de mezclar una pasta de cemento y agua con diversos agregados, tales como arenas y gravas, que al fraguar adquiere una resistencia determinada.

Cubierta

La cubierta a como su nombre lo indica, es un elemento de cubrición. La cubierta debe ser diseñada y calculada para resistir el peso de la cubierta verde²⁴.

Marcos Rígidos

Están formados por vigas y columnas con uniones rígidas capaces de transmitir momento flector. Las fuerzas verticales y horizontales son resistidas por acción de marco en la cual las vigas y columnas trabajan a flexión o flexocompresión.

Entrepiso

El entrepiso está formado por un sistema de vigas de cargas apoyadas sobre columnas, paredes, armaduras etc., sobre los que se apoya una serie de vigas de menor dimensión. Dicho entre piso debe ser calculado para soportar el peso de los vehículos.

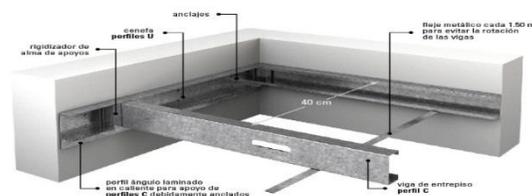


Imagen No. 20 Ejemplo de Entrepiso
Fuente: Construcción con Acero Liviano

²⁴ Un acercamiento a las Cubiertas Verdes (Dirección del proyecto: Ec. Carlos A. López Vélez Diseño y Diagramación: Jorge Marín Velásquez Fotografías: Marcela López Serna Carlos López Vélez



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

V.14. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Dadas las condiciones ambientales existentes en las ciudades modernas, es necesario pensar el desarrollo de las mismas en términos de sostenibilidad a largo plazo, y en este sentido, es fundamental tener en cuenta su construcción con técnicas y tecnologías que permitan aportar al mejoramiento de la calidad del medio ambiente. Una de ellas es la arquitectura bioclimática que permite adaptar la edificación al entorno y evitando daños al ambiente²⁵.

1. Edificio verde

Es una construcción que suministra los requisitos de comportamiento del edificio al tiempo que minimiza las molestias ha y mejora el funcionamiento de ecosistemas locales, regionales y globales, tanto durante como después de su construcción y su vida especificada.



Imagen No. 21 Edificio Verde
Fuente: Sistemas para Superficies Verdes

2. Cubierta Vegetal

Manta de vegetación que se puede instalar sobre los techos de edificaciones nuevas o existentes, para impermeabilizar, aislar térmicamente, manejar las aguas lluvias, y aumentar las áreas verdes, contribuyendo así a disminuir el fenómeno de isla de calor y cambio climático de los centros urbanos.

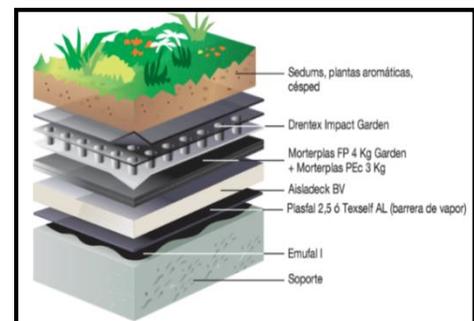


Imagen No. 22 Cubierta ajardinada extensiva convencional.
Fuente: Sistemas para Superficies Verdes

²⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_bioclim%C3%A1tica



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

✓ **COMPONENTES DE LA CUBIERTA VEGETAL**²⁶

Soporte estructural

Superficie que sirve de soporte a la cubierta vegetal y es necesaria para poder instalar el sistema.

Los soportes estructurales de concreto se consideran más apropiados que los de acero para instalar techos verdes, dado que cuando son fabricados en concreto tienen mayor fuerza y rigidez, mejor resistencia al ingreso de agua y a la corrosión.

Drenaje

Conjunto de tableros de desagües y/o tubos que remueven suficiente agua de la cubierta para no comprometer el sistema de impermeabilización o la estructura soportante.

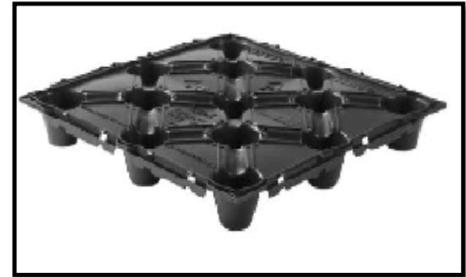


Imagen No. 23 Sistema de Drenaje Plástico
Fuente: Un acercamiento a las Cubiertas Verdes

Las capas de drenaje pueden estar hechas de cualquier combinación de los siguientes elementos.

- ✓ Esterillas porosas hechas de plástico, poli estireno y a veces incluso esterillas de coco.
- ✓ Medio granular.
- ✓ Tablero rígido de drenaje (con frecuencia usado como base de sistemas modulares).
- ✓ Drenajes de techado (cubierta circular, en cúpula, con cumbre plana, lateral, y de flujo controlado).
- ✓ Canaletas.
- ✓ Tuberías de drenaje.
- ✓ Tableros de retención de humedad.

²⁶ <http://www.mimbrea.com/guia-practica/cubiertas-vegetales>



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Aislamiento Térmico

La cubierta verde actúa como una barrera para la transferencia térmica de la energía solar a través de la azotea, por lo tanto, genera una reducción en la cantidad de energía usada para el aire acondicionado²⁷.

LED

El sistema de iluminación led es de reconocimiento internacional para edificios verdes, que provee verificación por parte de terceros de forma que se pueda asegurar cuando una comunidad o edificio fue diseñado y construido utilizando estrategias que buscan mejorar el rendimiento en todos los índices de carácter ambiental más importantes.

LED son ecológicos ya que no contienen mercurio, tienen una duración mayor, ahorran gran cantidad de energía, un punto significativo a tener en cuenta en las instalaciones y especialmente en las de tipo público, y no producen casi contaminación lumínica, otro aspecto importante en aplicaciones públicas y especialmente de tráfico²⁸.



Imagen No. 24 Foco Led
Fuente: Eco Consumo

Paneles Fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos componen de celdas que convierte la luz en electricidad. Dichas celdas aprovechan el efecto fotovoltaico, mediante el cual la energía luminosa produce cargas positivas y negativas en dos semiconductos próximos de distintos tipo²⁹.



Imagen No. 25 Paneles Fotovoltaicos
Fuente: Todos sobre Paneles Fotovoltaicos

²⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Aislamiento_t%C3%A9rmico

²⁸ <http://es.wikipedia.org/wiki/Led>

²⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_fotovoltaico



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

TIPOS DE PANELES

Paneles solares termodinámicos

Los paneles solares termodinámicos son la solución más popular últimamente, debido a su mayor eficiencia, mejor precio y mayor versatilidad. Son más eficientes debido a que son capaces de captar energía de cualquier estado meteorológico, la lluvia, el viento, la luna, etc. Son más versátiles por el peso de los paneles, mucho más ligeros que las demás alternativas. Además de estas ventajas, tanto los equipos como su instalación tienen un coste menor³⁰.

Se dividen en:

- ✓ Gas refrigerante
- ✓ Compresor
- ✓ Condensador
- ✓ Válvula de expansión
- ✓ Bloque termodinámico
- ✓ Termo acumulador

Paneles solares térmicos

Los paneles solares térmicos son los que funcionan de forma más simple. Consiste en que los raios del sol calientan los paneles, que contienen un líquido calo portador que circula hacia el interior de la vivienda. Estos son recomendables para zonas que tengan recepción directa del sol a altas temperaturas, preferiblemente en zonas rurales, donde hay espacio suficiente, ya que necesitan un tamaño mayor debido a la menor eficiencia de este tipo de panel³¹.

Se clasifican como:

- a) El Colector de placa plana
 - Cubierta transparente
 - Absorbido
 - La carcasa

³⁰ <http://energia-renovable.eu/tipos-de-paneles-solares/paneles-solares-termodinamicos>

³¹ <http://www.acsaeolica.com/es/pdf/paneles.pdf>



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

b) Colectores de vacíos

- Flujo directo
- Con tubo de calor

Paneles solares fotovoltaicos

Los paneles solares fotovoltaicos fueron una revolución cuando se inventaron. Su implantación en los primeros edificios hizo que se vislumbrara por primera vez la posibilidad de generar suficiente energía in situ como para abastecer las necesidades del propio edificio. Este tipo de sistema consiste en que la energía de la radiación solar se transmite a los electrones de los materiales semiconductores de los paneles, que consiguen así separarse del núcleo y trasladarse, creando una corriente eléctrica³².

³² http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_solar#Energ.C3.ADa_solar_fotovoltaica



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

VI. HIPÓTESIS

Managua, por ser la capital de Nicaragua, es el lugar óptimo para la construcción de un Edificio de Estacionamiento, debido a su potencial por ser uno de los principales puntos de comercio del país.

Al realizar la propuesta de anteproyecto arquitectónico de un Edificio de Estacionamiento Vertical en el Km 4.5 de carretera a Masaya, Managua, se pretende aportar al desarrollo de la infraestructura vial de la capital, aprovechar el potencial comercial de la zona, lo cual beneficiara tanto a los comercios aledaños, como a los usuarios que frecuentan el sitio. Dicha edificación está proyectada a ser propiedad de una empresa privada, usado como estacionamientos públicos, el cual según las encuestas realizadas tanto a los comercios cercanos, como a los visitantes del lugar, se pretende sostener por medio de aranceles que se cobraran por el uso del mismo, así también por carteles o anuncios publicitarios que podrán colocar dentro de este para propaganda publicitarias de las diferentes empresas interesadas.



VII. DISEÑO METODOLÓGICO

Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta Anteproyecto Edificio de estacionamiento se realizó los siguientes procesos:

1) Proceso de Investigación:

El proceso de investigación está basado en una investigación de tipo práctico y descriptivo en donde este se realizó de acuerdo a los objetivos establecidos, realizando la recopilación de información para poder ejecutar el análisis donde se refuerce y fundamente la propuesta, teniendo como resultado un producto creativo donde se toma en cuenta el proceso de diseño que corresponda a los requerimientos.

2) Proceso de Diseño:

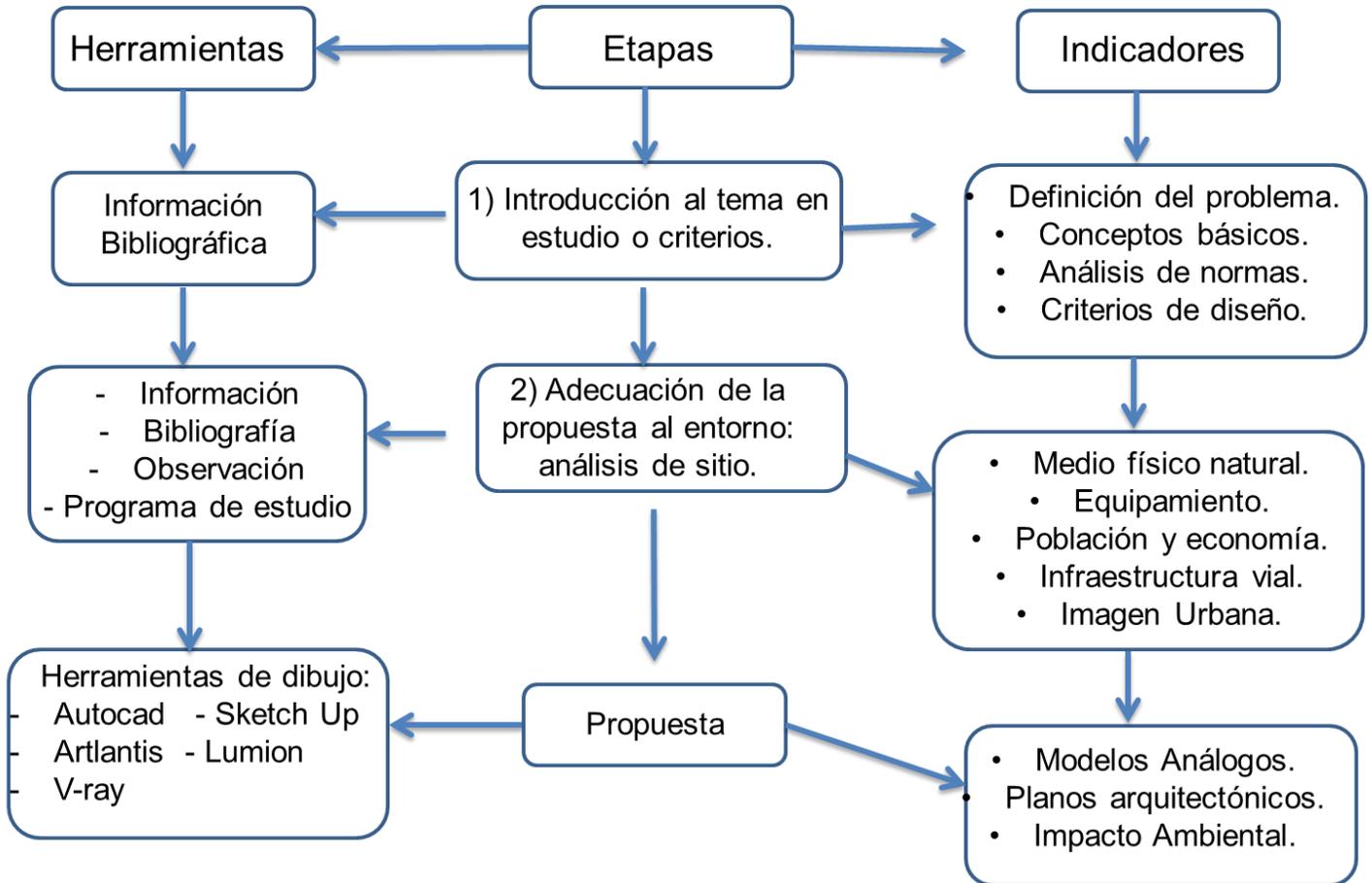
El proceso de diseño abarca el método de analogía en donde se realizaron visitas al lugar, el cual se tomó como referencia para los criterios de diseño propuestos, de igual manera se hicieron indagaciones virtuales de los modelos análogos de edificios de estacionamiento.

Investigando las normas, reglamentos y criterios para la construcción de este tipo de edificación para la propuesta de Edificio de Estacionamiento Vertical, en el que se realizaron estudios de los requerimientos, programas arquitectónicos, zonificación, diagrama de flujo y relación del edificio.

Para el método de obtención de la información se realizaron estudios de necesidades de la población que frecuenta el sitio, esto mediante el plano de ubicación, localización del sitio (ALMA), plano de uso de suelo, fallas geológicas, y plano base del lugar.



VIII. ESQUEMA METOLÓGICO





**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX. MODELOS ANÁLOGOS



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.1. MODELO ANÁLOGO NACIONAL

IX.1.1. Macro y micro localización

El Centro Comercial Metrocentro se encuentra ubicado en el distrito V de Managua, Nicaragua, en Carretera a Masaya sobre la Avenida de las Naciones Unidas, a un costado de la Rotonda Rubén Darío.

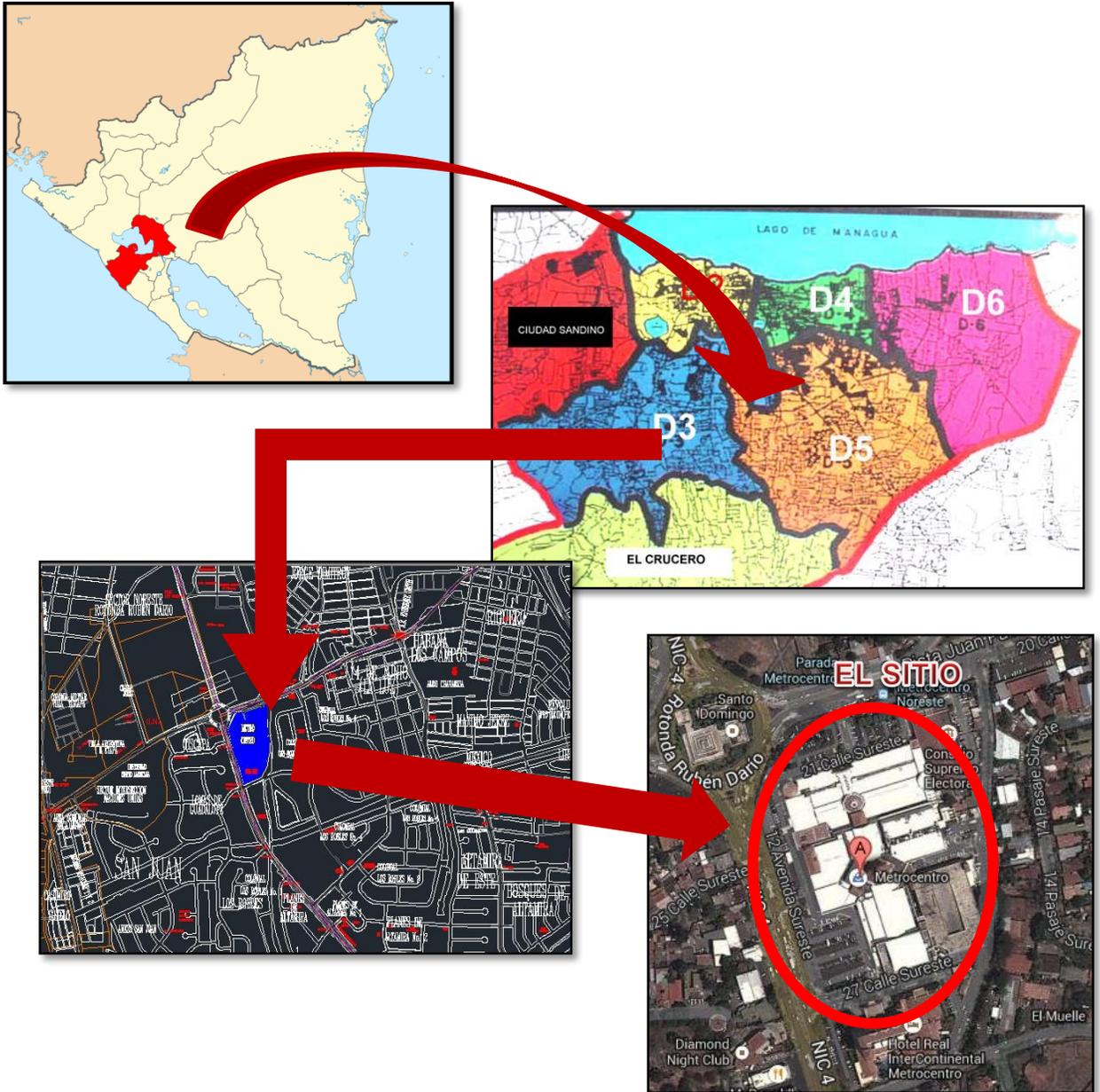


Imagen No. 26 Macro y Micro Localización
Fuente:



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.1.2. Antecedentes

Fue en 1974 cuando el Grupo Roble de Nicaragua inició operaciones con la construcción de la primera etapa de este centro de compras de gran prestigio. En los noventa fue reactivado, y en diciembre de 1998 se realizó con gran éxito la primera ampliación del centro comercial que incluía el Hotel Intercontinental Metrocentro, con una inversión inicial arriba de los 50 millones de dólares y la tercera etapa se inauguró en 2004 con la construcción de más de 25 mil metros cuadrados de espacio comercial y un estacionamiento de 2 niveles³³.



Imagen No. 27 Metrocentro Managua Shopping Center.

