

**Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua.
Recinto Universitario “Carlos Fonseca Amador”.
UNAN - RUCFA.
Facultad de Ciencias Económicas.
Departamento de Economía Agrícola.**



Tema delimitado:

Plan de Gestión Ambiental.

Lotificación Prados de Santa Ana Nindirí, Masaya, Diciembre 2010.

**Trabajo Seminario para optar al título de licenciatura en Economía
Agrícola.**

Elaborado por:

Maykelys Patricia Vanegas Bustos.

Oscar Adolfo Téllez Gómez.

Tutora: Ing. Jany Jarquín Mejía.

Índice

Dedicatorias.	1
Agradecimientos.	4
Introducción.	6
Ubicación y localización del proyecto.	7
Justificación e incidencia del Plan ambiental.	9
Objetivo general.	11
Objetivos específicos.	11
CAPITULO I: REGIMEN LEGAL ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO. 12	
1.2. Área del Proyecto.	13
1.3. Vida útil.	14
1.4. Vías de Acceso	14
1.5. Fundamentos del Plan.	16
CAPITULO II: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN / INSTALACIÓN. 17	
2.1 Instalaciones Temporales	17
2.2 Instalaciones Permanentes.	17
2.3 Abastecimiento de Agua.	18
2.3.1 Sistema de Agua Potable.	18
2.3.2 Criterios de diseño para ejecutar la Lotificación.	18
2.3.3 Soporte Técnico.	19
2.3.4 Tanque de Almacenamiento	20
2.3.5 Calculo de la demanda de agua potable.	21

2.4. Drenaje Pluvial.	23
2.5 Manejo de Desechos Sólidos.	23
CAPITULO III: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	25
3.1 Abastecimiento de Energía.	25
3.2 Abastecimiento, Consumo y Calidad de Agua.	25
3.3. Aguas Residuales.	25
3.3.1 Selección del Sistema de Tratamiento.	25
3.3.2 Ubicación del Sistema de Tratamiento.	26
3.3.3 Población de Diseño.	26
3.3.4 Volumen útil del Sistema de Tratamiento.	26
3.3.5 Propuesta del Sistema de Tratamiento	27
3.3.5.1 Funcionamiento.	29
3.3.5.2 Mantenimiento.	30
3.3.5.3 Bondades ambientales del sistema.	31
3.4 Desechos Sólidos operando el proyecto.	32
3.5 Etapa de Cierre.	32
CAPITULO IV: CALIDAD AMBIENTAL DEL AREA DEL PROYECTO.	33
4.1 Componente Abiótico.	33
4.1.1 Geología y Suelos.	33
4.1.1.1 Uso actual del suelo en el proyecto.	34
4.1.1.2 Geología de la zona de estudio.	35
4.1.1.3 Características Generales de la zona de estudio.	38

4.2 Componente Biótico.	42
4.2.1 Ecosistema.	42
4.2.2. Características del Ecosistema.	43
4.2.3 Reforestación en el área del proyecto.	43
4.2.3.1 Plantaciones existentes en el área de proyecto.	44
4.2.3.2 Aspectos generales de las variedades seleccionadas para cultivar en el área.	46
4.2.3.3 Importancia de repoblar de árboles el área de intervención.	60
CAPITULO V: IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACION.	63
CAPITULO VI: PROGRAMA DE CONTINGENCIA ANTE RIESGOS.	81
6.1 Medidas de seguridad general.	81
6.2. Terremotos.	82
6.3. Incendios.	83
Resumen.	84
Recomendaciones finales.	93
Anexos.	94
Bibliografía	98

Tema delimitado:

**Plan de gestión ambiental,
Lotificación prados de Santa Ana, Nindiri,
Masaya, Diciembre 2010.**

DEDICATORIA.

Dedico mi Seminario de Graduación primeramente a DIOS que me dio la dirección y la fortaleza para superar cada una de las dificultades que se presentaron en el camino y es por mi DIOS que hoy estoy aquí concluyendo una etapa importante en mi vida.

“Mi fortaleza y refugio eres tu señor”

A mi mamá Paula Bustos Duarte que siempre fue mi ángel, refugió en tiempos difíciles con su amor y paciencia siempre me dio el mejor consejo para triunfar. A mi papá Gerardo Vanegas Talavera que estuvo siempre al tanto de formación y asido el apoyo de mi familia.

A mi abuelita María del Carmen Talavera que siempre me ha tenido en sus oraciones y sobre todo siempre me ha amado.

A mi amigo Yader Cerda Salinas que ha sido mi hermano en tiempo de angustia, le doy gracias a DIOS por haberte conocido Amigo...

A mi tutora Msc. Jany Jarquin que brido sus conocimientos para compartirlo y fortalecerme como persona.

A mi maestra Msc. Lisseth Amaya que me enseñó en la vida que para aprender se necesita dedicación y esfuerzo que me aconsejó en tiempo de angustia y que me tuvo en sus oraciones.

A Msc. Irene Guevara que DIOS la bendiga siempre y le llene de salud.

