



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo
Dirección de Estudios de Posgrado y Educación
Continua
MAESTRÍA GERENCIA DE PROYECTO DE DESARROLLO.



Tesis de Estudio de Pre factibilidad para la Construcción de un Complejo de Apartamentos “Sol de Toscana” en el kilometro 11 Carretera Masaya”

Elaborado por

- Arq. Eilen Jhenifer Wilson Solís

Tutor

- Ing. Juan Ramón García, M.S.C.

Tabla de contenido

Introducción	5
Antecedentes	6
1. Pinares de Santo Domingo.....	7
2. Norte Edificio.....	7
Planteamiento de la Situación	8
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
VI. Marco Teórico	10
Análisis de los Involucrados	23
Árbol de problemas	25
Justificación	30
Estudio de Mercado	34
Estudio Técnico	42
Objetivos del Estudio	42
Objetivo General:.....	42
Objetivos Específicos.....	42
Características Generales del proyecto.....	42
1. Nombre del proyecto.....	42
2. Localización del proyecto.....	42
a. Macro Localización.....	42
1.2.1. Micro Localización	44
1.1. Descripción de los componentes que forman parte del proyecto.....	45
1.1.1. Etapa de Pre Factibilidad	45
1.1.2. Etapa de Ejecución del Proyecto	46
1.1.3. Etapa de Operación del Proyecto	48
1.1.4. Etapa de Cierre	51
1.1.5. Generación de Empleos	51

1.1.	Diseño y distribución de la infraestructura del proyecto.....	53
1.1.1.	Apartamentos	54
2.3.	Materiales y Equipos	56
2.3.1.	Materiales e Insumos	56
2.3.2.	Maquinaria	56
2.4.	Fuente y Demanda Estimada de los Recursos	57
2.4.1.	Demanda de Recursos en la Etapa de Construcción	57
2.4.1.1.	Agua.....	57
2.4.1.2.	Energía.....	58
2.4.1.3.	Banco de Material Selecto.....	58
2.4.2.	Demanda de Recursos en la Etapa de Operación	58
2.4.2.1.	Demanda de energía.....	59
	<i>Red de Distribución Eléctrica.....</i>	<i>59</i>
2.4.2.2.	Demanda de Agua.....	59
	<i>Sistema de Abastecimiento de Agua.....</i>	<i>60</i>
2.5.	Descripción de los volúmenes, concentraciones, caracterización y manejo (recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final) de residuos y emisiones generados en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación)	
	61	
2.5.1.	Manejo y sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.....	61
	<i>Drenaje Sanitario de Aguas Negras.....</i>	<i>63</i>
2.5.2.	Tipo y Manejo de Desechos Sólidos.....	67
2.5.3.	Tipo y manejo de sustancias tóxicas, peligrosas y similares si las contempla el proyecto. 70	
2.5.4.	Ruido	71
2.6.	Manejo de las aguas pluviales.....	71
	<i>Sistema de Drenaje Pluvial.....</i>	<i>73</i>
2.7.	Administración y Regulación de los Servicios	74
	Estudio Financiero.....	76
	Inversiones	76
	Proyección de Ingresos	77
	Flujo de Efectivo	78

Indicadores	80
Costos sociales.....	81
Plan de Medidas Ambientales	83
Plan de contingencia.....	116
Plan de reforestación	144
Plan Manejo de Residuos Sólidos	150
Plan de Capacitación y Educación Ambiental.....	158
Plan de Seguimiento y Control Institucional.....	166
Plan de Monitoreo Ambiental.....	170
Plan de Monitoreo de la Calidad del Efluente	175
Plan de mantenimiento de Infraestructura.....	178
Conclusiones.....	183
Bibliografía.....	186
Anexos	187

Introducción.

La disponibilidad de nuevas viviendas en centros urbanos está disminuyendo, es válido pensar en nuevas soluciones que optimicen el uso de la tierra y que en el mismo espacio poder ubicar todas las necesidades posibles de una familia. Este pensamiento impone el reto de buscar un diseño que permita en un lote, diseñar y construir un edificio de varios pisos en el cual puedan vivir la mayor cantidad de familias.

El presente documento contempla un estudio de pre factibilidad en el cual permitirá a los inversionistas tomar decisiones previas a la realización final de la inversión y reducir perdidas de recursos. A partir de este planteamiento se propone el estudio de un complejo de apartamentos localizado en el departamento de Managua.

Los inversionistas cuentan con un lote disponible en el kilometro 11 carretera Masaya en el sector de las colinas, el cual esta propuesto para el desarrollo de este proyecto de construcción dirigido a familias de ingresos medios.

Este estudio incluye en su alcance, la determinación de la viabilidad de invertir en un complejo de apartamentos y el subsecuente servicio de administración refiriéndose a una cuota mensual que incluya vigilancia, mantenimiento de áreas verdes, piscina, etc. esto comprende un estudio de mercado, un estudio técnico y un financiero para determinar la rentabilidad del proyecto. Se incluye además planos arquitectónicos como conjunto y plantas arquitectónica.

Antecedentes.

El Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR) define que el déficit habitacional del país es de 957,000 viviendas², el cual se incrementa anualmente al ritmo del crecimiento natural de una población actual de 5.8 millones de habitantes, en 20,000 unidades. El Banco Central de Nicaragua (BCN)³ indicó que la actividad del sector de construcción privada experimentó un crecimiento interanual de 20.3% del área efectivamente construida y un crecimiento promedio anual de 30.1%. Con este resultado el crecimiento acumulado Enero-Septiembre del 2015 se ubicó en 26.6%.

En la última década, nuestra capital ha crecido a una velocidad asombrosa tanto en densidad poblacional como en infraestructura. Este desarrollo ha sido posible por la inversión pública y por la inversión del sector privado. La historia demuestra que la ciudad de Managua ha sufrido una tendencia de desarrollo urbano que ha llevado a la creación de la ciudad capital como se conoce hoy en día.

A lo largo de la historia los seres humanos se han establecido en asentamientos donde predomina el uso múltiple. En lo que corresponde al contexto nacional, la historia de estos edificios es relativamente nueva. En estos edificios generalmente las áreas comerciales se situaban en la planta baja y las áreas residenciales en la parte superior.

Hoy en día tenemos grandes exponentes de arquitectura como es el caso del edificio Pinares de Santo Domingo, Norte Edificio, entre otros. Podemos retomar para nuestro proyecto estos ejemplos que se detallaran a continuación:

1. Pinares de Santo Domingo

Condominios Pinares de Santo Domingo es un complejo de apartamentos ubicado en las Sierritas de Managua. Compuesto por dos edificaciones, cada uno de 8 plantas con un total de 72 apartamentos con unidades de 75mts y 80mts, dos townhouses de cuatro pisos cada uno, edificio administrativo y de servicio, piscina, casa club, seguridad, áreas verdes comunes y un estacionamiento para cada apartamento.

Este complejo cuenta con una inversión de 10.5 millones de dólares y el cual se encuentra el 90% de los apartamentos vendidos.

2. Norte Edificio

Norte Edificio posee 64 modernos y lujosos apartamentos a lo largo de un edificio de 14 pisos. Posee 105 lugares de estacionamiento, casa club, piscina y 4 módulos comerciales. Esta situado en la zona centro de la capital y entre sus beneficios posee muro perimetral, generador eléctrico, depósito de agua, sistema hidroneumático, sistemas de cámaras circuito cerrado, sistemas contra incendios y ascensores con escaleras de emergencia.

Posee apartamentos desde 60 mts² con un cuarto, Baño, sala, cocina, lavadero y dos balcones hasta apartamentos de 160 m² con suite de dos dormitorios, dos baños, un baño medio de invitados, 2 Vestidores, sala, cocina, área de servicio, lavandería y balcones.

Los módulos comerciales van desde 70mts² a 120 m² disponibles en el primer nivel.



Imagen 1. Perspectivas exteriores fuente: Diario Digital

Planteamiento de la Situación.

El crecimiento poblacional es el principal motor de desarrollo social y económico en un país. Las interacciones sociales que ocurren, permiten la innovación y la creatividad para generar nuevos sistemas y/o lugares para la producción y consumo, utilizando tecnología, sostenibilidad y cultura del lugar. Sin embargo, la concentración de la población genera una alta demanda por servicios. Siendo así, que cuando la expansión de la oferta de servicios no es adecuada emergen déficits en la calidad de infraestructura y servicios.

Durante años Managua ha crecido desenfrenadamente. Se ha ido poblando por residenciales sin orden alguno. Según el BID, en el plan de acción de Managua (2014) Managua posee una densidad poblacional de 38.51 habitantes por hectárea haciendo que exista un crecimiento expansivo el cual avanza rápidamente hacia zonas no aptas para el desarrollo.

Esta evolución de la inversión en el sector urbanístico en Managua ha despuntado hacia una nueva zona que es carretera Masaya en la cual ya existen más de 3 proyectos de apartamentos. Con este auge de vivienda, y su creciente demanda habitacional, se necesita además un lugar que aglomere a las personas donde puedan contar con la presencia de sedes institucionales, bancos, comercios del sector salud, gastronómico, oficinas, supermercados, etc. Además de tener un lugar de entretenimiento y unión, sin la necesidad de recorrer grandes distancias para llegar a lo que necesitan.

Es por esto la elaboración de un Estudio de Pre factibilidad para la construcción de un complejo de apartamentos en el kilometro 11 carretera Masaya

Objetivos

Objetivo General:

Elaboración de Estudio de Pre factibilidad para la construcción de un complejo de departamentos Sol de Toscana en el kilometro 11 carretera Masaya.

Objetivos Específicos:

- Realizar análisis de marco lógico para diagnosticar el requerimiento habitacional en la zona propuesta.
- Efectuar un análisis de mercado para definir oferta, demanda y precio de los apartamentos propuestos.
- Desarrollar un estudio técnico para definir los requerimientos del emplazamiento del complejo de apartamentos.
- Evaluar el nivel de inversión para determinar la rentabilidad financiera del inversionista y los factores costos beneficios para el país.

VI. Marco Teórico

En la búsqueda de sustentar y orientar la investigación y su enfoque epistemológico, se ha desarrollado un marco teórico conformado por palabras claves que ayudaran a enfocar y documentar la problemática, criterios de diseños y conceptos generales.

La propuesta del estudio de pre factibilidad para la construcción de un complejo de apartamentos a desarrollar se define como la fase del trabajo donde supone un análisis preliminar de una idea para determinar si es viable convertirla en un proyecto. El concepto suele emplearse en el ámbito empresarial y comercial.

Al realizar un estudio de pre factibilidad se toman en cuenta diversas variables como:

Ubicación:

La localización de un edificio de apartamentos define el éxito o fracaso del mismo. Está en función de la cercanía o lejanía del centro de la ciudad o que regula el desarrollo de la zona. Uno de los factores que intervino para la elección del lugar fue un estudio de mercado que determine la viabilidad, opciones de acceso e identidad socioeconómica con la zona. Es así como se ha seleccionado la ubicación.

Durante las últimas décadas la ciudad de Managua ha desarrollado un comportamiento proliferante en términos de crecimiento urbano horizontal. El fondo de población de las Naciones Unidas en Nicaragua afirmo que la capital había rebasado los límites político-administrativos del departamento de Managua abarcando la superficie de los departamentos de Carazo, Granada y Masaya.

La expansión urbana en términos de la agencia Europea del medio ambiente(2006), se describe como un patrón físico de expansión de largas extensiones urbanas de baja densidad, creadas generalmente por proyectos de urbanizaciones privadas, bajo las condiciones del mercado, buscan terrenos para

Construir con precios más bajos y que pueden ser encontrados en las zonas periféricas de la ciudad.

De acuerdo a la AEMA (2006) la expansión dispersa es la tendencia actual de crecimiento e implica un control de de planeamiento mínimo de la subdivisión de las tierras. Como resultado se genera un desarrollo parchado disperso y discontinuo.

Este modelo de ciudad dispersa es el opuesto a las ciudades compactas, llenas de espacios vacíos que indican el desarrollo ineficiente y remarcan las consecuencias de un crecimiento sin control.

Políticas Urbanas

En contraposición a los efectos de la expansión urbana desordenada es necesaria la implementación de políticas urbanas que mitiguen, reduzcan y prevengan los efectos negativos que recaen en la sociedad y estructura urbana de la ciudad.

Las políticas urbanas constituyen la dimensión espacial de los estados de bienestar y la regulación pública de la división económica y social del espacio. Estas tienen el reto de diseñar y poner en práctica nuevos y potentes instrumentos de regulación pública de la ciudad, si no se quiere que esta sea el resultado estricto de la lógica del mercado. (Barenboim, 2012)

Densificación Urbana

Paralelo al desarrollo de políticas urbanas han surgidos nuevas propuestas que buscan soluciones colectivas, integradoras y reordenadas para las ciudades presentes y futuras. Con esta nueva visión y ruptura con el rígido esquema del urbanismo moderno, que promovían ciudades de funciones unísonas, surge la búsqueda de ciudades compactadas y densificadas.

La definición más aproximada al termino densificación urbana es zonas urbanas de consolidación como aquellas constituidas por las áreas baldías dentro del límite de la zona urbana ocupada, que se habilitara para desarrollo urbano durante la vigencia del plan de ordenamiento.

Centro de usos mixtos.

Las economías emergentes y la inflación de los precios del suelo han obligado a los proyectistas e inversionistas a crear edificios con funciones agregadas, mezcladas y superpuestas para formar un híbrido arquitectónico articulado con el tejido urbano.

Los centros de usos mixtos se convierten en una pieza fundamental al momento de pensar las ciudades de manera más compacta y con eficientes espacios, que hagan frente a la tendencia de la expansión periférica y al mejor aprovechamiento de los suelos dentro de la ciudad. Estos centros tienen los siguientes beneficios:

- Son edificios adaptables y flexibles a cualquier cambio de usos
- Incremento de las ventas residenciales por su proximidad con los servicios tales como restaurantes, supermercados y centros comerciales.
- Uso más eficiente de la tierra y una huella ecológica de menor impacto ambiental.
- Reducción de la dependencia del vehículo.

Estudio Poblacional

El principal factor que se va a analizar en este proyecto es el estudio poblacional, puesto que son los usuarios que darán movimiento al complejo habitacional.

Medio Físico – Natural:

El entorno natural de la zona, es parte del trópico seco que se extiende a lo largo de la costa del pacífico de Nicaragua. Las condiciones predominantes son regímenes estacionales determinados por una estación seca y una estación lluviosa.

Anteproyecto arquitectónico

Se puede definir como anteproyecto arquitectónico a la primera etapa de un proyecto arquitectónico que contempla únicamente las propuestas de diseño sin incluir el diseño estructural, eléctrico o sanitario.

Durante esta etapa el cliente tiene una percepción global de la idea, resultado de las necesidades criterios que el mismo con anterioridad ha establecido. (Iturriaga, 2009)

Ciclo de los proyectos

El proceso de un proyecto reconoce cuatro grandes etapas: Idea, pre-inversión, inversión y operación. Estas fases que conforman el ciclo de los proyectos plantean importantes consideraciones tanto económicas, presupuestarias y de requerimientos de insumos y de materias primas, que las diferencian, sin embargo, se evidencia que los productos de algunas fases se convierten en insumos para otras y así sucesivamente. (Rosales, 2009)

Pre inversión:

“Es la fase donde se elabora el documento de proyecto, en esta etapa se realizan todos los estudios y estimaciones tendentes a determinar la factibilidad y viabilidad de los proyectos. Consiste en identificar los proyectos, formularlos, evaluarlos y

Seleccionar los más rentables desde el punto de vista del mercado, técnico, financiero, económico, social y ambiental.” (Ramón Rosales, 2008, pp. 26)

Inversión:

“Son todas las acciones tendentes a ejecutar físicamente el proyecto tal y como ha sido especificado en el documento producto de la pre inversión, a fin de concretar los beneficios netos estimados en la misma.” (Ibídem, pp. 40)

Operación:

En esta etapa se identifica como la puesta en marcha del proyecto y se logra visualizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Estudio de pre factibilidad

El estudio de pre factibilidad profundiza en la investigación, y se basa principalmente en información de fuentes secundarias para definir, con cierta aproximación las variables referidas al mercado, a las alternativas técnicas de producción y a la capacidad financiera de los inversionistas, entre otras. En términos generales se estiman las inversiones probables, los costos de operación, los ingresos que demandara y generara el proyecto. (Nassir Sapag, 2008)

Para el estudio de pre factibilidad que se llevará a cabo, se considera que se requiere de los siguientes estudios complementarios:

1. Estudio de Mercado
2. Estudio Técnico
3. Estudio Financiero
4. Estudio Ambiental

Estudio de mercado

El estudio de mercado tiene como propósito analizar el contexto del mercado donde actuara nuestro proyecto, es dar una idea al dueño del proyecto o institución que realizara la inversión, sobre el posible comportamiento de las variables y su grado de incertidumbre o riesgo que correrá nuestro producto(bienes o servicios) al ser puesto en el mercado.

Este estudio consistirá en primera instancia en caracterizar la condición actual del mercado, es decir, la situación sin proyecto, para ello se identificará la oferta y la demanda, se detallarán los precios de los servicios y la forma de comercialización. Posteriormente, se analizará el cambio en el comportamiento de las cuatro variables fundamentales del mercado: oferta, demanda, precios y comercialización una vez instaurado el proyecto.

Demanda

“Demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.” (Gabriel Baca Urbina, 2010, pp. 15)

Precio:

“Es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.” (Gabriel Baca Urbina, 2010, pp. 44).

Comercialización

“Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios del tiempo y lugar.” (Ibídem, pp. 48).

Contar con adecuados canales de comercialización consiste en estrategias que permitan generar satisfacción en el cliente, es decir, que los clientes reciban el bien o servicio en el momento y lugar pertinente.

Estudio Técnico

El estudio técnico hace referencia a todos aquellos aspectos que contribuyen a que el proyecto dé una respuesta técnica acorde a las necesidades establecidas, a través de éste estudio también se detalla el funcionamiento y operatividad del proyecto mismo.

“El estudio técnico permite analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir un bien o un servicio que se requiere, verificando la factibilidad técnica de cada una de ellas. El análisis identificará los equipos, maquinarias e instalaciones

Necesarias para el proyecto, y por lo tanto, los costos de inversión, capital de trabajo requeridos, así como los costos de operación.” (Ramón Rosales, 2008, pp. 143)

El estudio técnico estará conformado por: análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto, localización del proyecto, definición de la ingeniería del proyecto y finalmente el análisis de los aspectos organizacionales.

Estudio de Vialidad Económica

Pretende determinar la racionalidad de las transferencias desde el punto de vista rentable. Son estudios técnico-económicos que se desarrollan para evaluar la pertinencia de ejecutar un proyecto determinado.

Alcance del proyecto

Contribuye a definir los límites y evitar desviaciones que alejen de los resultados esperados. Hace alusión al propósito y se utiliza para definir el problema de la empresa que necesita ser resuelto o la oportunidad de negocio que se quiere aprovechar.

Análisis de situación

Sirve para identificar las fortalezas y debilidades del enfoque actual. Ayuda a comprender mejor el sistema y entender los mecanismos de desarrollo de cada entregable

Estudio Financiero

“La última etapa del análisis de viabilidad financiera de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad.” (Nassir Sapag, 2008, pp. 29).

El estudio financiero va direccionado a analizar la información proveniente de los estudios de mercado y técnico para determinar las inversiones, costos de operaciones y las posibles fuentes de financiamiento del proyecto.

Inversión

“Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.” (Nassir Sapag, 2008, pp. 259)

Inversión Privada

En el artículo 99 de la Constitución Política de Nicaragua, dice que la iniciativa privada comprende en un sentido amplio, a grandes, medianas y pequeñas empresas, microempresas, empresas cooperativas, asociativas y otras. Esto se refiere que un proyecto de inversión privada es realizado por un empresario particular para cumplir sus objetivos.

Activos fijos

“Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.” (Ibídem, pp. 259).

Es importante mencionar que los activos fijos estarán sujetos a depreciación debido a que con el paso del tiempo éstos activos pierden valor.

Activos intangibles

A diferencia de los activos fijos, las inversiones intangibles no se logran apreciar de forma directa, es decir, no se pueden tocar.

“Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituido por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. (Nassir Sapag, 2008, pp. 260).

En el caso de los activos intangibles no pierden su valor con el paso del tiempo por lo que, estos son sometidos a la amortización que procura recuperar parte de la inversión.

Capital de trabajo

“Aunque el capital de trabajo también es una inversión inicial, tienen una diferencia fundamenta respecto de la inversión en activo fijo y diferido, y tal diferencia radica en su naturaleza circulante. Esto implica que mientras la inversión fija y la diferida pueden recuperarse por la vía fiscal, mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, puesto que, dada su naturaleza, la empresa se resarcirá de él a corto plazo.” (Gabriel Baca Urbina, 2010, pp. 146)

Costos

“La estimación de los costos futuros constituye uno de los aspectos centrales del trabajo del evaluador, tanto por la importancia de ellos en la determinación de la rentabilidad del proyecto...” (Nassir Sapag, 2008, pp. 118).

Financiamiento

Se hace referencia a financiamiento cuando el dueño del proyecto no posee el total de la inversión y recurre a una entidad que le preste el monto faltante a tasas módicas.

Tasa social de descuento

“La tasa social de descuento no es más que la pérdida de “valor” del numerario en cuestión a través del tiempo. Debe reflejar la productividad marginal del capital en la economía nacional.” (Germán Arboleda Vélez, 2001, pp. 403).

Para llevar a cabo la evaluación socio económico y medir la contribución del proyecto con el bienestar social se pueden aplicar los siguientes criterios:

Valor Actual Neto Económico

“Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontando la inversión inicial.” (Gabriel Baca Urbina, 2010, pp. 182)

Tasa Interna de Retorno Económica

“Es la tasa social de descuento por la cual el VPN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.” (Gabriel Baca Urbina, 2010, pp. 184).

Relación Beneficio – Costo

Cuyo propósito es comparar los beneficios y los costos generados por el proyecto y en función de ello determinar la rentabilidad de la ejecución del mismo.

Lo que se espera es que los beneficios superen a los costos, en caso contrario el proyecto se rechaza y si los costos son iguales a los beneficios entonces la ejecución del proyecto es indiferente.

Plaza

La plaza es el resultado de la agrupación de casas alrededor de un espacio libre, o del ensanchamiento de una sección o parte de una calle; generalmente se dan entre edificios importantes por su arquitectura o por la función que contiene.

Eje Comercial

Es una vía vehicular o peatonal, que se ubica dentro de la ciudad, donde se caracteriza porque en ella se desarrolla todo tipo de actividades comerciales y otras afines a esta.

Estudio Ambiental

Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigente.”

“Art. 27 Los proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad, públicos o privados, de inversión nacional o extranjera, durante su fase de pre inversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión que por sus características pueden producir deterioro al medio ambiente o a los recursos naturales, conforme a la lista específica de las categorías de obras o proyectos que se establezcan en el Reglamento respectivo, deberán obtener previo a su ejecución, el Permiso Ambiental o Autorización Ambiental. Todo proyecto de desarrollo turístico o de uso urbanístico en zonas costeras deberá contar con el Estudio de Impacto Ambiental para obtener el permiso correspondiente.

Las obras o proyectos que requieran de Permiso Ambiental en base a lista específica, deberán de previo realizar un Estudio de Impacto Ambiental. El MARENA y los Consejos Regionales Autónomos están obligados a consultar el

Estudio con los organismos sectoriales competentes así como con los gobiernos Municipales respectivos. En caso de requerir una Autorización Ambiental, la obra, industria o proyecto será sometido a una Valoración Ambiental, so pena de Ley.

Se prohíbe la fragmentación de las obras o proyectos para evadir la responsabilidad del Estudio en toda su dimensión. El proponente deberá presentar al MARENA el Plan Maestro de la Inversión Total del Proyecto. Formulado ambiental que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales establezca como requisito para el permiso respectivo.

La obtención de los permisos de uso de suelos y de construcción para cualquier tipo de obras e infraestructuras horizontales y/o verticales, requieren obligatoriamente el contar de previo con el Permiso Ambiental correspondiente, emitido por el MARENA de conformidad a lo establecido en el Sistema de Evaluación Estratégica."

“Arto. 119 Todos los habitantes tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano, de los paisajes naturales y urbanos y el deber de contribuir a su preservación. El Estado tiene el deber de garantizar la prevención de los factores ambientales adversos, que afecten la salud y la calidad de vida de la población, estableciendo las medidas o normas correspondientes.”

Análisis de los Involucrados.

Se inicia el uso de esta herramienta con el estudio de los involucrados, quienes representan aquellas personas, grupos e instituciones relacionadas directamente con el proyecto de la construcción de apartamentos en carretera Masaya, con las cuales se realizó un proceso de recopilación de informaciones, opiniones y puntos de vista respecto a la problemática tratada.