Fuente:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hotel_Inter-Continental_Metrocentro.jpg

El centro comercial Metrocentro Managua, o comúnmente conocido como Metrocentro, es un centro comercial en la ciudad de Managua, Nicaragua operado por el Grupo Roble. El centro comercial cuenta con 120 establecimientos comerciales establecidos en dos niveles, en la cual una tienda por departamentos, un food court y un teatro de cine de 6 salas de cine. En total al año Metrocentro recibe alrededor de 4 millones de personas². Actualmente el edificio de estacionamiento fue ampliado, usando la azotea como área de aparcamiento de vehículos.



Imagen No. 28 Metrocentro Edificio de Estacionamiento

Fuente: Propia.

³³ http://es.wikipedia.org/wiki/Metrocentro_Managua



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.1.3. Datos Generales del edificio

IX.1.3.1. Arquitectos encargados

- ✓ Arq. Cecilia Mendieta.

IX.1.3.2. Director del Proyecto

- ✓ Grupo Roble, Nicaragua.

IX.1.3.3. Capacidad del edificio

- ✓ 340 vehículos:
 - a. 85 vehículos en la 1ra planta.
 - b. 130 vehículos en la 2da planta.
 - c. 125 vehículos en la 3ra planta.

IX.1.3.4. Ambientes y áreas de distribución

Los ambientes que posee son mínimos, áreas de aparcamiento para vehículos ligeros y aparcamiento para motocicletas, escaleras en las cuatro esquinas del edificio, para circulación peatonal y acceso al centro comercial Metrocentro.

IX.1.3.5. Tipología arquitectónica

- ✓ Estacionamiento de tipo Contemporáneo.



Imagen No. 29 Escaleras en las 4 Esquinas del Edificios
Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.1.4. Análisis de la ubicación y contexto urbano

IX.1.4.1. Nivel de cobertura en el territorio y su interacción en la estructura

Este centro de compras se encuentra rodeado por lugares de comercio y empresas privadas, su estructura actúa de manera armoniosa con las edificaciones aledañas al mismo, ya que presenta colores cálidos y no demasiado llamativos. La cobertura que presta el estacionamiento al lugar algunas veces no es suficiente para la cantidad de usuarios que suelen visitar este popular centro de compras, y en los fines de semana suele sobre pasar los límites de aparcamientos actualmente construidos, por lo que se están empezando a crear más lugares para dicha función.

IX.1.4.2. Condiciones del terreno para edificios de estacionamiento

El terreno se encuentra apto para la construcción de este tipo de edificación, puesto que se encuentra en el tipo de Uso de Suelo CS-2, es decir, Zona de Corredor de Comercio y Servicio. Y según la matriz de compatibilidad es permitido construir un edificio de estacionamiento en dicha zona.



Imagen No. 30 Clasificación de Uso de Suelo CS-2
Fuente: Plano Síntesis, Zonificación y Uso de Suelo,
ALMA



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.1.5. Análisis de Conjunto

IX.1.5.1. Tipos de accesos

Presenta dos accesos, uno se encuentra en el segundo piso por la parte Nor-oeste del centro de compras, ubicado frente al restaurante El churrasco. Este tiene vía directa hacia la tercera planta o solo se accede a la segunda planta.



Imagen No. 31 Acceso 1- Frente a Restaurante el Churrasco
Fuente: Propia

El otro se encuentra en la parte Sureste, frente al food court de Metrocentro ubicado en la primera planta, que es el acceso más utilizado por motorizados y vehículos distribuidores de productos comerciales, es más frecuentemente utilizado ya que se puede acceder de manera más rápida a las tiendas de este centro sin tener que caminar demasiado.



Imagen No. 32 Acceso 2- Frente a Food Court - Metrocentro
Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.1.5.2. Tratamiento de los espacios abiertos

Los espacios abiertos que son tratados son los que se encuentran dentro del centro de compras, estos están equipados con aceras y áreas verdes en sus parqueos externos, incluso en los accesos a su estacionamiento vertical; poseen luminarias externas. Se trataron espacios de manera paisajística, tales como el acceso secundario, ya que el espacio que se creó le da riqueza visual al entorno.



Imagen No. 33 Costado Este del Food Court –
Metrocentro
Fuente: Propia

IX.1.5.3. Mobiliario exterior y riqueza visual

En los espacios abiertos se observa cómo se utilizaron áreas verdes para acompañar el entorno, eso se observa en ambos accesos; en el acceso 2, la riqueza se observa en los espacios externos del edificio, ya que dentro del edificio no se observa ningún elemento arquitectónico que sea atractivo visualmente.



Imagen No. 34 Acceso 2- Áreas Verdes y
Acera
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.1.5.4. Problemática más relevante del conjunto

Dentro de las problemáticas existentes en el conjunto, encontramos que el tráfico vehicular de la zona en horas punta es demasiado pesado, los estacionamientos a veces no alcanzan a cubrir la cantidad de usuarios que llegan a ese centro de compras, por lo que con 2 accesos no alcanza para cubrir a todos los vehículos que desean ingresar al parqueo vertical del lugar, y a veces tampoco tiene la capacidad para cubrir la necesidad que se observa en dicho centro comercial.



Imagen No. 35 Acceso 2- vehículos aparcados fuera del edificio de estacionamiento- Metrocentro
Fuente: Propia

IX.1.6. Análisis Funcional

IX.1.6.1. Accesibilidad

El parqueo se encuentra accesible por todos los costados, ya que el centro de compras de Metrocentro cuenta con 4 accesos, 2 principales y 2 secundarios. Cada uno de los accesos es de doble vía, pero no todos cuentan con garita de seguridad, incluso el acceso al edificio de estacionamiento no cuenta con garita de acceso, ni personal de seguridad. El estacionamiento vertical solo posee 2 accesos: el que se encuentra frente al food court y el otro frente a restaurante El Churrasco. El problema en cuanto a la funcionalidad se debe a que al poseer solo 2 accesos para la cantidad de vehículos que normalmente asisten al centro de compras, no suele dar abasto y se complica la entrada y salida de los mismos, así como la circulación interna y externa de dicho centro.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.1.6.2. Circulación interna y externa

Tanto la circulación interna como externa se realiza rodeando las forma del edificio, por la parte externa del lugar se observan diferentes tipos de vías, esto debido a que no todas conducen hacia el estacionamiento vertical, sino a cualquier otra parte del centro comercial. Mientras que en la circulación interna se realiza a manera de rectángulo, ya que de esa manera es su forma volumétrica, se observan rampas para acceder a los diferentes niveles del mismo, la circulación se realiza en ambas vías, en 2 carriles.

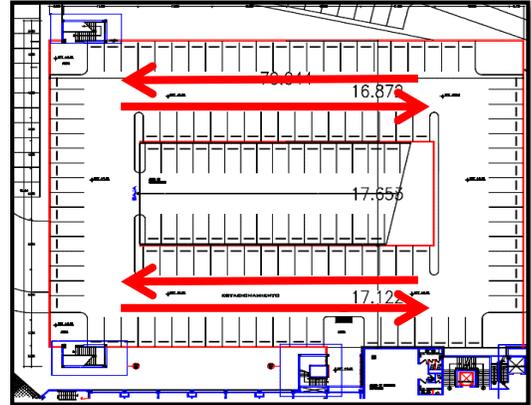


Imagen No. 36 Planos de 3ra etapa de edificio de estacionamiento- Metrocentro
Fuente: Grupo Roble Nic.

IX.1.7. Análisis Formal

IX.1.7.1. Atributos estéticos que destacan al edificio

Estéticamente no presente elementos que jerarquicen el lugar por lo que simplemente se ve que forma parte de edificio de compras. Los atributos que más destacan al edificio son las alturas que presenta el mismo, así como los nichos utilizados para generar luz y ventilación natural dentro del mismo. Y otros elementos que destacan en el edificio son los pequeños elementos que existen en cada esquina del edificio, en donde se encuentran los ascensores y escaleras.



Imagen No. 37 Perspectivas del estacionamiento- Metrocentro
Fuente: Propia



IX.1.7.2. Correlación con la estructura y funcionalidad

IX.1.7.2.1. Accesos y fachadas

Dentro de los accesos o fachadas de dicho edificio encontramos que no se estudiaron estéticamente el cómo se verían dichos espacios por lo que simplemente se rotularon para poder señalar por donde acceder al mismo, observamos volúmenes simples, con formas sustraídas y rectangulares con colores cálidos que permiten que formen parte del centro comercial y no salirse del contexto para el cual fue construido.



Imagen No. 38 Acceso 1 y 2-
Metrocentro
Fuente: Propia

IX.1.7.2.2. Colores y texturas

Los colores que se utilizaron tanto interna como externamente fueron colores cálidos, tales como el beige y el blanco, que son colores neutros, que permiten que se aprecie la arquitectura de mejor manera e interactúan con la naturaleza sin quitarle la belleza de la misma. Además como señalización se utilizó el color amarillo, esto en cada uno de los pilares divisores, en las líneas que dividen cada espacio de aparcamiento y para señalar las cunetas de los andenes del lugar. Las texturas utilizadas fueron concreto sisado en los muros que forman las rampas del edificio, repello fino para columnas y pintura de aceite.

IX.1.7.2.3. Instalaciones Técnicas



Imagen No. 39 Áreas Internas con colores cálidos, colores beige, blanco y amarillo- Metrocentro
Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.1.7.2.4. Requerimientos especiales de cada zona

En cada zona de estacionamiento y por cada nivel se requieren espacios específicos de aparcamiento de vehículos, así como lugar para motocicletas y lugares para discapacitados, además se necesitan aceras para el tránsito de peatones por las zonas del mismo y que no corran peligro de ser atropellados por algún vehículo. Este edificio no posee aceras para peatones, lo cual dificulta que las personas se movilen a través del lugar con facilidad. En las zonas internas este no cuenta con espacios para discapacitados en ninguna de las 3 plantas del mismo. Y además no cuentan con suficientes espacios para motocicletas, por lo que deben aparcarlas en lugares que no son para ese uso.



Imagen No. 40 Áreas no permitidas para aparcamiento de motocicletas-
Metrocentro
Fuente: Propia

IX.1.7.2.5. Señalización y sistemas de seguridad

Dentro de la señalización, posee señalización tanto interna como externa, pero las internas son escasas, solo poseen las mínimas, y las que indican cómo llegar a cada nivel del lugar.

- Dentro de las externas encontramos: Metro taxi, aparcamiento para discapacitados o embarazadas, cebras de cruce peatonal, rótulos de acceso y salida, altura máxima del edificio.



Imagen No. 41 Señalización externa del parqueo- Metrocentro
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- Dentro de las internas encontramos: Señales de alto, no girar, indicaciones hacia los siguientes niveles, entrada y salida y señalizaciones en el piso.



Imagen No. 42 Señalización interna del parqueo- Metrocentro

Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.2. MODELO ANÁLOGO INTERNACIONAL

IX.2.1. Macro y micro localización

Ubicado en Collins Park sobre la Avenida Liberad en Miami Beach, Florida, EE.UU. En el costado Sur se encuentra el Miami City Ballet y en su costado Este está la Biblioteca central de Miami.



Imagen No. 43 Ubicación del sitio en estudio



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.2.2. Antecedentes

Miami Beach sufre de una falta de aparcamiento en las zonas que reciben un gran volumen de visitantes. Es un verdadero obstáculo para sus residentes en las horas punta. La ciudad encargó varios estudios sobre cómo mejorar la infraestructura y la movilidad de los residentes. Una de las conclusiones fue proporcionar estacionamiento adicional tanto estratégica y creativa³⁴.

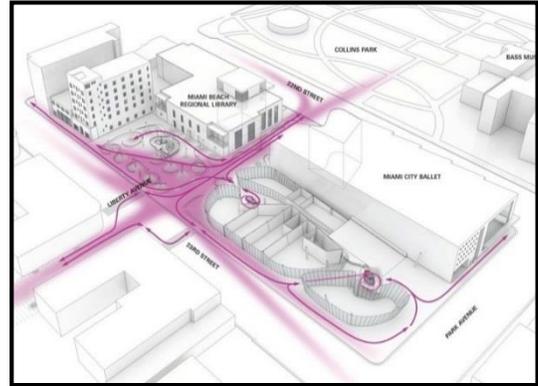


Imagen No. 44 Diagrama de circulación
Fuente: Zaha Hadid Architects

Muchos urbanistas ven a los edificios de estacionamientos como un mal necesario de las ciudades contemporáneas, pero en Miami se ha elevado la estructura como un arte cívico. El nuevo integrante a esta colección lo hace con perfecto sentido, el diseño realizado por Zaha Hadid quien destaca por sus esculturales propuestas al momento de diseñar y no sorprende que en esta oportunidad el resultado obtenga formas fluidas y dramáticas².

IX.2.3. Datos Generales del edificio

IX.2.3.1. Nombre del Proyecto

- ✓ El Parque Collins Garage

IX.2.3.2. Arquitectos encargados

- ✓ Tyen Masten
- ✓ Eva Tiedemann

IX.2.3.3. Diseño del Proyecto

- ✓ Zaha Hadid
- ✓ Patrik Schumacher



Imagen No. 45 Vista en Perspectiva
Fuente: Zaha Hadid Architects

³⁴ Zaha Hadid Architects- Projects



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.2.3.4. Área total del edificio

- ✓ 24,100 m²

IX.2.3.5. Ambientes y áreas de distribución

- ✓ Ayuntamiento cuenta con cinco niveles de estacionamiento, tres de los cuales se extienden hacia el este desde la base de la estructura.
- ✓ 20 mil pies cuadrados de espacio de venta al por menor y restaurantes para atraer a las multitudes.



Imagen No. 46 Vista de la calle.
Fuente: Zaha Hadid Architects

IX.2.3.6. Tipología arquitectónica

- ✓ Estacionamiento de vanguardia en Miami Beach.

IX.2.4. Análisis de la ubicación y contexto urbano

IX.2.4.1. Nivel de cobertura en el territorio y su interacción en la estructura.

- ✓ El concepto detrás del diseño desarrolla una estructura de estacionamiento, y también lo hace un participante activo en el área que participa y colabora con el área del Parque Collins.



Imagen No. 47 Vista de plazas de acceso.
Fuente: Zaha Hadid Architects



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

- ✓ Una plaza pública bajo la sombra de la estructura y la estrecha avenida de la Libertad, donde se corta entre el Miami City Ballet y la Biblioteca Regional de Miami Beach ya través de la huella del garaje, situado en el corazón de aparcamiento de hambre campus cultural de la ciudad.
- ✓ Al igual que el garaje en voladizo contiene un espacio de rentas y departamentos conectándose a la estructura, incluye espacios comerciales en el nivel del suelo público.



Imagen No. 48 Vista de City Ballet
Fuente: Google Maps



Imagen No. 49 Vista de Miami Beach regional Library

IX.2.4.2. Condiciones del terreno para edificios de estacionamiento

El terreno es apto para la construcción de este edificio, ya que se ubicaría en una zona de comercio de tipo pública y privada, incluyendo edificios de carácter institucional, por lo que lo hace muy funcional.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.2.5. Análisis de Conjunto

IX.2.5.1. Tipos de accesos

- ✓ Un garaje de picada plataformas de estacionamiento de hormigón visto, aparentemente atravesados por columnas metálicas inclinadas.



Imagen No. 50 Vista de Acceso

Fuente: Zaha Hadid Architects

IX.2.5.2. Tratamiento de los espacios abiertos

- ✓ Se creó una plaza pública bajo la sombra de la estructura y la estrecha avenida de la Libertad, de esta manera se genera interacción entre los usuarios que llegan en sus vehículos y los peatones del lugar.

IX.2.5.3. Mobiliario exterior y riqueza visual

- ✓ Como mobiliario en las partes externas del edificio se encuentran bancas metálicas que se distribuyen alrededor de las pequeñas plazas que generan su forma a través de las columnas inclinadas del acceso.
- ✓ Dentro de la riqueza visual encontramos mucha vegetación, no solo en el exterior del edificio sino dentro del mismo, así mismo muchos espacios abiertos que permiten la entrada de iluminación y ventilación natural.



Imagen No. 51 Paseo Transversal

Fuente: Zaha Hadid Architects



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.2.5.4. Áreas externas utilizadas

- ✓ La instalación dará servicio a la zona de grandes edificios como el centro de convenciones de Miami Beach, Lincoln Road Mall, el museo bajo, biblioteca de la ciudad, hoteles de lujo cerca y el recientemente concluido New World Center.

IX.2.5.5. Problemática más relevante del conjunto

- ✓ El problema más grande con el diseño es, sin duda, la altura de 56 pies de la estructura, lo que supera el límite de 50 pies aceptable de las propiedades que se construirá de salida, de acuerdo con Subgerente de la Ciudad, por esto la Comisión de la Ciudad tendrá que decidir si desea permitir una variación de zonificación para la altura. Si no es así, dijo necesitará el garaje que ser rediseñado con uno menos nivel de estacionamiento y unos 90 menos espacios³⁵.



Imagen No. 52 Problemática de Altura
Fuente: Zaha Hadid Architects

³⁵ Zaha Hadid Architects- Collins Park



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.2.6. Análisis Funcional

IX.2.6.1. Accesibilidad

El Garaje presenta una excelente accesibilidad, puesto que posee 3 accesos alternos al lugar, lo que facilita la rápida circulación vehicular del mismo. Otra de las ventajas que posee es que tiene plazas para peatones, los que funcionan de igual manera como acceso para los mismos.

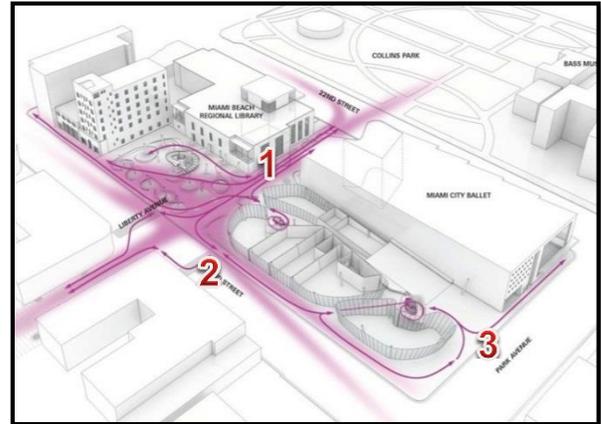


Imagen No. 53 Accesibilidad al Edificio
Fuente: Zaha Hadid Architects

IX.2.6.2. Descripción y relación de cada zona

El garaje posee estrecha relación con los demás ambientes, ya que fue diseñado para abastecer la cantidad de vehículos que se aparcan en los lugares más cercanos al mismo, tales como: el Miami City Ballet, la Biblioteca Regional de Miami Beach y el New World Center.



Imagen No. 54 Aparcamiento en las afueras de la Biblioteca y Centro de Ballet.
Fuente: Google Maps



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.2.6.3. Circulación interna y externa

La circulación interna es en forma helicoidal, esto permite la circulación correcta de los vehículos, lo ventajoso de esta forma es que se puede circular libremente en ambas vías y también permite que no se desperdicien espacios en el lugar. Por su parte el área externa presenta una circulación vehicular más aligerada, ya que posee 3 accesos alternos, distribuidos a lo largo de cada una de las avenidas que rodean el terreno del mismo, lo cual les permite tener más opciones de acceder al garaje.