Muchos de los fracasos en la vida los experimentan personas que no se dan cuenta cuán cerca estuvieron del éxito cuando decidieron darse por vencidos.

THOMAS EDISON.

Maykely Vanegas Bustos

DEDICATORIA:

Dedico esta investigación a DIOS PADRE, por su amoroso gracia y por que en cada detalle de mi vida el se glorifica y bendice...gracias papito del cielo. A mi madre Virginia Esperanza Gómez Alegría dedico cada esfuerzo de este trabajo por su inspiración constante, sacrificio en mi formación como profesional en su amor dedicado y delicado.

Oscar Adolfo Téllez Gómez.

AGRADESIMIENTO.

Agradezco a doña Martha Amador y a su familia por todo su apoyo a mi tutora Msc. Jany Jarquin y Msc. Luis Rodríguez.

Gracias por todo el apoyo y confianza depositada en mí.

DIOS les bendiga.

Maykely Vanegas Bustos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su bendición en haber culminado mis estudios en la carrera de economía agrícola por que fue la gracia de el y mis esfuerzos lo que hicieron posible llegar a culminación de mi profesión.

Agradezco a mi madre Virginia Gómez Alegría por la entrega y dedicación con la que me ayudo para superar obstáculos mediante consejos amor y apoyo en todo mi superación intelectual y profesional. A mis abuelos Ana Luisa Alegría y Julio Andrés Gómez por su apoyo incondicional

Y amor constante por motivarme siempre a vencer obstáculos.

En especial agradezco a Maykelys por su paciencia inigualable y su generosidad en permitirme compartir esta investigación.

Agradezco muy fraternalmente a los profesores del departamento de Economía agrícola por su confianza depositada durante mi formación durante los años cursados, su paciencia, comprensión abnegada en el esmero del conocimiento de las ciencias económicas.

Oscar Adolfo Téllez Gómez.

INTRODUCCION:

El plan “LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA”, tiene como objetivo principal desarrollar en el sector conocido como Los Brenes, cercano a la ciudad de Nindirí, la Lotificación parcial de un terreno, el cual estará destinado a personas que constituyan un núcleo familiar y que deseen establecer su vivienda en un lugar cercano a la ciudad para disfrutar de un ambiente apacible en contacto directo con la naturaleza, y que tengan convicciones conservacionistas.

Este plan pretende aprovechar las características particulares del sector, del terreno, y del medio ambiente para armonizar con el desarrollo de esta región respetando las normas legales ambientales que rigen este tipo de proyecto.

La propiedad consta de un lote principal con un área total de 2.55 hectáreas; 25,583.95 m²; equivalentes a 3.63 manzanas; 36,288.65 vrs², en donde será desarrollado el proyecto de Lotificación. Los setenta (70) lotes mencionados estarán distribuidos de manera regular respetando la topografía del lugar, tendrán una calle principal de acceso y calles secundarias respetando las normas urbanísticas que rigen este tipo de proyectos en la república de Nicaragua. **Ver Anexo Plano Topográfico.**

El Plan de Gestión Ambiental que ahora presentamos contiene una descripción general de este proyecto, partiendo desde su localización a nivel nacional, departamental hasta la local, así como sus objetivos, justificación, características generales del mismo, condiciones de suministro y abastecimiento de energía eléctrica, agua, disposición y manejo de las aguas residuales, desechos sólidos y planes de

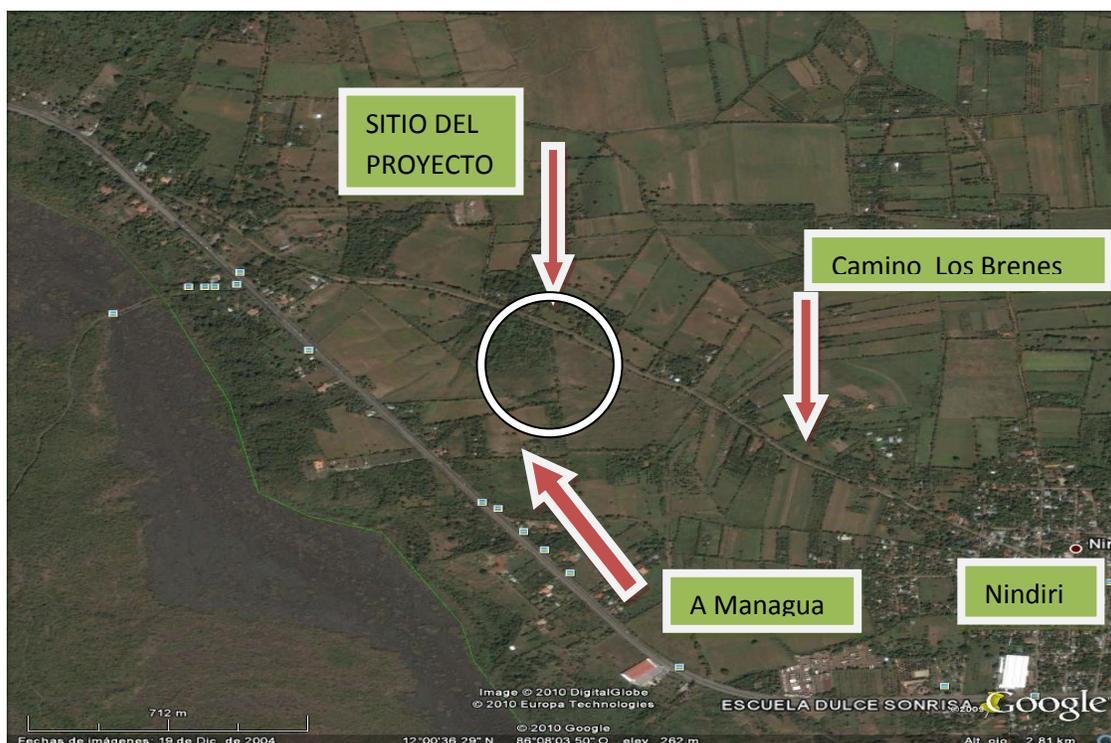
protección ambiental, incluyendo un plan de reforestación, todo esto se sustenta con mapas, gráficos, figuras y anexos respectivos.