Grupo	Interés	Problema	Recursos y mandato	Conflictos potenciales
Inversionistas	Nuevos Clientes	Situación socio-políticas	Fuentes Financieras	Obtener rentabilidad
Urbanizadoras	Desarrollas proyectos de construcción	Disposición de ofertas económicas	Disponen de recursos financieros y personal capacitado	
Proveedores	Facilitar insumos necesarios para la realización del proyecto	Deben disponer ofertas económicas a la urbanizadora	Disponen de recursos financieros y	Tiempo para proveer la información, sin medios para el transporte de materiales

		para obtener este proyecto	personal capacitado	
Instituciones del estado(Alcaldía Managua, Marena, CADUR)	Que se cumplan las leyes y reglamentos para este tipo de proyectos Llevar un records estadísticos del sector viviendas en Nicaragua.	Poca capacidad de supervisión de proyectos, Acceso a información pública fidedigna.	Presupuesto destinado al sector, Información estadísticas destinada al Sector de soluciones habitacionales.	Insuficiente Cobertura de los servicios proporcionados por las municipalidades. Falta de actualización en la información de uso publico
Potenciales Beneficiarios del proyecto	Obtener confort con su apartamento propio	Préstamos Personales	Recurso económico de al menos 20%-30% del ingreso familiar mancomunado.	Garantía de pago

Árbol de Objetivos

En el árbol de objetivos se aprecia la relación de medidas-beneficios al problema focal

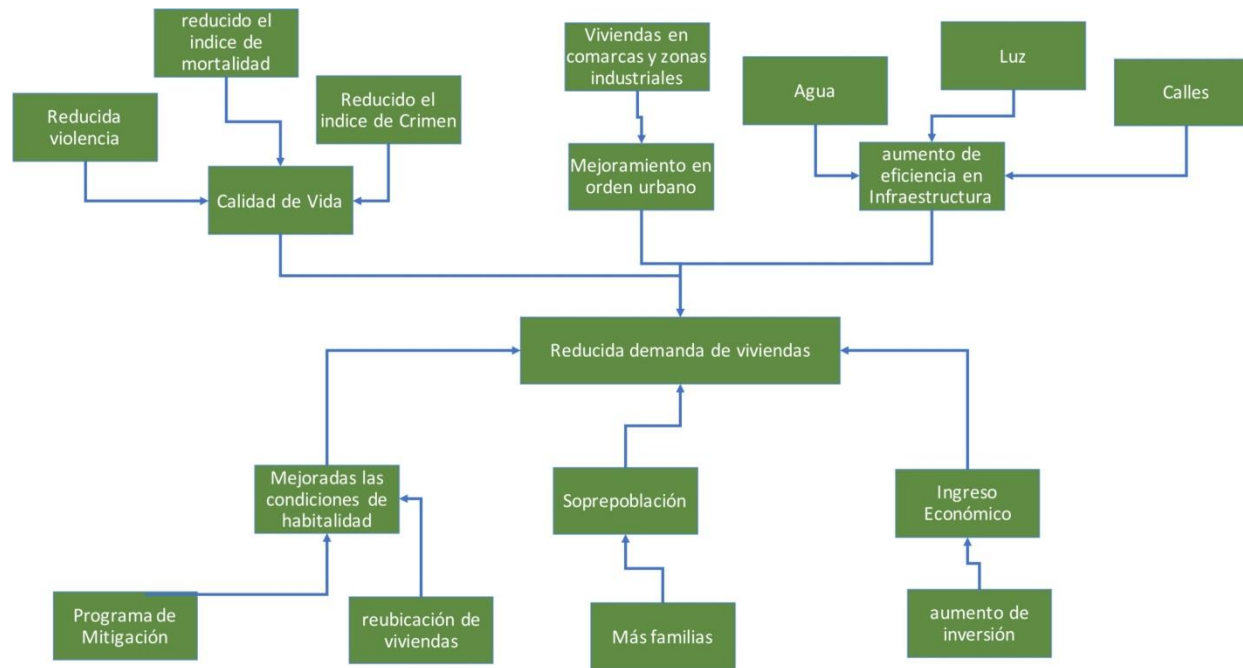


Gráfico Árbol de objetivos Fuente propia

Análisis de Alternativas.

Una vez completado la revisión del árbol del problema y el de objetivos, se procederá a estudiar como materializar los medios cuya existencia garantizaría la solución al problema. Para ello es necesario estudiar los distintos medios anotados en el árbol de objetivos los cuales son:

- Mejoras condiciones de habitualidad
- Ingreso Económico
- Sobre población

Por estas razones se plantean 3 posibles alternativas que complementen estas acciones.

No	Alternativa	Costo	Posibilidad de Éxito	Costo/Beneficio	Horizonte De tiempo	Riesgo Social	Impacto Ambiental	Puntaje
A	Litificación	3	2	3	2	2	2	14
B	Edificio de Apartamentos	2	3	2	3	3	2	15
C	Desarrollo de Viviendas	2	3	2	2	2	2	13

Tabla de evaluación Fuente propia

No	Medición	Costo	Posibilidad de Éxito	Costo/Beneficio	Horizonte De tiempo	Riesgo Social	Impacto Ambiental
	Alto	1	3	1		1	1
	Medio	2	2	2		2	2
	Bajo	3	1	3		3	3
	Largo				1		
	Corto				2		

Tabla de Medición Fuente propia

En la tabla anterior se definen tres alternativas para atender el problema focal, estas son evaluadas cualitativamente según su nivel de incidencia, como se puede apreciar se analizan contra los criterios propuestos y a su vez se les asigna un valor de incidencia que puede ser alta, media o baja dependiendo del peso que tienen los factores en esa alternativa, se seleccionara aquella que tenga mayor incidencia.

Según criterio de análisis de alternativa por evaluación cualitativa se selecciona la alternativa número dos, la construcción de un edificio de apartamentos ya que es la opción que pondera e mayor puntaje cuando se relacionan los diversos factores de pesos con la incidencia.

Justificación

El sistema de vivienda en Managua no está funcionando bien. Lo demuestra la cantidad, la extensión y el comportamiento de los asentamientos informales en zonas urbanas, pero el principal problema es que el sistema no está cerrando la brecha de oferta y demanda de viviendas en el tiempo, cantidad y calidad que la población necesita. Se calcula que aproximadamente 35,000 viviendas se ubican en zonas de riesgo ambiental. Por otro lado, el último censo indica que existe un déficit de 24 mil viviendas para suplir las necesidades del capitalino. Por este auge algunas viviendas fueron construidas en zonas sin servicios urbanos, culturales y sociales

Esta evolución de la inversión en el sector urbanístico en Managua ha despuntado hacia la zona llamada carretera Masaya en la cual ya existen varios proyectos residenciales.

Con este auge de vivienda y su creciente demanda habitacional, se necesita, además, un lugar que aglomere a las personas donde puedan contar con la presencia de sedes institucionales, bancos, comercios del sector salud, gastronómico, oficinas, supermercados, etc. Además, de tener un lugar de entretenimiento y unión, sin la necesidad de recorrer grandes distancias para llegar a lo que necesitan.

Esto representa una gran oportunidad para el terreno por una de sus principales ventajas que es el sector urbano, se encuentra a dos kilómetros del Hospital Vivian Pellas, además de diferentes colegios como el Lincoln, Doris Maria, Pierre & Marie Curie y Plazas comerciales. Lo que lo hace ser un prospecto generoso para los inversionistas y los usuarios

Matriz de Marco Lógico.

En esta matriz reflejamos de forma estructurada: el fin, el propósito, los componentes y actividades de la alternativa seleccionada mediante análisis ponderal.

Estrategia de Intervención	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin: Contribuir a la reducción de demanda de viviendas en la ciudad de Managua.	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de viviendas construidas por año • Índice de demanda insatisfecha 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de CADUR • Informe de INVUR 	Apoyo de instituciones del gobierno Apoyo de los potenciales beneficiarios
Propósito: Cumplir con la demanda de viviendas, mejorar la calidad de vida y cooperar con el orden urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un comité de trabajo para ver los objetivos y horizonte del proyecto • Venta de apartamentos • Crédito para beneficiarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de actas y acuerdos del comité y beneficiario • Contrato de prestamos 	Beneficiarios Poder adquisitivo del beneficiario
Componente: Creación del comité del proyecto.	Equipo de especialistas organizados para la construcción del edificio	Planilla	Inversionista Seguridad en la política de inversión

<p>Componente 2 Construcción de un complejo de apartamentos”</p>			
<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elegir directiva ejecutiva • Elaborar estudio socio económico del proyecto • Elaborar estudio de mercado • Elaborar proyecto técnico de la construcción • Elaborar estudio financiero • Elaborar estudio Ambiental 	<p>Presupuesto del proyecto</p>	<p>Presupuesto</p>	<p>Apoyo de las instituciones y del inversionista</p>

Tabla Matriz Fuente propia

Como se pudo identificar esta matriz de Marco Lógico logra describir el desempeño del programa del proyecto en todas sus partes. Permitiendo que se presente de forma lógica los objetivos del mismo y sus relaciones de causalidad.

Conclusiones de Matriz de Marco Lógico.

- La aplicación de la metodología del marco lógico a la problemática mostrada anteriormente, permitió identificar que el problema global o principal que afecta a la población es la carencia de demanda de viviendas en la ciudad de Managua.
- La aplicación de la metodología del marco lógico permitió identificar el objetivo primordial e inmediato a ser alcanzado: mejoradas las condiciones de vida de las familias, descritas en el árbol de problemas.
- Con el análisis de alternativas se elige una solución óptima de manera cualitativa con factores ponderales pero este análisis se llevará a profundidad durante el estudio técnico.
- La matriz del marco lógico elaborada para el caso, sintetiza la integralidad y lógica de intervención del proyecto, fijando claramente los objetivos metas y requerimientos necesarios para mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios.

Estudio de Mercado

La importancia del estudio de mercado radica en la valiosa información que genera, determinando el sector poblacional donde va dirigido el proyecto y el nivel de inversión que se necesita la cual sirve de base para la toma de decisiones en los demás análisis que forman del estudio de pre factibilidad.

Demanda Histórica y actual.

La constitución política de Nicaragua (Artículo 64) reconoce el derecho de la ciudadanía a una vivienda digna y establece que el Estado es garante de este derecho. El problema de la vivienda en Nicaragua tiene sustrato en la falta de acceso a tierra urbanizada para la mayoría de la población nicaragüense. La oferta formal de lotes urbanizados es poca y el suelo adecuado para el poblamiento tiene un costo elevado.

Nicaragua tiene un déficit alto de vivienda, mayor en los sectores de bajos ingresos. La propia población mediante autogestión, sin asistencia técnica ni financiera produce barrios y viviendas. Según la Encuesta de Medición del nivel de Vida realizada por el INIDE en el 2014, 3 de cada 10 familias nicaragüenses, viven en condiciones inadecuadas: hacinamiento, mala calidad de la vivienda y servicios insuficientes. En el análisis referente al déficit habitacional según el censo del 2005 y sus comparaciones con el censo de 1995, como CEPAL que en el 2006 publicó el valor del déficit en 378,727 viviendas, estimando así que el déficit crecía a un ritmo de 22,000-33,000 unidades.

Según la Cámara de Urbanizadores de Nicaragua, en Nicaragua se necesitan unas 957,000 viviendas para suplir dicho déficit, según el INVUR EL 63.7% requieren reparaciones o remodelaciones y el 36.3% representa la

Necesidad de nuevas viviendas, es decir 347,691 más un crecimiento anual de 20,000 viviendas.

Cuadro Resumen de Cifras Publicadas sobre el Deficit								
Año	Version	Nicaragua				Managua		
		Total	Nuevas	Reparacion	Anual	Total	Nuevas	Reparacion
1991	INIFOM	510,986			22,000			
1995	CEPAL, "Alojar para el Desarrollo"	379,000			22,000			
1998	O.R. Vargas, "Despues del Mitch"	594,000						
1999	INVUR	379,000						
2000	OPS, Rosa Julia Vargas	379,000						
2003	SNIP, Secretaria Tecnica de la Presidencia	620,070				75,000		
2004	Organización Wisconsin-Nicaragua	378,627						
2006	CEPAL, Diagnostico Habtacional	379,000			22,000			
2006	OPS, Rosa Julia Vargas	378,627						
2007	Naciones Unidas. Informe de Nicaragua EC12NIC4	620,070	140,140	479,930		75,000	20,000	36000
2013	INVUR	957,000	347,391	609,609	30,000			
2013	Cmdte Bayardo Arce	957,000			30,000			
2013	C&A, parametros cuantitativos y cualitativos							
2013	C&A, Participacion en el Deficit nacional INIDE							
2014	INVUR	957,000	347,391	609,609	20,000			
2014	BID/ALMA Informe Propuesta de Plan de Urbanismo						24,000	
2015	C&A Proyecciones sobre datos CEPAL/OPS/UN	764,000	282,680	481,320	22,000	86,151	23,774	62,377

Fuente: Estudio de Mercado CADUR, 2017

Se puede observar en la tabla como a traves de los años se mantiene el déficit de 22,000 viviendas anuales.

Definición del producto.

Según los resultados obtenidos de la demanda y oferta del estudio de mercado CADUR, 2017 llegamos a la conclusión que hay una demanda insatisfecha de 18,000 viviendas en los que 6,167 es en carretera Masaya lo que nos genera un nicho de mercado. El producto para satisfacer este nicho será un complejo de apartamentos con un terreno de 3,3363mts² que nos puede dar las siguientes características:

- 1.Parqueo propio
- 2.Areas verdes
- 3.Area común
- 4.Garita de seguridad
- 5.Piscina
- 6.Apartamentos que posean : sala-comedor-cocina, dos cuartos, baños, lavandería

Perfil del Cliente

A partir del análisis de la ubicación se puede identificar como características específicas de los consumidores lo siguiente:

- Familias de clase media-alta, cuyo ingreso por persona sea mínimo a \$40 por día.
- Familias con 1 o 3 hijos cuyos ingresos sean por persona \$80 diarios.
- Profesionales dependientes o independientes que tengan ingresos por cuenta propia según referencias anteriores.
- Personas de clase A, dueños de negocios, inversionistas o familias con alto poder económico.

Demanda Actual

De acuerdo a las estadísticas del último censo nacional de población y vivienda realizado por el instituto Nicaragüense de información y desarrollo, INIDE, en el año 2005, los apartamentos urbanos ocupados sumaba 1,014 apartamentos. Con el crecimiento del déficit habitacional en el país se han incrementado el uso de apartamentos tanto propios como alquilados.

El principal factor que afecta a la demanda es el crecimiento de la población. Y esta población en determinado momento se inclinara por obtener una vivienda propia ya sea a mediano o largo plazo, y a como muestra el INEC un 13% de la población vive en casas o departamentos.

Proyección de la demanda

Para el análisis se considero proyectos ubicados en las distintas zonas de Managua con una tasa de crecimiento del 8% por año. Además, grafico de los distintos departamentos por zona.

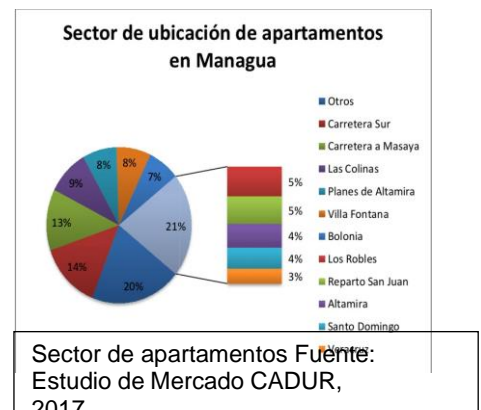
Zonas	Proyectos 2015	Demanda 2015	2019	2020	2021
Carretera Masaya	286	18,283	24,873.48	26,864	29,000
Carretera Nueva a León	22	16,208	17,500	18,900	20,400
Carretera Norte	26	11,089	11,900	12,900	13900

Carretera Vieja a León	12	914	990	1067	1150
Carretera sur	18	365	394	426	460

Como se puede notar en la tabla la mayoría de los proyectos es en la zona de carretera Masaya por el interés que posee la población en estos lugares lo que representan 18,283 viviendas panificadas. De igual manera en el grafico de apartamentos podemos evidenciar la misma zona de carretera Masaya en los sectores de Santo Domingo, Los robles y Bolonia.

Oferta Histórica

La oferta de vivienda en la ciudad de Managua ha crecido a lo largo de tres ejes principales desde el año 2015 los cuales han sido carretera Masaya, Carretera Norte y Carretera Vieja a León, divididos en varios residencial que se han vendido casi en su totalidad.



La oferta está identificada en dos grandes grupos. CADUR, la cámara de desarrolladores y urbanizadores de Nicaragua que lidera la principal fuerza y donde se identifican los desarrolladores o personas independientes que construyen y venden bajo sus propios criterios. Estos nuevos edificios se han construido para oficinas corporativas, bancos, agencias de organismos internacionales y apartamento de lujo de hasta 14 pisos. De estos hay un promedio de 18 edificios de altura de lo cual se detalla a continuación:

Últimos Proyectos urbanísticos de la Zona:

Urbanización	Edificio Norte	Condominio Pinares	Condominio Azalea	Apartamento Vistas de Santo Domingo
Ubicación	Centro de Managua	Santo domingo	Villa Fontana	Santo Domingo
Cantidad de Pisos	14	8	3	3
Muro perimetral	Muro Perimetral	Muro Perimetral	Muro Perimetral	Muro Perimetral
Garita	Garita de control de acceso	Garita de control de acceso	Garita de control de acceso	Garita de control de acceso
Avenida	no	no	Si	Si
Sistema de seguridad	Si	Si	Si	Si
Valor	US\$180,000	US\$200,000	US\$200,000	US\$150,000

Estas edificaciones ofertan apartamentos de 75 m², 90m² y 120m² construidos en torres de 3 a 14 pisos de alturas, siendo los más adquiridos los de 75m² que poseen dos cuartos, un baño, sala-comedor y cocina. Además, en los complejos poseen vigilancia propia, administración de condominio para la limpieza de áreas verdes y piscina. Siendo el segmento demandante constituido por familias pequeñas de uno a dos hijos con trabajos estables en empresas o trabajos por cuenta propia con un poder adquisitivo medio alto.

Proyección de Oferta

Para el análisis de la oferta se considero la tabla de proyectos de la demanda.

Fuente: Elaboración Propia.

Zonas	Proyectos 2015	Oferta 2015	2019	2020	2021
Carretera Masaya	286	12116	16400	17,800	19,200
Carretera Nueva a León	22	9054	12,300	13,400	14,500
Carretera Norte	26	6330	8,600	9,300	10,000
Carretera Vieja León	12	454	490	530	572
Carretera Sur	18	277	300	325	350

Análisis de la Oferta

Desde el comienzo del desarrollo de proyectos de urbanizaciones privadas tanto en las afueras de Managua como en el interior de la ciudad los precios de los lotes e inmuebles se han incrementado considerablemente.

Según datos brindados por la dirección de urbanismo de la Alcaldía de Managua, para el año 2009, repartos en el interior de la ciudad, como Bello Horizonte, Bolonia, Linda vista y Altamira habían duplicado el precio de sus propiedades, llegando a US\$60 por vara cuadrada en promedio. Esta misma fuente en las afuera de la ciudad terrenos en villa Fontana, cercano a carretera Masaya, en Altos de Santo Domingo, próximo a la rotonda Jean Paul Genie, Ticuantepe y Veracruz han llegado a triplicar el precio de las propiedades.

En carretera Masaya el precio de un terreno antes del año 2000 era de \$20

dólares por vara cuadrara y para el año 2009 a US\$65 por vara cuadrada.

Algunos datos mostrados en una investigación del Diario la prensa (La prensa, 2012) las empresas urbanizadoras utilizan la siguiente clasificación donde destaca:

La clase A: Dentro de su categoría poseen un déficit habitacional del 30% se permiten adquirir viviendas valoradas arriba de US\$150,000

La clase B: Dentro de su categoría poseen un déficit habitacional del 50%, se permiten adquirir viviendas valoradas entre US\$60,000- US\$150,000

La clase C: Dentro de su categoría poseen déficit del 60%, se permiten adquirir casas valoradas entre US\$25,000 y US\$60,000. Esta clase comprende los profesionales con ingresos de US\$1,000 mensuales, es la clase con mayor demanda de viviendas.

Demanda Potencial Insatisfecha.

Con lo planteado en los cuadros anteriores se llega a la conclusión de un total de demanda insatisfecha por sector de la siguiente manera

Zonas	Proyectos 2015	Demanda 2015	Oferta	Demanda Insatisfecha
Carretera Masaya	286	18,283	12116	6,167
Carretera Nueva a León	22	16,208	9054	7,154
Carretera Norte	26	11,089	6330	4,759

Carretera Vieja a León	12	914	454	460
Carretera sur	18	365	277	88

Fuente: Estudio de Mercado CADUR, 20

Estudio Técnico

Objetivos del Estudio

Objetivo General:

Verificar la viabilidad técnica para la construcción de un complejo de apartamentos Sol de Toscana en el kilometro 11 carretera Masaya. Se persigue conocer si es posible construir los apartamentos con el diseño, las características físicas, divisiones y espacios deseados.

Objetivos Específicos:

- Localizar el lugar físico en donde cobrara vida el proyecto.
- Identificar el balance de las obras físicas y personal involucrado.
- Realizar el balance de maquinaria, equipo, tecnología e insumos a utilizar en el proyecto con sus costos asociados.
- Identificar la inversión en el proyecto.

Características Generales del proyecto

1. Nombre del proyecto.

SOL DE TOSCANA

2. Localización del proyecto.

a. Macro Localización

El proyecto se localiza dentro de la trama urbana del municipio de Managua, que corresponde a la capital de la República de Nicaragua. Según la Ley de División Política Administrativa publicada en abril de 1990, está ubicado en la parte occidental del país entre las coordenadas 12° 01' - 12° 13' N y 86° 07' - 86° 23' O, precisamente el proyecto se localiza en el sector de Los Cuaresma, correspondiente al distrito 5 del municipio de Managua, localizado en la parte suroeste de la ciudad capital.

Geográficamente se localiza km 10 carreteras Managua – Masaya, km 10 carreteras Managua – Masaya, 317.40 metros al Este, 12.71 metros al Norte, 200.46 metros al Este, B/D, comarca Los Cuaresmas. Cartográficamente, se ubica en las coordenadas UTM; *vértice 1* 584350.91E: 1335971.30N; *vértice 2* 584343.32E; 1335914.69N; *vértice 3* 58405.30E: 1335911.94N; *vértice 4* 584405.55E: 1335970.44N (Hoja Cartográfica No. 2952-II – INETER).

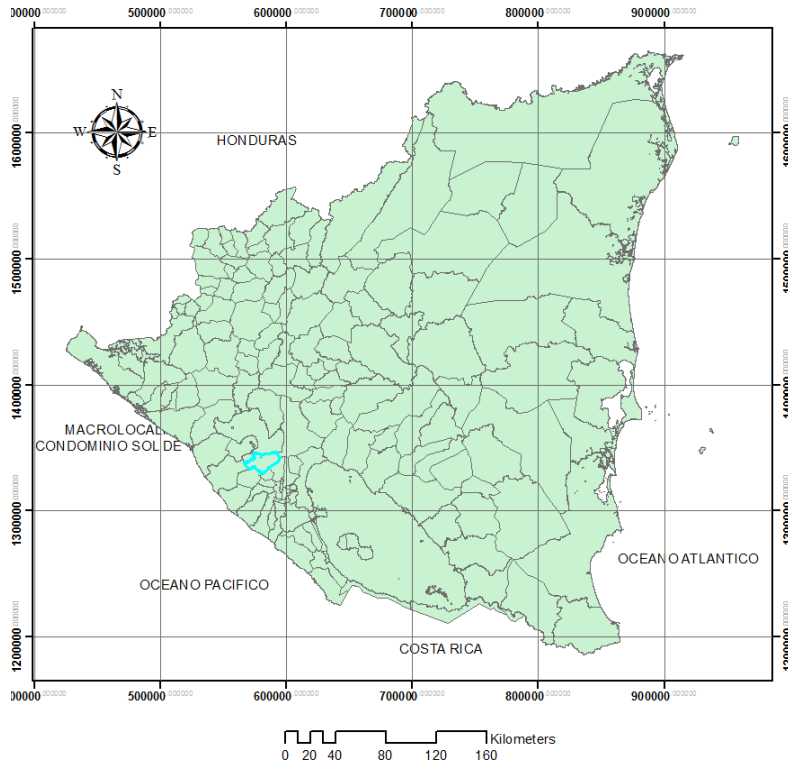


Ilustración 1. MACRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CONDOMINIO SOL DE TOSCANA

El municipio de Managua presenta una extensión territorial de 289 km². Sus límites municipales son:

- Norte: Lago Xolotlán
- Sur: Municipio del Crucero
- Este: Municipios de Tipitapa, Nindirí, y Ticuantepe
- Oeste: Municipio de Ciudad Sandino

Según la división política administrativa del municipio de Managua, éste está compuesto por siete distritos urbanos que conforman más de 600 barrios y en el sector rural más de 15 localidades.

1.2.1. Micro Localización

El proyecto de Condominio Sol de Toscana se localiza en la porción sureste del casco urbano del municipio de Managua, con acceso de diferentes rutas dentro del casco urbano, siendo la principal la localizada km 10 carreteras Managua – Masaya, 317.40 metros al Este, 12.71 metros al Norte, 200.46 metros al Este, B/D, comarca Los Cuaresma. Existe bastante desarrollo residencial alrededor del proyecto en más de un 60% del terreno cercano al proyecto.



Ilustración 2. MICRO LOCALIZACIÓN CONDOMINIO SOL DE TOSCANA

El proyecto tiene como vía de acceso principal la carretera Managua – Masaya, desde varios puntos de acceso internas de camino público, son rutas de acceso cualquiera que comunique con el proyecto desde sus costados este, oeste, norte y sur. El terreno total es de 3,363.14 metros cuadrados, equivalente a 4,778.33 varas cuadradas que se estarán utilizando para la construcción de 22 apartamentos distribuidos en un edificio de cuatro niveles.

El proyecto colinda con:

Norte: Calle de Acceso, Terrenos Baldíos propiedad de Hospital Las Colinas de Santo Domingo.

Sur: Terreno Baldío de Martha Najlis.

Este: Terreno de Graciela Esquivel, Colegio Lincoln.

Oeste: Terrenos de Carlos Quiñones y Domingo Pérez Bojorge.

1.1. Descripción de los componentes que forman parte del proyecto.

El presente proyecto se desarrolla como alternativa viable para el acceso a la vivienda para un segmento poblacional con nivel económico de clase media a clase media alta, por lo que se ofrecen el espacio de apartamento con todo el equipamiento de servicios básicos de urbanización, además que el usuario final recibe su vivienda ya construida, cumpliendo con los estándares de construcción establecidos como normativas en nuestro país.

Como cualquier otro proyecto, de contar con estudios básicos de información técnica, que deben ser debidamente avalados por las instituciones correspondientes de acuerdo a su competencia. Lo que establece la ejecución del proyecto con los requerimientos legales respectivos. Los estudios generalmente son los siguientes:

1.1.1. Etapa de Pre Factibilidad

- Levantamiento topográfico, litificación y diseño urbanístico

- Estudio y Diseño del Sistema de Agua Potable
- Estudio y Diseño del Sistema de Drenaje Sanitario
- Estudio y Diseño de Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
- Estudio y Diseño de Sistema de Agua Pluvial
- Estudio y Diseño de Sistema Energización
- Entre otros.