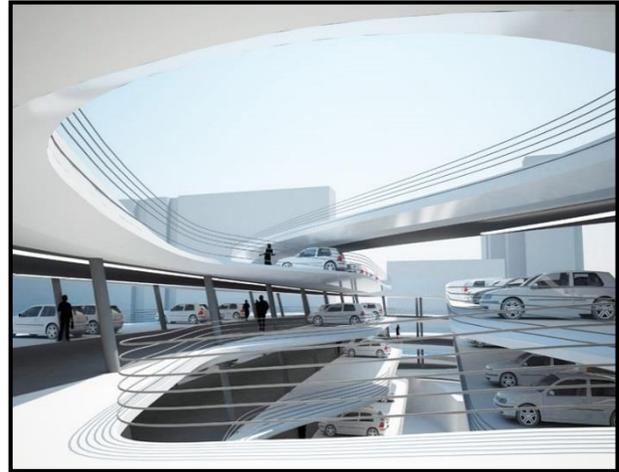


Imagen No. 55 Vista Interior de las rampas de Estacionamiento
Fuente: Zaha Hadid Architects

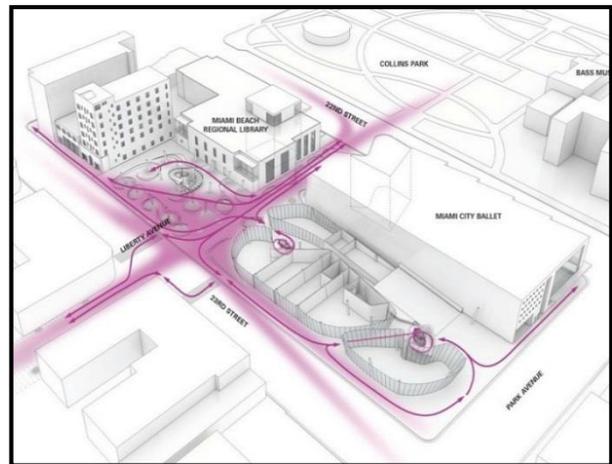


Imagen No. 56 Diagrama de Circulación
Fuente: Zaha Hadid Architects



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.2.7. Análisis Formal

IX.2.7.1. Atributos estéticos que destacan al edificio

Placas del suelo inclinadas formadas a partir de la superposición lúdica de las rampas en espiral crea puntos de vista únicos cuando se ve desde diferentes ángulos. La apariencia es una manipulación de los componentes inherentes necesarios para la función del edificio. La intención es llevar la experiencia de la calle hacia adentro, generando un animado espacio urbano³⁶.

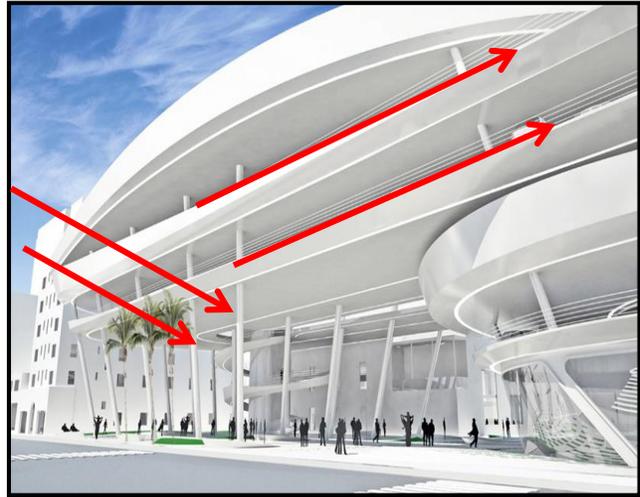


Imagen No. 57 Vista desde la Calle Noreste
Fuente: Zaha Hadid Architects.



Imagen No. 58 Vista desde la Calle Noreste
Fuente: Zaha Hadid Architects.

³⁶ Zaha Hadid Architects- Collins Park



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

IX.2.7.2. Correlación con la estructura y funcionalidad

La estructura del edificio está ligada a su funcionalidad debido a sus formas de espiral, lo que permite que cree una fachada llamativa, y a la vez funcional en su interior como su circulación de manera rápida y fácil.

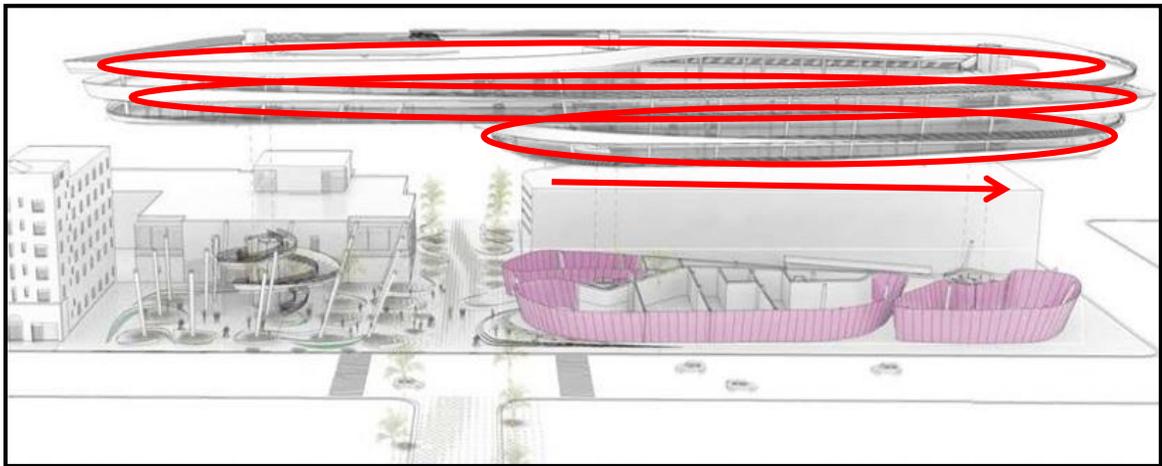


Imagen No. 59 Diagrama de Circulación Interna y Externa
Fuente: Zaha Hadid Architects.

Por su parte en el área externa se crean nichos para obtener luz y ventilación natural al interior del mismo, y así evitar gastos energéticos, los que normalmente se generan con este tipo de edificaciones.

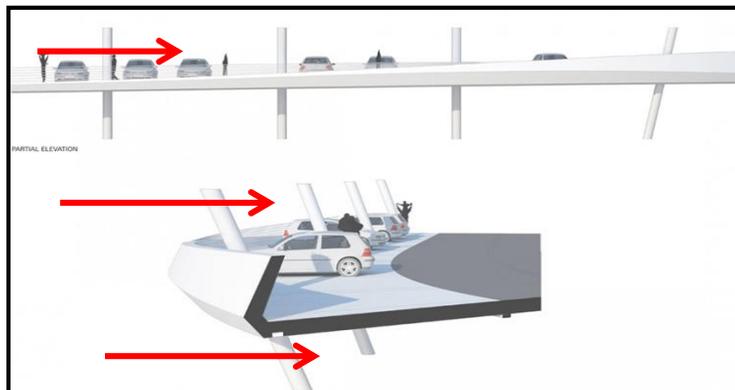


Imagen No. 60 Sección del área de estacionamiento
Fuente: Zaha Hadid Architects.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IX.2.7.3. Colores y texturas

Los colores que se utilizan en el diseño son blanco y el gris, ya que son tonos neutros que no se saldrían del contexto de los edificios ya existentes en el lugar. Las texturas que se utilizan son de concreto y estructura metálica, al ser un edificio para uso de estacionamiento. Dentro de los demás materiales encontramos las barandas metálicas que se ubican en cada una de las plantas del mismo.



Imagen No. 61 Vista de la Calle
Fuente: Zaha Hadid Architects.

IX.2.7.4. Proporción y simetría

El edificio es proporcional al espacio a utilizar, ya que se trató de crear espacios que aunque se encuentren separados por calles se sientan en el mismo contexto de este. Su simetría se representa entre la 2da y 3er planta y la 4ta y 5ta planta, las cuales son de iguales dimensiones, sin embargo en la 1er y última planta se presenta dimensiones diferentes, lo cual hace que esta construcción no sea simétrica en su totalidad, y esto la vuelve atractiva al ojo del observador.

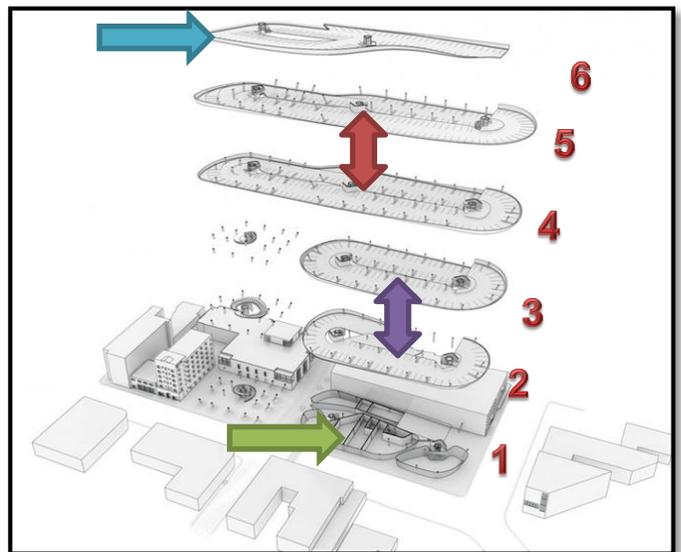


Imagen No. 62 Vista Anemométrica del Edificio
Fuente: Zaha Hadid Architects.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

COMPARACIONES DE MODELOS ANALOGOS

METROCENTRO- PARQUE COLLINS GARAGE	
• SEMEJANZAS	• DIFERENCIAS
1. Ambas edificaciones poseen varios niveles de estacionamiento.	1. El Modelo de Metrocentro posee más limitaciones respecto a lugares de estacionamiento.
2. Ambas son usadas para aparcamiento de vehículos de negocios que se encuentran dentro de los mismos.	2. El estacionamiento de Metrocentro es parte del centro comercial, mientras que el Parque Collins Garage es un aparcamiento para edificios aledaños.
3. Se construyeron en lugares aptos para este tipo de edificación.	3. El parque Collins posee un acceso bien definido por columnas y formas atractivas que lo jerarquizan, Metrocentro no posee acceso.
4. Los colores usados en ambos edificios son colores neutros, de manera que se pueda apreciar de mejor manera la arquitectura de los mismos.	4. La circulación de Metrocentro es de manera lineal, en cambio la del Collins es de manera helicoidal y lineal en otras partes.
5. Ambas poseen señalización externa e interna, identificada en cada una de las plantas de los edificios.	5. Las formas que poseen ambos edificios son de tipología diferente puesto que Metrocentro solo posee formas rectangulares y El Collins posee formas helicoidales y circulares.

METROCENTRO	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Por ser parte del centro comercial resulta útil para estacionarse durante el tiempo de visita de los usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posee muy pocas áreas de aparcamiento en temporadas de celebraciones.
<ul style="list-style-type: none"> • Posee dos accesos al lugar, lo que facilita el ingreso al mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No posee guardas de seguridad en accesos lo que no permite una buena seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra en una Zona de Corredor de Comercio Público y Privado, lo cual le permite estar aprobado según el tipo de suelo que posee. 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene buena señalización tanto externa como interna, por lo que al usuario se le hace un poco complicado saber por dónde acceder o transitar.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

PARQUE COLLINS GARAGE	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con 5 niveles de estacionamiento, lo cual es perfecto para abarcar los negocios aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Este Parque por no estar construido aun, resultan muchas controversias debido a su forma compleja.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla una estructura de estacionamiento, y también lo hace un participante activo en el área que participa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muchos urbanistas ven a los edificios de estacionamientos como un mal necesario de las ciudades contemporáneas.
<ul style="list-style-type: none"> • Se creó una plaza pública bajo la sombra de la estructura y la estrecha avenida de la Libertad, de esta manera se genera interacción entre los usuarios que llegan en sus vehículos y los peatones del lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> • La altura de 56 pies de la estructura, lo que supera el límite de 50 pies aceptable de las propiedades que se construirá de salida, de acuerdo con Subgerente de la Ciudad.

Dadas las semejanzas y diferencias de ambos modelos análogos, así como sus ventajas y desventajas se determinaron los siguientes puntos a retomar en nuestro **Anteproyecto- Edificio de estacionamiento Vertical**, los cuales son:

1. Aprovechamiento de la Iluminación Natural
2. Colocar la señalización para poder indicarlo al usuario de forma correcta
3. Aprovechar de la mejor manera las ventajas del terreno
4. El diseño de lugares de aparcamientos correctos, tanto para discapacitados como para motocicletas.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

x. RESULTADOS



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.1. ANÁLISIS DE SITIO

XI.1.1. GENERALIDADES

- ✓ **ÁREA**
 - 21,876.92 m²
- ✓ **USO DE SUELO**
 - ZIPP- Zona de Inversión Pública y Privada.
- ✓ **TIPOLOGÍA DE VIVIENDA**
 - Residencial en Serie
- ✓ **LÍMITES**
 - Norte- Colonial Los Robles No. 7/ Pista Miguel Obando Y Bravo
 - Sur- Marginal Carretera a Masaya
 - Este- Edificio Pellas
 - Oeste- Burger King



Imagen No. 64 Sección de Plano de Tipología de Vivienda
Fuente: Plano Síntesis- Tipología de Vivienda



Imagen No. 63 Sección de Plano de Uso de Suelo
Fuente: Plano Síntesis- Zonificación de Uso de Suelo



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.1.2. MACROLOCALIZACIÓN Y MICROLOCALIZACIÓN

El terreno se encuentra localizado en Nicaragua en la Ciudad de Managua, en el sector nor-central del Distrito 5 en el Km 4.5 carretera a Masaya contiguo al edificio pellas.

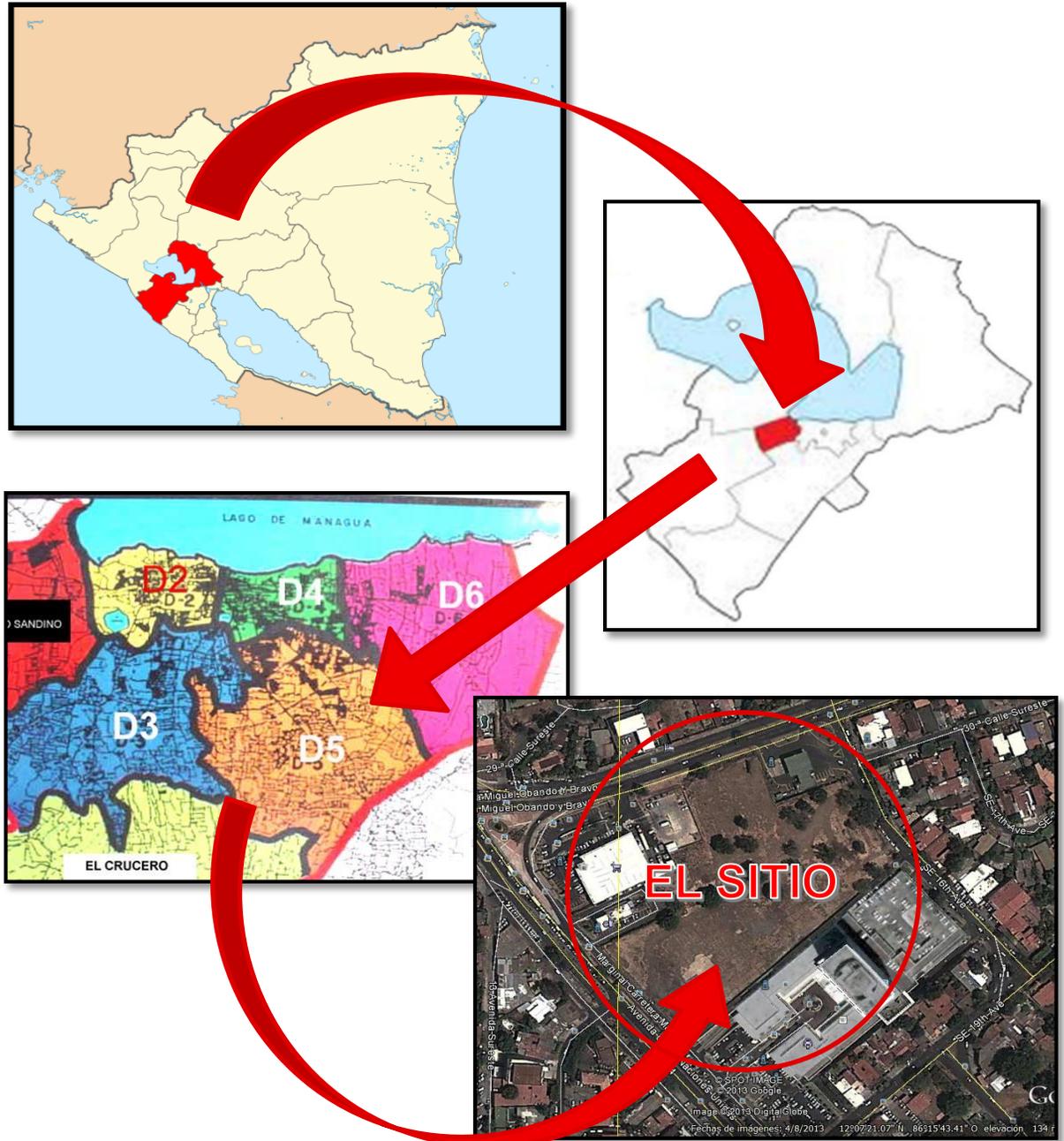
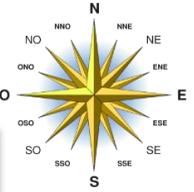


Imagen No. 65 Macro y Micro localización



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

LIMITES



PISTA MIGUEL OBANDO



MONTE DE LOS OLIVOS



MARGINAL



CENTRO PELLAS

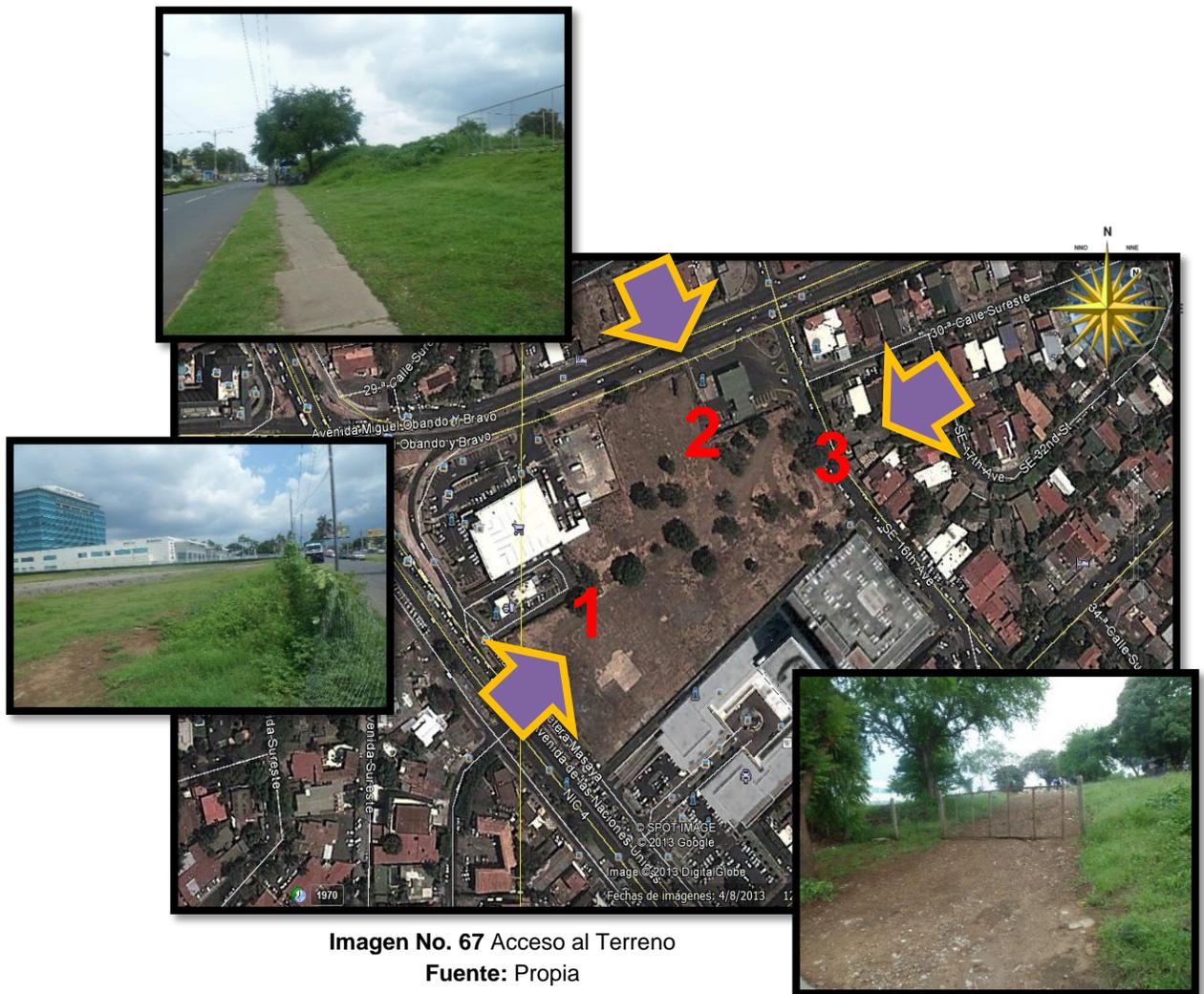


“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.1.3. ACCESOS

El terreno cuenta con vías de accesos por medio de tres puntos que son:

- Pista Miguel Obando y bravo
- Carretera a Masaya
- S.E 16TH Ave





“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.1.4. TOPOGRAFÍA

Dentro del sector la topografía es semi-plana con pendientes del 3% al 5% las pendientes se orientan hacia el norte-este en la parte baja del sector lo cual direcciona el drenaje pluvial. El terreno presenta su mayor desnivel en el costado nor-oeste del mismo.