1.1 Ubicación y localización del proyecto

El proyecto se encuentra localizado en la periferia de la ciudad de Nindiri sobre el costado sur del camino de los Brenes, a 650 metros del casco urbano, en el municipio de Nindiri, Departamento de Masaya. **Ver mapa de localización y anexo1 Ubicación del proyecto.**

A este lugar también se puede llegar entrando por la carretera Managua – Masaya a la altura del kilómetro 21.5 en el lugar conocido como la Entrada del Polígono.

MAPA DE LOCALIZACION.



El área del terreno esta ubicado en una posición privilegiada por su cercanía inmediata con el camino conocido como Los Brenes, el cual es una importante vía alterna de Nindiri, con la carretera NIC-4, tramo Masaya - Managua. Ubicación que también le permite tener un microclima con características de pequeño bosque tropical.

El terreno, en general es regular con una suave pendiente que se corresponde con la micro cuenca de Nindiri. Lo cual permite contar con un terreno estable y adecuado para el tipo de proyecto que se pretende impulsar, respetando las condiciones ambientales y topográficas del terreno.

Justificación e incidencia del Plan ambiental.

El plan estará dirigido principalmente a usuarios que además que requieran un terreno para construir su vivienda, tengan prácticas o sustenten criterios definidos de carácter conservacionista, que deseen vivir en comunión con la naturaleza y que cumplan con las pautas ambientales y de diseño ecológico que serán definidas por el proyecto.

Ámbito Local:

Aspecto técnico:

La aplicación de este concepto de Lotificación-usuario adecuado para personas y familias con correctas actitudes de respeto al medio ambiente, permitirá el desarrollo de un proyecto de Lotificación en donde se maneje una buena calidad ambiental de acuerdo a la legislación Ambiental Nicaragüense

Aspecto económico:

Con la ejecución de este plan se aportara a la zona, la creación de empleos directos e indirectos, tanto de forma temporal como permanente.

Aspecto ambiental:

Este proyecto no hará utilización o aprovechamiento irracional de los recursos naturales de la zona, al contrario, el desarrollo estará adaptado a las condiciones del área. La Lotificación estará adaptada tanto a las condiciones naturales como topográficas.

Las aguas residuales negras y grises que se generen posteriormente serán tratadas por el sistema conocido como BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE, el cual se basa en el procedimiento de descomposición de los desechos utilizando bacterias para transformarlos en gas, líquido o lodo pesado, este sistema, depura de forma óptima todas las aguas residuales domésticas, (W.C. cocina, cuarto de baño), preservando de contaminación el ambiente natural donde se desarrollara el proyecto.

Objetivo general

Desarrollar el plan de Gestión Ambiental Lotificación Prados de Santa Ana y así tener un instrumento eficaz, que permita la solución del sector ambiental a través de reducir y mitigar los efectos causados por los impactos ambientales que generan las actividades del proyecto, en los diferentes recursos que pueden ser afectados, especialmente en el recurso agua y suelo.

Objetivos específicos:

- Crear una Lotificación destinada a familias, que tengan actitudes conservacionistas y de respeto al medio ambiente que permitan tanto disfrutar de las condiciones naturales que ofrece el sitio como de promover y apoyar toda medida de protección en el lugar.
- Proponer el desarrollo del plan con criterios sujetos a condicionantes ecológicas para permitir la reforestación adecuada del sitio y combinar racionalmente el medio ambiente existente, la privacidad, la cercanía de ciudades importantes como Nindiri y Masaya, y el uso racional de los recursos del lugar.
- Establecer las pautas y/o condiciones ambientales y de diseño a los futuros usuarios a fin de que el desarrollo pueda llevarse a cabo bajo criterios sostenibles y se logre una interacción entre el proyecto y su entorno.

CAPITULO I: Régimen Legal Administrativo del Proyecto

La propuesta y desarrollo del Plan de Gestión Ambiental del proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA, se apoya en los instrumentos jurídicos nacionales, tales como leyes, decretos, reglamentos y normas, y en los de carácter municipal, que rigen los proyectos residenciales y turísticos del municipio.