1.1.2. Etapa de Ejecución del Proyecto

Esta etapa corresponde a las acciones de construcción, entiéndase como construcción, apertura de campamento, instalación de servicios de agua potable, energización, pluvial, conformación de terrazas, etc., A continuación, se detallan:

a) Movimiento de Maquinaria y Equipos

Corresponde al transporte de maquinaria y equipo hasta el sitio del proyecto

b) Apertura de Campamento

Corresponde a la apertura de campamento para el almacenamiento de materiales, equipos y herramientas, resguardo de maquinaria y equipos, etc.,

c) Instalación de Servicio de Agua Potable

Corresponde a la apertura de zanja para colocación de tubería de acople de agua potable, cisterna e instalación de 20 servicios domiciliarios, según normativa de INAA las zanjas deben mantener una profundidad mínima de 1.20 metros bajo la rasante de la calle. Posteriormente, se sigue con el cierre y compactación de las zanjas.

d) Instalación de Servicio de Alcantarillado Sanitario

Corresponde a la apertura de zanja para colocación de tubería de distribución de agua negra colecta y conduce el agua residual colectada de los 22 servicios domiciliarios, según normativa de INAA las zanjas deben mantener una profundidad mínima de 1.20 metros bajo la rasante de la calle. Posteriormente, se sigue con el cierre y compactación de las zanjas. El

Alcantarillado sanitario se conectará a planta de tratamiento privada.

e) Instalación de Servicio de Energización

Corresponde a la equipamiento energético de los apartamentos por medio de la instalación paneles trifásicos 120/208 voltios, con un transformador trifásico de 300 KVA tipo Paud Mount tipo radial con voltaje primario de 7.6/13.2 KV, voltaje secundario de 120/208 voltios conexión estrella enfriado en aceite mineral. Se espera contar con un generador eléctrico de 375 KVA, con un margen adicional del 20% de la demanda original, permitiendo soportar picos.

También corresponde a la instalación de postes de energización para el suministro de energía eléctrica que será brindado por DISS NORTE DISSUR, para lo cual se instalará una línea de distribución interna, tanto para alumbrado público como domiciliario. La línea de distribución de energía eléctrica prevista será secundaria triplex, correspondiente a media y baja tensión. Los postes se instalarán en el espacio entre la acera y andén, correspondiente a la franja de área verde a lo largo de la calle y zonas de parqueos.

Se construirá un Sistema de Distribución Eléctrica y Alumbrado Público del tipo convencional, lo que implica la alimentación separada del sub-sistema de Alumbrado Público. En la construcción se prevé el uso de materiales nuevos y de primera calidad, los transformadores a usar se apegarán al Reglamento del INE. Los postes serán de concreto y el cableado fue dimensionado de conformidad con el Reglamento del INE.

El sistema de iluminación externa consistirá en luminarias de HPS de 150 Watts (con su brazo), ubicadas a las distancias requeridas para obtener una iluminación adecuada.

f) Instalación de Servicio de Agua Pluvial

La recolección de drenaje pluvial de techos se realizará por bajantes de Ø 150 mm (6"). Dispositivos de recolección por cada bajante, pozos de visita

Para transportar estas aguas a pozos de absorción de 2.50 m de diámetro, estos pozos de absorción estarán conectados por medio de una tubería de rebose permitiendo la distribución de caudal homogéneamente.

El agua pluvial de las zonas de estacionamiento y andenes será recolectada por cuatro tragantes de doble gaveta. El agua pluvial de jardín será colectada por medio de nueve tragantes. Finalmente, el agua será conducida hacia pozo pluvial. El agua será infiltrada en aproximadamente 5 pozos de infiltración.

Corresponde a la apertura de zanjas para la instalación tubería del sistema de recolección e drenaje de las aguas pluviales que se generen en el proyecto, tales como: tragantes, tuberías y pozos de visita pluviales. El diseño propuesto consiste en obras de recolección y drenaje de las aguas pluviales del proyecto. Estas obras son:

- Construcción de obras de inspección y mantenimiento, como son tragantes y pozos de visitas, en los puntos de mayor importancia dentro del proyecto.
- Las aguas pluviales serán drenadas y conducidas en el límite Suroeste de la propiedad para integrarse al micro cuenca de drenaje del cauce natural inmediato. El diseño pluvial se realizará cumpliendo con lo establecido por la alcaldía municipal.

El diseño de las calles se hará de tal manera que permita el escurrimiento superficial del agua mediante cunetas hasta los sitios en donde el agua sea conducida a los pozos de infiltración, que ubicarán en el sector suroeste del proyecto.

1.1.3. Etapa de Operación del Proyecto

La etapa de operación se entiende que corresponde a la ocupación de los apartamentos por parte del usuario final.

- a) Ocupación de la vivienda

Corresponde a la venta de viviendas construidas.

b) Demanda de Agua

El sector cuenta con infraestructura pública de agua potable. Se cuenta con factibilidad de agua potable de la red de ENACAL, por medio de una línea de conducción de PVC 04 pulgadas SDR -26 de 528.95 metros. Considerando el régimen de abastecimiento se considera la instalación de una cisterna de 77.80 metros cúbicos de almacenamiento de agua potable con su sistema hidroneumático para la impulsión de agua. La red de distribución interna para las cuatro plantas será en tubería PVC 2 pulgadas SDR-26. Las tuberías se instalarán de dos formas básicamente, subterránea y aérea, irán subterráneas hasta llegar a los Ductos y luego viajarán entre el entrepiso y cielos falsos o entre techo y cielo falso según sea el caso, para abastecer desde la parte superior del piso los diversos aparatos sanitarios que hay dentro de los edificios.

Se espera una demanda de agua de 31,680 litros por día, valor que incluye el 20% de pérdida.

c) Demanda de Energía

La demanda de energía eléctrica será suministrada a través del servicio de conexión nacional prestado por DISNORTE DISSUR, el edificio se alimentará de la red que pasa cerca al proyecto y contiguo a zona poblada. Se estima una demanda total de 300 Kvas, distribuidos en aproximadamente 22 servicios domiciliarios, sistema hidroneumático, energización áreas comunales.

d) Generación de Residuos Líquidos

Las aguas residuales generadas de los 22 servicios domiciliarios serán colectadas en tubería PVC 04 pulgadas y transportadas hacia donde se localiza la planta de tratamiento de aguas residuales. Se espera que la tubería del proyecto sea 6 PVC pulgadas mínimo. Se estima un caudal de aguas residuales de 21.12 metros cúbicos por día.

Las aguas residuales generadas en el proyecto Condominio Sol de Toscana, serán de tipo doméstico con características físico – químicas similares a las aguas que se producen actualmente en cualquier vivienda. El contenido de contaminante de estas aguas residuales son básicamente las cargas de DBO, DQO, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, coliformes fecales y nutrientes.

Las aguas residuales generadas en el proyecto durante la fase de operación (viviendas ocupadas) serán conducidas por la red de alcantarillado sanitario para su descarga en el sistema de tratamiento colectivo. El sistema de tratamiento propuesto estará cumpliendo con la normativa ambiental nacional (Decreto 20-2017). De igual manera, con la calidad del efluente se estarán protegiendo de las aguas subterráneas en el entorno al proyecto.

e) Generación de Residuos Sólidos

La estimación de la producción de residuos sólidos se basa en lo siguiente:

- Número de apartamentos: 22
- Población estimada: $22 * 6$ habitantes = 132 habitantes
- Producción per cápita de basura: 0.50 kg por persona al día. Se estima una producción de basura diaria de 66 kg.

De acuerdo a la indicado en los artículos 6 y 7 de la Ley 40, “Ley de Municipios”, la responsabilidad del manejo de los desechos sólidos estará a cargo de la Alcaldía del Municipio de Rivas, por medio del servicio de recolección, transporte, y disposición final de los desechos sólidos que se generarán en la Litificación. Debido al carácter del proyecto los componentes mayoritarios que conformarán la basura diaria son, desperdicio de alimentos, papel, plástico, textil, residuos de jardinería, metal, vidrio etc.

Dadas las características del sector poblacional al que está dirigido el proyecto, la composición de la basura se estima; desperdicios de alimentos

60%, papel 7%, plástico 4%, textil 2%, residuos de jardinería y maderas 17%, Hule 5%, metal 1%, vidrio 1%, otros 3%.

f) **Generación de Aguas Pluviales**

El sistema de recolección y conducción de aguas pluviales una vez finalizado el proyecto será administrado de manera privada, conforme se establece en el régimen de condominios.

Las actividades de operación y mantenimiento del sistema pluvial incluyen la limpieza de unidades hidráulicas de drenaje, reparación de componentes del sistema que sufran deterioro, limpieza de cauces, etc. Su diseño será presentado a la municipalidad para su aprobación.

1.1.4. Etapa de Cierre

No aplica, el proyecto corresponde a la venta de lotes para la ocupación de apartamentos habitacionales de manera permanente.

1.1.5. Generación de Empleos

Con el desarrollo del presente proyecto se promueve la generación de empleos directos e indirectos.

Tabla. Generación de Empleo durante la Etapa de Construcción.

DESCRIPCIÓN DE LA MANO DE OBRA	TOTAL, DE EMPLEOS
Ingeniero Civil	1
Ingeniero Civil y Arquitecto	1
Administrador	1
Contador y secretaria	2
Vendedores	2
Topógrafos	1

Operadores y Ayudante Maquinaria Pesada	6
Bodeguero	2
Conductor	1
Maestro de Obra	2
Albañiles	4
Ayudante Albañilería	4
Armadores y Ayudante	4
Electricista	2
Ayudante de Electricidad	2
Carpinteros	2
Ayudante carpintero	4
Fontaneros	4
Ayudante Fontanero	4
Ayudante de Pintura	4
Soldador	2
Ayudante Soldador	2
Instaladores de Techo	4
Instaladores de cielo raso	4
Ayudante de colocación cielo raso	12
Mecánico	2
Vigilantes	2
Conductores Acarreo y materiales	3
TOTAL MANO DE OBRA	84

Se entiende que los trabajos de construcción implica la contratación de personal de sexo masculino, los que se incluye a maestro de obra, albañiles, operadores de maquinaria, armadores, pintores, etc. La oportunidad de empleo de personal femenino se promoverá para las áreas de personal profesional, ingeniero civil, supervisor de obras, administrativo, mercadeo y ventas de viviendas.

1.1. Diseño y distribución de la infraestructura del proyecto.

El terreno total es de 3,363.14 metros cuadrados, aproximadamente, 4,778.33 varas cuadradas

El proyecto se emplaza en un área de 3,363.14 m² (equivalente a 4,778.33 varas cuadradas), dentro del cual se proyecta la construcción de un edificio de cuatro plantas para el desarrollo de 22 apartamentos, incluyendo el equipamiento de servicios básicos para el desarrollo urbano de uso habitacional. Por lo que las propuestas de diseño se establecen para:

- Propuesta de Vialidad Urbanística – Distribución de distribución de espacios.
- Propuesta de Diseño de Agua Potable
- Propuesta de diseño Agua Contra Incendio
- Propuesta de Diseño de drenaje sanitario
- Propuesta de Diseño de Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
- Propuesta de Diseño de Energización
- Propuesta de Diseño de Aguas Pluviales

La distribución de áreas se estima de la siguiente manera:

- **Huella del Edificio:** Se ocupa 721.9 m² de construcción para edificio de cuatro plantas, para un lote promedio de 180 m². El área total lotes corresponde al 21.47 % del terreno disponible.
- **Área de calles, Andenes y Parqueo:** Se establece un área de 1,316.00 m² de calles, andenes y parqueo correspondiente al 39.13% del terreno.

También se prevé el mejoramiento de la calle de acceso al proyecto, con adoquinado de 235.57 metros lineales.

- **Área Verde:** Se establece un área de 460.54 m² para área verde, equivalente al 13.69 % del área total.
- **Área Comunal:** Se establece un área comunal de 864.7 m² (piscina), equivalente al 25.71% del área total.

1.1.1. Apartamentos

El proyecto consiste en la construcción de un edificio de cuatro plantas para el desarrollo de 22 apartamentos. Se construirán las obras relativas a las diferentes estructuras o equipamientos de servicios públicos y sociales que demandarán los beneficiarios. El proyecto se tiene previsto a desarrollarse en un terreno que tiene una extensión superficial de 3,363.14 metros cuadrados, aproximadamente, 4,778.33 varas. Las principales obras que integran el proyecto corresponden con el componente de apartamentos y componente de infraestructura básica.

<i>DATOS GENERALES:</i>	MODELO APARTAMENTO I
ÁREA DE NIVEL I, II, III Y IV	693.95 m ²
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	96.00 M ²
<i>ESPACIOS FAMILIARES</i>	
DORMITORIO I	COCINA / COMEDOR
DORMITORIO II	RECIBIDOR
BAÑO DORMITORIO I	BAÑO DE VISITA
BAÑO DORMITORIO II	ÁREA DE SERVICIO

<i>DATOS GENERALES:</i>	MODELO APARTAMENTO I
SALA DE ESTAR	
<i>EQUIPAMIENTO DE RESIDENCIAL:</i>	
* CALLES DE ADOQUÍN	* ACCESO PAVIMENTADO
* AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS, STARD	* ALUMBRADO EXTERIOR Y ENERGÍA ELÉCTRICA
* LÍNEAS TELEFÓNICAS DISPONIBLES	* PISCINA (ÁREA COMUNAL)
* CASETA DE VIGILANCIA Y PORTÓN DE CONTROL	* MURO PERIMETRAL DEL URBANIZACIÓN

Ilustración 3. MODELO I - 87 MTS2

<i>DATOS GENERALES:</i>	MODELO APARTAMENTO II
ÁREA DE NIVEL I, II, III Y IV	693.95 m2
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	80.00 M2
<i>ESPACIOS FAMILIARES</i>	
DORMITORIO I	COCINA / COMEDOR
DORMITORIO II	RECIBIDOR
BAÑO DORMITORIO I	BAÑO DE VISITA
BAÑO DORMITORIO II	ÁREA DE SERVICIO
SALA DE ESTAR	
<i>EQUIPAMIENTO DE RESIDENCIAL:</i>	
* CALLES DE ADOQUÍN	* ACCESO PAVIMENTADO
* AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS, STARD	* ALUMBRADO EXTERIOR Y ENERGÍA ELÉCTRICA

DATOS GENERALES:	MODELO APARTAMENTO II
* LÍNEAS TELEFÓNICAS DISPONIBLES	* PISCINA (ÁREA COMUNAL)
* CASETA DE VIGILANCIA Y PORTÓN DE CONTROL	* MURO PERIMETRAL DEL URBANIZACIÓN

2.3. Materiales y Equipos

2.3.1. Materiales e Insumos

El proyecto Condominio Sol de Toscana contará con proveedores certificados y autorizados por la municipalidad y la legislación ambiental aplicable, para abastecer con los materiales requeridos durante el proceso de ejecución; entre estos tenemos:

- Arena: Se buscarán proveedores que tengan sus permisos, dentro de ellos el permiso ambiental correspondiente y que sean avalados por la Alcaldía de Managua.
- Piedrín: Se buscarán proveedores que tengan sus permisos, dentro de ellos el permiso ambiental correspondiente y que sean avalados por la Alcaldía de Managua.
- Cemento: CEMEX
- Adoquines y bordillos: En caso de que se lleve a cabo el pavimentado en este material, ya que es una gran posibilidad.
- Accesorios PVC: AMANCO
- Artículos ferreteros: Ferretería, Establecimientos varios

2.3.2. Maquinaria

- 1 Cargador Frontal
- 1 Patrol

- 1 Compactadora de Rodos
- 1 Tractor
- 1 Cisterna
- 5 Camiones 10 toneladas (8m³)
- Herramientas Menores (mezcladora, cortadora, 4 vibradoras, 4 metabos, 2 sierras circulares, 4 generadores eléctricos de 800 watts)

Por otro lado, dentro de los consumibles que se tendrán en el proyecto están el agua potable, la cual se estima un consumo de 50 m³/día, para las actividades de riego de caminos como medida de mitigación para la emisión de partículas, igualmente para el consumo en la mezcla de concreto para la construcción de andenes y cunetas. En el caso del agua para consumo humano se establecerán garrafones dentro de la obra para proveer agua potable a los trabajadores, dicha agua proveniente de purificadores dentro de la ciudad de Managua.; Por otro lado, también se requerida de suministro de energía, para la etapa de construcción además de tener una planta eléctrica como se mencionó dentro de los equipos a utilizar, se contara con suministro de la red eléctrica de la zona, para esto el proyecto cuenta con contrato de servicio de DISNORTE DISSUR, o la operaria correspondiente a fin de que se logre solventar esta necesidad.; Y en cuanto al combustible a utilizar, que en su mayoría será Diesel, este será adquirido a través de las gasolineras que se encuentran cercanas a la zona por medio del traslado de los equipos.

En la etapa de operación los equipos relacionados están integrados por electrodomésticos.

2.4. Fuente y Demanda Estimada de los Recursos

2.4.1. Demanda de Recursos en la Etapa de Construcción

2.4.1.1. Agua

Para la etapa de construcción se estima la compra de agua en cisterna, mientras se alcanza el acople provisional de la red pública. Para consumo humano inicialmente se utilizará agua purificada embotellada que será suministrada por

La empresa contratista. Los volúmenes estimados de agua a consumir en el proceso de construcción son los siguientes:

- Movimiento de Tierra: 10 m³ por semana por riego en calle de acceso
- Construcción de Infraestructura: 11.35 m³ por semana
- Construcción de Apartamentos: 3.2 m³/día.

2.4.1.2. Energía

Los requerimientos de energía en la etapa de construcción serán suministrados por red de UNIÓN FENOSA. La demanda de energía se debe principalmente para suministro del plantel de construcción y trabajos de soldadura. No se tendrá planta de emergencia por lo cual no se usará combustible.

2.4.1.3. Banco de Material Selecto

El banco de material selecto se encuentra localizado dentro del municipio, considerando los diversos bancos de material. Este posee características adecuadas para ser | de relleno, en la capa sub-base de la estructura de pavimento proyectado y como material de cimentación en el mejoramiento de los suelos para desplante de viviendas y otras obras.

El sitio de banco de material selecto debe contar con permiso de explotación emitido por la autoridad competente. El transporte de los materiales extraídos de los bancos hacia el proyecto será efectuado bajo el cumplimiento de las Normas establecidas por la NTON 05-016-02 “Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales de Préstamos para la construcción”, las cuales en su Inciso 7.15 indican que las actividades de explotación deben de efectuarse entre las 7 am y 5 pm, y en el Inciso 11.1 indican que el material transportado debe ir cubierto por toldo para evitar el derramamiento en lugares no deseados y la emisión de material particulado.

2.4.2. Demanda de Recursos en la Etapa de Operación

El proyecto no presenta un periodo de vida preciso, considerando que las instalaciones desarrolladas son de carácter permanente, por lo que el desarrollo de los apartamentos está acompañado con el desarrollo de infraestructura de servicios básicos, necesarios para la creación de un ambiente urbano habitable.

2.4.2.1. Demanda de energía.

La fuente de abastecimiento de energía será por medio de la empresa Unión Fenosa. La cantidad estimada es 320 KVA de energía, para lo cual se dispondrá de la constancia de factibilidad de energía emitida por Unión Fenosa.

Red de Distribución Eléctrica

Corresponde a la equipamiento energético de los apartamentos por medio de la instalación paneles trifásicos 120/208 voltios, con un transformador trifásico de 300 KVA tipo Paud Mount tipo radial con voltaje primario de 7.6/13.2 KV, voltaje secundario de 120/208 voltios conexión estrella enfriado en aceite mineral. Se espera contar con un generador eléctrico de 375 KVA, con un margen adicional del 20% de la demanda original, permitiendo soportar picos.

Se construirá un Sistema de Distribución Eléctrica y Alumbrado Público del tipo convencional, lo que implica la alimentación separada del sub-sistema de Alumbrado Público. En la construcción se prevé el uso de materiales nuevos y de primera calidad, los transformadores a usar se apegarán al Reglamento del INE. Los postes serán de concreto y el cableado fue dimensionado de conformidad con el Reglamento del INE.

El sistema de iluminación externa consistirá en luminarias de HPS de 150 Watts (con su brazo), ubicadas a las distancias requeridas para obtener una iluminación adecuada.

2.4.2.2. Demanda de Agua:

Abastecimiento de Agua Potable

La factibilidad de servicio otorgada por ENACAL está a aproximadamente 515.53 metros lineales de distancia del proyecto. La demanda de agua, incluyendo las pérdidas las pérdidas técnicas del sistema (20%) será de 31.68 m³/d para los 22 apartamentos. La demanda de agua potable se estimó de conformidad a las normas técnicas del INAA, por lo que se establece el siguiente cálculo:

Tabla 1. Demanda Agua Potable en Operación.

PROYECCIÓN	
Habitantes	132 hab.
Dotación	50 GPPD
Consumo Promedio Diario (CPD = Consumo + 20% pérdidas)	96.00 GPM
Consumo Máximo Diario (CMD = CPD * 1.5)	144.00 GPM
Consumo Máximo Hora (CMH = CPD * 2.5)	240.00 GPM

Agua para mantenimiento de áreas verdes

Las áreas verdes, de carácter público, requerirán mantenimiento en época de verano. Para efectos de cálculo de la demanda de agua, se considera como referencia una dotación para mantenimiento de áreas verdes se tiene como referencia el texto del arquitecto Mariano Rodríguez, Fontanería y Saneamiento, haciendo referencia a una dotación estimada 2 litros por m² de área verde.

Se estima un área verde de riego del 70% de total de las áreas comunales, por tanto, el volumen estimado diario de agua a utilizar en el mantenimiento de áreas verdes durante el verano será: $(460.54 \text{ m}^2 * 0.70 * 2 \text{ litros por m}^2) = 644.76 \text{ litros por día}$.

Sistema de Abastecimiento de Agua

La fuente de abastecimiento será la red de ENACAL que se localiza a 515.53 metros lineales, distancia que se proyecta con la instalación de línea 04 pulgadas PVC SDR-26. La red de distribución, tubería de conducción y conexiones domiciliares tendrían una longitud 3,082.48 metros lineales de tubería, la que se instalarán de la siguiente manera:

- instalación de aproximadamente 528.91 metros lineales de tubería PVC Ø 4 pulgadas (SDR-26); red de distribución principal. En esta línea se incluye acople a la red principal de ENACAL.

- Equipamiento de sistema hidroneumático en cisterna de agua almacenamiento de agua.
- instalación de aproximadamente 451.08 metros lineales de tubería PVC Ø 2 pulgadas (SDR-26); red de distribución.

Los diseños del sistema de abastecimiento de agua potable se encuentran aprobados por la institución competente.

2.5. Descripción de los volúmenes, concentraciones, caracterización y manejo (recolección, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final) de residuos y emisiones generados en las diferentes etapas del proyecto (construcción y operación)

2.5.1. Manejo y sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas

Fase de Ejecución

La instalación del plantel de construcción corresponde a la actividad inicial del proyecto, por lo que el sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento no estarán disponibles para la recolección y tratamiento de este tipo de residuos líquidos.

Aunque se considere la alternativa de tratamiento de las aguas residuales in situ, por medio de un sistema provisional con disposición final en el sub suelo, la empresa WIDC S.A., ha considerado el desarrollo el presente proyecto con las estrictas medidas de protección ambiental, incluidas la opción extrema de cero infiltraciones.

Por lo anterior, los desechos líquidos generados en el interior del proyecto serán recolectados en recipientes herméticos y luego transportados por compañías especializadas a la red de alcantarillado sanitario disponible en la ciudad de Managua, por lo que se contratará el servicio de letrinas portátiles de MAPRECO, con una cobertura de 25 personas por servicio sanitario, para un total de 6 letrinas.

Una vez llenos los sistemas herméticos provisionales, serán evacuados por la compañía especializada contratada. En ningún caso se permitirá el desborde, considerando que cada letrina tiene capacidad para 250 usos. Una vez que esté operativo el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, se procederá con el reemplazo de los sistemas portátiles de recolección.

En la Fase de Operación

Residuos Líquidos de Origen Domésticos

En la operación del proyecto se prevé la generación de aguas residuales, las que serán recolectadas por el sistema de alcantarillado sanitario y transportadas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales del condominio. La administración de este sistema será responsabilidad de WIDCSA.

Drenaje Sanitario de Aguas Negras

Se estima la construcción de alcantarillado sanitario que consiste en la instalación de 451.08 metros lineales de tubería PVC Ø 4 pulgadas (SDR-41), para la colección de las aguas generadas por la ocupación de los apartamentos del proyecto. Estas obras son:

- instalación de aproximadamente 451.08 metros lineales de tubería PVC Ø 4 pulgadas (SDR-26); red de recolección.
- instalación de aproximadamente 27.74 metros lineales de tubería PVC Ø 6 pulgadas (SDR-26); red de transporte de aguas negras.

Durante el proceso constructivo del drenaje sanitario se efectuará un riguroso control de lo establecido en las especificaciones técnicas, para el componente de cajas de registro sanitario. Durante el proceso constructivo de la red de alcantarillado se efectuará un riguroso control de lo establecido en las especificaciones técnicas, se realizarán pruebas de campo tales como: Pruebas de alineamiento y Pruebas de ex filtración. La prueba de ex filtración tiene una importancia especial en cuanto a garantizar la hermeticidad del sistema.

Tratamiento de Biológico de Aguas Residuales Domésticas

En la operación del proyecto se prevé la generación de aguas residuales, las que serán manejadas por un sistema de tratamiento centralizado. El tren de tratamiento consiste, básicamente, en un tratamiento biológico para la depuración del agua residual por medio de la descomposición por microorganismos anaerobios, las aguas residuales entran en la parte inferior del Reactor, la materia orgánica que estas aguas contienen es digerida. Estas aguasfluyen hacia arriba dentro del reactor, en el transcurso de su digestión.

Las aguas generadas en el interior del proyecto serán principalmente del tipo doméstico, que en general contienen una carga de contaminantes menos agresiva que la que presenta la mayor parte de los procesos industriales. El volumen diario estimado de aguas residuales es de 21.12 m³ por día, Los componentes que integran el sistema son:

- **Tratamiento Preliminar:** El objeto del tratamiento preliminar consiste en separar de las aguas residuales aquellas constituyentes que pudiesen interferir en los procesos subsecuentes del tratamiento. Los dispositivos para el tratamiento preliminar son los siguientes:
- **Rejilla:** Las rejillas es uno de los métodos más elementales para remover todo el material contaminante grueso de las aguas residuales, su principal objetivo es retener basura, material sólido grueso y en general todos aquellos desperdicios presentes en el agua residual que puedan afectar el funcionamiento y/u obstruir las tuberías, válvulas, etc.
- **Desarenados:** Son unidades diseñadas para retener arenillas, cáscara de huevos, huesos, semillas y demás partículas con gravedades específicas. La remoción de estas partículas tiene como fin evitar obstrucciones en las unidades posteriores. El desarenados cuenta con varios canales paralelos endonde se reduce la velocidad para facilitar la sedimentación de partículas inorgánicas, acostumbrándose a diseñar más de un desarenados para que siempre quede como mínimo una unidad en servicio cuando se efectúen limpieza y reparaciones. El procedimiento utilizado, para lograr la separación de la arena del agua residual, consiste en provocar una reducción de la velocidad del agua por debajo de los límites de precipitación de los granos de dicha arena, pero por encima de la sedimentación de la materia orgánica.