Presenta sedimentos de como arena fina en la parte sur- oeste.

Tipo de suelo: Arenoso con arcilla, sobre corrientes de lodo, de textura arcillo arenosa color gris con escorias basálticas; con gravas de basamento.



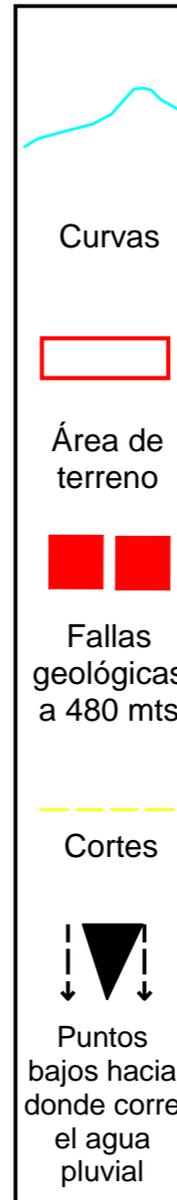
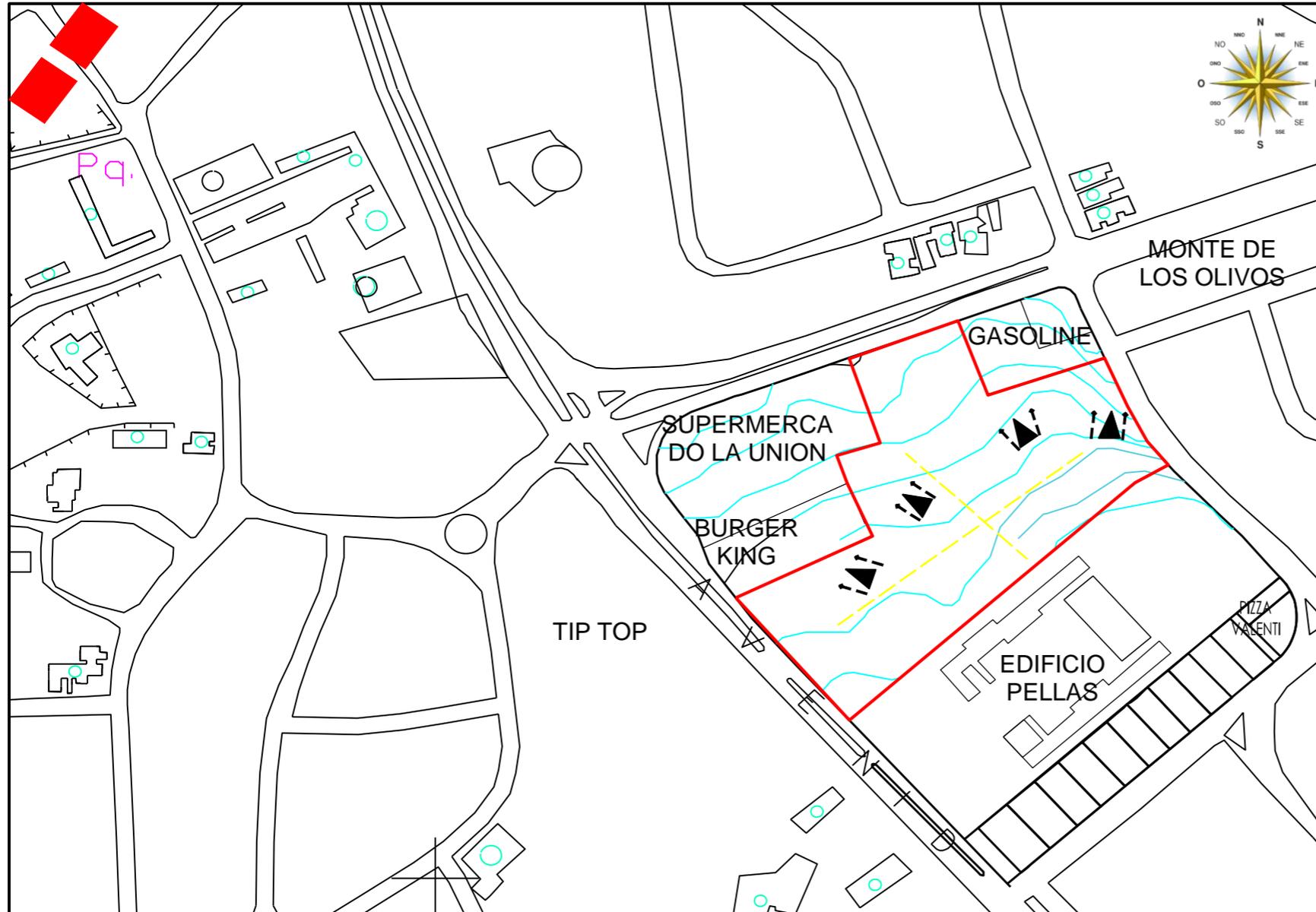
Imagen No. 69 Parte Alta del Terreno
Fuente: Propia



Imagen No. 68 Muestras de Capas de Tierras
Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”



1

Imagen No. 71 Sedimentos Encontrados en el terreno.
Fuente: Propia

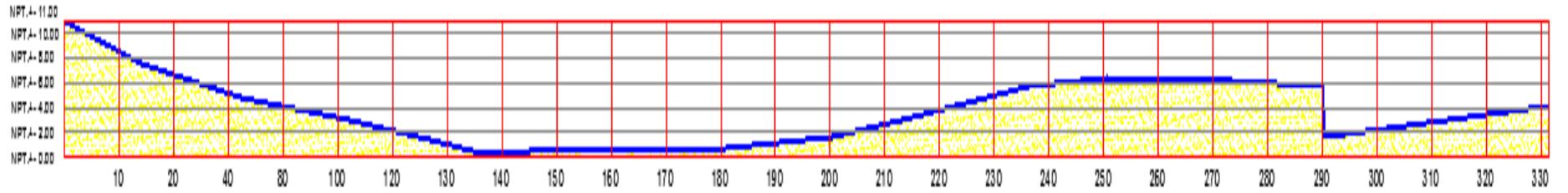


2

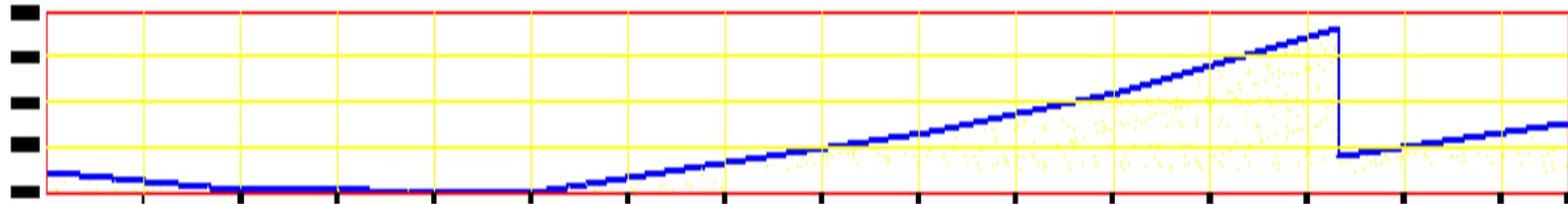
Imagen No. 70 Corte del Terreno
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**



CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.1.5. EQUIPAMIENTO

- Agua potable y Alcantarillado

El sector en el cual se encuentra el terreno posee la cobertura de la red de agua potable correspondiente a la acometida principal del distrito V según las zonas de cobertura de servicio de ENACAL (PPOU Managua zona Jean Paul Genie)

El terreno no presenta instalaciones de Agua ni de alcantarillado, pero sería de fácil conexión pues en los alrededores se cuenta con el servicio.

- Energía Eléctrica:

El servicio de energía eléctrica proviene de la acometida principal de la zona sur-oriental de Managua con una línea de distribución de 13.2 KV según las redes de distribución de Unión Fenosa.

- Salud

En los alrededores del terreno no se encuentra ningún centro de salud, hospital o clínica de atención integral. El más cercano es el Monte España.

- Educación

El colegio más cercano al terreno en estudio es el Teresiano ubicado en el Sector Norte y Oeste más o menos de 200 mts



Imagen No. 72 Colegio Teresiano
Fuente: www.teresiano.edu.ni



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.1.6. VIALIDAD

Por terreno, pasan calles con calidad de:

- Sistema Distribuidor Primario, con un rango de derecho de vía entre cuarenta y cien metros incluyendo las dos marginales en ambos lados de la vía y al nor- este la pista Miguel Obando y Bravo, esta calle es clasificada como un sistema colector primario con un rango de derecho de vía de 27 a 39 m.
- Sistema Colector Secundario en la parte nor-este. Es un sistema de vías de calzada única con un rango de derecho de vía entre los 18 y 26 metros con acceso directo a las propiedades adyacentes a la vía.

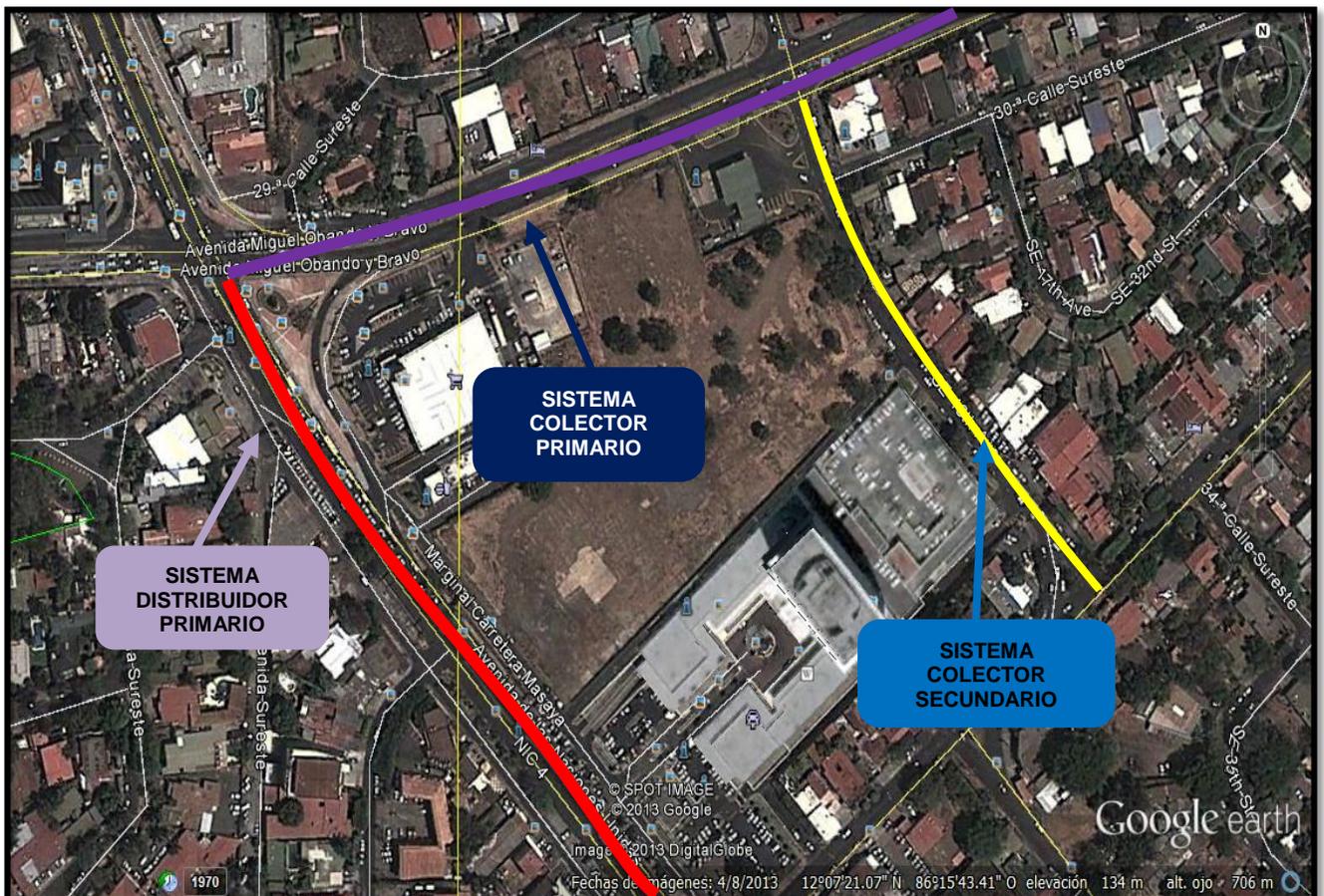


Imagen No. 73 Sistemas de Calles

Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”



Imagen No. 74 Sección de Plano de Vialidad
Fuente: Plano de Vialidad

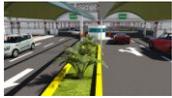


**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

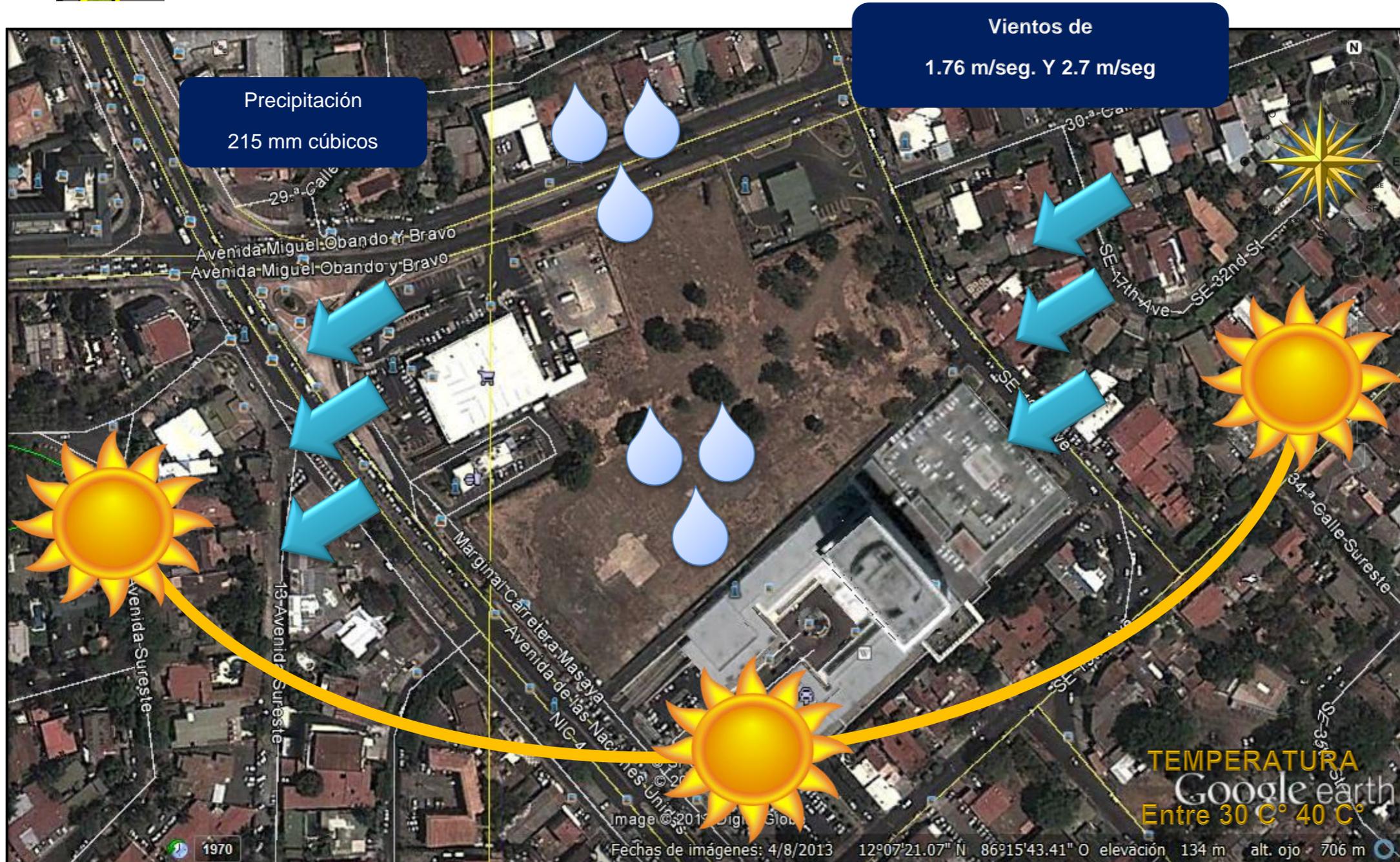
XI.1.7. CLIMA

- **Clima:** El clima que presenta este sector es tropical de sabana, con épocas húmedas y secas definidas.
- **Temperatura:** Su mayor temperatura oscila entre los 30° C y 40° °c según INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales).
- **Precipitación de lluvia:** El nivel máximo de precipitación para este sector es de 215 mm cúbicos dentro de la media. Esto significa que durante la estación lluviosa de mayo a octubre es donde se encuentra los máximos niveles de precipitación, es importante considerar que los vientos influyen en la dirección de la lluvia que junto con la gravedad le dan a la lluvia una dirección resultante de 45° de ángulo de caída.
- **Humedad Relativa:** Aunque durante los meses de la estación lluviosa se percibe un alza considerable de los niveles de humedad en el clima, la media de estos datos se mantiene a niveles bajos.
- **Viento:** Procedente del Este, oscilan entre 1.76 m/seg. y 2.7 m/seg, como la velocidad media del año, los datos muestran que la velocidad mensual de diciembre a mayo es relativamente mayor que durante el resto del año. Sin embargo los vientos al no encontrar barreras u obstáculos tanto naturales como construidos fluyen con mayor velocidad.
- **Asoleamiento:** El sol impacta de manera directamente en el terreno de este a oeste y no cuenta con mucha vegetación que logre disminuir la intensidad del sol hacia el terreno.