En el marco Nacional

- **Ley 217**, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, La Gaceta No 16, Agosto de 199.

Arto. 25 Los proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad que por sus características pueden producir deterioro al ambiente o a los recursos naturales, deben obtener, previo a su ejecución, la Autorización Ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. El reglamento establecerá la lista específica de tipo de obras y proyectos.

Los proyectos que no estuvieren contemplados en la lista específica, estarán obligados a presentar a la municipalidad correspondiente el formulario ambiental que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales establezca como requisito para el permiso respectivo.

- **Decreto 76 – 2006**, Sistema de Evaluación Ambiental, La Gaceta No 248, Diciembre 2006

El cual tiene como objeto establecer las disposiciones que regulan el sistema de evaluación de Nicaragua.

En el marco municipal

- **Ley No 40**, Ley de Municipios de Nicaragua, y el Decreto No 52-37 para su reglamento

Establece que los gobiernos municipales tienen competencia en todas las materias que incidan en el desarrollo socio-económico y en la conservación del ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial. Tienen el derecho y el deber de resolver, bajo su responsabilidad, por sí o asociados, la prestación y gestión de todos los asuntos de la comunidad local, dentro del marco de la Constitución Política y demás leyes de la Nación.

- Plan de Ordenamiento y Desarrollo Urbano de Nindirí

En su plan de Ordenamiento y Desarrollo Urbano presenta entre sus principales ejes, el impulso al Desarrollo Urbano, delimitando zonas específicas con sus usos de suelo autorizados y el fortalecimiento del Desarrollo Turístico.

1.2. Área del Proyecto

El área total del proyecto es de 25,583.95 mts² de los cuales 19,119.21 mts² aproximadamente serán destinadas para el desarrollo de la Lotificación, es decir un 74.73 % del área total del terreno. **Ver Anexo C plano topográfico con lotes.**

En este proyecto se construirán vías de acceso de tipo vehicular que incluyan también el espacio de los andenes peatonales entre los lotes; Los sistemas de agua potable, energía eléctrica llegaran hasta la ubicación de cada lote. Las áreas verdes del proyecto en su totalidad serán de un poco mas del 6 % de toda el área. Los propietarios no podrán establecer ni construir vías alternas, debiendo respetar las que propone el proyecto. La distribución espacial del proyecto permitirá realizar conjuntamente acciones concretas de protección, restauración y aprovechamiento racional bajo el concepto de ética para la sostenibilidad.

1.3. Vida Útil

Para efectos empresariales como unidad rentable, se estimara la vida útil de 2 a 5 años para la Lotificación, (dependiendo del ritmo de ventas), plazo que es requerido con mayor componente en costos de inversiones. No obstante, tomando en cuenta el plan de operación y mantenimiento previsto, el Proyecto tendrá una mayor vida útil al ser ocupado por los propietarios.

1.4 Fundamentos del Proyecto

A continuación se establecen los criterios o fundamentos en que se basa el proyecto, que incluyen las principales condicionantes ambientales y de diseño para los propietarios.

A cada uno de los propietarios de los lotes se le entregará el sistema de energía eléctrica aérea conectada al sistema de UNIÓN FENOSA. También se le hará entrega el sistema de suministro de agua potable que procederá de un sistema

existente que va bajo tierra sobre la vía principal, procedente del camino Los Brenes y que abastecerá el suministro domiciliar.

Será recomendado a los propietarios que las delimitaciones de los lotes puedan ser muros de diferente altura, aunque se podría construir un muro bajo (o malla) perimetral al Proyecto según las normas establecidas por la municipalidad de Nindiri, para delimitar el Proyecto y garantizar la seguridad de los propietarios.

El proyecto, en su fase de Anteproyecto, esta siendo desarrollado por el Señor Armando Núñez y en su fase de construcción será ejecutado por los propietarios de cada lote según sus propios intereses, o la empresa que el propietario del Proyecto elija según los procedimientos que establezca si lo hace, para tal fin.

Durante la fase de construcción los movimientos de tierra que se realicen deben ser solamente los necesarios a fin de evitar riesgos de erosión y afectación al entorno del propio terreno, vías de acceso y/o lotes aledaños. Las actividades de la ejecución de obras que se realicen en el futuro deberán realizarse exclusivamente dentro del lote de cada propietario, tal como mezcla de cemento, así como el almacenamiento de los materiales de construcción. Los residuos y desechos resultantes de la construcción deberán ser retirados por el ejecutor del proyecto y disponerlo en el vertedero municipal o donde oriente la Alcaldía Municipal de Nindiri.

En relación al campamento de obreros de la lotificación, deberán establecerse dentro del terreno, obligándose a la construcción de letrinas que se esterilicen con cal viva cada vez que se utilice y que sean selladas al terminar la fase de construcción. En su defecto, podrá utilizarse letrinas portátiles.

Los propietarios de cada lote deberán contemplar en su diseño espacios e instalaciones para facilitar la separación de basura orgánica e inorgánica. La recolección de basura doméstica será realizada por los dueños de los lotes, con construcción dentro de la lotificación y depositada a la entrada del Proyecto para ser recogida por el Servicio Municipal de la Alcaldía de Nindiri.