El desarenador podría también funcionar de trampa de grasa mediante la instalación de un baffle al final de la unidad ó con la realización de modificaciones hidráulicas de la unidad de desarenado, esto se logra aumentando el flujo laminar y apropiando criterios de salida de agua de la unidad acordes con los procesos de separación de grasas.

La mayor parte de los componentes orgánicos de las aguas residuales sirven como alimento (sustrato) que proporciona energía para el crecimiento microbiano. Este es el principio que se utiliza en el tratamiento biológico de los residuos, en donde ciertos microorganismos, principalmente bacterias (con ayuda de protozoarios), transforman el sustrato orgánico en dióxido de carbono, agua y células nuevas.

- Reactor anaerobio híbrido de flujo ascendente: El proceso anaerobio de flujo ascendente consiste básicamente de un tanque Imhoff de flujo "al revés", presentando la cámara de decantación y digestión anaerobia superpuestas, es decir, verticalmente. Patza y colaboradores presentan una buena descripción de los reactores de este tipo: "el reactor de lecho de lodo es un digestor tubular, de flujo ascendente, con separación física y recirculación de lodo dentro de la propia unidad". Existe un perfil de sólidos, con gran concentración en la parte inferior (lecho de lodo) y mezcla completa entre lodo, líquido y gas en la cámara que se encuentra por encima del lecho. En particular, los reactores bajo propuesta son del tipo chino-modificado, de cúpula fija, existiendo en la parte superior un empaque de piedra volcánica que actúa como un separador de fases (sedimentador), mediante el cual el lodo retorna a la cámara de digestión, provocando una contracorriente con el flujo ascendente del fluido a tratar lo que provoca una mezcla completa sin la necesidad de instrumentos físicos, como el caso de agitadores mecánicos.

Se utilizará un solo reactor tipo RAFHA de 15 m³ de digestión.

- Biofiltro de Contacto: Actúa como pos-tratamiento, reduciendo de manera efectiva la concentración de nitrógeno, fósforo y potasio en el agua residual.

El volumen de biofiltro utilizado será de 15 metros cúbicos.

- Emisor: conduce el agua tratada, hasta el campo de drenaje o pozo de absorción

Ver en anexo memoria de cálculo de sistema de tratamiento propuesto.

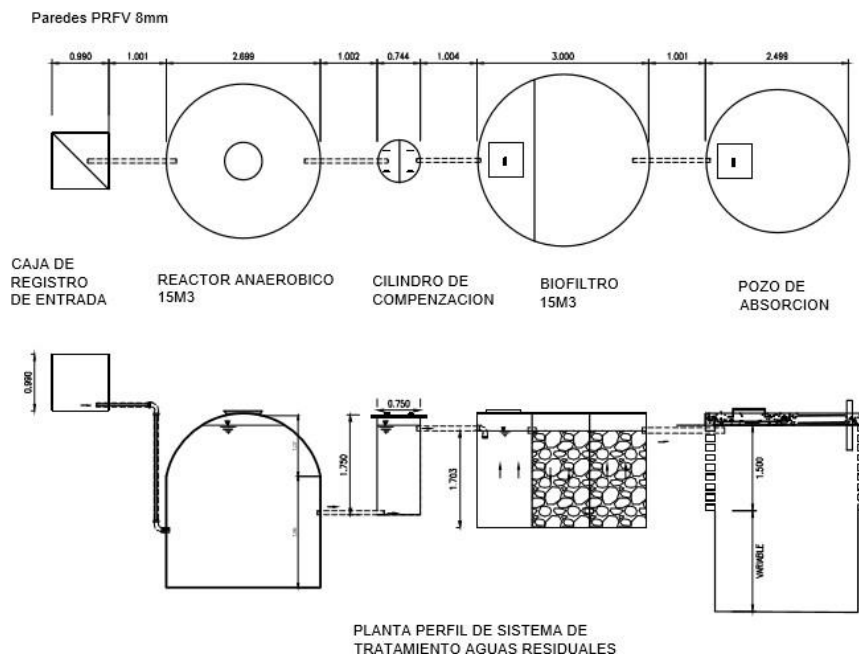


Ilustración 4. Esquema de Unidades de Pre tratamiento y RAHFA

La disposición final de los efluentes tratados será en pozos de infiltración, con disposición de agua en el subsuelo.

En total se espera un total 0.65 metros cúbicos de producción lodos diarios, considerando un contenido de humedad superior al 90%. La responsabilidad de la operación y mantenimiento de cada sistema estará a cargo del ocupante de cada vivienda, para lo cual se le hará entrega de los planos, manual de operación y mantenimiento, etc. Los lodos se dispondrán en las eras de secado (tanque de secado), por lo que el excedente de lodos en cada reactor puede ser utilizado como abono orgánico.

2.5.2. Tipo y Manejo de Desechos Sólidos

Manejo en la Fase de Ejecución

El responsable de la implementación del presente plan será el contratista con la supervisión de WIDC S.A., a través de un ingeniero supervisor, se llevará un registro sobre el volumen generado y entregado al vertedero municipal.

- **Generación de Residuos:** Los residuos de la demolición denominados normalmente como escombros son el conjunto de fragmentos o restos de ladrillos, hormigón, argamasa, acero, hierro, madera, etc.
- **Almacenamiento temporal de residuos sólidos de la construcción:** El almacenamiento temporal de los residuos procedentes de la demolición y construcción será depositado en un área determinada y removidos semanalmente o cuando sea necesario, bajo el esquema de separación en la fuente con miras a valorizar los que sea posible comercializar o reutilizar. Por ningún motivo serán vertidos en los predios circundantes.
- **Recolección selectiva:** Instalación de contenedores de colores distintos, que permitan identificar los tipos de desechos a depositar, según su manejo. Se instalarán contenedores de color verde para los residuos orgánicos, de color amarillo para papeles y plásticos y finalmente contenedores de color rojo para vidrio.
- **Reciclaje:** Los residuos pueden reciclarse, por lo que serán eliminados de esta manera. El Proyecto contempla la instalación de un contenedor para almacenar los residuos reciclables, esto es el papel, el plástico y los residuos metálicos, los que serán donados o vendidos a centros que comercializan este tipo de residuos.

Los escombros corresponden a los materiales sobrantes de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Por tal efecto, dentro de esta definición se encuentran los siguientes tipos de materiales:

- Residuos de demoliciones de vías y andenes (materiales de concreto, asfalto, recibos y tierra).
- Restos de placas, vigas y columnas en concreto.
- Residuos de asfaltos generados durante la rehabilitación de estructuras de pavimentos
- Materiales de excavación tales como material vegetal, arenas, gravas arcillas y limos
- Trozos de ladrillo, bloques y teja
- Residuos de mezcla de morteros, cemento
- Residuos de sub-base, base y asfalto
- Concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición
- Tierra orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Elementos: Ladrillo, cemento, acero, mallas, madera, formaletas y similares.
- Agregados sueltos: Grava, gravilla, arena y recibos y similares.

Reglas básicas para el manejo de escombros

Para el manejo de manejo de escombros se deberá tomar en consideración **NTON 05 014-01 NORMA TÉCNICA AMBIENTAL PARA EL MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NO-PELIGROSOS.**

- El almacenamiento temporal de escombros en andenes o vías no se debe realizar por más de 24 horas.

Manejo en la Fase de Operación

Se orientará en los contratos disponer de recipientes con tapa o bolsas plástico, para el almacenamiento temporal de las basuras para luego ser presentada al camión recolector y este vaciar la basura en dicho camión.

Esta disposición está descrita en el artículo 7.4 y en el capítulo 8 de la normativa NTON 05 014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición final de los Desechos Sólidos No-peligrosos. El destino final de los residuos sólidos recolectados será el vertedero municipal ubicado en la periferia de la ciudad. El proyecto Condominio Sol de Toscana estará además cumpliendo

A cabalidad con la Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición Final de los Desechos Sólidos No Peligrosos (NTON 05 014-02), poniendo en práctica las recomendaciones planteadas en ella tales como:

- No se permite depositar animales muertos, en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado.
- No se permite la quema de desechos sólidos no peligrosos, bajo ninguna circunstancia.
- No se permite la disposición o abandono de desechos, cualquiera que sea su procedencia, a cielo abierto, en vías o áreas públicas, en predios baldíos, cauces y en los cuerpos de agua.
- No se permite arrojar desechos, de cualquier tipo, en vías públicas, parques y áreas de esparcimiento colectivo.
- No se permite almacenar desechos sólidos en un mismo recipiente, cuando puedan interactuar ocasionando situaciones peligrosas.

Residuos Sólidos de Origen Domésticos

La estimación de la producción de residuos sólidos se basa en lo siguiente:

- Número de apartamentos: 22
- Población estimada: $22 * 6$ habitantes = 132 habitantes
- Producción per cápita de basura: 0.50 kg por persona al día. Se estima una producción de basura diaria de 66 kg.

De acuerdo a lo indicado en los artículos 6 y 7 de la Ley 40, “Ley de Municipios”, la responsabilidad del manejo de los desechos sólidos estará a cargo de la Alcaldía del Municipio de Mateare, por medio del servicio de recolección, transporte, y disposición final de los desechos sólidos que se generarán en el condominio. Debido al carácter residencial del proyecto los componentes mayoritarios que conformarán la basura diaria son, desperdicio de alimentos, papel, plástico, textil, residuos de jardinería, metal, vidrio etc.

Los usuarios serán atendidos por el servicio de aseo ordinario de manera periódica. Los habitantes del proyecto serán responsables de depositar y

Manejar los desechos sólidos domiciliarios en recipientes adecuados para su disposición y posterior recolección de los camiones recolectores de basura de la Alcaldía Municipal (Previo Programa de Recolección Suministrado por la Alcaldía de Managua)

El destino final de los desechos sólidos será el vertedero municipal de la ciudad de Managua. Es importante indicar que la urbanización se encuentra localizada al margen del camino de acceso de la vía principal, por lo que existe factibilidad del servicio solicitado a la alcaldía municipal.

2.5.3. Tipo y manejo de sustancias tóxicas, peligrosas y similares si las contempla el proyecto.

Combustible, Aceites, Lubricantes y otros desechos peligrosos dentro del Plantel de Construcción

El suministro de combustibles a las maquinarias no se realizará de manera directa en los frentes de trabajo. Se garantizará el abastecimiento en las estaciones de servicios cercanos al sitio del proyecto, con la finalidad de reducir el riesgo de derrames de hidrocarburos en el sitio de la obra.

La maquinaria se conserva en buen estado mecánico, por lo que no se contempla la instalación de un taller dentro de las instalaciones del plantel. El mantenimiento preventivo y correctivo será realizado en talleres especializados fuera del plantel.

En el caso necesario de cambio de aceite y lubricantes se prevé las mismas medidas de seguridad establecidas para el suministro de combustible. Como medidas adicionales se estima que aceites quemados y paños impregnados de hidrocarburos serán entregados a la empresa SERTRASA de Environmental Protección and Control (EPC), la cual se dedica a recolectar y reciclar este tipo de residuos. Asimismo, las baterías vencidas del equipo automotor serán recolectadas, almacenadas y entregadas preferiblemente a Empresa

Acumuladores Centroamericanos, S.A., (ACUMCASA) que es una empresa que está captando este tipo de residuos y los recicla.

2.5.4. Ruido

El proyecto se localiza dentro de la trama urbana del municipio Managua, muy cercano a diferentes rutas de acceso desde el caso urbano, o bien desde el municipio de Managua. El proyecto se localiza al margen de la calle de acceso a comarca Los Cuaremas, cercano a una zona de desarrollo urbano a escasos 300 metros se localiza la carretera de acceso principal, km 10 carretera Managua

- Masaya. Por tanto, el proyecto se localiza en un ambiente tranquilo. La fuente más relevante generadora de ruido en el interior del proyecto corresponde a la circulación vehicular. Sin embargo, la urbanización fue diseñada para la circulación de vehículos de menor tamaño y peso los cuales son consecuentemente menores generadores de ruido.

Asimismo, los equipos electromecánicos instalados para el abastecimiento de agua potable, durante su operación son pocos significativos en la generación de ruido y poco será la afectación a los habitantes de la urbanización y pobladores zonas cercanas.

2.6. Manejo de las aguas pluviales.

El sistema de recolección y conducción de aguas pluviales será igualmente administrado por la empresa WIDCSA. Las actividades de operación y mantenimiento del sistema pluvial incluyen la limpieza de unidades hidráulicas de drenaje, reparación de componentes del sistema que sufran deterioro, limpieza de cauces, etc. Para el manejo de las aguas pluviales se utilizará un sistema que como principio tiene el retener el agua y luego descargarla despacio, de manera que el caudal final sea en la medida de lo posible al caudal que existía antes de urbanizar.

El agua generada en el interior del proyecto será conducida siguiendo el patrón de drenaje natural, con orientación noreste suroeste, como medida para reducir el impacto de incremento de la escorrentía superficial por el cambio de uso del suelo, se espera regular los flujos superficiales (obras de contención provisionales), reduciendo el riesgo de inundación aguas abajo del proyecto.

Las aguas provenientes del sector sureste del proyecto, y desde los puntos más elevados, serán interceptadas por canales perimetrales, conducidas a través del proyecto y finalmente descargadas en el sitio ubicado en el sector suroeste. Todas las obras de drenaje pluvial serán dimensionadas de manera apropiada para conducir los caudales requeridos, con velocidades mayores a las mínimas necesarias para evitar sedimentación y menores que las máximas permitidas para evitar la erosión hídrica en las paredes.

Como medidas adicionales se considera necesario:

- Disponer de un equipo de bombeo que garantice el manejo de contingencias por inundaciones que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, especialmente durante las excavaciones.
- Alrededor del sitio de excavación, se deberán construir canales perimetrales para la canalización del agua lluvia y así evitar anegamiento de la zona.
- En el sitio temporal de almacenamiento de materiales (agregados, residuos) deberán contar con canales perimetrales que conduzcan el agua al sistema de drenaje pluvial del sector.
- Las aguas de escorrentía pluvial, deberán ser conducidas hasta los canales y cunetas, con las pendientes necesarias para facilitar el drenaje. Previo a su vertimiento deberán ser decantadas o sedimentadas si estas contienen sedimentos arrastran materiales de las zonas de excavación, rellenos, diques o terrenos desprovistos de cobertura natural.
- Se deben mantener limpias las cunetas, canales y drenajes naturales y artificiales de aguas lluvias, para lo cual se deberá retirar periódicamente los sedimentos y residuos que se acumulen y que obstruyan el flujo normal del agua.

- Para la entrega de agua de canales a cuerpos de agua natural, se deberán diseñar estructuras de disipación de energía y lechos de amortiguación con el fin de prevenir la formación de procesos erosivos o desestabilización del terreno natural.
- Se debe llevar un registro de eventos perturbadores a la comunidad por inundaciones indeseables con el fin de evitarlas.
- Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que el cemento y concreto fresco, no tenga como receptor final lechos o cursos de agua.
- Los cortes y demás obras de excavación deben avanzar simultáneamente con las obras de drenaje del proyecto. Durante la ejecución, el respectivo tramo de la vía debe mantenerse adecuadamente drenado.

Condominio Sol de Toscana, se encuentra ubicada en la cuenca No. 69 – Rio San Juan de Nicaragua, cuenca Sur lago de Managua, subcuenca III. Propiamente en el terreno donde existe actualmente un área urbana semi consolidada y/o expansión, donde existe diversidad y tipo de suelo desde agrícola, vivienda, comercial y de servicios, afectado de alguna manera el escurrimiento superficial. El proyecto forma parte de esta micro cuenca la cual drena naturalmente en dirección al lago de Managua.

Sistema de Drenaje Pluvial

No existe infraestructura de drenaje pluvial en la zona, por lo que se requiere construir un sistema de recolección e drenaje de las aguas pluviales que se generen en el proyecto, tales como: tragantes, tuberías, pozos de infiltración y pozos de visita pluviales. El sistema de drenaje pluvial estará compuesto por:

- El drenaje por medio de coladeras en techo de losa, según se muestran en los planos arquitectónicos
- Drenaje exterior colocado en el estacionamiento; Red de tragantes pluviales, cajas y pozos de registros y red de conducción pluvial
- Drenaje pluvial, bajantes de Ø 150 mm (6”), diámetro mínimo a considerar para el sistema de drenaje de techo. Dispositivos de recolección por cada

Bajante, pozos de visita para transportar estas aguas a pozos de absorción de 2.50 m de diámetro, estos pozos de absorción estarán conectados por medio de una tubería de rebose permitiendo la distribución de caudal homogéneamente

Se estima una superficie de recolección agua de techos de 540.71 metros cuadrados, una superficie de recolección drenaje pluvial en el terreno de 2,494.32 metros cuadrados. El diseño propuesto consiste en obras de recolección y drenaje de las aguas pluviales del proyecto. Estas obras son:

- Instalación de 319.23 metros lineales de tubería de recolección de agua pluvial en material PVC SDR-26 en diámetros de 100, 150, 200, 250, 300, 450, 500 mm.
- Instalación de 2 cajas de registros, 9 rejillas, 2 pozos de visita pluvial, 5 pozos de infiltración pluvial y 6 tragantes.

2.7. Administración y Regulación de los Servicios

Tomando en cuenta el régimen de Propiedad Horizontal Vertical, la administración de los servicios básicos será por la directiva del condominio o administración de la empresa inmobiliaria administradora, servicios referidos a:

- Agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales
- Sistema eléctrico por DISNORTE DISSUR,
- Áreas Verdes, Servicio de recolección de basura; Sistema de recolección y conducción de aguas pluviales, una vez finalizado el proyecto será entregado a la Municipalidad para el funcionamiento adecuado.

En función de garantizar el cumplimiento y seguimiento de las responsabilidades asignadas a la población de residencia permanente dentro del proyecto, por lo que WIDC S.A., se compromete a establecer regulaciones con los propietarios, con la finalidad de cumplir las medidas ambientales establecidas en el presente estudio y otras establecidas en la autorización ambiental, específicamente para aquellas consignadas en la etapa de operación. Por lo anterior, se establece lo siguiente:

- En el contrato de compra venta se incorporarán cláusulas que comprometen al dueño, con la no realización de actividades de manejo de combustibles o materiales peligrosos no autorizados, quedando claro que la ocupación de los lotes será exclusivamente habitacional.
- En el contrato de compra venta se incorporará el compromiso del dueño de la vivienda en la no realización de descarga de desechos sólidos en sitios no autorizados en el interior del proyecto.
- En el contrato de compra venta se incorporará la responsabilidad del adquiriente del lote en cumplir con sus obligaciones de pago de servicios básicos.

De conformidad con el segundo numeral, se considera lo siguiente:

- Almacenar los desechos generados en cada fuente, en forma segura.
- No depositar sustancias líquidas, excretas humanas, ni desechos sólidos peligrosos, en los recipientes destinados para la recolección.
- Colocar los recipientes en sitios de fácil recolección para el servicio ordinario, de acuerdo con las rutas y horarios establecido previamente por la municipalidad o el prestador del servicio, evitando la obstrucción peatonal y vehicular.
- Los recipientes para el almacenamiento de los desechos, no deben permanecer en los sitios en que se recogen, en días diferentes a los establecidos por el servicio de aseo de la municipalidad o del prestador del servicio
- Los recipientes con desechos se deben ubicar en lugares secos, planos y arriba de la cuneta, para que en periodos de lluvia no sean arrastrados por las corrientes y facilitar la recolección a los recolectores del prestador del servicio.
- Los recipientes con desechos, listos para la recolección deben estar bien cerrados, para que no se esparzan los desechos en las calles y no causen molestia por moscas y otros insectos, así mismo no se introduzca agua de lluvia.

- Los recipientes con desechos deberán apilarse a la hora de ser colocados para la recolección, disminuyendo el tiempo de recolecta y minimizando el esfuerzo humano.

Estudio Financiero.

Determinar la viabilidad financiera de la construcción de un complejo de apartamentos para su posterior venta. Se pretende conocer si el negocio es rentable y cuál de las alternativas de financiamiento resulta preferible.

Inversiones

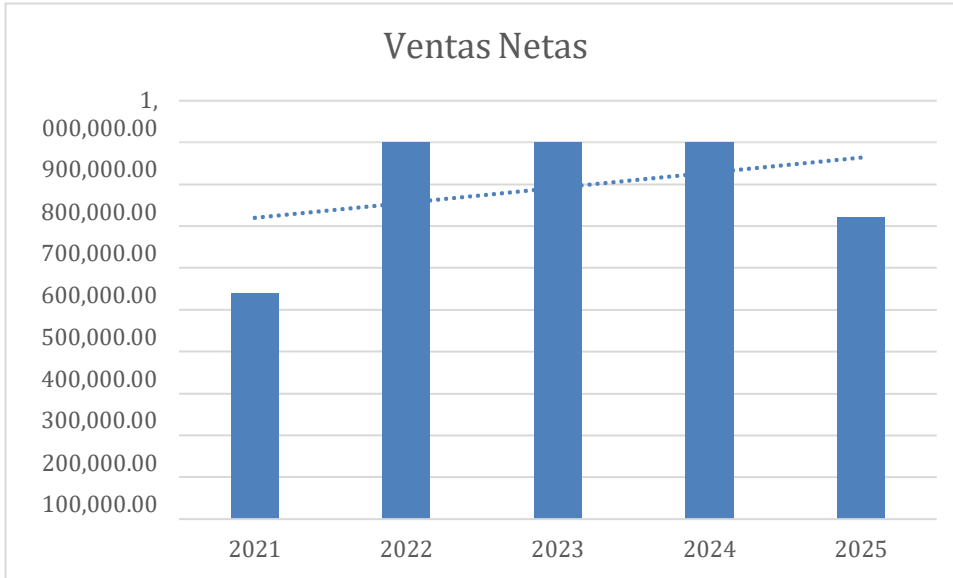
Contempla únicamente la opción de una firma de arquitectos para el diseño y la ejecución de la obra, por la que la inversión en activos fijos es básicamente el diseño y la construcción de apartamentos, más el terreno. También se incluyen algunos servicios en la inversión inicial como tramites de instalación de agua y luz, permiso de uso de suelo y construcción, gastos por desembolso del financiamiento y otros.

La inversión del terreno es de \$477,833.00 con un área de 3,363.14 metros cuadrados, aproximadamente, 4,778.33 varas cuadradas estimando un precio de \$100.00 la vara cuadrada. La construcción de los 22 apartamentos son un total de de 694 m² cuadrados en cuatro pisos.

CONCEPTO	MONTO
Costo de Pre Inversión	U\$ 24,500.00
Costo de Terreno	U\$ 477,833.00
Costo de Construcción	U\$ 2,354,000.00
Costo Total	U\$ 2,856,881.00
Cuadro de Inversión Fuente: Propia	

Proyección de Ingresos

Se estima que en el primer año se venda un total de 4 apartamentos a \$180,000, para un total de \$720,000 para el proyecto y cada año ir vendiendo entre 4 a 5 apartamentos para tener un monto total en 5 años de \$3, 960,000.



Cuadro de Proyección de ventas Fuente: Propia

Aunque este cálculo nos da una idea acerca de lo que sería el ingreso anual, se esperan rendimientos crecientes en las ventas cada año. Comenzar con la venta de 3 apartamentos en el año deseando que en el próximo año se incremente la venta a 5. Con este aumento anual se considera que la venta sea a más tardar de 5 años.

Flujo de Efectivo

Para la realización del flujo de efectivo se establecen las siguientes causas a seguir para desarrollarlo:

1. Se va a tomar en cuenta el periodo de 5 años para la evaluación del proyecto que a pesar de que la vida útil de un proyecto con estas características se extiende por más años, es el plazo para ver la inversión.

2. Como tasa de retorno mínima aceptable se aplica el 13% tomado como base la tasa activa en moneda nacional para créditos para la construcción del banco central de Nicaragua, la cual es 12.54% al mes de marzo 2020.

		0	1	2	3	4	5
Ventas			540,000. 0	900,000. 0	900,000. 0	900,000. 0	720,000. 0
Costos de Ventas			270,000. 0	450,000. 0	450,000. 0	450,000. 0	360,000. 0
EBITD			270,000. 0	450,000. 0	450,000. 0	450,000. 0	360,000. 0
EBIT			270,000. 0	450,000. 0	450,000. 0	450,000. 0	360,000. 0
Gastos de operación			27,000.0	45,000.0	45,000.0	45,000.0	36,000.0
capital de trabajo			-	-	-	-	-
Flujo de Caja Libre	(1,000,000.0)		243,000. 0	405,000. 0	405,000. 0	405,000. 0	324,000. 0
valor terminal							
Total flujo de caja libre	(1,000,000.0)		243,000. 0	405,000. 0	405,000. 0	405,000. 0	324,000. 0
Valor de la empresa		167,482.2					
TIR		22%					

Flujo Financiero Fuente: Propia

	0	1	2	3	4	5	6
Deuda + ganancia		1,167,482. 2	1,103,228. 4	867,137. 1	594,899. 3	280,980. 7	-
Deuda %		210,146.8	198,581.1	156,084. 7	107,081. 9	50,576.5	-
Intereses		14,290.0	13,503.5	10,613.8	7,281.6	3,439.2	-
Intereses en 5 años		5,716.0	5,401.4	4,245.5	2,912.6	1,375.7	-
Intereses perpetuidad							-
Total de intereses		5,716.0	5,401.4	4,245.5	2,912.6	1,375.7	

Valor presente de Intereses	13,978.5
-----------------------------	----------

Total del proyecto más Deuda	181,460.8
------------------------------	-----------

Intereses perpetuidad							166,894.9
Total de intereses		15,131.2	16,040.6	16,363.8	16,736.6	184,061.3	

Valor presentede Intereses	133,267.5
----------------------------	-----------

Total del proyecto más Deuda	2, 159,847.3
------------------------------	--------------

Flujo Financiero con deuda Fuente: Propia

Indicadores

Para realizar la evaluación financiera se decidió utilizar una tasa interna de retorno mínima aceptada del 13%, la cual se definió con la tasa activa en moneda nacional para créditos para la construcción del banco central.

El van deberá ser estimado a costo de oportunidad más inflación y el tir debe ser $TIR-tasa\ de\ inflación / 1 + tasa\ de\ inflación$

Tasa interna de retorno.