En horas de la mañana en la parte este, una pequeña porción del terreno es cubierto por sombra que brinda el edificio vecino el BAC.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”




VIENTOS PRFDOMIN


CURSO DEL SOL


PRECIPITA CION

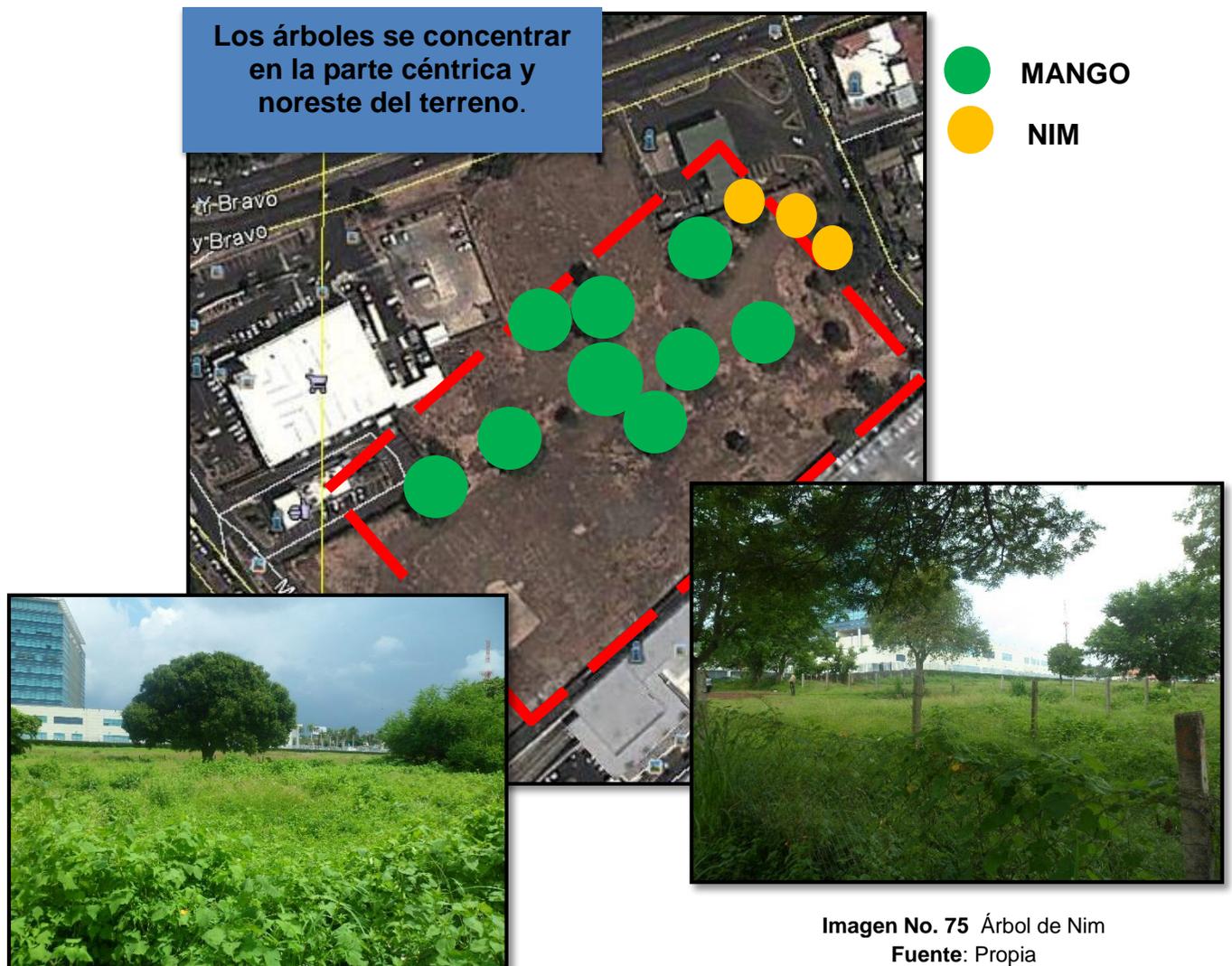


“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.1.8. VEGETACIÓN

En el terreno se encuentran poca vegetación, solo se encuentran dos tipos de árboles que son mango y nim en su totalidad hay 18 árboles.

También se encuentra una gran cantidad de monten que en ciertas partes ya es maleza, en el centro del terreno solo esta tierra suelta.





**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.1.9. ANÁLISIS DEL ENTORNO

En los alrededores del terreno se encuentra varios de negocio, los más cercanos son la Burger King, La Unión, Monte de los Olivos, Don Pan en la parte trasera y contiguo a él, el edificio BAC.

La mayoría de estos negocios no poseen un estacionamiento que abarque la cantidad de clientes que llegan, el único que tiene un estacionamiento grande es el edificio pellas.



Imagen No. 77 Edificaciones Cercanas
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

CALLES ALEDAÑAS

Las tres vías que rodean el terreno son muy traficadas, circulan un gran volumen de vehículos en todo el día y en horas punta se producen estancamiento, los vehículos estacionados en la marginal impiden la libre circulación de los vehículos.



Pista Juan Pablo II



Ave 16 S.E



**Semáforos del
PHARAOHS**

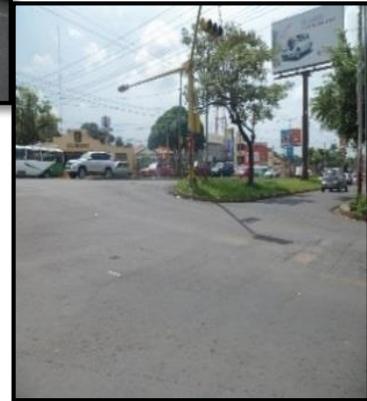


Imagen No. 78 Calles Aledañas
Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

Pizza Valentía situada en el costado nor-este de la manzana es uno de los comercios que no posee parqueo y por tal razón los vehículos se estacionan en plena vía, algunos de ellos se parquean en el centro de la calle y en días donde el lleno de los establecimientos es mayor es un gran conflicto la circulación pues los vehículos estacionados impiden una movilización fluida.



Imagen No. 79 Establecimiento de Pizza Valenti
Fuente: Propia

Don Pan que es otro de los negocios que están en la parte este del terreno, enfrente del negocio lo adaptó para estacionamiento de vehículos pequeños tomo cierta porción del terreno total para convertirlo en parqueo, está cerrado con alambre de púa y el suelo es de hormigón rojo.



Estacionamiento solo para vehículos pequeños, impide la circulación de peatones.

Don pan cuenta con otra parte para estacionar que está a



Imagen No. 80 Panadería Don Pan
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.2. RESUMEN

En el presente trabajo se realizó el diseño anteproyecto Edificio de Estacionamiento Vertical, en donde se analizaron los criterios sostenibles, la arquitectura urbana y el comportamiento vehicular del Km 4.5 carretera a Masaya, en donde se encuentra proyectado nuestro edificio.

De acuerdo a los resultados encontrados en este análisis, entendemos que existen muchas ventajas con la elaboración de este anteproyecto, debido a que la arquitectura va estrechamente ligada con el diseño urbano de una ciudad, puesto que este tiene como objetivo principal resolver el grave conflicto que actualmente presentan muchas de la vías vehiculares de la capital, esto debido al crecimiento tanto urbano, lo que genera una cantidad de vehículos impresionante que, año con año se va incrementando numerosamente.

La correlación de los criterios antes mencionados permitió obtener un anteproyecto de Edificio de Estacionamiento Vertical que funciona como un prototipo para el desarrollo económico y social, tanto para la ciudad capital, como para otros departamentos en donde se desee implementar dicho edificio.

El anteproyecto tuvo su base tomando en cuenta las actuales problemáticas viales de nuestra capital, por lo que con el mismo se pretende ayudar a resolver en un porcentaje dichos problemas, ayudando no solo a las personas que frecuentan dichos sitios, sino también a los negocios aledaños al lugar, los cuales por falta de estacionamiento tienden a perder clientes, lo cual les genera muchas pérdidas económicas; es por los motivos antes mencionados que nace la idea de crear un Edificio de este tipo ubicado en esta zona comercial tan visitada.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

PROPUESTA DE ANTEPROYECTO



EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO VERTICAL, KM 4.5 C. MASAYA





**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.3. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

El siguiente anteproyecto se elaboró por medio de un proceso de recolección de información, los cuales sirvieron como base para la implementación de los conceptos y requerimientos que deben ser ejecutados en un Edificio de Estacionamiento Vertical en la ciudad de Managua, tomando en cuenta las necesidades de la población con los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los establecimientos aledaños, y a los ciudadanos que trabajan o frecuentan dicho lugar, logrando de esta manera una solución más completa y adecuada a la problemática antes planteada.

XI.3.1. PROCESO DE DISEÑO DEL ANTEPROYECTO.

El proceso de diseño de este edificio comprendió de varias etapas:

1. Conceptualización e imagen de la propuesta.
2. Aplicación de reglamentos y criterios de diseño en Edificio de Estacionamiento.
3. Estudio de sitio que muestre los potenciales y las dificultades del sector en estudio.
4. Solución de diseño del Anteproyecto del Edificio de Estacionamiento Vertical que incluye la descripción de cada una de las áreas propuestas y el set de planos del anteproyecto.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.3.2. CONCEPTO E IMAGEN

El objetivo de diseñar un Edificio de Estacionamiento Vertical en esta zona específica de Managua, se debe a que se pretende crear un equilibrio vehicular en dicho lugar, puesto que actualmente este sitio tiene una gran problemática de tráfico vehicular. El terreno cuenta con un área de 21,876.92 m²., el cual actualmente es utilizado para eventos en general.

Consideramos que este ante- proyecto será utilizado como prototipo para la construcción de otros modelos de este tipo de edificación, tanto dentro de la ciudad de Managua como fuera de la misma, implementando los conceptos racional de los elementos ambientales y reutilización de agua.

Para que se llevara a cabo esta propuesta se tomaron referencias de los modelos análogos estudiados, tanto nacionales como internacionales, y de esta manera se determinaron el tipo de infraestructura y materiales a utilizar. Es por esto que este edificio cumplirá con ciertos requisitos, dentro de los cuales destacan:

Las dimensiones de dicha edificación estará constituida por 3 edificios unidos por juntas asísmicas, el cual presenta los siguientes ambientes: caseta de seguridad y control, bodegas, cuarto de máquinas, servicios sanitarios.

En términos generales la propuesta de cumplirá con una serie de requisitos que reflejaron una imagen propia de este tipo dentro de los requisitos de estacionamientos se destacan:

- Accesos y Salidas
- Dimensión de Cajones
- Cajones para Discapacitados
- Circulación de Vehículos
- Circulación Peatonal
- Altura Libre Mínima de Entrepiso
- Rampas
- Señalización



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Este proyecto se clasifica en Edificio de Estacionamiento Vertical con un tipo de operación permanente donde el conductor podrá hacer uso del establecimiento todo el año.

XI.3.3. CRITERIOS PARA EL CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO VERTICAL.

Sobre la base de conocimientos adquiridos mediante el estudio de las variables y modelos análogos de este trabajo se formularon principios arquitectónicos; dichos criterios son los siguientes:

XI.3.3.1. ANÁLISI FUNCIONAL

• Jerarquización de Accesos

Los accesos se jerarquizaron marcados por estructuras metálicas, con cubierta de policarbonato en color gris de 3”, de manera que los usuarios observen el lugar por el cual se debe accesar tanto en vehículos como peatones. El diseño del edificio cuenta con 3 accesos, debido a la forma que presenta el terreno, de tal forma que encontremos una mejor circulación vehicular en el sitio.



Imagen No. 81 Acceso al Estacionamiento
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Señalización**

En el edificio se ubicaron señalizaciones, tanto verticales como horizontales, de manera que peatones y conductores puedan ubicarse bien en los lugares donde deben transitar, son señales preventivas, reglamentarias e informativas, y también señales de rutas de evacuación, uso adecuado de utensilios contra incendios, lugares de discapacitados, escaleras, servicios sanitarios, ascensores, etc.



Imagen No. 82 Vista Interna del Estacionamiento
Fuente: Propia

- **Señalización de Puestos**

Los Puestos establecidos están claramente indicados mediante el símbolo internacional de accesibilidad, en el pavimento con pintura anti- resbalante, así como carteles colocados frente a cada uno de los puestos, cuya medida no son menores de a 30 x 45 cm, ubicado a una altura de 1.80m.

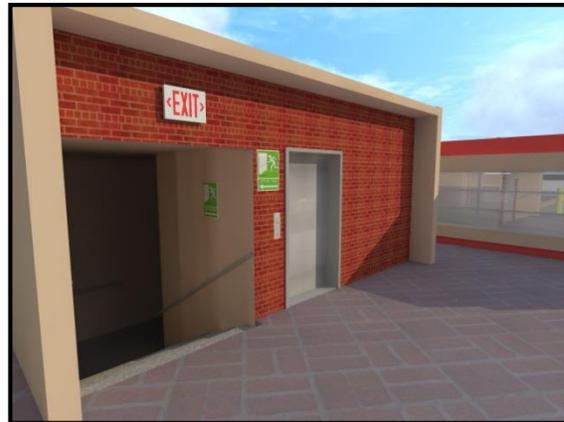


Imagen No. 83 Ejemplo de Señalización
Fuente: Propia

Se colocaran la señalización de emergencia recomendada para que el conductor y el peatón sepan dónde dirigirse en caso de emergencia. También se contara con la señalización vertical que indicara velocidades, dirección, etc.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Circulación interna y externa**

Se trazaron las vías de acceso que están adaptadas a la topografía del terreno. En la circulación interna encontramos 2 tipos de carriles y vías en ambos sentidos, de manera que los vehículos puedan acceder y salir por cualquiera de los accesos propuestos; y la circulación externa presenta 4 carriles: 2 en un solo sentido y los otros 2 en sentido contrario, de manera que puedan acceder de manera fácil hacia los carriles ya estipulados en el lugar. Este edificio contara con 2 tipos de flujo, uno vehicular y otro peatonal.

- **Ubicación**

El edificio se encuentra ubicado usando como referencia los ejes que se trazan según la forma que presenta el terreno seleccionado, el cual permite que el edificio en cuestión pueda poseer acceso por 3 calles diferentes sin problema alguno de circulación, ya que fue adaptado en su totalidad a la forma que presenta dicho terreno, aprovechando así los vientos y el asoleamiento del lugar, para beneficio del mismo.



Imagen No. 84 Vistas Interna del Estacionamiento
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Espacios públicos y privados**

Cada uno de los espacios diseñados se pensaron para buena circulación de los usuarios y la correcta utilización de los mismo, entre ellos tenemos los servicios sanitarios y las áreas de recreación o de comercio existentes en el edificio. Al igual que se crearon espacios de áreas verdes, de manera que las personas se recreen y perciban el medio natural circundante del lugar, lo mismo que se observa en los espacios externos en donde se crearon andenes peatonales, utilizando arquitectura paisajística y así modelar la condición ambiental presente en el sitio.



Imagen No. 85 Vistas de la última planta y
Recorridos Externos
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.3.3.2. ANÁLISIS FORMAL

La composición arquitectónica del edificio se planificó de tal manera que se aprovechara al máximo la topografía y forma del terreno, es por esto que el edificio no se hizo una forma rectangular típica, sino que se aprovechó este elemento para la



Imagen No. 86 Recorridos Externos
Fuente: Propia

arquitectura, las rampas que se forman en el edificio se diseñaron de manera helicoidal, debido a que se aprovecha mejor el espacio y arquitectónicamente se vuelve un atractivo visual hacia el edificio; de igual manera se integran al entorno, siendo una de las características de esta edificación.

Los elementos que resaltan más en el edificio son las rampas helicoidales por las columnas de acero en H, las cuales se pintaron con colores amarillo y blanco de tal manera que sean señalizadas, los detalles que se encuentran expuestos en el edificio, como los accesos vehiculares al lugar, y los elementos de aluminio que se observan en el edificio, utilizados para que la luz y el viento no ingrese directamente al interior del mismo, pero permitiendo su entrada de manera menos brusca, para que no se vean afectados los espacios.

El edificio está diseñado para que las áreas externas del mismo permitan acceder a su interior, por medio de un diseño de andenes y jardines decorativos, estos trabajados con una retícula semi-circular, para continuar el patrón de las rampas del edificio y de esta manera crear recorridos atractivos para los peatones.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

La composición arquitectónica que corresponde a las fachadas del mismo, se trabajaron para que no causaran un gran impacto visual en el entorno que lo rodea, y sin salir del contexto del sitio y de los edificios aledaños al terreno.



Imagen No. 87 Acceso Vehicular
Fuente: Propia

Se presentan dos tipos de volúmenes compuestos por un sistema de rampas y otro por medio de escaleras y elevadores. Estos presentan tipos de variedad de texturas y colores, como los entresijos del edificio, que son de láminas machihembradas de plycem de 2 colores, blanco y gris.

XI.3.3.3. ANÁLISIS CONSTRUCTIVOS

El sistema seleccionado para la construcción de dicho edificio son paredes de concreto con vigas y columnas de acero, son muros minifaldas que alcanzan los 1.20m de altura máxima, luego se colocan celosías de aluminio para proteger de la luz directa del sol.



Imagen No. 88 Vista en perspectiva del conjunto
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Revestimiento de Pisos y Pavimento.**

Para el revestimiento de la cuarta y última planta del establecimiento se propone usar cerámica de color gris, es de tipo fachaleta, apto para las áreas soleadas.

Para los recorridos ubicados en el exterior se colocaron adoquines con patrón de espina de pez pues brinda la opción de que el pasto crezca entre sus juntas.

En el área de acceso y las aceras a lo interno del edificio de estacionamiento se usara baldosa hidráulica de color gris de 30x30 cm, dicha baldosa permite que la persona no derrape con facilidad.

- **Sanitarios**

Los sanitarios en todas las plantas son iguales, cada uno cuenta con dos sanitarios para discapacitados de 1.50m x 2.23m, con cuatro lavamanos en cada uno, los S.S. de hombres cuenta con tres urinarios.

Los divisores son de tabiques de empotrados de pvc acabado en formica gris cristal. El piso será de cerámica color blanco de 20 x 20 cm.

En todos los sanitarios se colocaron ventanas en sus cuatros lados para así aprovechar toda la iluminación natural posible.

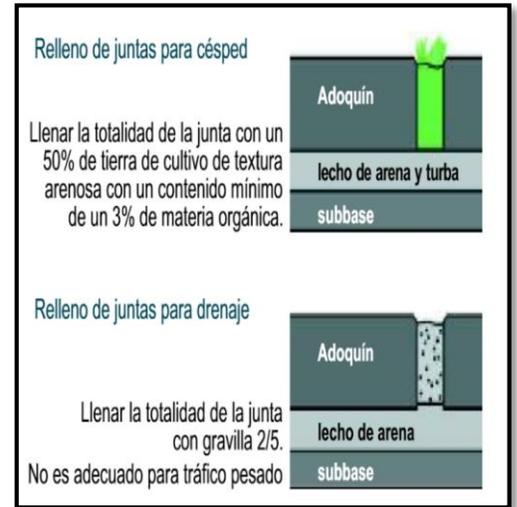


Imagen No. 89 Ejemplo de Relleno de Juntas

Fuente: Catalogo de Pavimento



Imagen No. 90 Servicios Sanitario- Vista Interna

Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Módulos de Comercio**

Los módulos de comercio son de 70 y 50 m² espacio donde se pueden establecer negocios pequeños como heladerías, ventas de libros, etc. En el local se crearon ventanas en el lado nor-este y sur-oeste para poder aprovechar la iluminación natural, dichas ventanas fueron diseñadas adelantadas para que los rayos del sol no entren de manera directa y así evitar un calentamiento en lo interno.