El Proyecto proveerá servicios de, mantenimiento de acceso y áreas públicas, lo cual será realizado por la dirección del proyecto durante su ejecución y durante su vida útil, hasta la venta del último lote.

El propietario de cada lote será responsable del pago de sus impuestos, de acuerdo a la legislación tributaria de nuestro país así como de la construcción, anexos y mejoras que realice en su lote.

1.5 Vías de Acceso

Al Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA, se puede llegar por la Carretera Panamericana Managua – Masaya, Kilómetro 21.5, tomando luego el camino de todo tiempo, conocido como Los Brenes hacia Nindiri. También se llega a el directamente desde Nindiri, enrumbándose desde el parque central hacia el camino de los Brenes, 650 metros desde la ultima esquina conocida del casco urbano.

CAPITULO II: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN / INSTALACIÓN

2.1.- Instalaciones Temporales

Para la etapa de diseño no será necesario el montaje de campamentos: en las etapas preliminares de la lotificación si se requerirán instalaciones temporales ya que será contratada mano de obra local, por cada propietario de lote. Además de las construcciones temporales para bodegas de materiales y herramientas, los contratistas deberán instalar letrinas para uso del personal, que se esterilicen con cal viva cada vez que se utilicen, debiendo ser selladas al terminar la fase de lotificación. En su defecto, podrán utilizarse letrinas portátiles

2.2.- Instalaciones Permanentes

Las instalaciones permanentes consistirán en una instalación básica para el manejo de los servicios administrativos del Proyecto, la que incluirá también una bodega para el almacenamiento de equipos menores, herramientas para llevar a cabo las labores de mantenimiento, como serán: servicios de recolección de basura, vigilancia, y áreas públicas, alumbrado público y agua potable.

Debido a que el Proyecto es una Lotificación, como instalaciones permanentes puede utilizarse una construcción provisional debidamente equipada que se construya especialmente para esta etapa.

2.3. Abastecimiento de Agua

2.3.1 Sistema de Agua Potable

El sistema de agua potable del Proyecto será considerado integrado totalmente del sistema municipal aledaño debido a su ubicación. Este sistema constará con los siguientes elementos:

- Fuente de Abastecimiento

Se abastecerá de la red municipal existente, la cual es una tubería que recorre a lo largo del camino conocido como Los Brenes, y abastece todo el sector.

- Red de Distribución

La tubería que llevará agua a la lotificación, estará conformada por tuberías de PVC SDR – 26 de un mínimo de 2” de diámetro.

- Limitaciones

La metodología que se empleará en este proyecto para su estudio y diseño, es la normalmente usada en ENACAL- Managua y se sujetará a las normas y criterios establecidos por dicha institución.

2.3.2 Criterios de diseño para ejecutar la Lotificación

Los criterios empleados en la elaboración de esta memoria de cálculo se basarán en las Normas y Criterios de Diseño del “Reglamento para el Desarrollo de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario”, emitido por el ENACAL el 22 de Septiembre del año 1995.

- Período de Diseño

El periodo de diseño considerado, estará relacionado con la durabilidad del material de la tubería y de los accesorios, y se diseñará para un período en el cual se considerará que todos los lotes tengan una cantidad preestablecida de usuarios.

- Población de Diseño

Conforme al diseño se ha estimado un índice de 5 ocupantes por lote, como máximo, que es la capacidad para lo cual ha sido estimado.

- Dotación y Consumo

La selección de la dotación y consumo tomará en cuenta factores como: clima, nivel de vida, tipo de actividades, costo y calidad del agua, área del lote, etc. Considerando que es de nivel económico medio, se estimó una dotación de 50 galones (189.25 litros) por persona por día (GPPD), únicamente para uso doméstico.

- Variaciones Diarias y Horarias

Conforme estudios realizados en Nicaragua, las relaciones de Consumo Promedio Diario (CPD) a Consumo Máximo Día (CMD) son del orden de 1.50 y para el Consumo Máximo Horario (CMH) de 2.50 respectivamente.

2.3.3 Soporte Técnico

Tal como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se diseñará para un nivel de saturación, con un índice poblacional de 5 personas por lote y un consumo o dotación de 50 galones por persona y por día. Las diferentes alternativas para la red de distribución se analizarán bajo las condiciones de:

- Bombeo contra el tanque sin consumo en la red.
- Consumo máxima hora, con bombeo máximo día.
- Consumo máximo día, más incendio con bombeo máximo día.

El diseño definitivo se hará en base a la condición que dé la situación más desfavorable.

La presión de trabajo en la red de distribución será determinada bajo la condición de máxima hora con bombeo de máximo día.

2.3.4 Tanque de Almacenamiento

La capacidad final requerida de almacenamiento se estimará en base ha:

- ✓ Volumen compensador: 20% del consumo promedio diario total (C.P.D.T); este volumen cubrirá las variaciones horarias.
- ✓ Volumen para riesgo de incendio: 150 G.P.M. durante 2 horas.
- ✓ Volumen de reserva: 15% consumo promedio diario total (C.P.D.T) este volumen servirá para atender desperfecto en la línea de conducción o en la fuente de abastecimiento y podrá cubrir las variaciones horarias de consumo que se presenten.