Bajo las condiciones del 100% de ocupación se efectuó el cálculo para determinar la tir el cual nos da un total de 22%. Como se puede apreciar los cálculos señalan que al vender el 100% de los apartamentos nuestra TIR es mayor que la tasa interna mínima 13%, por lo que el proyecto es financieramente rentable.

Valor Actual Neto (VAN)

Para desarrollar los cálculos del VAN se tomaron en cuenta los mismos supuestos que para hacer los cálculos para la TIR, se puede apreciar que el resultado es de \$167,482.2 siendo positivo, por lo que el proyecto propuesto es capaz de producir suficiente dinero para que se recupere lo que se invirtió.

De acuerdo con la información reflejada del estudio se afirma con más propiedad que el proyecto es rentable y cuenta con un abanico de posibilidades para mantener esa rentabilidad aun a pesar de que determinados factores no se comporten como se espera, incluso el proyecto tiene diversas opciones de resultar aún más beneficioso de lo esperado como el costo por metro cuadrado de construcción que podría ser menor.

Costo Beneficio

El indicador costo beneficio en el flujo de efectivo es de 2.05, lo cual es mayor a 1 lo que genera rentabilidad, ya que la inversión del proyecto se puede recuperar en el periodo establecido.

VAI	2,749,227.28
VAC	1,339,800.00
B/C	2.05

Tabla costo beneficio Fuente: Propia

Conclusiones de la evaluación financiera

De acuerdo con la información reflejada del estudio se afirma con más propiedad que el proyecto es rentable y cuenta con un abanico de posibilidades para mantener esa rentabilidad aun a pesar de que determinados factores no se comporten como se espera, incluso el proyecto tiene diversas opciones de resultar aún más beneficioso de lo espero como el costo por metro cuadrado de construcción que podría ser menor.

Costos sociales

Los costos sociales son el valor económico de los recursos que se emplean en la producción de los bienes y servicios generados por el proyecto. A continuación se presentara la tabla donde se describen los gastos de operación y mantenimiento. Estos gastos son expresados a precios de mercado y luego serán expresados en valores sociales.

Seccion	Descripcion	u/m	Cantidades	C.Unitarios	C.Totales	Factor	C.social
MATERIALES					1,170,546.72		
	MATERIALES LOCALES	GLB	1.00	1,009,092.00	1,009,092.00	1.05	1,059,546.60
	MATERIALES DE IMPORTACION	GLB	1.00	161,454.72	161,454.72	1	161,454.72
MANO DE OBRA					504,546.00		
	Mano de obra no calificada	glb	1.00	504,546.00	504,546.00	0.54	272,454.84
	Mano de Obra calificada	glb	1.00	235,200.00	235,200.00	0.82	192,864.00
Servicios					39,140.00		
	Servicios	glb	1.00	39,140.00	39,140.00	0.8695	34,032.23
							-
TOTAL					2,559,657.61		1,720,352.39

El valor social del proyecto es de una suma de U\$1, 720,352.39 que es el aporte que los bienes y/o servicios generados por el proyecto otorgan al producto nacional.

	0	1	2	3	4	5
Ventas		234,593.5	390,989.2	390,989.2	390,989.2	312,791.3
Costos de Ventas		117,296.8	195,494.6	195,494.6	195,494.6	156,395.7
EBITD		117,296.8	195,494.6	195,494.6	195,494.6	156,395.7
EBIT		117,296.8	195,494.6	195,494.6	195,494.6	156,395.7
Gastos de operación		11,729.7	19,549.5	19,549.5	19,549.5	15,639.6
capital de trabajo		-	-	-	-	-
Flujo de Caja Libre	(500,000.0)	105,567.1	175,945.1	175,945.1	175,945.1	140,756.1
valor terminal						
Total flujo de caja libre	(500,000.0)	105,567.1	175,945.1	175,945.1	175,945.1	140,756.1
Valor de la empresa	7,192.1					
TIR	16%					

Flujo Financiero Social fuente :propia

Plan de Medidas Ambientales

Las medidas ambientales son una herramienta de planificación que establece lineamiento y procedimientos para la administración de los impactos ambientales que se generan por las acciones del proyecto. Este programa de medidas representa una guía del proyecto sobre la estrategia de manejo ambiental, procedimiento especializado para la prevención y el control de impactos.

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto en el entorno, cualquiera sea su fase de ejecución. Estas medidas se determinan en función del análisis de cada una de las componentes ambientales afectadas por la ejecución del proyecto, en cada una de las etapas de éste, pudiendo ser de tres categorías diferentes:

- Medidas que impidan o eviten completamente un efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción.
- Medidas que minimizan o disminuyen el efecto adverso o significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.

- Medidas que reducen o eliminan el efecto adverso significativo mediante la implementación de acciones específicas.

Para el presente capítulo, se definen medidas de ingeniería y medidas de manejo.

Medidas Ambientales Factor Ambiental: AGUA

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Pérdida de la calidad del agua superficial y subterránea por lixiviación de	<p>Implementar un procedimiento de transporte y recarga de combustible que sea seguro. Esto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El combustible será recargado en las estaciones de servicio cercano al proyecto. (Mitigación) • No se realizará almacenamiento de combustible. Únicamente el que contengan equipos. (Mitigación) 	Ejecución Obras de Construcción	Durante se desarrolle la construcción	WIDCSA	Incluido en el presupuesto del proyecto (IPP)

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Combustibles y lubricantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el buen estado mecánico de la maquinaria de Construcción del Proyecto. (Mitigación) • Asegurar que los residuos de pintura y otros líquidos residuales de la construcción de viviendas sean recolectados, depositados en envases herméticos y luego dispuestos de manera adecuada (reciclaje ó venta). (Mitigación) • Asegurar el buen estado mecánico de los vehículos que serán utilizados para el servicio 	Ejecución de Obras de Construcción	Durante se desarrolle la construcción	WIDCSA	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	De recolección de basura. (Mitigación)				
	El Proyecto Incluir en el contrato de compra-venta la prohibición a los propietarios de las viviendas la comercialización de lubricantes y combustibles sin un previo trámite de permiso ambiental particular. (Mitigación)	Operación	Durante las ventas casas	WIDCSA	--
Pérdida de la calidad de aguas subterráneas por	Instalar un sistema de tratamiento biológico seguido de un tratamiento de pulimento final para que se logre cumplir con el decreto 20-2017 como con la NTON 05 - 027 – 05. (Remediación)	Operación	Permanente	Gerencia Construcción WIDCSA	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
lixiviación de aguas residuales	Unidades sanitarias portátiles utilizadas en el proyecto deben estar en buen estado para evitar fugas al medio ambiente. El contratista debe garantizar que la disposición final de estos residuos sea en sitios autorizados. (Mitigación)	Ejecución Obras de Construcción	Durante la construcción	WIDCSA	IPP
	<ul style="list-style-type: none"> Los desechos de construcción producidos por la demolición de estructuras, no deben ser depositadas en los cauces de corrientes de agua o en sitios cercanos a las mismas, donde pueda ser arrastrado durante Las crecidas. (Mitigación) 		Durante la construcción	Gerencia Construcción WIDCSA	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar un sitio temporal de almacenamiento de materiales (agregados, residuos) deberán contar con canales perimetrales que conduzcan el agua al sistema de drenaje pluvial del sector. (Mitigación) • Recolectar, transportar al sitio del vertedero municipal los residuos sólidos (embalajes, alimenticios), generados. (Mitigación) 				
	<p>Toda corriente de agua, que requiera ser desviada para permitir las obras de construcción, será devuelta a su cauce original,</p>		<p>Durante la construcción</p>	<p>Gerencia Construcción WIDCSA</p>	<p>IPP</p>

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Una vez que las obras hayan finalizado. (Mitigación)				
	El agua lodosa producida por el lavado de agregados u otras operaciones en las obras de construcción del drenaje mayor y menor, deberá ser filtrada o sedimentada en vasos de retención para impedir que se contaminen las aguas. (Remediación)		Durante la construcción	WIDCSA	IPP
	En las obras de construcción del drenaje mayor y menor, no se permitirá que el cemento o concreto fresco, entre en contacto con los cursos de agua. El contratista deberá construir		Durante la construcción	Gerencia Construcción WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Diques, zanjas u otra obra provisional. (Mitigación)				
	Donde las áreas de trabajo crucen o estén cerca de corrientes de agua, se deberá construir barreras, para evitar que el agua lodosa u otras sustancias contaminantes fluyan en ellas. (Mitigación)	Ejecución Obras de Construcción	Durante la construcción	WIDCSA Contratista	IPP
	Prohibido arrojar basura y residuos sólidos en áreas aledañas a donde se está ejecutando el proyecto. Para esto se deben colocar recipientes en sitios estratégicos. (Mitigación)		Durante la construcción	Gerencia Construcción WIDCSA	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Correcto funcionamiento del STAR de manera que el efluente cumpla con el Decreto 20-2017 (Remediación)	Operación	Permanente	WIDCSA Junta de Vecinos	IPP
	Desarrollar un eficiente sistema de recolección de desechos sólidos. (Mitigación)		Permanente	WIDCSA Alcaldía Municipal	--
Pérdida en la recarga del acuífero por el cambio de uso de suelo	Desarrollo de obras de drenaje pluvial con obras infiltración al sub suelo. (Compensación) Desarrollar actividades de ornamentación de áreas verdes (Compensación)	Ejecución Obras de Construcción	Permanente	Gerencia Construcción WIDCSA	IPP

Medidas Ambientales Factor Ambiental: SUELO

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Erosión por la pérdida temporal de la cobertura vegetal	El suelo descapotado en la etapa de movimiento de tierra, deberá en el plazo más breve posible ser cubierto por el recubrimiento fina que corresponda según el caso (pavimentos, andenes, edificaciones, grama en áreas verdes). (Mitigación)	Ejecución Obras de Construcción	Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP
	Se respetará los árboles y la vegetación, eliminando solo lo estrictamente requerido por el derecho de vía y por los cambios de línea. (Mitigación)		Durante la construcción	WIDCSA Contratista	IPP
	Se propiciará la re-vegetación natural con la protección de la capa vegetal removida y que será nuevamente re-		Durante la construcción	WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Conformada en las áreas verdes públicas. (Compensación)				
	No se deberá eliminar la corteza vegetal de las áreas con material erosionable, sin antes haber tomado medidas provisionales de control de la erosión. (Remediación)		Durante la construcción	WIDCSA Contratista	IPP
Erosión hídrica de la cuenca aguas abajo originada por el incremento y cambios de flujo de caudal.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y operación de drenajes pluviales provisionales con unidades de regulación de flujos. (Mitigación) • En obras de drenaje menor donde las pendientes de caídas sean fuertes, deberán construirse obras de protección, vertederos y/o disipadores de energía para evitar la erosión y el arrastre de 	Ejecución Obras de Construcción Operación	Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Sedimentos a las corrientes de agua y el azolvado de las alcantarillas. (Mitigación)				
	Se deben mantener limpias los drenajes naturales y artificiales de aguas pluviales, para lo cual se deberá retirar periódicamente los sedimentos y residuos que allí se acumulen y que obstruyan el flujo normal del agua. (Mitigación)		Permanente	WIDCSA Junta de Vecinos	--
	Mantener adecuada compactación para evitar arrastre de material selecto de cimentación y pavimento. (Mitigación)		Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de un sitio específico que funcionará como receptor temporal de los desechos; estos serán recolectados, transportados y dispuestos en el vertedero municipal. (Mitigación) • Disponer de un equipo de bombeo que garantice el manejo de contingencias por inundaciones que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, especialmente durante las excavaciones. (Remediación) 	Ejecución Obras de Construcción	Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe realizar el control de erosión en taludes de excavación y naturales: • Construir el proyecto de conformidad al diseño en el cual se utilizó como criterio realizar la menor alteración posible a la geomorfología del suelo. (Mitigación) • Alrededor del sitio de excavación, se deberán construir canales perimetrales para la canalización del agua lluvia y así evitar anegamiento de la zona. (Mitigación) 	Ejecución Obras de Construcción	Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP
Pérdida de suelo con valor	No es un impacto mitigable		--	--	--

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Agroecológico, originado por el cambio de uso de suelo (descapote).					
Pérdida de la calidad del suelo por derrames de combustibles y lubricantes	En las áreas, donde se den derrames de hidrocarburos, se extraerá el suelo afectado y se depositará en sitios adecuados que destine la supervisión del proyecto. El hueco se rellenará con material de bancos y se cubrirá con tierra vegetal para que crezca la vegetación natural. (Remediación)	Ejecución Obras de Construcción	Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	<p>Los residuos generados por mantenimiento de maquinaria (combustible, filtros), se deben almacenar en recipientes herméticos y señalizados. Estos deben ser entregados a empresas autorizadas para su disposición final. (Remediación)</p>		<p>Durante la construcción</p>	<p>GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista</p>	<p>IPP</p>

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Medidas Ambientales Factor Ambiental: AIRE

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
<p>Pérdida en la calidad del aire por el incremento del material particulado en suspensión o emisión de gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Humedecimiento del suelo dos veces por día o cuando sea necesario. Se contará con una cisterna de 2000 galones. (Mitigación) • Asegurar el buen estado de los equipos de construcción. Se deberá contar con programa de mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria de la obra que garantice el buen estado mecánico y de carburación, con el fin de generar la menor emisión de contaminantes y deberá llevar una ficha que indique las actividades del 	<p>Ejecución Obras de Construcción</p>	<p>Durante la construcción</p>	<p>GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista</p>	<p>IPP</p>

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	<p>Mantenimiento y la fecha del mismo. (Mitigación)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de Movimiento de Tierra los terraplenes serán compactados. Se utilizará un camión cisterna para regar varias veces al día el material que se está procesando. (Mitigación) • El transporte de materiales procedentes de los bancos de préstamos deberá efectuarse en camiones cubiertos con una lona. (Mitigación) • Prohibida la quema de desechos o desperdicios. (Mitigación) 				

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Suministrar al personal de construcción, equipo de protección básico como lentes, mascarillas. (Mitigación)		Durante la construcción	Contratista	IPP
Generación de Olores Desagradables	Construir la red de alcantarillado sanitario conforme lo indicado en los planos, proporcionando las pendientes requeridas para evitar el depósito de sólidos en el fondo de Los tubos. (Mitigación)		Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista ENACAL	IPP
	Cubrir la basura durante el proceso de recolección. (Remediación)		Durante la construcción	Contratista	IPP
	Construcción de un sistema de tratamiento completamente hermético, con sistema de compensación para la regulación de		Durante la construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	los flujos hidráulicos de gases hacia Respiraderos. (Remediación)				
	Cumplir un programa de monitoreo y mantenimiento de la red de alcantarillado sanitario para garantizar su buen funcionamiento y evitar las obstrucciones de material que al descomponerse podría Generar malos olores. (Mitigación)	Operación	Permanente	Junta de Vecinos WIDCSA	--
	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el buen funcionamiento del STAR, de manera que los proceso de depuración se alcancen de manera satisfactoria. (Remediación) • Por las características del proceso anaerobio se debe 		Permanente	Junta de Vecinos WIDCSA	--

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Garantizar de un dispositivo de quemado de biogás, con planes de mantenimiento preventivo para detectar fugas de gases. (Remediación)				
	Garantizar un buen funcionamiento del sistema de recolección debasura.		Permanente	Alcaldía Municipal	--
Aumento del nivel de ruido	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar el buen estado de la maquinaria de construcción. (Mitigación) Maquinarias deben contar con silenciadores y con los aditivos necesarios para el control de los niveles de presión sonora. (Mitigación) 	Ejecución Obras de Construcción	Durante la Construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	<ul style="list-style-type: none"> El proceso de construcción deberá efectuarse en horarios de 7 Am a 6 Pm y se limitara la velocidad de circulación de los vehículos de construcción. (Remediación) 				
Alteración de las variables del clima (temperatura, humedad etc.)	Implementar un plan de ornamentación con la plantación de 100 especies. (Compensación)	Ejecución Obras de Construcción	Durante la Construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	U\$ 1,575.00
	Construir las viviendas conforme los planos en los cuales se ha considerado una arquitectura que facilita una climatización de la vivienda (circulación de aire, reducción de temperatura e Iluminación). (Mitigación)		Durante la Construcción		IPP

Medidas Ambientales Factor Ambiental: FAUNA Y VEGETACIÓN

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
Pérdidas de especies herbáceas	Cubrir de vegetación herbácea las áreas verdes. (Mitigación)	Ejecución Obras de Construcción	Durante la Construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP
	Realizar el mantenimiento y ornamentación. (Compensación)	Operación	Permanente	Junta de Vecinos WIDCSA	--
Pérdidas de especies arbóreas	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con las regulaciones de INAFOR compensar el corte de árboles. (Mitigación) Antes de iniciar cualquier corte, poda o tala de árboles o arbustos se deberá obtener el permiso ante la Autoridad competente. Todos los 	Ejecución Obras de Construcción Operación	Durante la Construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
	Árboles deben ser repuestos. (mitigación)				
Pérdida de la fauna por la destrucción de hábitat	<ul style="list-style-type: none"> • Debe prohibirse la caza de animales silvestres en peligro de extinción. (Mitigación) • Realizar charlas de sensibilización y educación ambiental relacionadas con la biodiversidad y acciones para su preservación, dirigidos a personal de construcción. (Mitigación) 	Ejecución Obras de Construcción	Durante la Construcción	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA Contratista	IPP

Fuente: Elaboración Propia (2014)

Tabla 2. Medidas Ambientales - Factor Ambiental: PERCEPTUAL

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO	RESPONSABLE	COSTO
			EJECUCIÓN		
Deterioro del paisaje por las obras de construcción y ocupación del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> Se debe mantener el área del proyecto ordenada, mediante el manejo adecuado de los distintos residuos generados. Mantener un adecuado manejo de desechos sólidos de construcción previo al traslado hacia el sitio de disposición final, destinando un sitio de acopio y garantizando que estos sean evacuados periódicamente (al menos dos veces por semana). (Remediación) Todo el material vegetal resultante del desmonte debe ser almacenado en forma ordenada en un área de la zona destinada a protección ambiental, donde no interfiera 	CONSTRUCCIÓN	Ocho meses	GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA CONTRATISTA	IPP

	<p>Con el drenaje de agua de escorrentía. (Mitigación)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se prohíbe utilizar zonas verdes para la disposición temporal de material excedente producto de las actividades de construcción de los proyectos (excavaciones). (Mitigación) • La apertura de la zanja sólo se hará cuando la tubería se encuentre lista para su instalación y se cuente con los equipos necesarios para las pruebas de presión. (Mitigación) • Desarrollar un área de ornamentación y cerca viva alrededor de la perimetral del Sitio de la planta. (Remediación) 				
--	--	--	--	--	--

<p>Mejoramiento de la calidad estética del municipio por la eliminación de escurrimiento de aguas grises</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento permanente del alcantarillado (mitigación) • Información a los usuarios sobre el uso de sus conexiones. (Mitigación) • Reparación inmediata de las averías producidas. (remediación) • Seguir las instructivas del Manual de operación y mantenimiento. 	<p>OPERACIÓN</p>	<p>Permanente</p>	<p>GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA ENACAL</p>	<p>IPP</p>
--	--	------------------	-------------------	--	------------

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Medidas Ambientales - Factor Ambiental: SOCIAL Y SOCIOECONÓMICO

IMPACTO	MEDIDA	ETAPA	TIEMPO EJECUCIÓN	RESPONSABLE	COSTO
<p>Molestias a la población por la obstrucción de vías de acceso.</p> <p>Conflictos sociales por la ocurrencia de Accidentes y otros laborales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer 40 km / hora como velocidad máxima de circulación de Maquinaria y equipos en las vías públicas. (Mitigación) • No deberá realizarse trabajos fuera del horario establecido por el Ministerio del trabajo, en caso de trabajar en horarios nocturnos se deberá notificar a la población y a las autoridades competentes con anterioridad. (Mitigación) • Los frentes de trabajo deben cumplir con las normas de señalización y seguridad correspondientes. (Mitigación) • Todas las excavaciones deberán estar debidamente demarcadas y señalizadas mediante cinta reflectiva, rotulación, letreros luminosos. Se 	<p>CONSTRUCCIÓN</p>	<p>Ocho meses</p>	<p>GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA</p> <p>CONTRATISTA</p>	<p>IPP</p>

	<p>deben instalar en caso de alterar la circulación vehicular, señalizaciones para</p>				
	<p>Orientar las vías alternas. (Mitigación)</p> <ul style="list-style-type: none"> • No permitir el ingreso de personal ajeno a las instalaciones físicas del proyecto. Dotar de equipos de protección personal (Mitigación) • Para evitar dichos accidentes tanto peatonales como vehiculares, deberán ubicar señales de prevención de zanjeo, hombres trabajando, restricción de paso etc. Durante la noche se deberá garantizar señales lumínicas, que puedan ser advertidas en la oscuridad de la noche. (Mitigación) • Establecer medidas de seguridad en trabajos de alturas. (Mitigación) 				

<p>Incremento de enfermedades por la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de las malezas que crecen en los alrededores del sistema de tratamiento pues estas 				
<p>proliferación de vectores dentro del sistema de tratamiento</p>	<p>especies sirven de hábitat y protección a las larvas. (Mitigación)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de los estancamientos de aguas en el predio del sistema de tratamiento. (Mitigación) • En caso de producirse una proliferación masiva de insectos que ocasionara molestias a la poblaciones aledañas, puede recurrirse al uso de toxinas específicas para mosquitos (control biológico) como por ejemplo la toxina del <i>Bacillus thuringiensis</i>. (Remediación) 	<p>OPERACIÓN</p>	<p>Permanente</p>	<p>GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA</p>	<p>IPP</p>
<p>Incremento de enfermedades por el escurrimiento de agua residual en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento permanente del alcantarillado (Mitigación) • Información a los usuarios sobre el uso de sus conexiones (Mitigación) • Reparación inmediata de las averías producidas. (Remediación) 	<p>OPERACIÓN</p>	<p>Permanente</p>	<p>GERENCIA CONSTRUCCIÓN WIDCSA</p>	<p>IPP</p>

las calles del condominio	<ul style="list-style-type: none">• Seguir las instructivas del manual de operación y mantenimiento				
------------------------------	---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia (2017)

Plan de contingencia

Objetivo: Definir las acciones que deben tomarse en cuenta para prevenir los efectos adversos provocados por los desastres naturales o ante la presencia de altos peligros en el sitio y garantizar una adecuada protección del medio ambiente bienes materiales y humanos.

Los objetivos específicos corresponden a:

- Reducir los riesgos causados por fenómenos naturales o antropogénicos en la población, medio ambiente e infraestructura.
 - Dar respuesta eficaz y oportuna a situaciones adversas que deban ser controladas para evitar pérdidas humanas o daños materiales.
 - Definir responsabilidades y funciones de cada uno de los actores que intervienen en la ejecución del presente plan.
 - Asegurar óptimas condiciones que faciliten el desarrollo de actividades de rescates, rutas de evacuación y trabajadores o pobladores afectados.
- a) Alcance del Plan: El plan de contingencia está orientado para todo el personal que labore en la fase de ejecución del proyecto, etapa de construcción y operación.
- b) Organización Operativa: Este plan de contingencia será activado y administrado por el responsable designado por la Gerencia del Proyecto, en cada etapa del proyecto. Este se llevará a cabo en coordinación con: Cuerpo de bomberos, Policías, Cruz Roja y comité local de SINAPRED entre otros.

Durante las etapas de ejecución del proyecto se atenderá cualquier emergencia que se presente y será monitoreada continuamente luego de ser atendida, debido a que ésta será un componente de relevancia para reducir los daños al ambiente, infraestructura y evitar pérdidas humanas. Todo el personal que labore para el

Proyecto en cada una de las etapas antes indicadas, deberá de conocer el esquema organizativo ante una emergencia.

Condiciones que activan el subprograma de contingencia: a) actividad sismos de gran intensidad; b) Incendios en instalaciones, campamentos y en áreas aledañas; c) derrames de hidrocarburos, lubricantes, sustancias tóxicas e inflamables; d) desastres provocados por huracanes, ciclones, tornados e inundaciones.

Áreas de Riesgo: Se identifica aquellas áreas de riesgo las identificas dentro del casco urbano identificadas como áreas vulnerables por inundaciones, los frentes de trabajo donde se realicen excavaciones mayores a 2.5 metros de profundidad, tanto por la instalación de tuberías de alcantarillado sanitario como aquellas que corresponden a las fundaciones del sistema de tratamiento de aguas residuales. Se recuerda que la vulnerabilidad en estas áreas de trabajo está determinada por las condiciones y cumplimiento de las normas de seguridad.

Áreas de Seguridad: Se han seleccionado dos zonas de seguridad para el personal evacuado para protección de cualquier eventualidad en los frentes de trabajo, siendo éstas:

- Zona de Seguridad Condominio: Todas aquellas áreas correspondientes a parques, áreas deportivas y de recreación.
- Zona de Seguridad predio planta de tratamiento: Espacio abierto localizado entre las instalaciones y frentes de trabajo.

Funciones de las unidades operativas de respuestas

Mando principal o Jefe de emergencia: Estará a cargo del responsable designado por la Gerencia del Proyecto. Este tendrá la responsabilidad de dirigir las actividades de las diferentes unidades de respuestas, tales como: Brigada de protección de

Equipos y seguridad, evacuación, primeros auxilio, contra incendio. Además tiene a su cargo atender los medios de comunicación, y servirá de enlace entre las instituciones de emergencia y la Gerencia del Proyecto.

- Responsable por la puesta en marcha y el desarrollo del Plan de Evacuación, debiendo asegurar que se desaloje en el menor tiempo y con mínimo riesgo, a la totalidad de los trabajadores y visitantes.
- Conocer el Plan de Evacuación, apoyar su implementación y participar en su mantenimiento.
- Conocer la cantidad, tipo, estado y operación de los equipos contra incendios existentes en las instalaciones.
- Colaborar en las labores de capacitación para dar a conocer el contenido del Plan de Evacuación a todos los empleados, en particular a los de nuevo ingreso. Coordinar simulacros periódicamente.
- Dar indicaciones generales (Plan de Acción) al personal durante la ocurrencia de desastres como incendio, sismos, explosiones. Debe procurar mantener un ambiente de calma en el personal durante y después del proceso de evacuación.
- Una vez iniciada la evacuación del personal debe verificar si quedan o no personas dentro de las instalaciones.
- Promover acciones preventivas contra conatos de incendio, tales como: Señalización de las áreas de alto riesgo definidas en el Plan.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad en las áreas de alto riesgo, que se definen en el Plan.
- Mantener una estrecha coordinación con el guarda de seguridad sobre distintos asuntos que tengan que ver con situaciones preventivas de emergencia.
- Asegurar que las rutas previstas de evacuación se encuentren libres de objetos que impidan o retrasen el libre tránsito por las mismas.