Se usara cerámica para el piso de 30x30 cm, sus ventanas serán de vidrio y aluminio, el cerramiento será de estructura liviana como lo es el plycem, que permite realizar cualquier forma deseada.



Imagen No. 91 Establecimientos de Comercios- Vista
Interna

Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.3.3.4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El edificio de Estacionamiento Vertical será construido bajo un sistema tradicional de columna de acero en H, ya que su construcción es menos costosa que una estructura de concreto sólido y las rampas de dicho estacionamiento de concreto.

El perfil seleccionado para la estructura de acero es W 14X233, las columnas estarán a una distancia de 7.40 m en línea horizontal y a cada 7.80 en vertical.

Debido a que el edificio no es modular pues un segmento este 70 ° virado hacia el norte por eso se decidió realizar una separación del edificio en tres ,la cual permite que durante un movimiento telúrico el edificio no se caiga en su totalidad, sino que posee movilidad durante el sismo.

• **Justificación de Juntas Sísmicas**

La estructura consiste en marcos no arriostrados, con una distancia entre columnas variable según la primer modulación y los espacios internos. Tomando en cuenta este tipo de estructuras se decidió realizar una separación del edificio en dos, que los llamaremos edificio 1, y 2. Esto se hará para realizar el análisis con estructuras regulares y no irregulares, considerando la estabilidad del edificio, dejando un segmento más compacto.



Imagen No. 92 Vista de Propuesta de Junta Sísmica
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Al realizar el análisis por las condiciones de regularidad de las estructuras, según el Reglamento nacional de la Construcción (RNC-07), en el Art. 23 inciso 3, demanda que la relación de largo a ancho de la base no exceda 2.5, por lo cual:

$$R = 174/53 = 3.28 > 2.5 \text{ No cumple! Edificio 2}$$

Esto indica que la longitud del edificio es demasiado larga y obliga por efectos de análisis y diseño, a dividir el edificio en otro segmento, para que pueda cumplir con esta norma.

$$R = 43/57 = 0.74 < 2.5 \text{ OK! Edificio 3}$$

$$R = 130/57 = 2.28 < 2.5 \text{ ok! Edificio 1}$$

Esto quiere decir, que estos edificios trabajaran como un conjunto para formar el estacionamiento y se colocaran sus respectivas juntas sísmicas con el fin de que a la hora de un sismo los edificios no choquen uno con otro pero que tengan un comportamiento parecido en las oscilaciones. .

El fin de la juntas sísmicas, no es evitar un colapso en un terremoto, sino de además de darle un mejor aspecto a los edificios, le da independencia de movimiento entre los edificios adyacentes, con desplazamientos libres en las dos direcciones.

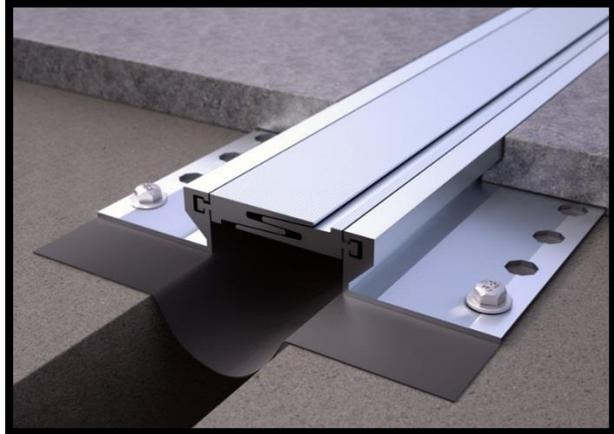
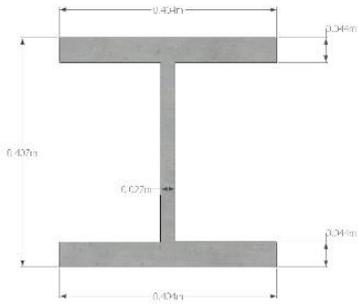


Imagen No. 93 Junta Sísmica
Fuente: Manual de Estructura



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.3.3.4.1. PREDIMENCIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA PROPUESTA



PERFIL WX233 ELEGIDO

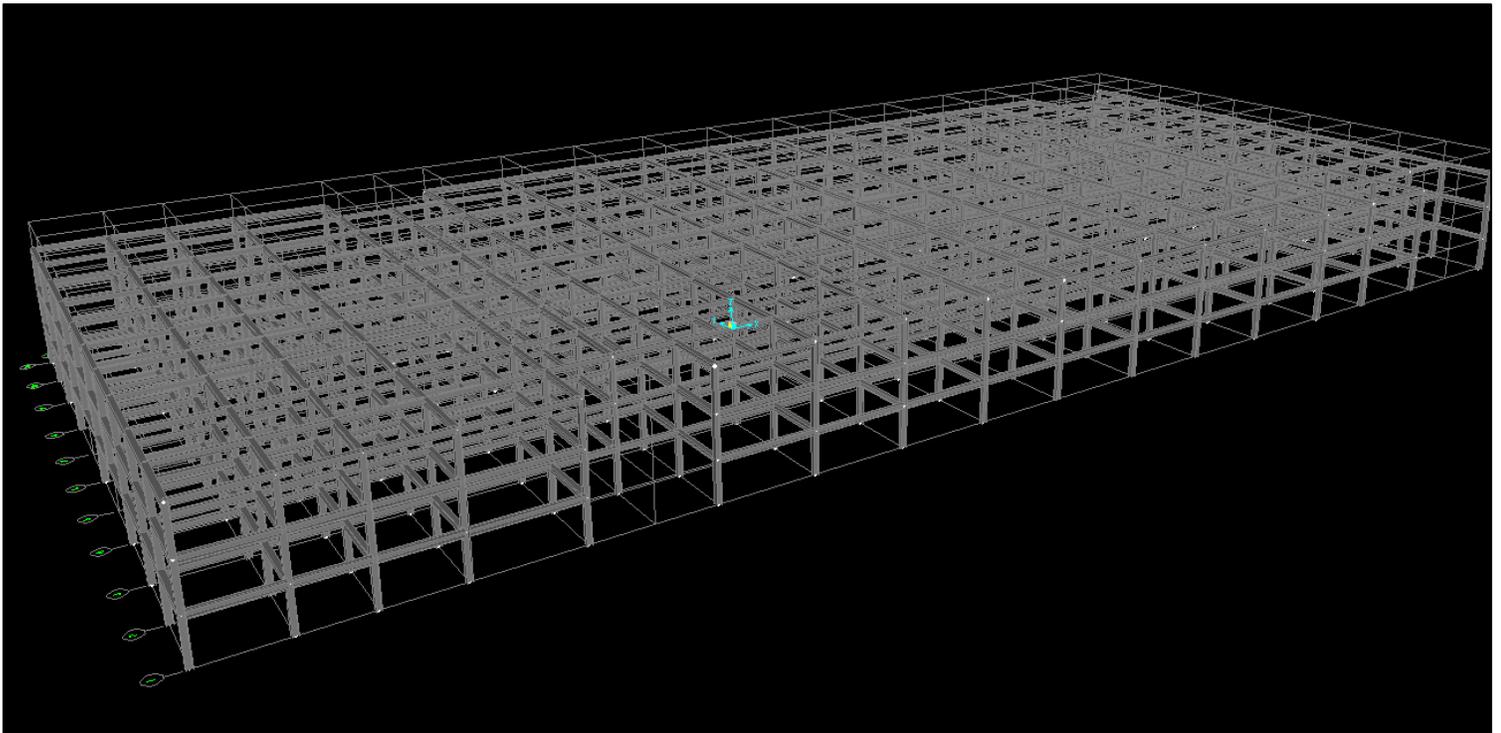


Imagen No.94 3D de la estructura
Fuente: Propia

CARGAS

- Muertas: 2.4 ton/m²
- Vivas: 0.25 ton/ m²



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Según el análisis que se realizó a la estructura del estacionamiento se comprobó que los perfiles W 14X233 son adecuados para resistir todas las cargas a las que estará sometido el edificio.

En las imágenes se muestra los perfiles en el eje A y el eje 1 y según la barra que se encuentra abajo indica que los perfiles son correctos pues no tiene peligro a sucumbir, ya que estos se muestran en celeste, porque si se hubieran mostrado en rojo tendrían que haber sido cambiados.

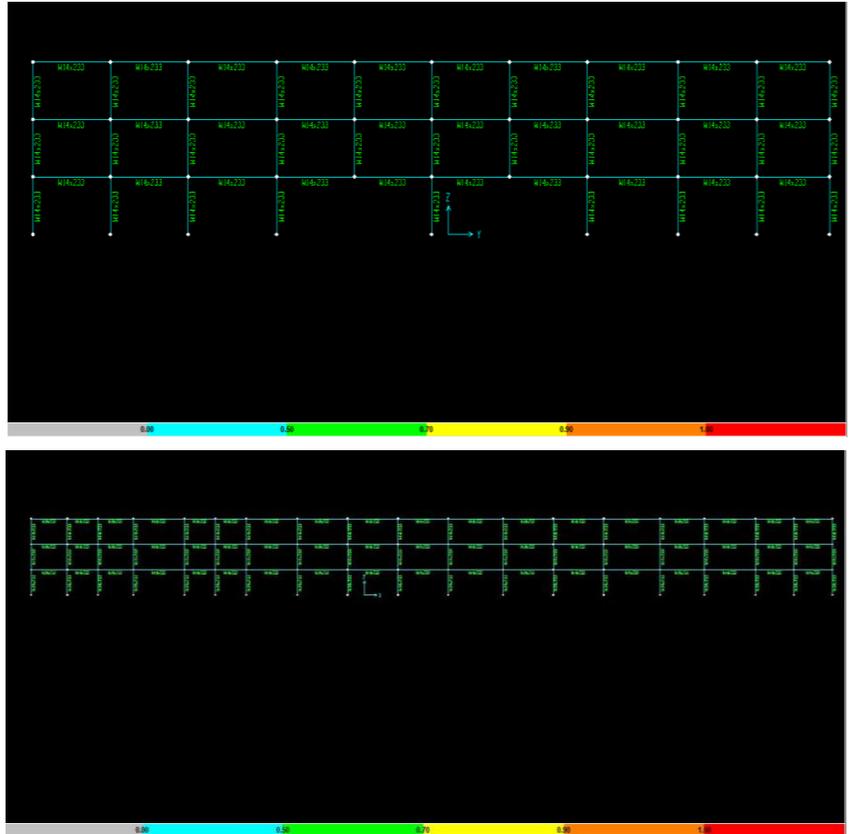


Imagen No. 95 Eje A y Eje 1 con los perfiles elegidos
Fuente: Propia

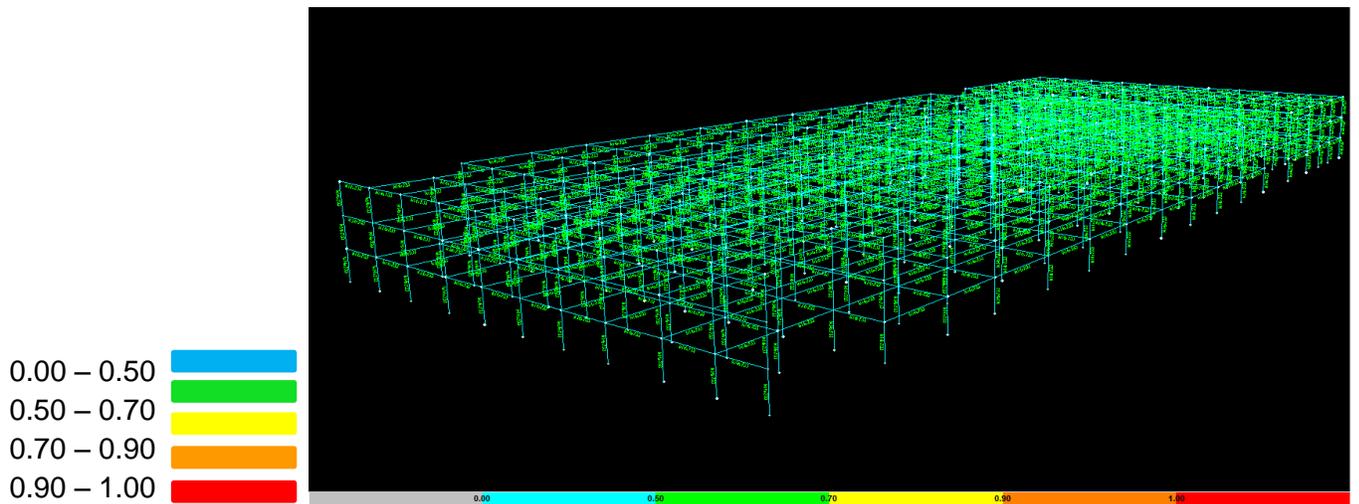


Imagen No. 96 3D de la estructura con los perfiles correspondiente
Fuente: Propia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.3.3.5. ANÁLISIS SOSTENIBLE

La arquitectura sustentable procura establecer un equilibrio entre las necesidades humanas los recursos naturales y culturales del entorno, a medida que procura reducir el impacto ambiental, la importación de materiales, el consumo energético y la generación de residuos.³⁷

Para el anteproyecto Arquitectónico del Edificio de Estacionamiento Vertical se tomó en cuenta aspectos ambientales y sostenibles para poder lograr un espacio diferente que proporcione comodidad al usuario, también se pensó en lograr disminuir el consumo de energía con paneles fotovoltaicos y la cubierta verde para el aislamiento térmico, en la selección de materiales se pensó pues se quería lograr un equilibrio en todo el conjunto.

Entre los aspectos tenemos:

- **Ventilación**

El Edificio de Estacionamiento cuenta con ventilación cruzada natural pues por ambos lados cuenta con los muros bajos y la celosía de forma irregular permite que el aire circule de manera directa hacia dentro del edificio y ventile toda la zona interna.



Imagen No. 97 Ventilación dentro del Edificio de Estacionamiento

Fuente: Propia

³⁷ <http://www.arquimaster.com.ar/galeria/obra203.htm#planos>



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Asoleamiento**

El sol impacta de manera directa sobre el edificio por el costado noroeste donde se encuentran ubicados módulos de comercio en la última planta, a los módulos se le diseñaron ventanas adelantadas para aprovechar la iluminación natural y la ventilación pero que no impacte de manera directa hacia lo interno del local.

El sol impacta de manera directa en la última planta

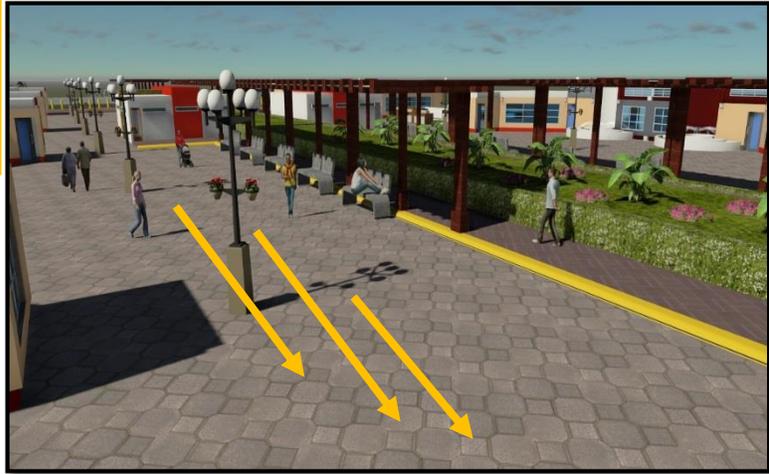


Imagen No. 98 Asoleamiento en la última planta
Fuente: Propia

- **Iluminación**

La iluminación natural será aprovechada de la mejor manera pues en todas las plantas entran de manera indirecta los rayos solares, pero se colocaran lámpara en lo interno y externo del edificio para poder transmitir seguridad, buena visibilidad y no crear rincones oscuros dentro del edificio de estacionamiento.



Imagen No. 99 Luminaria Interna
Fuente: Catálogo de Luminarias



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Para las áreas al aire libre, jardines y recorridos, se puede utilizar la iluminación para crear efectos decorativos y originales, para brindar la iluminación necesaria en el interior y exterior del edificio y así brindar al usuario un espacio cómodo y seguro.

En el interior del edificio se propone colocar una luminaria de tipo Ibiza térmica diseñada para ambientes con techo, protegida contra humedad y polvo.

Las luminarias externas serán de tipo Cobrahead Scalable que brinda la iluminación necesaria para los exteriores del edificio y da una mejor apariencia estética que las luminarias tradicionales, dichas luminarias reducen el deslumbramiento y mejorar el control de luz.