La elevación del fondo en el tanque, será determinada por la presión de consumo máxima hora con bombeo de máximo día y en tal forma que se prevea de la presión mínima residual en el punto más desfavorable de la red.

En el caso de tanque sobre suelo y torre, el volumen de la comprensión deberá quedar sobre la cota definida por el punto más desfavorable de la red más la presión residual mínima, bajo la condición de consumo máximo hora de bombeo máximo día.

- Protección Contra Incendio: Se considera una demanda mínima para incendio de 150 gpm durante 2 horas. En caso de presentarse un incendio se operarán las válvulas de tal manera que el abasto se concentre en el Hidrante.

- Capacidad Mínima que deberá cumplir la Fuente de Agua: Deberá tener una capacidad mínima correspondiente al consumo de máximo día para asegurar un buen abastecimiento al sistema.

La fuente estará prevista de medidor individual y de facilidades de desinfección. Se proveerá unidad de tratamiento completa, cuando la necesidad de calidad así lo establezca.

A cada uno de los propietarios de la lotificación se le hará entrega del sistema de suministro de agua potable, que procederá del sistema municipal existente, siendo cada uno de los propietarios, responsable por el pago del servicio de mantenimiento del sistema de agua potable.

2.3.5 CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Nº de lotes -----	70
Nº habitantes previsto x lote -----	5 hab.

Total habitantes de los lotes----- 350 hab.

Dotación para cada lote ----- 50 gppd. (189.25 lts.ppd)

CONSUMO PROMEDIO DIARIO (C.P.D.)

C.P.D.= 350 hab. x 50 gppd = 17,500 Glns/día (65,625 Lts/día)

Consumo total promedio diario = 17,500 Glns/día (65,625 Lts/día)

CONSUMO MAXIMO DIA (C.M.D.)

C.M.D.=1.5 (C.P.D.)

C.M.D.=1.5 x 17,500 = 26,250 Glns/día (98,437.5 Lts/día)

C.M.D.= 26,250 Glns/día (98,437.50 Lts/día)

C.M.D.= 18.22 Glns/min. (68.35 Lts/min)

CONSUMO MAXIMA HORA (C.M.H.)

C.M.H.= 2.5 (C.P.D)

C.M.H.= 2.5 x 17,500 = 43,750 Glns/día (164,062.50 Lts/día)

C.M.H.= 43.750 Glns/día (164,062.50 Lts/día)

C.M.H.= 30.38 Glns/min. (113.93Lts/min)

2.4.- Drenaje Pluvial

El área del terreno es de 2.55 Hectáreas, de las cuales un poco más del 6 % del total quedará utilizado como área verde.

El terreno tiene pendientes ligeras de poca inclinación hasta un máximo de 5% en algunos puntos y la escorrentía superficial es tal, que permite un buen porcentaje de infiltración; de acuerdo a los datos de la estación meteorológica del aeropuerto

Augusto Sandino, que es la más cercana, según la cual en los terrenos de la microcuenca, un 30% de la precipitación pluvial se infiltra, un 50% se pierde por evapotranspiración, y el resto se escurre superficialmente.

El Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA considerará aprovechar al máximo la pluviosidad de la zona que alcanza su más alto nivel en los meses de septiembre y octubre, dentro del periodo de invierno, para el riego de sus áreas verdes, pero también se contempla proteger de la erosión por lluvia con la implementación de disipadores de energía naturales a base de piedra del sitio en los lugares en donde algunas modificaciones tengan mayor pendiente, asimismo se pretende reducir el efecto de la erosión con el uso adecuado de plantas en las áreas con pendiente y susceptibles de ser erosionadas.

2.5. Manejo de Desechos Sólidos

El Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA tiene como una de sus normas que todo desecho degradable y no degradable, sea recolectado

adecuadamente y transportado por los contratistas para disponerlos en el botadero municipal de Nindiri o donde las autoridades municipales dispongan.

CAPITULO III: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.1 Abastecimiento de Energía

El abastecimiento de energía para el proyecto provendrá del sistema comercial nacional, cuyas líneas de distribución pasan exactamente en el borde de uno de sus linderos y serán introducidas a la lotificación por el Proyecto.

Cada uno de los propietarios de la lotificación realizará su propio trámite para conectarse al servicio domiciliario de UNIÓN FENOSA, siendo cada uno de ellos responsable del pago de su consumo eléctrico.

3.2. Abastecimiento, Consumo y Calidad de Agua

El agua proveniente del sistema municipal para el proyecto, se distribuirá a través de una red diseñada para este fin.

En general, la calidad físico-química de las aguas en esta zona se caracteriza por tener un grado muy alto de aceptabilidad.