Brigada de primeros auxilios: Brigada técnica formalizada e instruida para brindar atención primaria médica al personal que resultase lesionado, preservar la vida para posteriormente facilitar la atención médica pertinente cuando se haga cargo por el personal de Cruz roja o Cuerpo de bomberos.

- Participar en entrenamientos que sobre el tema planifique la empresa.
- Revisar periódicamente el estado y completamiento con medios del botiquín de primeros auxilios y tramitar la reposición de los medios agotados.
- Brindar primeros auxilios a los lesionados de accidentes y/o emergencia que se presenten en el local de trabajo.
- Apoya en sus labores al equipo especializado de brindar primeros auxilios.

Brigada contra incendio: Brigada técnica formalizada e instruida para la prevención y extinción de incendios. Esta brigada está integrada por personal que labora al momento del evento. Aunque se pretenda la respuesta rápida y oportuna al momento del incendio, se evitará exponer a un peligro mayor a la brigada contra incendio, al momento que ocurra cualquier evento. Corresponde a la unidad de primera intervención de cualquier tipo de evento.

- Conocer la cantidad, tipo, estado y operación de los equipos contra incendios existentes en las instalaciones.
- Participar en los entrenamientos de la operación de los equipos contra incendios. Realizar prácticas sobre el uso de los extintores, principalmente con aquellos que están próximo a su vencimiento y mantenimiento.
- Coadyuvar al cumplimiento de las medidas preventivas para evitar incendios, así como en el cumplimiento de las medidas de seguridad en las áreas de alto riesgo definidas en el Plan.
- Revisar periódicamente los extintores de incendios y otros equipos existentes destinados para tal fin, e informar al Jefe de taller sobre los problemas que presenten alguno de ellos.

- Participar en la extinción de cualquier conato de incendio en las instalaciones y colaborar con otros problemas que se presenten en otras instalaciones de la misma firma.
- Colabora dentro de sus posibilidades y sin poner en riesgo su vida, en las labores que los equipos especializados brindan durante el incendio.

Brigada de seguridad y alarmas: Responsable de desarrollar las acciones de seguridad y prevención en los sitios en donde no han sido afectados por el evento, importante las funciones de monitoreo periódico de funcionamiento de sistemas de alarmas contra incendios u otras alarmas. Aunque se presentan con acciones preventivas, cuando ocurre algún siniestro, esta brigada apoya la labor de evacuación y facilita el acceso a personal médico especializado y profesional.

- Si detecta un conato de incendio dar aviso al Jefe de las instalaciones.
- Informa de inmediato al Centro de Operaciones de su Empresa, sobre la situación existente en el objetivo, a fin de que éstos se comuniquen con los bomberos y la Policía Nacional.
- Ante una situación de alerta ante desastres, incendios o sismos, proceder a mantener las puertas de acceso abierta y libre de obstáculos que impidan o dificulten su uso.
- Bloquear el acceso a personas ajenas al objetivo, que traten de aprovechar la situación para realizar acciones delictivas de saqueo o robo.
- Toma las medidas necesarias para brindar apoyo y facilidades a los bomberos y policías, a su llegada al lugar del siniestro.
- Una vez controlado el siniestro preservar el lugar, evitar el acceso a personas no autorizadas y curiosas, mientras las autoridades, el cliente y/o la empresa de seguridad den indicaciones especiales al respecto.
- Brinda seguridad a las instalaciones mientras se mantenga la amenaza.

Brigada de evacuación: Encargada de realizar las acciones de evacuación del personal y aquellos bienes adquiridos para el proyecto en sus etapas de

Construcción, operación y mantenimiento; en posesión de las empresas constructora, supervisora, o de la Gerencia del Proyecto, según sea el caso. Se asegurará una evacuación total y ordenada desde el sector de la emergencia hasta las zonas de seguridad previamente definidas en las diferentes etapas del proyecto.

Clasificación de Brigada de acuerdo a la naturaleza de la contingencia

BRIGADA	MEDIOS DISPONIBLES	PASOS A SEGUIR
Brigada de Primeros Auxilios	Logísticas: Botiquín con medicamentos de primeros auxilios, entrenamiento mínimo en primeros auxilios.	<ul style="list-style-type: none"> • Se activara alarma sonora, en su defecto, un pito para activar la emergencia en cada sitio de trabajo. • Se abordará a los lesionados o afectados por el desastre y se les brindará los primeros auxilios. • Informar inmediatamente a la Cruz Roja o cuerpo de bomberos sobre los heridos con lesiones que existan en el sitio. • Traslado de herido hacia centros asistenciales más cercano (Centro de salud, hospitales, clínica de seguro social).
Brigada Contra Incendio	Extintores en buen estado en cada sitio	Estas acciones serán de primeras respuesta mientras se hacen presentes los medios y

	<p>Rotulación con las indicaciones con indicaciones para actuar en un incendio Rotulación preventiva en cada uno de los sitios en donde se almacenan materiales inflamables (rótulos de peligro, cono de prevención y cintas amarilla de peligro).</p> <p>Personal adiestrado en el uso de extintores y sofocar incendios con otros medios (arena, agua, entre otros).</p>	<p>personal de cuerpo de bomberos del municipio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se avisará al jefe de mayor responsabilidad que se encuentre en el área de trabajo al momento del evento. Con el fin de que éste a su vez active las otras brigadas de contingencia y de aviso al cuerpo de bomberos, policía y cruz roja. Todo el personal es alertado del peligro inminente. • Se apagara el fuego con prontitud utilizando el extintor de incendio. • En caso que el incendio sea mayor, se procederá al corte de energía eléctrica. • Se removerán los equipos y maquinarias rodantes. De igual manera que se retiraran del sitio aquellos materiales que puedan propagarlo. • Cuando llegue el cuerpo de bombero informar sobre el evento.
--	--	--

<p>Brigada de Seguridad y Alarmas</p>	<p>Rotulación preventiva para delimitar áreas de peligro, Inventarios actualizados de equipos y maquinarias en el proyecto, con su ubicación espacial, listados con detalles de tipo y cantidades de mercancías peligrosas almacenadas en las dos etapas del proyecto (construcción y operación), lista de equipos de transporte disponibles para la movilización a los diferentes sitios del proyecto, mapas con rutas alternativas para cada tipo de evento de emergencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar los equipos eléctricos, cerrar válvulas y disponerlos de forma ordenada para su resguardo o traslado. • Resguardar y proteger todos los equipos hasta su evacuación del sitio. • Monitoreo del sistema de alarmas sonoras y otras. • Facilitar el ingreso de personal médico especializado y profesional. • Controlar el ingreso y egreso de personas equipos y materiales.
<p>Brigada de Evacuación</p>	<p>Equipos de transportes disponibles, plano de ubicaciones, rutas alternativas y seguras de transportarse para cada tipo de evento, rotulación con medidas a realizar al momento de una evacuación en sitios visibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de algún siniestro, moviliza al personal bajo su cargo hacia las zonas de seguridad.

Fuente: Elaboración Propia, 2017

a) Comunicaciones

La comunicación de emergencia ante cualquier desastre natural o antrópico constituye el factor fundamental de asistencia y respuesta rápida de brigadas de rescates de las instituciones competentes.

La responsabilidad de ordenar las comunicaciones será del Mando Principal, Jefe de Emergencia o Coordinador de Emergencia, en coordinación con los gerentes de las empresas contratistas, en caso de no estar presente será retomada la responsabilidad de la comunicación por el asistente administrativo. Cuando los eventos sucedan en horas nocturnas y no laborables, se activará el plan de avisos de parte del personal de vigilancia en los planteles.

Los números telefónicos deben estar en un sitio visible de fácil acceso para el responsable de vigilancia de turno que labora en horas nocturnas, en su defecto por radio comunicador.

Tabla 3. Comunicaciones Autoridades Locales




INSTITUCIÓN	TELÉFONO
Cruz Roja	128 / 22652085
Dirección General de Bomberos	115 / *911 /120
Policía Nacional	118
SINAPRED	22809924
ENACAL	127

Ejercito Defensa Civil	22809915
MARENA	22331623
Alcaldía Municipal	130

Fuente: Elaboración Propia, 2017

Señalización

Por la naturaleza de las actividades que serán desarrolladas, se estima la utilización de las siguientes señales:

De Advertencia			
	Riesgo Eléctrico cerca de la ubicación del cuarto eléctrico, así como donde se encuentran paneles y conexiones eléctricas expuestas.		Riesgo de incendio material inflamable
	Riesgo de incendio líquido inflamable		Ácidos

		<p>Riesgo de Corrosión</p>		<p>Materiales Nocivos e Irritantes</p>
<p>De Prohibición</p>				
		<p>Prohibido fumar y encender fuego en los talleres cuarto eléctrico, depósitos de lubricantes u Otros materiales inflamables.</p>		<p>No obstruir cerca de la puerta al cuarto eléctrico</p>
<p>De Obligación</p>				
		<p>En la entrada a las bodegas se establece como procedimiento obligatorio doblar las rodillas, para proteger la espalda de los</p>		<p>Señalización de Zona de carga y descarga</p>

	<p>Estibadores. Así como apilar correctamente las cajas para evitar Derrumbes.</p>		
De Evacuación			
	<p>Indicadores de las puertas de salida para evacuación.</p> <p>Señalización del tramo de recorrido</p>		<p>Señalización cercana a las puertas que no corresponden a las rutas de evacuación.</p>
De Emergencia			
	<p>Rotulación de los sitios donde se localizan los botiquines de primeros auxilios.</p>		

b) Plan de Acción para Respuesta Ante Contingencia. Ver Página Siguiete

Plan de Acción por Riesgo

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de funcionamiento adecuado de los sistemas de alarmas sonoras y visuales. • Conocer la cantidad, tipo, estado y operación de los equipos contra incendios existentes en las instalaciones. • Realizar entrenamientos de operación de equipos contra incendios, prácticas de uso de extintores. • Cumplimiento de las medidas preventivas para evitar incendios, así como en el 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar la calma durante el evento, no gritar. • Si observa el inicio de aviso a su responsable inmediato. • Desconectar los medios eléctricos a su alcance. • Cerrar puertas y ventanas para evitar la propagación del fuego. • Activar las brigadas contra incendios, no exponer al personal sin capacitación en las actividades de combate contra incendio. • No corra si se enciende su ropa. Envuélvase en una manta o frazada, tirase al suelo y gire sobre sí mismo, 	<ul style="list-style-type: none"> • Registra el incidente o evento en formatos especiales para tal fin • Esperar que el personal especializado o cuerpo de bomberos para retornar a sus labores. • Mantenerse alerta. Investigar las causas que dieron origen al siniestro o conato de incendio. • Realizar una Evaluación de Daños Naturales (EDAN)

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<p>cumplimiento de las medidas de seguridad en las áreas de alto riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar periódicamente los extintores y otros insumos para combatir conatos o incendios, reemplazar aquellos con fecha de vencimiento próximo. 	<p>protegiéndose la cara con las manos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el lugar está lleno de humo desplácese arrastrándose por el piso, así evitará la asfixia. • Es recomendable usar pañuelos húmedos para respirar. • Participar en la extinción de cualquier conato de incendio en las instalaciones y colaborar con otros problemas que se presenten en otras instalaciones de la misma firma. • Colabora dentro de sus posibilidades y sin poner en 	

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
		<p>riesgo su vida, en las labores que los equipos especializados brindan durante el incendio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alejarse de cualquier fuente de ignición o material inflamable. • Alertar del peligro al personal • Establecer comunicación con el cuerpo de bomberos 	

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
<p>Volcanes, Sismos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer mecanismos de identificación temprana de posibles llenas repentinas. • Establecer rutas de evacuación. • Disponer todo el tiempo de botiquín de primeros auxilios, linternas, radio a pilas, pilas, etc. y algunas provisiones • Confeccionar un directorio telefónico que incluya la Policía, los Bomberos, Cruz Roja, Centros de Salud, Defensa Civil, Alcaldía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconcentrar al personal en lugar de resguardo. • Establecer la comunicación con organismos de auxilio. Monitorear los canales de comunicación oficiales con el objetivo de recepcionar información veraz sobre el fenómeno registrado y las probabilidades de réplica. • Si el sismo es de gran magnitud (mayor de 5 en escala Richter) se alertara a los trabajadores. • Desconectar todo equipo eléctrico que se encuentre a su alcance para evitar la generación de incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasado el fenómeno, se realizará un recorrido por toda el área del proyecto para verificar los daños y darlos a conocer a la gerencia. • Se realizará una evaluación de los daños ambientales y económicos. • El personal técnico del proyecto hará una revisión total de las instalaciones físicas. Evaluado los daños se tomarán las medidas correctivas para reactivar las acciones de construcción y/o operación del proyecto.

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • No colocar objetos pesados encima de muebles altos, asegurarlos en el suelo. • Guardar siempre provisiones de alimentos y agua. • Realizar simulacros periódicos por eventos similares 	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar a un centro asistencial a aquellos operarios que pudieran haber sido lesionados por efectos colaterales. • Permanecer en los centros que sean destinados para zonas de seguridad de los trabajadores. • Si el evento no es fuerte, tranquilizarse y esperar a que termine. Protegerse debajo de escritorios, mesas, marcos de puertas u otro mobiliario que ayude a su protección. • Si se está dentro de una edificación, quedarse adentro; si está fuera, 	<ul style="list-style-type: none"> • Las operaciones se reanudarán cuando así lo orienten las autoridades competentes. • Pasada la emergencia se hará una evaluación de la seguridad de las instalaciones restablecer la continuidad de las obras y funcionamiento de la infraestructura dañada. • Conservar al personal en estado de alerta hasta que se determine que no existe peligro al continuar con las obras.

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
		<p>permanecer fuera. El entrar o salir de las edificaciones puede causar accidentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de sismos alejarse de edificación, árboles, alejarse de cables eléctricos, cristales, postes, etc. • Se suspenderán todas las operaciones y los trabajadores que no participan en ninguna de las brigadas de emergencia se reunirán alrededor de los sitios previamente establecidos para reunión y estarán listos para abandonar las instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar junto a Defensa Civil y el Comité Municipal de Prevención de Desastres. Colaborar en la ayuda a heridos, enfermos, niños y ancianos. • Los empleados retornarán a sus puestos de trabajo hasta que se haya realizado una valoración de la amenaza sísmica y que ésta no representa ya peligro para el personal, con información oficial de las autoridades competentes. Caso contrario realizar la evacuación de las instalaciones de manera ordenada. En esta situación

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
			<p>no tratar de buscar objetos olvidados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las operaciones se reanudarán cuando las autoridades competentes oficialicen que el peligro ha cesado.

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
<p>Accidentes laborales (por manipulación inadecuada de equipos, sustancias tóxicas, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar debidamente al personal medidas de higiene y seguridad laboral para prevenir y/o enfrentar accidentes laborales. • Proporcionar al personal equipos de protección necesarios, así como herramientas de trabajo adecuadas. • Supervisar el desempeño y adiestramiento de los trabajadores que esté conforme a su responsabilidad y tipo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informar inmediatamente al jefe o encargados al presentarse un accidente • Suspender inmediatamente las labores. De no restablecerse el lesionado, al ser informado el Responsable inmediato quien activará el Plan de emergencia. • Dar los primeros auxilios al o los afectados mientras se evalúa los daños humanos provocados por el accidente para tomar las medidas urgentes correspondientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las causas que originaron el incidente o accidente • Tomar las medidas preventivas necesarias para que ese tipo de accidente u otros similares no vuelvan a ocurrir • Evaluar los daños materiales provocados por el accidente, para realizar reparaciones que permitan restablecer la continuidad de las labores. • Conservar al personal en estado de alerta hasta determinar que no existe

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con botiquín de primeros auxilios y herramientas de rescate • Mantener coordinación y comunicación con entidades de socorro (Cruz Roja, Hospital, cuerpo de bomberos) para atender eventualidades. • Sistema de comunicación fluido con los medios necesarios para informar o actuar al presentarse un accidente. • Desarrollar instructivos de trabajo, señalización 	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado de los heridos a centros asistenciales y/o según la gravedad de las lesiones, informar al hospital y/o policía para la debida atención e investigación del accidente. • Se realizará una revisión del área de trabajo donde ocurrió el evento, para evaluar las causas, o interrumpir cualquier fuente de riesgo. 	<p>peligro al continuar con las labores.</p>

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<p>preventiva de advertencia, prohibiciones, etc., promover la capacitación del personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizaran inspecciones de seguridad, salud ocupacional y ambiental. • Se capacitara a los contratistas conjuntamente con personal de la empresa, en procedimientos de actuación ante emergencia, hacer de su conocimiento el plan de emergencia ante de iniciar las labores. 		

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
Derrame de Combustible, Aceite y Lubricantes	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con equipos en buen estado físico y mecánico, con adecuado mantenimiento. • • Chequeo y control permanente del funcionamiento de los vehículos (válvulas de seguridad y alivio, estado de paredes internas y externa del material de los mismos) • • Sistema de comunicación fluido con los medios necesarios para informar o actuar al presentarse un derrame. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Aislar inmediatamente el sitio donde se produjo el derrame. • • Tratar de recoger el líquido derramado en recipientes adaptados para tal fin, para evitar infiltración al acuífero. Realizar limpieza en seco, hilazas, aserrín, o arena. Los desechos deben ser depositados en recipientes herméticos. • • Retirarlo de la obra para su disposición final (venderlo para su rehusó) • 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las causas que originaron el derrame y determinar responsabilidades. • • Tomar las medidas preventivas para que este tipo de sucesos no vuelvan a ocurrir. • • Evaluar los daños materiales provocados por el derrame, para realizar reparaciones que permitan restablecer la continuidad de las obras. • • Facilitar medidas para evitar afectaciones humanas.

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<ul style="list-style-type: none"> • Tener al personal debidamente capacitado para prevenir y/o enfrentar derrame de combustibles y/o aceites, dándoles a conocer el plan de contingencia para saber las acciones a realizar al presentarse una eventualidad. • • Mantenimiento de la alarma sonora ubicada en el tanque de almacenamiento de aceite, para evitar cualquier derrame por sobre su capacidad. • • Cumplir con los planes preventivos de mantenimiento de equipos electromecánicos, 	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar de la obra los equipos en mal estado que provocaron el derrame. • • Activar el Plan de Emergencia, para evitar cualquier situación de emergencia mayor, por incendio o materiales inflamables. 	

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<p>medidas de seguridad para la manipulación de sustancias tóxicas, etc.</p>		
<p>EMERGENCIAS EN GENERAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Participar permanentemente en el Comité de Emergencia Municipal. • Revisión permanente del equipo de comunicación (teléfono). • Mantener permanentemente coordinación con las diversas instituciones localizadas en los municipios. • Informar a la población vecina de posibles daños en el sistema. • Definir en un mapa los puntos donde puede fallar el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Atender las respuestas inmediatas a la situación de emergencia que se presente para evitar incremento de los daños. • Garantizar un coordinador durante la emergencia. • Hacer acto de presencia en eventualidades de gran magnitud que requieran la toma de decisiones y acciones de importancia en el sitio de la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar a las autoridades competentes un informe sobre la situación de emergencia. • • Informes post-emergencia: • • Los informes deben ajustarse a lo establecido en el Manual, como herramienta prediseñada para recopilar información de evaluación de daños y análisis de necesidades.

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
	<p>por alguna eventualidad sísmica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar de manera coordinada y estrecha Con el Comité de Emergencia Municipal un Plan de respuesta ante emergencia. • Garantizar un inventario de repuestos para atender emergencias, estos deben ser distintos a los destinados para el mantenimiento rutinario. • Conformación de equipo de reparaciones • Conformar el equipo de Evaluación de Daños • Disponer de los manuales pertinentes para emergencias. 		<ul style="list-style-type: none"> • El primer informe es de carácter preliminar y corresponde a la información obtenida durante las primeras ocho horas después del impacto. Estará dirigido a las máximas autoridades de la empresa y ésta, a su vez, identificará los medios y personas que les transmitirá la información. • El segundo informe es de carácter general, identificará las necesidades relacionadas a la atención inicial de la emergencia y señalará los puntos críticos para la reconstrucción y rehabilitación de las partes

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
			<p>del sistema. Este informe se debe presentar a las 72 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tercer informe tendrá un carácter de documento final a propósito de la atención inmediata al desastre, ligado a la evaluación de daños y el análisis de necesidades. En éste se incluirán los informes anteriores con las respectivas verificaciones o con datos de mayor precisión o actualizados. Podrá incluir las experiencias del equipo de evaluadores. • Pueden incluirse también informes preliminares de evaluaciones especializadas,

RIESGOS	ANTES EVENTO	DURANTE EVENTO	DESPUÉS EVENTO
			<p>si han sido realizados. Estos informes pueden disponerse en un plazo no mayor de ocho días y servirán para: Solicitar la colaboración en el proceso de rehabilitación, realizar un análisis detallado, Incorporar las medidas de mitigación en los proyectos de reconstrucción, evaluar el plan de emergencias y plan operativo de emergencias.</p>

Plan de reforestación

La deforestación del bosque seco es el causante de los impactos ambientales que enfrenta el sitio, conllevando a la pérdida de suelo por erosión y pérdida de biodiversidad. Por medio de la reforestación con especies nativas se pueden recuperar los ecosistemas degradados. Asimismo, permite armonizar los diferentes requerimientos de conservación, protección, recomposición y enriquecimiento del ecosistema en sus distintos momentos de intervención del proyecto.

Objetivo: Compensar los impactos ocasionados por el proyecto, a través del presente plan de reforestación y ornamentación del área del proyecto, con el propósito de aportar a la recarga del acuífero, mitigar impactos al paisaje y brindar un ambiente agradable a la población del proyecto.

Desarrollo de las plantaciones

Se ha previsto desarrollar el proyecto en una longitud de calles de aproximadamente 200 metros lineales, con una densidad de un árbol cada cuatro metros para un total 50 árboles, sin contar las áreas verdes. Con las plantaciones de los árboles se espera mejorar la estética de la zona de emplazamiento del proyecto.

La arborización se estará realizando principalmente en el área perimetral del terreno donde se localiza la planta de tratamiento, que además de servir como una medida compensatoria, se espera sirva como una barrera aislante del funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. La arborización de la cerca perimetral se realizará en dos filas separadas, entre cada fila seis metros de separación y entre cada árbol cuatro metros de separación.

Características de los árboles a plantar

El área del proyecto se encuentra asentada sobre un tipo de suelo combinada entre arcilla y limo. Estos suelos son relativamente sueltos y con cierta aireación, es decir que tanto el aire como el agua los penetran, tales condiciones hacen que los arboles puedan desarrollarse sin problema. La selección de árboles a plantar tomará en cuenta los siguientes criterios:

Que exista una distribución balanceada de tipo caducifolio con latifoliado, previendo que en época de verano permanezcan los que botan sus hojas en conjunto con los que se mantienen siempre verde, mientras en época de invierno prevalezca el verdor de los árboles.

Carácter ornamental y de atracción de la fauna silvestre. Existen árboles que se visten de flores que pueden otorgar una apariencia vistosa, mientras otros pueden sembrarse para que sus frutos atraigan a la fauna local que busca alimentos.

Estrategia de la plantación

Los componentes a desarrollar corresponden con: capacitación, establecimiento de la plantación, asistencia técnica, monitoreo de la plantación. Los elementos del plan de manejo de la primera etapa estarán constituidos por:

- La remoción de maleza dentro el área del proyecto, seleccionada como área a reforestar,
- Siembra mediante hoyado, con separación de cuatro metros entre ambos lados (lateral / horizontal), con diversidad de especie a fin de simular las condiciones naturales del entorno y minimizar el impacto visual.
- Establecimiento de cercas vivas en el perímetro del proyecto.

El plan inicia con la búsqueda de los árboles en viveros existentes dentro del departamento de Managua. En las áreas verdes se sembrarán especies perennifolias de fácil manejo, y alta resistencia a sequías, plagas y daños, mecánicos.

Capacitación: Este componente se desarrollará para asegurar que los participantes obtengan los conocimientos necesarios que aseguren las actividades a desarrollar en el proyecto. La temática a desarrollar es la siguiente:

- Compra de plantas en viveros cercanos, manejo de plagas y enfermedades.
- Establecimiento de Plantaciones (Preparación del terreno, Siembra, Técnicas silviculturales, monitoreo de plantación, manejo de plagas y enfermedades, Rondas cortafuego, mantenimiento de cercas).

Establecimiento de la plantación: Para llevar a efecto el subprograma de siembra se recomiendan las especies de bosque latifoliado cerrado seco. En las especies de bosques latifoliado están presentes las siguientes especies de importancia ecológica: Neem, Laurel de la India, Palmeras, Llamarada del Bosque, Eucalipto, Casias amarillas, Casias Rosadas, Genízaro.

Asistencia Técnica: Una vez establecidas las plantaciones, se hace necesaria la contratación de personal especializado en el tema, por lo que se propone la contratación de un técnico especialista forestal. Dichos técnicos estarán a cargo de efectuar al menos 2 visitas técnicas mensuales por beneficiario del proyecto. Los técnicos a contratar deberán cumplir con los siguientes criterios:

- Graduado en Ingeniería Forestal o carrera afín.
- Experiencia comprobada de trabajo en plantaciones con especies tropicales.
- Conocimiento de la legislación nacional (específica forestal y de medio ambiente).
- Capacidad de transmitir conocimientos.
- Capacidad de gestión ante actores locales.
- Preferiblemente de la zona del proyecto.

Monitoreo de la Plantación: Se realiza para poder determinar la calidad de la plantación la cual está derivada en los siguientes aspectos:

- Conocer el incremento en altura y clase dimétrico de los individuos - DAP
- Conocer el crecimiento y mortalidad de la plantación.
- Monitorear cambios y pronosticar tendencias de la estructura de la plantación.

La frecuencia de realización de estas acciones deberá ser al menos 2 veces al año que serán realizadas por los técnicos a contratar.

Mantenimiento de las plantaciones: Una serie de prácticas culturales apropiadas y oportunas debe garantizar la integridad de las plantaciones:

- Replante: Si el muestreo de la supervivencia es mayor del 85 %, es preferible no realizar el replante.
- Control de Malezas: En la zona tropical no puede prescindirse del control oportuno de malezas. En el primer año, se requiere tres limpiezas con machete; en el segundo y tercer año dos.