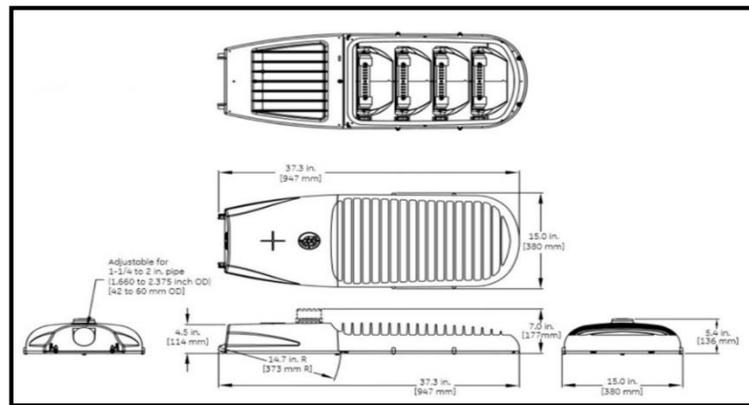


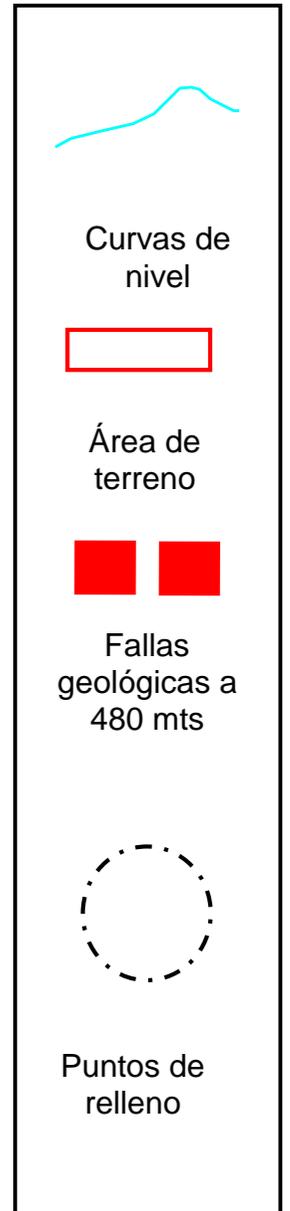
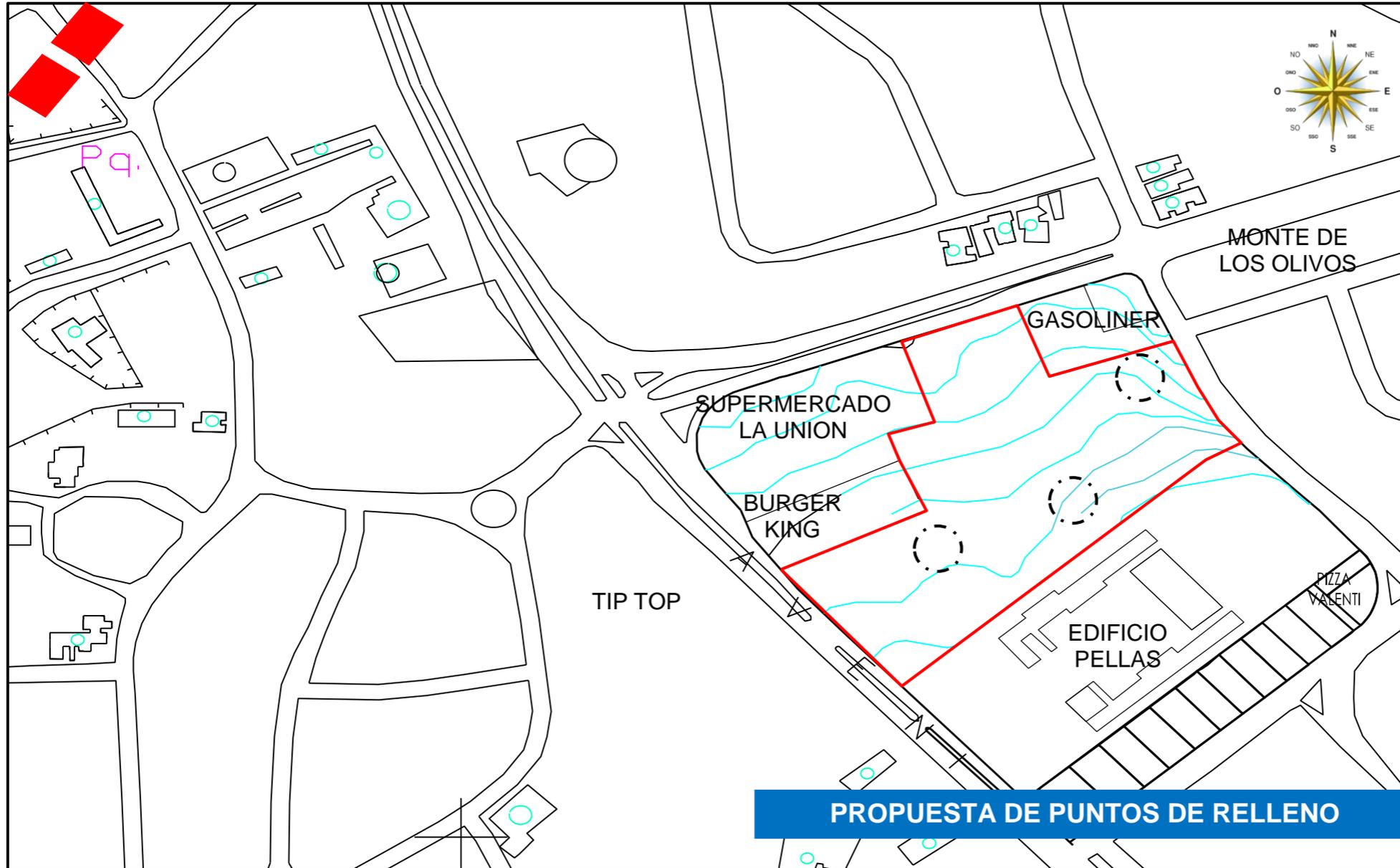
Imagen No. 100 Dimensiones de Luminarias
Fuente: Catálogo de Luminarias para Exteriores

- **Adaptación a la topografía**

El terreno era semi-plano y no se realizó gran trabajo por esa parte, solo se realizaron unos rellenos en ciertas partes donde se requerían.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”





“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.3.3.6. CUBIERTA VERDE

Las razones y objetivos para proponer una cubierta verde son varias. Pues se busca integrar al edificio a su entorno y aunque no se cuente con mucha vegetación en el lugar, otros de los objetivos es el estético.



La cubierta verde propuesta contribuirá al ahorro energético del edificio de muchas maneras, pues va a reduce el calor del edificio durante el verano. Las plantas y la tierra se evaporaran en el agua, creando un efecto de enfriamiento por transpiración y un aire más húmedo, más comfortable para respira.

Imagen No. 101 Sistema de Cubierta Verde Tipo Extensivo

Fuente: naturalsystemswordpress.com

El techo verde será de tipo extensivos, pues para estos no se requiere de mucha atención, aunque se deberá de quitar la maleza mínimo una vez al año y una aplicación de abono de acción lenta para estimular el crecimiento. Dicha cubierta se creara con gajos de vegetación ya listas para que su crecimiento sea más rápido.

✓ **Detalles Constructivos de Cubierta Verde**

Todos los bordes deberán contar con una cobertura con piedra pómez, pues se le considera un material drenante. El borde 0.40 mts será libre de vegetación, para protección contra erosión por lluvias. Deberá mantenerse la accesibilidad a rejillas y embudos de desagüe, para tareas de mantenimiento y monitoreo.

Como ya se mencionó anteriormente, dicha cubierta será de muy bajo mantenimiento, minimizando al máximo la necesidad de riego artificial. En cuanto a fertilización solo se permitirá el uso de componentes de tipo orgánico, a aplicar durante etapa de implantación y como máximo una vez al año durante vida útil de la cubierta.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

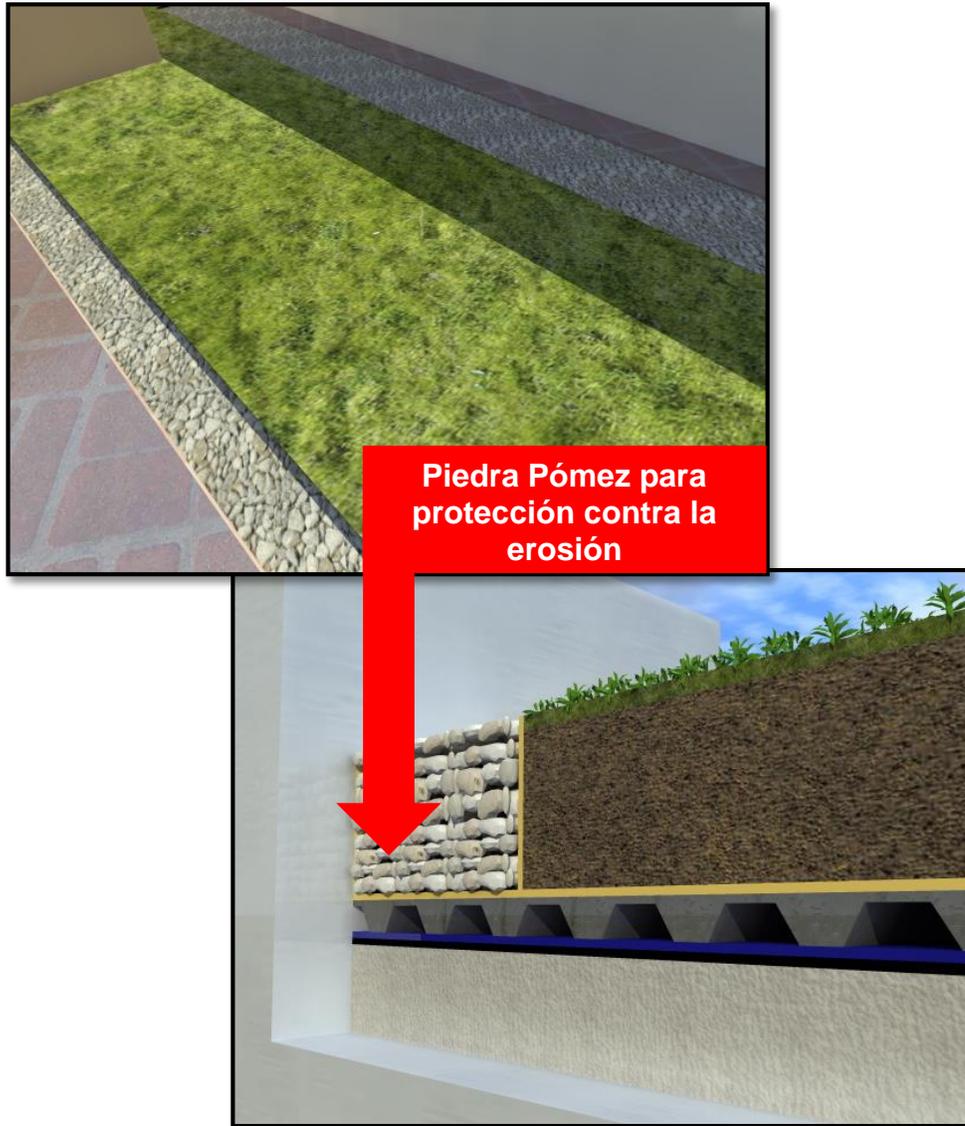


Imagen No. 102 Detalle de borde en la Cubierta Verde
Fuente: Propia



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

Beneficios de la Cubierta Verde

- Reducen el efecto de isla de calor de las grandes ciudades.
- Reducen inundaciones ya que retienen buena parte del agua de lluvia en tormentas.
- 1m² de pasto genera el oxígeno requerido por una persona en todo el año.
- 1m² de pasto atrapa 130 gramos de polvo por año.

- **Vegetación de la Cubierta Verde**

La vegetación de se usara en la cubierta verde será Bella Alfombra tiene características para el tipo de techo extensivo que se propone, unas de las ventajas es que no crece más que 3 cm y sus raíces no son profundas, su crecimiento es de manera uniforme y se adhiere de manera rápida al terreno en el que se coloca.

- Nombre científico o latino: Lippia nodiflora
- Nombre común o vulgar: Bella alfombra, Lipia.
- Familia: Verbenaceae.
- Insuperable tapizante que se adhiere al terreno y forma alfombras.
- Hojas: opuestas, oval-lanceoladas ligeramente dentadas, de unos 2-3 cm.



Imagen No. 103 Bella Alfombra

Fuente: Terrazas Verdes-



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.3.3.7. ENOTECNIA: APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

El aprovechamiento del agua lluvia para diferentes usos, es una práctica interesante, tanto ambiental como económicamente, así que se debe tener presentes en cualquier proyecto a realizar.

La propuesta de un sistema de aprovechamiento de agua lluvia en el edificio de estacionamiento, es una buena alternativa para el ahorro de agua potable permitirá su aprovechamiento para el funcionamiento de la red de riego, la red contraincendios, la descarga de sanitarios y el lavado de zonas comunes.

El sistema de recolección de agua pluvial será básico con los siguientes componentes:

1. Captación
2. Recolección
3. Almacenamiento
4. Red de distribución de agua lluvia (sistema de bombeo).

Para la recolección de agua se utilizara el sistema de canaletas con una trampa de sólidos.

Para el proyecto del edificio de estacionamiento se utilizaran 1 Tanque de Polipropileno de 25,000 Litros. Son de peso ligero; el agua se calienta si el tanque está expuesto a la luz del sol, por lo que se colocaran bajo tierra.

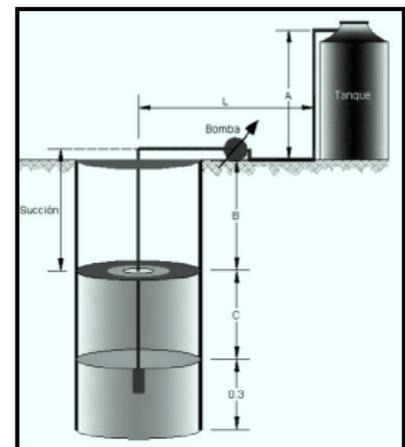


Imagen No. 104 Diagrama de bombeo de agua almacenada

Fuente: Manual de Captación agua de Lluvia



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.3.3.8. PANELES FOTOVOLTAICOS

Las fuentes de energía renovable o alternativa son una opción para proyectos nuevos o existentes, ayudan a cuidar el medio ambiente al reducir el impacto ambiental. La energía renovable nos puede ayudar a la calefacción, iluminación, refrigeración.

Para el Edificio de Estacionamiento se usara lo que son paneles fotovoltaicos y así ayudar al ahorro de la energía eléctrica. Los paneles serán aprovechados para lo que será la iluminación interna del edificio.

Para el edificio de dispondrá de 14 paneles solares que captaran la energía de los rayos del sol y la convierten en energía eléctrica.

Los paneles se colocaran a un ángulo de 30° para lograr se reciba la mayor energía posible de los rayos del sol y así brindar la energía necesaria del Edificio de Estacionamiento.

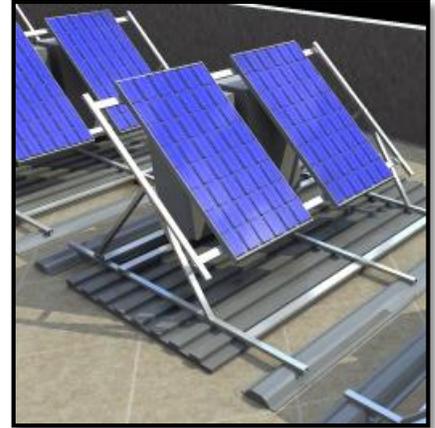


Imagen No. 105 Colocación de Paneles en el Edificio de Estacionamiento
Fuente: Propia

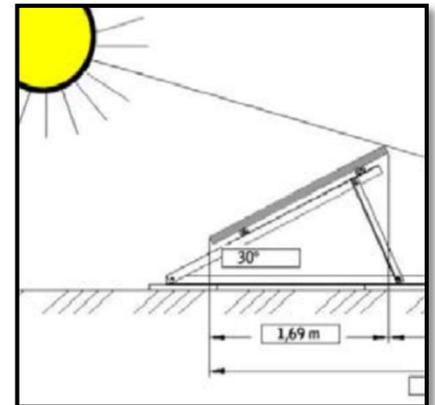


Imagen No. 106 Ángulo de Colocación de paneles
Fuente: Manual sobre energía renovable.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XI.3.3.9. ÁREA VERDE

El diseño de las áreas verdes abarca la superficie a del todo el terreno que no será construido. En todo el conjunto se reforestara y se hará plantación de especies ornamentales para mejorar la imagen urbana.

Tendrá recorridos de donde se pueda observar el edificio de estacionamiento, dichos recorridos fueron creados con una retícula semi-circular para seguir el patrón de las rampas ubicadas en las esquinas.

Todo el conjunto contara con las siguientes plantas:

- **Cordilina**

- ✓ NOMBRE CIENTIFICO: Cordyline
- ✓ FAMILIA: Asparagaceae
- ✓ CLASE: Liliopsida
- ✓ Puede alcanzar los alcanzar entre 30 y 80 cm.



Imagen No. 107 Cordilina

Fuente: <http://www.Wikipedia,-20la-20enciclopedia-20libre.htm>

- **Palmera Sagu**

- ✓ NOMBRE CIENTIFICO: Washingtonia filifera
- ✓ Esta palmera resiste temperaturas altas, sus hojas llegan a chamuscarse. A pesar de esto, se recomponen con facilidad.



Imagen No. 108 Palmera Sagú

Fuente: <http://www.Wikipedia/Estudio de Inteligencia/Plantas Ornamentales>



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

- **Cycas revoluta**

- ✓ FAMILIA:
CICADÁCEASVALENCIANO:
- ✓ CICACARACTERÍSTICAS
 - Arbusto. De 0'5 a 2 m.
 - Tallo cilíndrico. Hojas perennes de 50 a 120 cm. de largo, palmeadas, rígidas y punzantes, coriáceas, de un verde brillante.



Imagen No. 109 Cycas Reoluta
Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre_files

- **Ciprés**

- ✓ NOMBRE CIENTIFICO: cupressus (eppres)
- ✓ FAMILIA: cupresaceas
- ✓ CLASE: gimnosperma
- ✓ Su crecimiento es rápido que puede alcanzar los 20 m de altura con un diámetro aproximado de 60 cm.



Imagen No. 110 Ciprés
Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre_files



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

XI.3.4. PROGRAMA ARQUITECTONICO

AMBIENTES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	DIMENSIONES			CANTIDAD	AREA
			LARGO	ANCHO	Mts ²		
PRIMERA PLANTA							
Acceso Vehicular	Acceso de los vehiculos a lo interno del estacionamiento.	-	-	-	-	-	41.50 ml
Acceso Peatonal	Accesar al peaton hacia lo interno del estacionamiento	-	-	-	-	-	-
Caseta de control y cobro	Vigilar el acceso el acceso y salida de peatones y vehiculos.	Silla giratoria	0.59	0.52	0.25	1	9.80 m ²
		Escritorio de madera	1.20	1.20	0.96	1	
		Lavamanos	0.4	0.55	0.18	1	
		W.C	0.66	0.6	0.14	1	
Cuarto de Aseo	Guardar todos los utensilios de limpieza	Estante	1.5	0.6	0.9	1	25 m ²
Administracion	Administrar el establecimiento	Silla giratoria	0.59	0.52	0.25	1	100 m ²
		Escritorio de madera	1.20	1.20	0.96	1	
		Lavamanos	0.4	0.55	0.18	1	
		W.C	0.66	0.6	0.14	1	
Gerencia		Silla giratoria	0.59	0.52	0.25	1	100 m ²
		Escritorio de madera	1.20	1.20	0.96	1	
		Lavamanos	0.4	0.55	0.18	1	
		W.C	0.66	0.6	0.14	1	
Cuarto de maquinas					1	97.57 m ²	
Carriles	Permitir la circulacion de vehiculos.					-	4309 m ²
Acera	Permitir la circulacion de peatones en lo interno del estacionamiento.					-	2,275 m ²
Aparcamiento de Vehiculos	Estacionanar los vehiculo	Cajon de Vehiculo	5.50	2.50	13.75	146	1,668.66 m ²
		Señales					
		Cajon de vehiculos para discapacitados	5.50	3.30	18.11		
		Rampas					
		Topes					
Aparcamiento de Motos	Estacionanar las motos	Cajon de motos	5.00	1.56	7.80	24	188 m ²
		Señales					
		Topes					
Área Verde							1,059 m ²
Escaleras	Circulacion vertical para subir o bajar las dististas plantas.					6	214.28 m ²
Ascensor	Bajar u subir las diferntes plantas del estacionamiento					6	34.2 m ²
Rampas	Circulacion de vehiculos de forma vertical de ascenso o descenso.						
Sanitarios	Uso de servicios sanitarios	Lavamanos	0.4	0.55	0.18	8	71.40 m ²
		W.C	0.66	0.6	0.14	10	
		W. Discapacitado	0.66	0.7	0.16	2	
		Tabique divisor de W.C	1.5	0.04	0.08	10	
		Puerta de W.C	1	0.93	0.8	12	



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

AMBIENTES	ACTIVIDADES	MOBILIARIO	DIMENSIONES			CANTIDAD	AREA
			LARGO	ANCHO	Mts ²		
SEGUNDA Y TERCERA PLANTA							
Carriles	Permitir la circulacion de vehiculos.						4309 m ²
Acera	Permitir la circulacion de peatones en lo interno del estacionamiento.						2,275 m ²
Aparcamiento de Vehiculos	Estacionanar los vehiculo	Cajon de Vehiculo	5.50	2.50	13.75	146	1,668.66 m ²
		Señales					
		Cajon de vehiculos para discapacitados	5.50	3.30	18.11		
		Rampas					
		Topes					
Aparcamiento de Motos	Estacionanar las motos	Cajon de motos	5.00	1.56	7.80	24	188 m ²
		Señales					
		Topes					
Área Verde						1,059 m ²	
Escaleras	Circulacion vertical para subir o bajar las dististas plantas.				6	214.28 m ²	
Ascensor	Bajar u subir las diferntes plantas del estacionamiento				6	34.2 m ²	
Rampas	Circulacion de vehiculos de forma vertical de ascenso o descenso.						
Sanitarios	Uso de servicios sanitarios	Lavamanos	0.4	0.55	0.18	8	71.40 m ²
		W.C	0.66	0.6	0.14	10	
		W. Discapacitado	0.66	0.7	0.16	2	
		Tabique divisor de W.C	1.5	0.04	0.08	10	
		Puerta de W.C	1	0.93	0.8	12	
CUARTA PLANTA							
Modulos de Comercio	Colocar Actividades de comercio	Estante				3	960 m ²
		Vitrina				2	
		Bancos				4	
Acera	Permitir la circulacion de peatones en lo interno del estacionamiento.					1,100.34 m ²	
Aparcamiento de Vehiculos	Estacionanar los vehiculo	Cajon de Vehiculo	5.50	2.50	13.75	16	1,668.66 m ²
		Señales					
		Topes					
Área Verde						2,428 m ²	
Sanitarios	Uso de servicios sanitarios	Lavamanos	0.4	0.55	0.18	8	71.40 m ²
		W.C	0.66	0.6	0.14	10	
		W. Discapacitado	0.66	0.7	0.16	2	
		Tabique divisor de W.C	1.5	0.04	0.08	10	
		Puerta de W.C	1	0.93	0.8	12	



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IMÁGENES DE ANTEPROYECTO- EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO VERTICAL



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**



VISTA FRONTAL DEL EDIFICIO



VISTA INTERNA – AREA DE ESCALERAS



VISTA INTERNA DE APARCAMIENTO



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**



AREA DE CIRCULACION PEATONAL



AREA DE COMERCIO EN ÚLTIMA PLANTA



ÚLTIMA PLANTA- VISTA NORESTE



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**



VISTA EXTERNA COSTADO NOR-ESTE



AREA DE CARGA-ÚLTIMA PLANTA



AREA DE CONVIVENCIA –ÚLTIMA PLANTA



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

AREA DE COMERCIO-BATIDOS



SERVICIOS SANITARIOS



AREA DE COMERCIO-VENTA DE ARTESANIA Y VENTA DE LIBROS





XII. CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación realizada se determinó que la construcción de un Edificio de Estacionamiento en la capital de Managua, Nicaragua, generaría muchos beneficios tanto económicos como sociales a la población capitalina.