3.3. Aguas Residuales

3.3.1 Selección del Sistema de Tratamiento

Las aguas negras que en el futuro genere este proyecto serán sometidas a un sistema de tratamiento para lo cual se propone el sistema denominado BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE que es un sistema de tratamiento de aguas servidas fabricado de polietileno de alta resistencia, las que una vez tratadas se dispondrán en pozos de absorción con la capacidad requerida y cumplimiento con la ubicación para este tipo de disposición final.

3.3.2 Ubicación del Sistema de Tratamiento

Deberá ubicarse en un sitio donde no ofrezca riesgo de contaminar las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano; permita una pendiente aceptable para la instalación de las tuberías de descargas y demás elementos del sistema de disposición; sea fácil su inspección, operación y mantenimiento; y resulte factible la disposición final de las aguas tratadas. Se recomienda como mínimo las siguientes distancias:

- | | |
|---|----------|
| 1. De las fuentes de abastecimiento de agua: | 20,00 m. |
| 2. De los linderos de la parcela: | 2,00 m |
| 3. Del sistema de disposición final: | 2,00 m. |
| 4. De las construcciones existentes o futuras dentro de la parcela | 2,00 m. |
| 5. De las construcciones de terrenos contiguos: | 5,00 m. |
| 6. De los estanques subterráneos de almacenamiento de agua potable: | 10,00 m |

3.3.3 Población de Diseño

La población de la Lotificación esta prevista en 350 personas, considerando que los 70 lotes con que contará el proyecto sean ocupadas por 5 personas como máximo

3.3.4 Volumen útil del Sistema de Tratamiento

Sobre la base de los criterios de diseño antes mencionados, hemos considerado que el 90% de la dotación llegará al sistema de tratamiento, por lo tanto el caudal de las aguas residuales domesticas por cada lote será :

Caudal = $(17,500 / 70) \times 0.90 = 225$ Glns / día

El periodo de retención es de 1 día, más un 20% de lodos, el volumen requerido del tanque por cada lote es de:

Volumen útil del Sistema de Tratamiento por lote:

$225 \times 1.20 = 270$ galones = 1,012.50 litros

Por cada lote se requiere un volumen de **1,012.50 litros**, como mínimo, por lo tanto se deberá de utilizar un sistema de tratamiento con esta capacidad para cada lote dentro de este proyecto.

3.3.5 Propuesta del Sistema de Tratamiento

Se propone el BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE, modelo RP1300 LITROS el cual es fabricado en polietileno de alta resistencia para ser utilizado en el proyecto. Se propone el modelo de 1300 litros ya que este tiene la capacidad para atender el volumen generado por cada lote.

El tratamiento que se le dará a las aguas residuales de este proyecto, garantizara que se cumpla lo establecido en el decreto 33-95, artículo No. 23, que específicamente se refiere a los vertidos provenientes de descargas de aguas residuales domésticas y que directa o indirectamente puedan afectar cuerpos receptores.

Por tanto partiendo de los rangos que establece la ley consideramos que el sistema adecuado para el proyecto es el que cumpla ciertos requisitos tales como:

- Imitar los procesos de depuración que normalmente ocurren en la naturaleza, combinando filtración mecánica, precipitación y biodegradación en una sola etapa.
- Garantizar economía y eficiencia en el tratamiento de los efluentes domésticos.
- Que su operatividad no dependa del uso de energía, de aplicación de aditivos o instrumentos especiales.

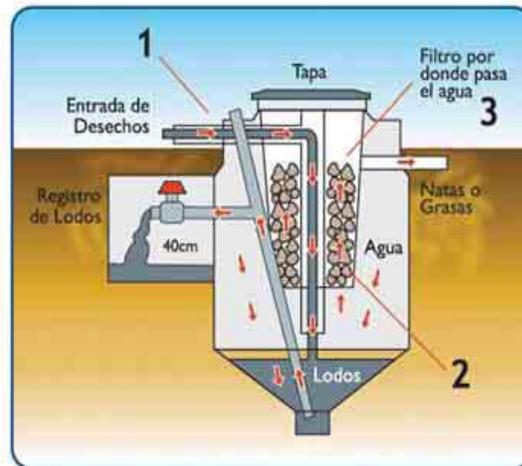
BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE



3.3.5.1 Funcionamiento

9 Funcionamiento

- El agua entra por el tubo #1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro #2.
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada, sale por el tubo #3.
- Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.
- Las aguas tratadas pueden ser evacuadas hacia jardineras, o pueden conectarse al alcantarillado. Otra opción es usar tubería perforada con base de piedrín, para campo de filtrado de las aguas.

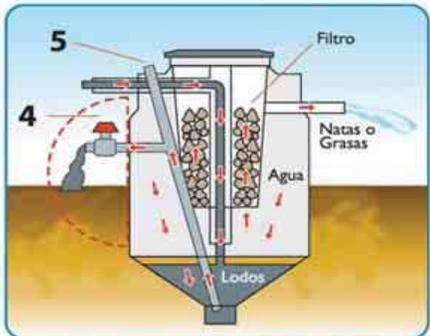


3.3.5.2 Mantenimiento



10 Limpieza y Mantenimiento

- Abriendo la válvula #4 el lodo alojado en el fondo sale por gravedad: lo puede extraer de preferencia cada seis meses.
- Si observa que sale con dificultad, puede remover con un palo de escoba en el tubo #5.