- Protección contra el fuego: El riesgo por incendios forestales es latente, sobretodo en la época seca; se recomienda líneas cortafuego en todo el perímetro de las plantaciones, al que debe sumarse una campaña vigorosa de educación ambiental.
- Protección contra el Hombre: El vandalismo, la corta ilegal, pueden contrarrestarse con una campaña educativa y reforzando la vigilancia.
- Protección contra Animales Mayores: Definitivamente el daño por ganado vacuno y equino, debe contrarrestarse con los cercos de alambre con púas.

Zonas de Arborización

El proyecto contempla desarrollar áreas de arborización dentro del sitio de emplazamiento, con la finalidad de mejorar la estética. La arborización se estaría desarrollando en el perímetro del proyecto, que además de servir como una medida compensatoria, ayudará a reducir los impactos ambientales por el funcionamiento de la planta de proceso. La plantación de árboles revela diversos propósitos:

- Delimitar contornos y superficies;
- Facilitar aislamiento de espacios;
- Establecer barreras visuales;
- Proteger localidades de la acción del viento;
- Resguarda espacios de la influencia del sol;
- Protección de la acción del ruido;
- Embellecer áreas;
- Establecer contraste con edificaciones;
- Dar sombra, etc.

Para todos estos propósitos la plantación de árboles puede ser utilizado en forma aislada, integrando grupos pequeños, grandes masas o formando alineaciones. En cualquiera de los casos, es fundamental el adecuado conocimiento de las diversas especies de árboles o arbustos a ser usadas en la reforestación, de la definición de los lugares adecuados a realizar las plantaciones, de las limitaciones del número adecuado especies que pueden ser plantadas,

Así como el conocimiento del entorno físico donde se ubicarán (tipo de suelo, factores climáticos, limitaste de agua y agentes contaminantes).

Considerando estos factores en forma adecuada, una buena planificación en la reforestación y un programa de mantenimiento (podas correctas, riegos suficientes, aplicación de fertilizantes y pesticidas) tendremos una mayor garantía para lograr los objetivos deseados. Los valores, funciones, bienes, y servicios producidos por una comunidad de árboles pueden ser evaluados económicamente y en mejor calidad de componentes de vida.

Beneficios ambientales

- Uso racional de la energía y temperatura;
- Sombra;
- Control del viento.
- Calidad del aire, reducción de contaminantes.
- Reducción del dióxido de carbono y producción de oxígeno
- Hidrología
- Abatimiento del ruido
- Reducción de luminosidad
- Hábitat para animales silvestres

Beneficios económicos, sociales y psicológicos

- Incremento del valor de las propiedades
- Valores estéticos
- Barreras visuales
- Recreación
- Salud a la población
- Interacciones sociales en la población.

Plan Manejo de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son cualquier objeto material o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien, derivadas de actividades que los generan y que es sugestivo de aprovechamiento, o transformación en un nuevo producto, con valor económico o disposición final.

El propósito fundamental de los planes de manejo de residuos, de acuerdo con la Política nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos, es la prevención de su generación y la valoración de los que se generen, en cuyo caso no serán considerados como residuos sino como subproductos o insumos. Estos planes, son los instrumentos más novedosos introducidos en la nueva legislación con el propósito de promover la prevención de la generación de residuos, la disminución en el consumo de materiales, el aprovechamiento óptimo de los materiales con valor económico contenidos en los residuos, y la reducción del volumen de residuos que van a parar a los rellenos sanitarios o vertederos.

Objetivo: Garantizar la gestión integral de los residuos sólidos generados por la construcción y ocupación de viviendas de interés social en el municipio de Managua, a fin de prevenir la contaminación del medio ambiente y los impactos sobre la salud pública.

Manejo en la Fase de Construcción

El responsable de la implementación del presente plan será el contratista con la supervisión de WIDC S.A., a través de un ingeniero supervisor, se llevará un registro sobre el volumen generado y entregado al vertedero municipal.

Generación de Residuos: Los residuos de la demolición denominados normalmente como escombros son el conjunto de fragmentos o restos de ladrillos, hormigón, argamasa, acero, hierro, madera, etc.

Almacenamiento temporal de residuos sólidos de la construcción: El almacenamiento temporal de los residuos procedentes de la demolición y construcción será depositado en un área determinada y removidos semanalmente o cuando sea necesario, bajo el esquema de separación en la fuente con miras a valorizar los que sea posible comercializar o reutilizar. Por ningún motivo serán vertidos en los predios circundantes.

- **Recolección selectiva:** Instalación de contenedores de colores distintos, que permitan identificar los tipos de desechos a depositar, según su manejo. Se instalarán contenedores de color verde para los residuos orgánicos, de color amarillo para papeles y plásticos y finalmente contenedores de color rojo para vidrio.
- **Reciclaje:** Los residuos pueden reciclarse, por lo que serán eliminados de esta manera. El Proyecto contempla la instalación de un contenedor para almacenar los residuos reciclables, esto es el papel, el plástico y los residuos metálicos, los que serán donados o vendidos a centros que comercializan este tipo de residuos.

Aceites quemados y paños impregnados de hidrocarburos serán entregados a la empresa SERTRASA de Environmental Protección and Control (EPC), la cual se dedica a recolectar y reciclar este tipo de residuos. Las baterías vencidas del equipo automotor serán recolectadas, almacenadas y entregadas preferiblemente a la Empresa Acumuladores Centroamericanos, S.A. que es una empresa que está captando este tipo de residuos y los recicla.

Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos: La recolección y transporte de los residuos será realizada por el personal bajo responsabilidad del contratista con supervisión del proyecto.

Disposición final de residuos sólidos: Los residuos de construcción y demás residuos domésticos serán trasladados al sitio de disposición final municipal, conforme autorización de la Alcaldía de Managua. El vertedero se localiza aproximadamente 3 kilómetros a la salida del municipio, con orientación Oeste.

OBJETIVOS: Establecer un manejo adecuado de desechos de construcción y escombros				
Actividades	Plazo	Responsable	Recursos	Medio de Verificación
Establecer un inventario para las obras existentes, y de las que se requiere demoler	Una semana	Ingeniero Contratista	-	Ficha de inventario
Realizar un inventario de la flora existente (árboles y arbustos) que se requiere cortar estrictamente para el desarrollo del proyecto	Una semana	Ingeniero Contratista	-	Ficha de inventario
Comprar y ubicar recipientes para el almacenamiento temporal de desechos sólidos en áreas accesibles para su recolección y transporte.	Una vez por semana	Ingeniero Contratista	Recipientes de recolección	Observación
El proyecto se encargara en dar un destino final a todos los desechos de la construcción, tanto a los de tipo doméstico	Dos veces por semana	Ingeniero Contratista Gerencia del Proyecto	Transporte y/o contratación de empresa contratista	carta de factibilidad alcaldía municipal

como a los propios desechos de construcción.				Reportes de entrada y salida materiales
Delimitar un área para el almacenamiento temporal para los residuos generados.	Un día	Gerencia del Proyecto	Especio Disponible	Observación
Establecer un esquema de separación de residuos en la fuente	Un día	Ingeniero Contratista Gerencia del Proyecto	-	Procedimiento establecido

Manejo de escombros

Los escombros corresponden a los materiales sobrantes de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas. Por tal efecto, dentro de esta definición se encuentran los siguientes tipos de materiales:

- Residuos de demoliciones de vías y andenes (materiales de concreto, asfalto, rechos y tierra).
- Restos de placas, vigas y columnas en concreto.
- Residuos de asfaltos generados durante la rehabilitación de estructuras de pavimentos
- Materiales de excavación tales como material vegetal, arenas, gravas arcillas y limos
- Trozos de ladrillo, bloques y teja
- Residuos de mezcla de morteros, cemento
- Residuos de sub-base, base y asfalto
- Concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición
- Tierra orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
- Elementos: Ladrillo, cemento, acero, mallas, madera, formaletas y similares.
- Agregados sueltos: Grava, gravilla, arena y rechos y similares.

Reglas básicas para el manejo de escombros

- Para el manejo de manejo de escombros se deberá tomar en consideración NTON 05 014-01 NORMA TÉCNICA AMBIENTAL PARA EL MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NO-PELIGROSOS.
- El almacenamiento temporal de escombros en andenes o vías no se debe realizar por más de 24 horas.

Medidas ambientales para el manejo de escombros

- Las demoliciones a realizarse en la obra, que impida la ejecución de los trabajos, se harán con todo el cuidado del caso, evitando la generación de polvo, interrupciones de los servicios y minimizando las molestias a los usuarios.
- Cuando sea necesario relocalizar postes o redes de teléfono, gas y alumbrado público, se deberá contar con el respectivo permiso y asesoría de cada Empresa de Servicio Público y la desconexión y reinstalación lo hará también en coordinación con dicha empresa.
- Los escombros deberán ser dispuestos en sitios que cuenten con la respectiva autorización ambiental por parte de la autoridad ambiental competente.
- Los residuos de concreto que resulten al final de las fundidas se recolectarán para ser mezclados con tierra y posteriormente se llevaran al sitio de disposición final. Su manejo se realizará como material de escombros.
- Las volquetas empleadas para el transporte de escombros deberán cubrirse con lona o geotextil para evitar la propagación y caída de material.
- Los escombros no deben ser almacenados temporalmente en zonas verdes.
- Cuando sea indispensable el uso de andes para el almacenamiento temporal de escombros, se deben adelantar los trabajos de aislamiento de la áreas de almacenamiento, mediante la utilización de estibas, contenedores o sacos para evitar la segregación de los materiales y el arrastre por el agua lluvia.

- Los escombros deberán almacenarse, recolectarse, transportarse y disponerse sin ser mezclados con otros tipos de residuos como basuras ordinarias, peligrosas, lodos, ni hospitalarias.
- En caso de requerirse de patios de almacenamiento de escombros, se deben construir canales perimetrales provistos de canales perimetrales de agua lluvia y estructuras de control de sedimentos.
- Cuando se realicen demoliciones de edificaciones, se deberán proteger las edificaciones vecinas y se deben construir defensas necesarias para su estabilidad.
- Las demoliciones en el área urbana se deben llevar a cabo únicamente en horario diurno, por lo cual durante el horario de 6:00 Pm a 7:00 p.m. solo se podrán adelantar si se cuenta con autorización de parte de la autoridad ambiental competente.

Manejo en la Fase de Funcionamiento

Los desechos a generar corresponden a tres tipos, desechos provenientes de las actividades de:

- Tipo 1- Mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario, por reparaciones o liberación de obstrucción de los colectores principales, así como materiales en desuso por mantenimiento general del sistema y trabajos de fontanería.
- Tipo 2- Los generados por la ocupación de las viviendas que se identifican como desechos comunes, desperdicios de comida, materiales inorgánicos de oficina que deben ser recogidos diariamente en recipientes adecuados para su manejo.
- Tipo 3 - Mantenimiento del sistema tratamiento de aguas residuales, tales como resto de material inorgánico removido de las unidades de pre tratamiento – bolsas plásticas, arena, resto de sólidos gruesos. Asimismo, los generados por la purga de lodos del sistema.

Los desechos tipo 1 serán considerados como un tipo de desecho similar al que se genera de actividades de construcción, por lo que su manejo quedará referido a las indicaciones para el manejo de escombros. El manejo de los desechos tipo 2 se realizará de acuerdo al manejo de los desechos de origen domiciliar, previéndose:

Almacenamiento temporal de residuos sólidos: El almacenamiento de estos residuos, generalmente se efectúa en recipientes de diferentes características predominando el saco nylon tipo MACEN, bolsas plásticas con capacidad diversa y recipientes plásticos y metálicos de diferentes capacidades; la presentación de los residuos será en la acera, en frente a cada vivienda.

Los usuarios tienen la responsabilidad de almacenar de forma segura los desechos generados utilizando recipientes desechables o reusables tales como: cestos tapados de diferentes capacidades, materiales desechables, bolsas de plástico, baldes con tapa, con el objetivo de que no se esparzan los desechos en las calles y causen molestias de moscas y otros insectos erradicando de esta manera muchas enfermedades

Los recipientes que contengan basura se colocarán en sitios de fácil recolección y se deben de ubicar en lugares secos, planos y/o arriba de las cunetas, esto evita que en tiempos de lluvia sean arrastrados por las corrientes y facilitar el trabajo a los recolectores prestadores del servicio

Recolección y Transporte de la Basura: En cumplimiento a lo indicado en los artículos 6 y 7 de la Ley 40, “ Ley de Municipios”, la responsabilidad del manejo de los desechos sólidos estará a cargo de la Alcaldía del Municipio de Managua. Para garantizar la prestación del servicio en el proyecto la empresa urbanizadora, ha obtenido una constancia de la dirección general de obras y servicios municipales de la alcaldía de Managua para la recolección domiciliar, donde ésta se compromete a desarrollar la recolección en el marco de la frecuencia establecida para la zona.

Las rutas y horarios son establecidas por la Alcaldía, en el proyecto se estableció la recolección de los desechos sólidos 3 veces por semana. Todavía no se establecen los horarios

El manejo de los desechos tipo 3 se detalla en el capítulo siguiente. A manera general, los sólidos que resulten de la limpieza periódica de las unidades de tratamiento serán manejados por empresas especializadas en el servicio de limpieza de fosas sépticas y sumideros. Con la

Operación del sistema de tratamiento se producen una cantidad considerable de lodos, que resultan como sub productos de los procesos de degradación de la materia orgánica, éstos serán extraídos por empresas autorizadas por ENACAL. Por las características del proceso anaerobio, estos lodos se encuentran con un alto nivel de estabilización, requiriendo de su deshidratación y control de microorganismos presentes para facilitar su manejo y disposición final.

Plan de Capacitación y Educación Ambiental

El presente plan se desarrolla de manera fundamental para alcanzar como objetivo principal la conservación del medio ambiente, pretendiendo sensibilizar a los pobladores y los visitantes a cerca de la necesidad de conservar los valores naturales y culturales presentes en el emplazamiento del proyecto.

Es trascendental ya que cada empleado tiene directa relación con el impacto efectuado al medio ambiente, permitiendo además la incorporación de ideas que pueden ser innovadoras y de gran utilidad para la gestión ambiental de la empresa. De esta manera se concibe el plan de capacitación con la finalidad de orientar al personal que está directamente vinculado con la ejecución y operación del proyecto, en la planificación de acciones de respuesta a los aspectos que se deriven del desarrollo de las actividades, los cuales potencialmente pueden afectar los bienes, recursos humanos, interés de la empresa y comunidad, permitiendo desarrollar una gestión ambiental coherente con el proyecto.

Se debe formar, concienciar y entrenar adecuadamente a todo el personal cuya acción pueda tener impacto en el medio ambiente, de la importancia de la política ambiental, informándoles de los impactos ambientales actuales o potenciales, así como del cumplimiento de los procedimientos e instrucciones creados por la empresa.

De esta manera se permite generar un cambio de actitud entre el personal de la empresa, trabajadores foráneos, pobladores aledaños, sobre la importancia ecológica, el potencial de desarrollo económico y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Objetivo: Modificar las conductas, así como sensibilizar al personal de obra y operaciones (Trabajadores, contratista y subcontratistas), visitantes y población aledaña en aspectos de salud, medio ambiente y seguridad.

Programa de Capacitación ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional

Tema	Frecuencia	Dirigida
<p>Manejo Integral de residuos sólidos:</p> <p>Capacitar al personal sobre la separación de los residuos en la fuente y concientizarlos de la importancia de el reciclaje y reutilización</p>	<p>Una capacitación mensual durante la Construcción.</p>	<p>Personal de obra y profesionales.</p>
<p>Manejo y disposición de residuos líquidos:</p> <p>Capacitar al personal para el manejo de los residuos líquidos contaminados y hacer cultura con los obreros para el manejo de Los baños.</p>	<p>Una mensual durante la Construcción.</p>	<p>Personal de obra, operarios y conductores</p>
<p>Capacitación programas de gestión ambiental durante la construcción:</p> <p>Dar a conocer a todo el personal las medidas establecidas en el PGA y los alcances de las</p>	<p>Una mensual durante el contrato de obra.</p>	<p>Personal de obra, profesionales, Operarios de maquinaria y conductores</p>

licencias y permisos ambientales		
<p>Manejo y disposición de material de dragado:</p> <p>Siendo el ecosistema acuático el más vulnerable por este tipo de proyectos se capacitará a las personas para la toma de medidas durante la actividad</p>	<p>Uno previo al inicio de la actividad y uno durante la actividad</p>	<p>Al personal encargado de esta actividad</p>
<p>Aprovechamiento de recursos naturales:</p> <p>Capacitar a las personas para que no realicen tala y caza de animales</p>	<p>Uno previo al inicio de la actividad y uno durante la actividad de aprovechamiento de la vegetación</p>	<p>Al personal encargado de esta actividad</p>
<p>Salud ocupacional y seguridad Integral:</p> <p>Para prevenir accidentes y enfermedades se darán capacitaciones sobre el tema</p>	<p>Uno mensual durante la Construcción.</p>	<p>A todo personal que labore durante la construcción</p>
<p>Dar a conocer a todo el personal el plan de contingencia elaborado Para el proyecto.</p>	<p>Uno al inicio de las actividades y se repetirá cada 6 meses durante la Construcción.</p>	<p>A todo personal que labore durante la construcción</p>

--	--

Los programas de entrenamiento establecidos se incluyen para: capacitación gerencial, capacitación de supervisores, jefes de equipo de campo y personal directivo, cada trabajador, visitante o poblador local. Estas se establecerán en:

- Charlas diarias de Seguridad Laboral, que se realizarán antes de iniciar las actividades de construcción y consistirán en charlas diarias de 5 minutos, referidas a temas de seguridad, control ambiental, salud, relaciones comunitarias, entre otros. Todos los trabajadores deberán asistir a las reuniones diarias.
- Reuniones sobre el avance semanal con todo el personal, sobre temas de salud, ambiente y seguridad. Se debatirán los problemas suscitados y futuros problemas previstos. A partir de estas reuniones se establecerán o modificarán los procedimientos para la protección del trabajador y el ambiente.

Capacitación General

La capacitación general se realizará en concordancia con las políticas y compromisos que ha asumido WIDC S.A., en conjunto con el contratista, incluidos en el presente estudio, siendo los temas a tratar:

- Políticas de WIDC S.A., y la empresa contratista. en los aspectos de salud, medio ambiente y seguridad;
- Conservación y protección de los recursos naturales;
- Zonas ecológicamente sensibles; y
- Relaciones comunitarias.

Capacitación Específica

- El grupo meta corresponde al personal de obra y de operaciones, consistirá en la capacitación inicial sobre los compromisos ambientales de WIDC S.A., aspectos de seguridad ocupacional tanto generales como específicos relativos a la función del trabajador.
- Durante la capacitación ambiental se incidirá sobre la responsabilidad de los trabajadores en el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el proponente del proyecto. La capacitación del personal involucrado en el proyecto de exploración geológica y mantenimiento de equipos se realizará con personal de experiencia en seguridad industrial, y operación de maquinarias y equipo pesado.

Entre los temas a desarrollar se proponen los siguientes:

- Seguridad industrial;
- Prevención médica;
- Protección ambiental; y
- Procedimientos ante emergencias.

Seguridad Industrial

La capacitación proveerá información al personal sobre el desempeño de sus actividades de manera segura, tal que sus acciones no representen un peligro para sus vidas ni para sus compañeros de trabajo y no perjudiquen el desarrollo de las actividades de la planta de proceso.

Durante la capacitación inicial se tratarán los tópicos siguientes:

- Condiciones ambientales del trabajo;
- Condiciones seguras de trabajo;
- Higiene personal;

- Limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo;
- Equipos de protección personal;
- Uso adecuado de herramientas manuales;
- Manipulación de materiales;
- Manejo de materiales peligrosos;
- Manejo de combustibles;
- Trabajo en las lagunas de estabilización
- Reportes de accidentes / incidentes.

Prevención en Salud

Los riesgos básicamente estarán asociados a los trabajos de movimientos de tierra como la generación de emisiones gaseosas, polvo, ruido, entre otros. Se seguirán los planteamientos establecidos en el Plan de Gestión Ambiental PGA. Los temas de capacitación en salud serán:

- Evaluación médica general;
- Polvo y ruido;
- Contaminación por contacto con aguas residuales
- Picadura de insectos; otros.

Protección Ambiental

La capacitación en protección ambiental tendrá la finalidad de minimizar los impactos ambientales y reducir el riesgo laboral durante las etapas de construcción, informar acerca de las medidas de prevención, mitigación y corrección que se presentan en el PGA.

Generales durante la inducción:

- Sistema de seguridad de 5 puntos
- Seguridad y Salud Ocupacional

- Riesgos por contacto con objeto corto-punzante durante la instalación y mantenimiento de equipos.
- Riesgos de caídas al mismo nivel
- Riesgos de caídas a distinto nivel
- Riesgos por sobre esfuerzo durante el traslado y estacionamiento de equipos pesados
- Riesgo físico: por ruido durante la construcción de las lagunas; emisión de partículas sólidas por la remoción de tierra.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos
- Manejo de hidrocarburos

Diariamente

Antes de dirigirse al campo, se reúnen a las 6:45 a.m. ó 7:00 a.m. se imparten charlas de seguridad, se hacen comentarios sobre incidentes ocurridos en la jornada anterior o en otras áreas, reflexiones de seguridad. Las charlas son hechas por el mismo personal, rotando uno por día. Durante todo el proyecto, continuamente se proporcionará información y capacitación en el desempeño ambiental. La responsabilidad en este aspecto será un compromiso de todos y cada uno de los participantes del proyecto.

Procedimientos Ante Emergencias

Se capacitará a todo el personal en respuesta a emergencias. La capacitación será más específica para aquellos trabajadores que realicen actividades que puedan causar situaciones de emergencia (por ejemplo, se incidirá en tópicos sobre accidentes de tránsito, derrames de combustibles, riesgos de contaminación, así como la respuesta frente a estas contingencias).

La capacitación específica para respuesta a emergencias se iniciará con la formación de brigadas de respuesta en los frentes de trabajo. La capacitación de las brigadas se realizará con el apoyo de cartillas de instrucción, equipo audiovisual, equipos y dispositivos para

Contingencias. Adicionalmente, las brigadas recibirán instrucción en campo imitando condiciones de una emergencia.

- Uso adecuado de aparatos de comunicación (radios, otros.);
- Uso adecuado de dispositivos de ubicación (sistemas de posicionamiento global, brújulas y cartografía en general);
- Comunicación de una emergencia;
- Reporte de incidentes / accidentes;
- Reconocimiento de las señales y letreros de prevención de riesgos;

Primeros auxilios

- Uso adecuado de los dispositivos de control de emergencias (extintores, telas absorbentes, herramientas, camillas, etc.);
- Procedimientos ante incendios;
- Procedimiento de control de derrames de contaminantes;
- Procedimiento de evacuación médica y
- Procedimiento ante hallazgos arqueológicos.

Plan de Seguimiento y Control Institucional

A través de este plan se realizará la inspección, vigilancia y cumplimiento de los términos y condiciones de aprobación de la autorización ambiental. El seguimiento es continuo, se da en todas las etapas del proyecto, principalmente en la etapa de construcción de acuerdo a las características propias del proyecto de carácter habitacional. El seguimiento se realizará por personal calificado y experimentado, debidamente capacitado. El control del seguimiento será responsabilidad del proponente, con un control externo realizado por los entes reguladores.

Brindará informes relativos con las actividades ambientales durante la fase de construcción del proyecto. El Contratista contratará los servicios de un profesional con experiencia para implementar el plan de supervisión ambiental del proyecto, o bien, se puede desarrollar en conjunto con personal de WIDC S.A.

Para un seguimiento y control efectivo es necesario que los autores principales asuman con objetividad las distintas funciones contenidas en los Planes y reúnan esfuerzos de coordinación con las demás Instituciones Públicas, tales como el Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio del Trabajo (MITRAB), Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Ministerio de Energía y Minas (MEM), Ministerio de Infraestructura y Transporte (MTI), Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres Naturales (SINAPRED), Policía Nacional, otras; para la efectividad al cumplimiento del Programa.

Es importante dar prioridad a los siguientes elementos:

- Consolidar una Comisión de Coordinación Ambiental Institucional definiendo tareas a desarrollar durante la ejecución del Proyecto. La Comisión debe definir un Plan de Trabajo para el seguimiento y control ambiental institucional.
- La Gerencia del Proyecto y/o El Contratista debe articular el Programa de Gestión Ambiental a la estrategia del desarrollo, apropiándose del mismo.
- Como línea de trabajo deberá organizarse un expediente ambiental del Proyecto; con el objetivo de registrar la historia ambiental del Proyecto, ordenar los permisos obtenidos sobre

La marcha, guardar los informes de monitoreo, de visitas, comunicaciones internas y externas, y hojas del libro de bitácora ambiental.

- Registrar las incidencias ambientales del Proyecto en el documento denominado “Bitácora Ambiental del Proyecto”, plasmar las soluciones.
- Desarrollar, como Comisión de Seguimiento y Control Ambiental Institucional, visitas o inspecciones ambientales quincenales. El MARENA, como ente regulador del ambiente y los recursos naturales, definirá un Programa de inspección de manera consensuada con las partes.
- Tanto la Gerencia del Proyecto como El Contratista deberán nombrar, cada una, a un Especialista Ambiental, quienes serán los responsables en cumplir y hacer cumplir con lo dispuesto en el PGA. Ambos deberán elaborar, según su responsabilidad, informes semanales, mensuales y especiales sobre el cumplimiento al PGA y prevención o mitigación de los impactos ambientales negativos.