El anteproyecto desarrollado, responde a la problemática de estacionamiento en la Ciudad de Managua. Enfocándose a la carencia de espacios de estacionamiento y haciendo una propuesta que garantice la eficiencia funcional al adaptarse al movimiento actual de la Ciudad Capital. La investigación y su análisis, establecen las condicionantes generales a las cuales debe responder el anteproyecto. Determinando de esta manera la mejor ubicación para la propuesta, la proyección de la misma, de manera que permita un confort climático apropiado para su uso y la capacidad para la cual el proyecto se edifica. Así como enfatizar la necesidad de modernización del sistema de estacionamiento que actualmente se implementa en Nicaragua.

La propuesta del Edificio de Estacionamiento con base en la importancia de proyectar arquitectura moderna y reconociendo la necesidad de los ciudadanos capitalinos de tener una relación directa con espacios con los que a diario se relacionan, contribuye a dar respuesta a dichas necesidades, los cuales demandan una infraestructura adecuada para desarrollar sus actividades con tranquilidad.

Se planteó una propuesta con base en la importancia de proyectar arquitectura moderna y reconociendo la necesidad de los ciudadanos capitalinos de tener una relación directa con espacios con los que a diario se relacionan, debido a su vida laboral, cumpliendo así con los objetivos planteados en este trabajo.



XIII. RECOMENDACIONES

1. La realización de este tipo de anteproyectos es necesaria debido a que nuestro país debe ir desarrollando modernizaciones en el sistema urbanístico, tanto de la capital como de sus demás departamentos.
2. La utilización de los diferentes materiales y sistemas constructivos del país es muy importantes, ya que así se mantiene la tipología arquitectónica de la zona, de esta manera no se pierde el concepto del lugar.
3. Este tipo de proyectos debe tener como objetivo principal el incentivar a la comunidad para modificar la forma como se ejecuta los sistemas de estacionamientos de la capital.
4. Debe haber una incorporación gradual y sostenida de la población y los gobiernos locales en las acciones de ordenamiento y manejo de los sistemas viales de la capital, y los lugares de estacionamiento permitidos.
5. Deben implementarse Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), en todos aquellos proyectos que involucren un impacto significativo sobre el medio ambiente.
6. Se deben realizar estudios más precisos de los puntos a rellenar en dicho terreno, para el correcto uso del mismo.
7. Realizar estudios con ingenieros hidrosanitarios y eléctricos para la colocación de los servicios básicos del edificio.



XIV. GLOSARIO

A

Acción: Conjunto de fuerzas o momentos exteriores activos, concentradas o distribuidas (acciones directas), o deformaciones impuestas o restringidas (acciones indirectas) aplicadas a una estructura. También se puede denominar estado de carga o simplemente carga.

C

Captación: Consiste en la recolección o acumulación y el almacenamiento de agua precipitada, para ser utilizada posteriormente para cualquier uso.

Columna: Barra en general vertical cuya función primaria es recibir, resistir y transmitir fuerzas de compresión que actúan según su eje longitudinal.

Colapso: Estado de extrema debilidad y postración súbita de las fuerzas vitales de las estructuras, ocurre una deformación entre las paredes hasta el derrumbe.

D

Diafragma: Pieza estructural rígida que puede soportar el esfuerzo cortante al estar cargado en una dirección paralela a un plano. También llamado tímpano.

Ductilidad: La ductilidad en las estructuras es absolutamente esencial para el buen desempeño de éstas durante un terremoto, especialmente en estructuras a porticadas, ya que éstas tienen poca resistencia lateral. Para lograr una mayor ductilidad en los elementos de concreto armado se debe evitar que los elementos fallen por cortante, esto se logra aumentando el requerimiento de acero transversal.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

E

Empalme: Unión entre dos elementos estructurales unidos por sus extremos para formar una barra más larga.

F

Fachaleta: La Fachaleta es un recubrimiento de apariencia natural que es fabricada en cemento aligerado y que simula en textura y tamaño a la piedra. Esta se puede aplicar para decorar muros, pisos, jardines, columnas, chimeneas, etc.

Factor de carga: Factor que contempla las inevitables desviaciones de la carga real con respecto a la carga nominal y las incertidumbres en el método de análisis que transforma las cargas en los efectos de las cargas.

Freático: Corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general. A menudo, en este nivel la presión de agua del acuífero es igual a la presión atmosférica.

G

Gravitacionales: Las gravitacionales son aquellas generadas por el peso propio y al uso de la estructura y se denominan gravitacionales porque corresponden a pesos.

J

Junta: Área donde dos o más extremos, superficies o bordes son unidos. Se caracteriza por el tipo de pasador o soldadura utilizada y la forma de transmitir las fuerzas.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

O

Oscilaciones: Se denomina oscilación a una variación, perturbación o fluctuación en el tiempo de un medio o sistema. Si el fenómeno se repite, se habla de oscilación periódica. Oscilación, en física, química e ingeniería es el movimiento repetido de un lado a otro en torno a una posición central, o posición de equilibrio.

P

Polipropileno: El polipropileno (PP) es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno). Pertenecce al grupo de las poliolefinas y es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos, así como contra álcalis y ácidos.

R

Resistencia: Capacidad de la estructura o de un elemento estructural para resistir los efectos de las acciones. Ella se determina mediante un proceso de cálculo usando resistencias especificadas del material, dimensiones y fórmulas derivadas de principios aceptados de la mecánica estructural, o por ensayos de campo o de laboratorio considerando las diferencias de condiciones entre ellos. Resistencia es un término genérico que incluye tanto a los estados límites últimos como a los de servicio.

Rigidez: Resistencia a la deformación de la estructura, de una barra o de un elemento, medida como la relación entre la sollicitación aplicada y la correspondiente deformación.



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

T

Tabiques: Se llama tabique a una pared delgada que sirve para separar estancias dentro de un edificio.

Trabes: Viga de madera, cemento u otro material que sirve para reforzar y darle firmeza a una construcción; en particular para sostener techos, muros o la parte superior de las ventanas.

V

Vislumbrar: Ver con dificultad por la distancia o la falta de luz.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

XV. BIBLIOGRAFÍA

- Arquimaster. (Jueves de Septiembre de 2013). Obtenido de <http://www.arquimaster.com.ar/obra>
- Asmarat, J. G. (2008). Guía de diseño para el ingeniero proyectista- Instalaciones en aparcamientos: ventilación y protección contra incendios. Barcelona.
- Balsells, J. (2004). Guia de Diseño de Aparcamiento.
- Casaubón, M. E. (2006). Manual Técnico de Accesibilidad. Guatemala.
- Mdrd, A. d. (2000). Instrucción de Vía Pública. Madrid.
- Ordizia, P. I. (2005). Aparcamientos con Estructura Metalica. España: Ordizia.
- Reglamento de Estacionamiento de Managua. (s.f.). Managua.
- Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones. (1990). Republica Dominicana: DGRS.
- Velez, C. A. (2007). Un acercamiento a las Cubiertas Verdes. F.B.P.S.A.

REFERENCIAS ELECTRONICAS

- <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf>
- http://www.construmatica.com/construpedia/Estructuras_Mixtas_de_Acero_y_Hormig
- <http://www.pavimentoscontinuosreditec.es/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Estacionamiento>



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

ANEXOS



**“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”**

7- ¿QUE OPINARÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO DE ESTACIONAMIENTO EN ESTA ZONA?

8- ¿SE SENTIRÍA MAS SEGURO DE ESTACIONAR SU VEHÍCULO SI SE CONSTRUYERA DICHO EDIFICIO?

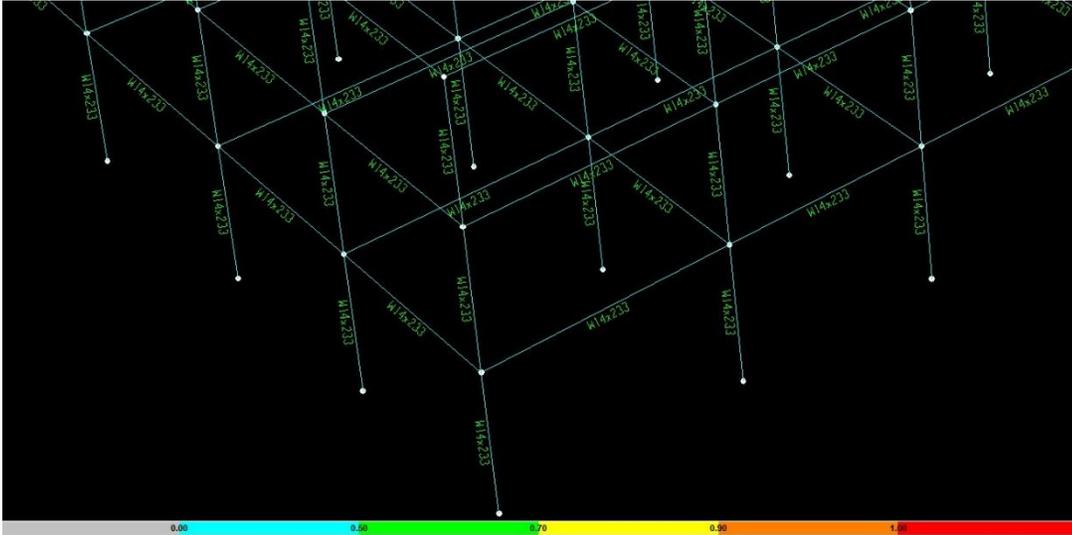
9- ¿QUE LE GUSTARÍA QUE TUVIERA EL EDIFICIO PARA SU SEGURIDAD Y LA DE SU VEHÍCULO?

**10-¿LE IMPORTARÍA CAMINAR SI SE CREARA DICHO EDIFICIO?
¿CUÁNTO LE GUSTARÍA PAGAR POR ESTE SERVICIO?**

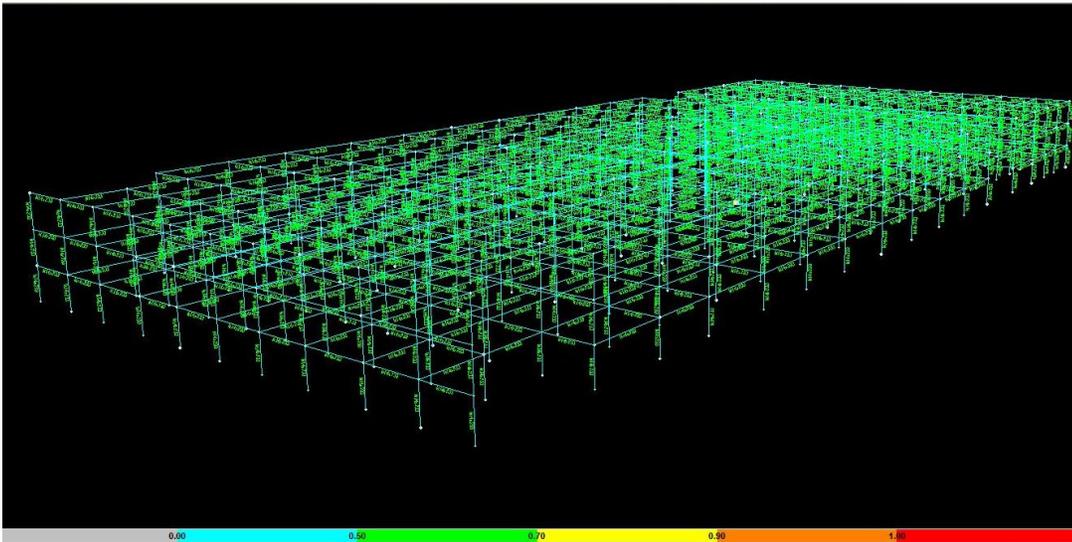


“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical, km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”

IMÁGENES DE PREDIMENCIONAMIENTO



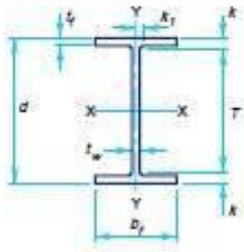
VISTAS DE COLUMNAS Y VIGAS.



3D DE COLUMNAS Y VIGAS.



“Propuesta de Anteproyecto- Edificio de Estacionamiento Vertical,
km 4.5 Carretera a Masaya, Managua, Nicaragua”



W SHAPES Dimensions

Designation	Area A in. ²	Depth d in.		Web			Flange				Distance		
				Thickness t _w in.	t _w /2 in.	Width b _f in.	Thickness t _f in.	T	k	k ₁			
											in.	in.	in.
W16x100	29.4	16.97	17	0.585	9/16	5/16	10.425	10 3/8	0.985	1	13 3/8	11 1/16	1 5/16
x89	26.2	16.75	16 3/4	0.525	1/2	3/4	10.365	10 3/8	0.875	7/8	13 3/8	1 1/16	7/8
x77	22.6	16.52	16 1/2	0.465	7/16	3/4	10.295	10 1/4	0.760	3/4	13 3/8	1 7/16	7/8
x67	19.7	16.33	16 3/8	0.395	3/8	3/16	10.235	10 1/4	0.665	1 1/16	13 3/8	1 3/8	1 3/16
W16x57	16.8	16.43	16 3/8	0.430	7/16	3/4	7.120	7 1/8	0.715	1 1/16	13 3/8	1 3/8	7/8
x50	14.7	16.26	16 1/4	0.380	3/8	3/16	7.070	7 1/8	0.630	5/8	13 3/8	1 1/16	1 3/16
x45	13.3	16.13	16 1/8	0.345	3/8	3/16	7.035	7	0.565	9/16	13 3/8	1 1/4	1 3/16
x40	11.8	16.01	16	0.305	3/16	3/16	6.995	7	0.505	1/2	13 3/8	1 1/16	1 3/16
x36	10.6	15.86	15 7/8	0.295	5/16	3/16	6.985	7	0.430	7/16	13 3/8	1 1/8	3/4
W16x31	9.12	15.88	15 7/8	0.275	1/4	3/8	5.525	5 1/2	0.440	7/16	13 3/8	1 1/8	3/4
x26	7.68	15.69	15 5/8	0.250	1/4	3/8	5.500	5 1/2	0.345	3/8	13 3/8	1 1/16	3/4
W14x808*	237	22.84	22 7/8	3.740	3 3/4	1 7/8	18.560	18 1/2	5.120	5 1/8	11 1/4	5 13/16	2 1/2
x730*	215	22.42	22 3/8	3.070	3 1/16	1 9/16	17.890	17 7/8	4.910	4 13/16	11 1/4	5 5/16	2 3/16
x665*	196	21.64	21 5/8	2.830	2 13/16	1 7/16	17.650	17 5/8	4.520	4 1/2	11 1/4	5 3/16	2 1/16
x605*	178	20.92	20 7/8	2.595	2 5/8	1 5/16	17.415	17 3/8	4.160	4 3/16	11 1/4	4 13/16	1 15/16
x550*	162	20.24	20 1/4	2.380	2 1/8	1 3/16	17.200	17 1/4	3.820	3 13/16	11 1/4	4 1/2	1 13/16
x500*	147	19.60	19 5/8	2.190	2 1/16	1 1/8	17.010	17	3.500	3 1/2	11 1/4	4 3/16	1 3/4
x455*	134	19.02	19	2.015	2	1	16.835	16 7/8	3.210	3 3/16	11 1/4	3 7/8	1 5/8
W14x426*	125	18.67	18 5/8	1.875	1 7/8	1 5/16	16.695	16 3/4	3.035	3 1/16	11 1/4	3 11/16	1 9/16
x398*	117	18.29	18 1/4	1.770	1 3/4	7/8	16.590	16 5/8	2.845	2 7/8	11 1/4	3 1/2	1 1/2
x370*	109	17.92	17 7/8	1.665	1 5/8	13/16	16.475	16 1/2	2.660	2 11/16	11 1/4	3 5/16	1 7/16
x342*	101	17.54	17 1/2	1.540	1 1/16	13/16	16.360	16 3/8	2.470	2 1/2	11 1/4	3 3/16	1 3/8
x311*	91.4	17.12	17 1/8	1.410	1 7/16	3/4	16.230	16 1/4	2.260	2 1/4	11 1/4	2 15/16	1 5/16
x283*	83.3	16.74	16 3/4	1.290	1 5/16	13/16	16.110	16 1/8	2.070	2 1/16	11 1/4	2 9/16	1 1/4
x257*	75.8	16.38	16 3/8	1.175	1 3/16	5/8	15.995	16	1.900	1 7/8	11 1/4	2 5/16	1 3/8
x233*	68.5	16.04	16	1.070	1 1/16	9/16	15.890	15 7/8	1.720	1 3/4	11 1/4	2 3/8	1 3/16
x211	62.0	15.72	15 5/8	0.980	1	1/2	15.800	15 3/4	1.560	1 5/16	11 1/4	2 1/4	1 1/8
x193	56.8	15.48	15 1/2	0.890	7/8	7/16	15.710	15 3/4	1.440	1 1/16	11 1/4	2 1/8	1 1/16
x176	51.8	15.22	15 1/4	0.830	13/16	7/16	15.650	15 5/8	1.310	1 1/16	11 1/4	2	1 1/16
x159	46.7	14.98	15	0.745	3/4	3/8	15.565	15 5/8	1.190	1 3/16	11 1/4	1 7/8	1
x145	42.7	14.78	14 3/4	0.680	1 1/16	3/8	15.500	15 1/2	1.090	1 1/16	11 1/4	1 3/4	1

ELECCION DE PERFIL