Actividades de Seguimiento y Control Ambiental Institucional

ACTIVIDAD	REUNIÓN	TIEMPO	RESPONSABLES
Conformación de la Comisión de Coordinación Ambiental Institucional para el Proyecto	Reunión inicial para la elaboración del Plan de Trabajo. Reuniones quincenales para el seguimiento ambiental durante la ejecución del Proyecto.	Una reunión inicial antes de comenzar las obras. Reuniones quincenales obligadas para el seguimiento a las obras.	-Municipalidad -MARENA -WIDCSA -Contratista
Organización del	Recopilación de la	Iniciar con las	- WIDCSA

Expediente Ambiental del Proyecto.	Información.	misivas correspondiente a las primeras gestiones para obtención de los permisos Ambientales.	-Contratista
Apertura de la Bitácora Ambiental del Proyecto	Reunión al pie de obra.	Al momento de brindarse la orden de inicio al Contratista a cargo de las obras del Proyecto.	- WIDCSA Contratista
Elaboración del Programa de inspección ambiental.	En la Reunión de conformación de la comisión de coordinación ambiental Institucional.	Reunión inicial antes de comenzar las obras.	- WIDCSA MARENA
Nombramiento de los Especialistas Ambientales de la Empresa Constructora a cargo de las Obras de Supervisión del Proyecto.	Reunión de Gabinete.	Elaboración de Informes de Monitoreo, seguimiento y control ambiental semanales y mensuales.	- WIDCSA Contratista

Para el caso de las inspecciones ambientales se debe de asegurar que se cumpla con los siguientes criterios:

- ✓ Apropiarse del contenido del programa de Gestión Ambiental, precisamente los capítulos indicados para las medidas de prevención, mitigación y corrección de los impactos, que serán ejecutadas bajo su inspección.
- ✓ Apropiarse del Plan de monitoreo y Gestión de Acciones Específicas del Proyecto.
- ✓ Preparar y mantener actualizados los cronogramas de ejecución y los planes de trabajo para el seguimiento ambiental, en función de los cronogramas del proyecto.
- ✓ Realizar informes periódicos del progreso y calidad de los trabajos, y mantener un expediente de la obra.
- ✓ Evitar en lo posible, que terceros sean afectados o sufran daños en sus propiedades como consecuencia de la construcción de las obras. Si se diera el caso, detectar, apenas se produzca la afectación a terceros y atenderlos en la búsqueda de una solución.
- ✓ Inspeccionar que la organización funcional de la obra, métodos de trabajo y equipos empleados por los contratistas en materia ambiental, estén acorde con los cánones normales de la buena práctica de la ingeniería y con lo estipulado en el contrato durante el período evaluado.
- ✓ Recibir en la obra al personal de la autoridad ambiental, ingenieros, supervisores, especialistas y demás visitantes autorizados, informarles sobre su actuación y mostrarles el estado de la obra bajo su responsabilidad de inspección.
- ✓ Informar a la gerencia del proyecto sobre situaciones anormales o evidencia de afectaciones ambientales que se generen en la ejecución de la obra.

Plan de Monitoreo Ambiental

Determinar el desempeño ambiental de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo (construcción, operación, ampliación y abandono), constituye el insumo para preparar los reportes periódicos a la autoridad ambiental. No menos importante es que el monitoreo permite además generar información útil para la administración ambiental, por medio de:

- Incorporación al proceso de toma de decisiones
- Seguimiento

En consecuencia, el objeto de control (a través del monitoreo y el seguimiento):

- Los riesgos ambientales de la actividad
- Los Impactos

Por cuanto el monitoreo a las alteraciones, que resultan de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales susceptibles de ser impactados, corresponde orientar acciones correctivas, cuando las afectaciones sean detectadas por encima de las normas establecidas.

Monitoreo Ambiental para la Etapa de Construcción

La instalación de campamentos provisionales, sus instalaciones, patios de máquinas, deben ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales, así como para la fauna y flora del sitio. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales contaminantes.

En cuanto al movimiento de tierra, mejoramiento del suelo pueden afectar la geomorfología, incrementar la sedimentación, paisaje, deterioro de la flora, fauna, así como al personal de la obra. En muchos de los casos, el vertido no controlado de materiales diversos sobrantes, ocasionan afectaciones directas sobre el ambiente.

Monitoreo Ambiental para la Etapa de Operación

Objetivo: Cumplir con las condicionantes de la autorización ambiental, medidas ambientales propuestas en el presente PGA y cumplir con la legislación ambiental vigente, con el firme propósito de garantizar el desarrollo de un proyecto habitacional con el menor impacto ambiental posible.

En sentido general se debe:

Organizar un expediente ambiental del Proyecto; con el objetivo de registrar la historia ambiental del Proyecto, ordenar los permisos obtenidos sobre la marcha, guardar los informes de monitoreo, de visitas, comunicaciones internas y externas, y hojas del libro de bitácora ambiental. Registrar las incidencias ambientales del Proyecto en el documento denominado “Bitácora Ambiental del Proyecto”, plasmar las soluciones.

El método de seguimiento de las medidas ambientales se realizará por la observación directa y la verificación debe quedar registrada por medio de informes y otros documentales.

Componentes: Es la actividad, recurso, o aspecto al cual es necesario aplicar una tarea de manejo, seguimiento, verificación y control ambiental.

Tareas: Son las labores a ser ejecutadas como parte de la supervisión ambiental dirigidas a verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en este estudio.

Temporalidad: Es la frecuencia con la que se debe aplicar las tareas de supervisión ambiental.

Actividades de Seguimiento y Control Ambiental

TAREAS	TEMPORALIDAD
RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar el correcto almacenamiento de los aceites lubricantes usados. • En el área de almacenamiento de combustible verificar que no existan filtraciones • Verificar el adecuado manejo de aceites usados y su entrega a la empresa recicladora • Inspeccionar las actividades de recepción de combustible en el plantel • Vigilar el manejo correcto de los residuos sólidos en todas las fases del proyecto. • Vigilar la disposición correcta de las excretas en la fase de construcción. • Vigilar la adecuada operación de la planta de tratamiento de aguas residuales y equipos. • Garantizar el adecuado almacenamiento de desechos contaminados con hidrocarburos 	<ul style="list-style-type: none"> • Semanalmente • Semanalmente • En cada entrega – acta de entrega • En cada entrega – acta de entrega • Semanalmente • Mensualmente • Trimestralmente • semanalmente
BIODIVERSIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar el cumplimiento del programa de restauración, protección del sistema biológico, ecológico y 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente
RECURSO SUELO	

<ul style="list-style-type: none">• Vigilar la correcta construcción y mantenimiento de las obras de conservación del suelo en las vías internas.• Prevenir la destrucción del suelo por parte de la maquinaria pesada en la fase de construcción.• Vigilar el desarrollo correcto de cortes y rellenos.• Proponer y ejecutar obras de control de erosión.	<ul style="list-style-type: none">• Permanentes• Durante la fase indicada• Durante la fase indicada• Cuando sea el caso.
---	---

COMPONENTE ATMOSFÉRICO	
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las emisiones de polvo procedentes del Trabajo de la maquinaria pesada y el transporte demateriales en la fase de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la fase indicada • Durante la fase indicada
COMPONENTE SOCIAL Y CULTURAL	
<p>Garantizar el estado físico y la adecuada ubicación de señalización de obras, circulación, etc.</p> <p>Llevar un registro de incidencias y accidentes laborales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mensualmente • Diario
PLANES DE CONTINGENCIAS	
<p>Vigilar y controlar la implementación correcta de los siguientes planes:</p> <p>1. Programa contra incendio. Se deberá poner énfasis en el funcionamiento correcto de los extinguidores, la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestralmente • Cuando sea el caso
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA PLANTA	
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia sobre la correcta operación y mantenimiento de los equipos en la planta de proceso para mitigar los impactos ambientales negativos. • Vigilar la correcta operación y mantenimiento de las obras de drenaje. • Vigilar la correcta ubicación y mantenimiento del sistema de señalización del proyecto. • Controlar periódicamente el estado de la infraestructura vial a lo interno y externo del proyecto en lo relativo con las estructura del drenaje, baches, señalización con miras a evitar accidentes y Garantizar seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente • Permanente. • Permanente. • Trimestralmente

<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar y verificar el monitoreo de la calidad de agua residual tratada que se vierte al cuerpo receptor 	
<p>INFORMACIÓN AMBIENTAL</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Documentar toda la actividad de gerencia ambiental en el proyecto. • Elaborar registro de los volúmenes de residuos sólidos producidos, tratamiento de los mismos y su disposición final. • Elaborar los informes relacionados con la actividad ambiental en el proyecto y su posterior envío a MARENA, y a la Unidad de Gestión Ambiental Municipal. • Elaborar registros de control operativo del sistema de tratamiento (caudal, calidad de agua) 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente • Permanente

Plan de Monitoreo de la Calidad del Efluente

El presente plan está diseñado para controlar la calidad tanto del afluente (agua residual cruda) y efluente (agua residual tratada, con la finalidad de hacer correcciones basados en los métodos estandarizados y disminuir los riesgos de contaminación al medio ambiente. Para garantizar la efectividad del monitoreo y lograr cumplimiento a lo indicado en la prevención a la contaminación se dejan definidos los puntos de muestreos, parámetros de monitoreo y responsable de la implementación.

Objetivo: Este plan tiene por objetivo dar cumplimiento a la legislación nacional en materia de aguas residuales con el propósito de disminuir el impacto al suelo y las aguas subterráneas por el vertido de aguas residuales domesticas a generar por la población del proyecto.

Actividades para el monitoreo

En cumplimiento de este plan está enmarcado en el cumplimiento del capítulo V (de los vertidos provenientes de los sistemas de tratamiento a cuerpos receptores) del decreto 20-2017"Reglamento en el que se establecen la disposiciones para el vertido de aguas residuales", en su artículo 24 y 26 dice:

Artículo 24: El límite máximo permisible de coliformes fecales se regirá por medio del principio de gradualidad, con el objetivo de lograr la aplicación de la mejor tecnología practica disponible, para responder de manera progresiva a la disminución de la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales, siempre y cuando, el vertido no se deposite a cuerpos de agua donde se afecte a la salud humana (manteniendo los rangos establecidos por el ministerio de salud).

Periodo de tiempo	2017-2022	2023-2026	2027-2029
Coliformes Fecales	(1×10^5)	(1×10^4)	(1×10^3)

En caso de realizar el reúso de los vertidos tratados, se regirá por lo establecido en la NTON 05-027-05 Norma Técnica Ambiental para Regular los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y su Reúso, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 90 del diez de mayo del año 2006.

Parámetros de Monitoreo Artículo 26 Decreto 20-2017

Arto. 26 Los vertidos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico, que sean descargados a los cuerpos receptores, deberán cumplir con los rangos y límites máximos permisibles siguientes.	
Parámetros	Rangos y límites máximos permisibles promedio diario
PH	6-9
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	80
Sólidos sedimentables (mg/L)	1
Materia flotante	Ausente
DBO5 (mg/L)	110
DQO (mg/L)	220
Nitrógeno Total (mg/L)	30
Fosforo Total (mg/L)	10
Grasas y aceites (mg/L)	15

La frecuencia de monitoreo será la establecida en el anexo 2 del Decreto 20-2017. De tal manera que se garantiza una frecuencia de muestreo representativa lo que permitirá detectar modificaciones y/o alteraciones en los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos durante el periodo de funcionamiento.

Se establece un monitoreo de la calidad de agua del sistema cada 6 meses, para verificar si se está cumpliendo con los parámetros de control y en especial con la remoción de coliformes fecales. Los resultados del monitoreo a la calidad del agua deben proporcionarse siempre al ente Regulador, INAA y Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARENA.

Frecuencias de Monitoreo Establecidas

Parámetros	Frecuencia de Monitoreo
Coliformes Fecales	Semestralmente durante un año (después de iniciada la operación de la planta) y trimestralmente a partir del segundo año.
pH	Semestralmente durante un año (después de iniciada la operación de la planta)
Sólidos suspendidos totales, DBO, DQO	Semestralmente (después de iniciada la operación de la planta) hasta el segundo año. Cada cuatro meses a partir del segundo año.
Nutrientes (nitrógeno y fosforo)	Semestralmente (después de iniciada la operación de la planta) hasta el segundo año. Anualmente a partir del segundo año.

Mediante la apropiada interpretación de los resultados de los diferentes análisis arriba indicados, se podrán controlar e implementar las medidas correspondientes para evitar la contaminación del suelo y del cuerpo receptor de las aguas tratadas.

Monitoreo de las Aguas Residuales: El monitoreo de las aguas residuales tratadas se debe realizar periódicamente para controlar tanto la entrada de agua cruda (afluente) como la salida del agua ya tratada (efluente). El monitoreo permitirá observar en un corto, mediano y largo plazo los cambios en la calidad del agua vertida, facilitando hacer correcciones basados en los métodos estandarizados y disminuir los riesgos de contaminación al medio ambiente.

Para garantizar la efectividad del monitoreo se dejan definidos los puntos de muestreos, parámetros de monitoreo y responsable del monitoreo. Los puntos de muestreo se ubicarán tanto a la entrada como a la salida del sistema de tratamiento; para conocer la eficiencia de remoción de los parámetros físico-químicos y microbiológicos. Los parámetros a monitorear tanto a la entrada y salida del sistema de tratamiento deberán cumplir tanto con el 20-2017 “Reglamento en el que se establecen las disposiciones para el vertido de aguas residuales”, como por lo establecido en la NTON 05-027-05, “Norma Técnica Ambiental para Regular los Sistemas de Tratamiento y su Rehusó”, tomando en cuenta la infiltración de las aguas tratadas.

Para ello, se deben efectuar muestreos compuestos de al menos 12 horas, tomando muestras del afluente al sistema de tratamiento y el efluente del mismo, con una frecuencia de cada 6 meses (2 muestreos por año), tal como se establece también en las normas.

Cronograma de implementación del monitoreo

Es importante destacar que al MARENA solo le interesan los resultados finales (efluente del tratamiento), según lo establecido en el Decreto 20-2017. Mediante la apropiada interpretación de los resultados de los diferentes análisis arriba indicados, se podrán controlar e implementar las medidas correspondientes para evitar la contaminación del suelo y agua subterránea.

Plan de mantenimiento de Infraestructura

La gestión de mantenimiento será realizado para preservar el valor activo de la infraestructura y bienes de capital y garantizar un adecuado funcionamiento de la infraestructura de agua potable y saneamiento. Evidentemente, resulta necesario la aplicación de acciones correctivas y mecanismos de mantenimiento y control propuestos, que permitan mejorar las condiciones de funcionamiento de la maquinaria, infraestructura y proceso biológico, para prevenir y reducir la contaminación que se estuviera generando por los factores bióticos y abióticos.

Objetivo: El objetivo fundamental de llevar a cabo la programación de un mantenimiento de la maquinaria, equipos e infraestructura del proyecto es el de elevar los niveles de confiabilidad y disponibilidad de todos los equipos y elementos de las unidades realizando acciones preventivas y correctivas con mayor calidad y menor tiempo de ejecución.

Alcance: Los alcances de un mantenimiento preventivo programado son entre otros:

- Utilizar el tiempo promedio estadístico entre fallas.
- Incrementar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos.
- Sustituir o reparar los equipos en base al programa.
- Minimizar las acciones correctivas, ya que la vida de los equipos se prolonga y su rendimiento es mayor.

El mantenimiento está previsto realizarse a:

- Obras civiles

Mantenimiento de estabilidad de obras civiles

Obedece a un programa periódico (semanal, mensual, anual, etc.) de inspección, pruebas, reparaciones, etc. de conservación de las obras civiles. Consiste en controlar problemas de erosión e inestabilidad del terreno y zonas aledañas a la planta de proceso por medio de protección y estabilización de taludes, re-vegetalización, etc. Además, incluye la inspección y el mantenimiento de obras civiles complementarias, algunas de las cuales son:

- Revisión periódica de edificios e infraestructura de la planta de tratamiento e infraestructura sanitaria.

Con la finalidad de conservar en buen estado las obras civiles se establecerá un programa de mantenimiento preventivo que comprenderá lo siguiente:

- Limpieza de techo y canales.

- Reparación pisos, paredes y muebles de oficinas y estanterías de los almacenes.
- Mantenimiento de servicios sanitarios.
- Mantenimiento de cercas
- Mantenimiento de obras de medición de caudales
- Garantizar el buen estado de la infraestructura en general, caminos, cercos, andenes y áreas verdes.
- Revisión de sistema eléctrico y licitar trabajos especializados que requiera cualquier área de trabajo.
- Revisión periódica de cunetas de aguas lluvias para evitar acumulación de agua.

Mantenimiento de zona verde

Consiste en realizar un adecuado manejo de la arborización y jardines en la planta de proceso y lote periférico, aseo y limpieza de zonas comunes; eliminación de material vegetal de los patios de conexión de las lagunas cultivadas, efectuando una disposición adecuada de los residuos generados.

Labores de Mantenimiento

Las actividades enlistadas anteriormente de actividades de operación y mantenimiento ha sido indicado tentativamente; una vez que el responsable de la planta determine el número de actividades y la frecuencia en que deberán de realizarse para las instalaciones específicas a su cargo, podrá hacer un listado real del programa de actividades y frecuencia del mantenimiento que cada operador debe realizar y reportar.

Para asegurar su seguimiento se llevara una bitácora de actividades con llenado y entrega de informes a la supervisión. Esto permitirá al superior asegurarse del estado, funcionamiento y eficiencia de las instalaciones, permitiendo la toma de decisiones en ajuste de procesos y reparaciones mayores. El operador deberá conservar una copia de la bitácora y los informes rendidos.

Se entiende por bitácora un breve relato de sucesos y actividades no previstas en los informes diarios, se lleva sobre un cuaderno, con entradas diarias indicando al menos la hora de entrada y salida de cada operador, sucesos acontecidos o un simple informe de "sin novedad" u "operación normal". La bitácora contendrá el reporte de visitas, recepción de instrucciones y equipo, materiales, etc.

Cabe señalar que la conservación de estos reportes y la bitácora, será de vital importancia para realizar una evaluación del sistema lagunar, por lo que es responsabilidad del operador mantenerlos en buenas condiciones y en un lugar seguro.

Mantenimiento de la maquinaria y equipos

Las labores de mantenimiento están clasificadas en 3 grupos así:

- Rutinas básicas de inspección es decir, chequeo visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes. De esta inspección puede salir programaciones de mantenimiento.
- Mantenimiento preventivo, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite y filtros por ejemplo.
- Mantenimiento Correctivo, se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar como son reparaciones, ajustes etc. Se ha establecido en base a datos históricos que para los equipos utilizados en este tipo de proyecto se requiere un mantenimiento cada 200 horas de trabajo (según horómetro).

El mantenimiento preventivo constará de:

- Revisar el sistema de combustión
- Ajuste de los componentes mecánicos
- Sincronización y alineación

- Evaluación de las emisiones en centros autorizados.
- Revisión de los tubos de escape de los vehículos y de la maquinaria
- La instalación de los tubos de escape en vehículos diesel con capacidad superior a 3 toneladas deben alcanzar una altura mínima de 3 metros sobre el suelo y deben estar dirigidos hacia arriba.

Conclusiones

Condominio Sol de Toscana, como proyecto que pretende aportar al crecimiento económico del país con responsabilidad social y ambiental, se concluye que la edificación cumplirá con todos los requisitos legales y técnicos establecidos en el marco normativo nacional, tomando en cuenta que se implementarán todas las medidas de mitigación ambiental necesaria para proteger o resguardar la calidad Ambiental del entorno a ser impactado. Por lo que el mayor impacto principal del proyecto resulta por ofrecer una solución habitacional a un amplio sector de nicaragüenses que no tenían una alternativa integral para resolver su problema de vivienda (buena calidad con un costo adecuado a sus posibilidades).

- Condominio Sol de Toscana como proyecto habitacional aportara al crecimiento económico del país, teniendo como base la responsabilidad social y ambiental, logrando que los beneficiarios tengan acceso a lugares como restaurantes, súper mercados y centros comerciales por su ubicación en el nuevo centro de Managua.
- Se contribuirá al desarrollo económico del sector, pues la afluencia de consumidores, se incrementara lo que daría más oportunidades de empleos y crecimientos a las empresas y negocios cercanos.
- Se satisfacer la demanda de un sector específico de la población que demandan espacios cómodos a un costo adecuado.
- El modelo constructivo solucionará de forma colectiva e integral la demanda de vivienda urbana y contribuirá a reordenar la ciudad con una nueva visión de un uso más eficiente de la tierra.
- Conforme a lo proyectado se afirma que el Condominio Sol de Toscana será un proyecto rentable siendo que la inversión de U\$2, 856,881.00 se recuperara aproximadamente en cuatro años teniendo en consideración que se venderán de cuatro a cinco apartamentos anualmente. Es importante mencionar que la vida útil del edificio se estima en 40 años.

- Los impactos ambientales adversos causados por el proyecto, expresados mayormente sobre los factores agua y suelo pueden catalogarse de nivel moderado, que fácilmente pueden ser mitigados con las medidas establecidas en el presente programa de gestión ambiental.
- El estudio de Valoración Ambiental para el Proyecto Condominio Sol de Toscana determina que las actividades del Proyecto son viables ambientalmente, tanto en su fase de construcción, como es su fase de operación. De la evaluación de todas las amenazas a las que está expuesto el proyecto se afirma que ninguna de ellas se expresan en magnitudes considerables para hacer inviable emplazamiento del proyecto, sobre todo cuando se han considerados estudios especiales y la implementación de las correspondientes medidas ambientales.
- Al efectuar la valoración global del proyecto bajo la condición “Proyecto con medidas ambientales”, se confirma que el grado de alteración global se muestra con cierta tendencia a impactos bajos. Si bien es cierto que el proyecto generará algunos impactos negativos, al efectuar un balance general entre los impactos positivos y negativos el resultado neto es positivo, lo cual es un indicativo que el proyecto debe desarrollarse ya que su ejecución tendrá una incidencia globalmente positiva en el medio ambiente.
- Al final se espera que el espesor de la zona vadosa (alrededor de 65 metros) resulta ser la capa de suelo que actúa como medio filtrante a la percolación de las aguas tratadas de los sistemas individuales.
- Es importante que las autoridades correspondientes conforme facultades de ley, brinden el seguimiento oportuno. En este sentido, MARENA deberá brindar en coordinación con la Gerencia del Proyecto, INAA y Alcaldía Municipal un seguimiento estrecho para mantener la viabilidad ambiental en su etapa de ejecución.

Bibliografía:

- Metodología General de Identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión Pública, Edgar Ortegón, Juan Francisco Pacheco y Horacio Roura.), Santiago de Chile, 2005.
- Preparación y Evaluación de proyectos. Cuarta Edición. Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Caín.

Anexos:

1. Cuadro de costos directos e indirectos

CALCULO DE COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.						
NOMBRE DEL PROYECTO : APARTAMENTOS SOL DE TOSCANA						
Area: 3363.64 m2						
Seccion	Descripcion	u/m	Cantidades	C.Unitarios	C.Totales	Observaciones
Costos de Fianzas, Seguros e Impuestos.					511,884.89	
	Bitacora del Proyecto.	c/u	6.00	10.00	60.00	
	Planos para Construccion.	Juego	1.00	1,500.00	1,500.00	
	Impuesto Municipal.	%	1.00	25,205.17	25,205.17	
	IVA	15%	1.00	378,077.55	378,077.55	
	Permiso de Construccion.	%	1.00	25,205.17	25,205.17	
	Seguro Colectivo del Personal.	Glb	1.00	24,637.00	24,637.00	
	Seguro de Responsabilidad Civil, todo riesgo de construccion y colectivo del personal. (5% Valor del Contrato.)	Glb	1.00	51,200.00	51,200.00	
	Papelaria y Utiles de Oficina de Campo.	Mes	12.00	500.00	6,000.00	
Administracion de Campo del Proyecto.					235,200.00	
	Administrador de Obras del Proyecto.	Mes	12.00	2,500.00	30,000.00	
	Ingeniero Residente.	mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Ingeniero Estructural.	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Ingeniero Electrico	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Ingeniero Electromecanico	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Especialista Sanitario.	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Especialista en Suelo.	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Especialista Ambiental.	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Especialista Social.	Mes	12.00	1,500.00	18,000.00	
	Maestro de Obras. (2)	Mes	24.00	800.00	19,200.00	
	Fiscal del Proyecto.	Mes	12.00	600.00	7,200.00	
	Bodeguero del Proyecto	Mes	12.00	600.00	7,200.00	
	Conductor de Equipo Liviano.	Mes	12.00	600.00	7,200.00	
	Vigilantes. (4 CPF.)	Mes	24.00	850.00	20,400.00	
Viaticos de Alimentacion y Transporte. (Admon de Campo.)					26,400.00	
	Viaticos de Alimentacion y Transporte. (Admon de Campo.)	Mes	12.00	2,200.00	26,400.00	
Transporte Menor. (Depreciacion.)					30,300.00	
	Camioneta. (Direccion de Campo.)	Mes	12.00	800.00	9,600.00	
	Camion Cisterna de 2000 gls	mes	12.00	800.00	9,600.00	
	Camioncito. (transporte de Materiales.)	mes	12.00	800.00	9,600.00	
	Equipo varios	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
	Compra de Combustible Equipo Menor. (Mezcladora y Vibro.)	Mes	12.00	2,625.00	31,500.00	
Herramientas Menores.					2,500.00	
	Herramientas Menores.	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
Equipo de Proteccion-Personal. (EPP.)					2,500.00	
	Equipo de Proteccion-Personal. (EPP.)	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
Telefono e Internet Oficina de Campo.					4,440.00	
	Telefono e Internet Oficina de Campo.	Mes	12.00	120.00	1,440.00	
	Equipo de Oficina.(Papel Carbon, Lapiceros, Pizarra Acrilica, Sillas, Escritorios.)	m	12.00	250.00	3,000.00	
Pruebas para Control de Calidad.					7,700.00	
	Pruebas Resistencia del Concreto.	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
	Pruebas de Penetracion Estándar.	glb	1.00	700.00	700.00	
	Pruebas de Revenimiento.	glb	1.00	500.00	500.00	
	Pruebas de Densidad. (Capatacion, Tanque, Terraza de Caseta, Planta de Tratamiento.)	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
	Pruebas de Densidad en Linea de Conduccion y Distribucion. (a cada 300 mts.)	glb	1.00	500.00	500.00	
	Pruebas de Desinfeccion de la Tuberia.	glb	1.00	500.00	500.00	
	Señalización para Prevencion de Accidentes. (Cintas, Rotulos y Barreras.)	Glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
Otros Gastos a Considerar.					24,500.00	
	Planos Finales	Glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
	Planos de Taller.	Glb	1.00	1,500.00	1,500.00	
	Planos de Conflictos de todas las Especialidades.	glb	1.00	2,500.00	2,500.00	
	Pago-Mensual por Servicios de Consumo de Agua-Potable.	mes	12.00	500.00	6,000.00	
	Pago-Mensual por Servicios de Consumo de Energia-Elctrica.	Mes	12.00	1,000.00	12,000.00	
TOTALES COSTOS INDIRECTOS.					845,424.89	