- Es recomendable rellenar después de una desobstrucción y haberse extraído lodos.

Notas

- La válvula de lodos deberá permanecer cerrada y sólo abrirse para limpieza.
- El período de extracción de lodos es entre 10 y 30 meses, según su uso.

El mantenimiento de este sistema es relativamente sencillo, no necesita de grandes conocimientos hidrosanitarios o personal especializado, adicionalmente se recomienda la utilización de guantes de trabajo y ropa adaptada para evitar el contacto directo de las manos y de cualquier parte del cuerpo con las sustancias contenidas en las aguas residuales y en los lodos tratados.

3.3.5.3 Bondades ambientales del sistema

- No emite olores.
- El sistema evita la contaminación del nivel freático ya que el estanque esta construido con polietileno de alta resistencia que no permite ninguna infiltración al suelo.
- El agua tratada se puede reutilizar para el riego de áreas verdes.
- El sistema permite realizar un mantenimiento fácil e higiénico.

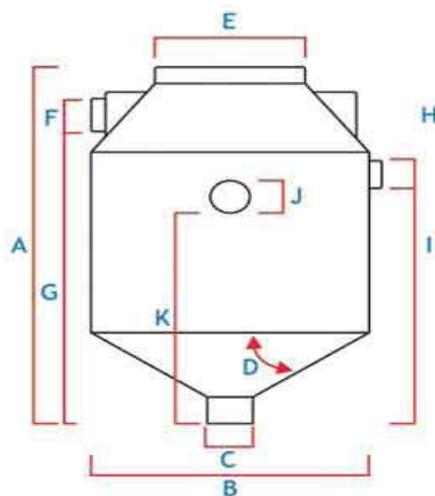
Características y Especificaciones del BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE.



11 Especificaciones Técnicas

Biodigestor Autolimpiable				
	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
▪ Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
▪ Altura máxima con tapa	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
▪ Diámetro máximo	0.86 m	1.15 m	2 m	2.4 m
▪ Capacidad sólo aguas negras domiciliarias*	5	10	25	57

*Número de personas.



Dimensiones				
Tamaño Concepto	RP 600	RP 1300	RP 3000	RP 7000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 grados	45 grados	45 grados	45 grados
E	18 plg	18 plg	18 plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

3.4.- Desechos Sólidos operando el proyecto.

Los propietarios deberán hacer una separación de basura orgánica de la inorgánica, a fin de que la primera sea usada como abono. La basura inorgánica será recolectada por el Proyecto dentro de sus instalaciones y por el servicio municipal hasta el basurero. Los propietarios deberán contemplar en su diseño espacios e instalaciones para facilitar la separación y recolección de la basura, así como para la formación de abono orgánico.

3.5.- Etapa de Cierre

El Proyecto tiene contemplado una vida útil de 2 a 5 años en su etapa de inversión inicial, que será extendida indefinidamente por sus propietarios. En el caso que hubiera alguna variación en los conceptos básicos del Proyecto, se podrá presentar a las autoridades de MARENA previamente para su conocimiento y observaciones si fueran necesarias.

CAPITULO IV: CALIDAD AMBIENTAL DEL AREA DEL PROYECTO

4.1 Componente Abiótico

4.1.1 Geología y Suelos

Geomorfología



Fuente propia. Tipo de Suelo.

El municipio de NINDIRÍ está localizado dentro de la depresión nicaragüense entre la zonas geomorfológicas en la provincia volcánica del pacífico, sub provincia fisiográfica de la cordillera de los maribios y vertiente hidrográfica del pacifico y cuenca de los lagos.

Está constituida por la cadena de calderas, conos y cráteres volcánicos del Cuaternario holocénico y pleistocénico del complejo volcánico Masaya en la cual se encuentran los cráteres Santiago, Masaya y San Pedro, así como otros conos de mayor elevación topográfica. Las elevaciones oscilan de 140-630m.s.n.m. La mayor elevación corresponde a la del volcán Masaya, las pendientes oscilan de 15 a 30% en

la falda de los volcanes. De 30 - 60% en el cuello de los mismos y hasta 80% en las paredes noroeste (NINDIRÍ, Este y Sureste de la Caldera).

La fuerte actividad volcánica intensiva de la era cuaternaria produjo suelos recientes derivados de cenizas y materiales piroclásticos básicos (brechas, tobas, lapillis, cenizas, lava) en toda la zona.

Las reincidentes actividades volcánicas han ido cambiando continuamente la configuración topográfica hasta su estado actual.

Uso actual del suelo	Superficie estimada (Mz)	Porcentaje (%)
Bosque primario	1mz	5 %

4.1.1.1 Uso actual del suelo en el proyecto

El uso actual del suelo en la zona de estudio se encuentra cubierto de poca vegetación boscosa nativa del lugar, la cual constituye un pequeño bosque de arboledas con especies predominantes de la zona.

Uso Potencial del Suelo

La mayoría de las comarcas del municipio de NINDIRÍ pertenecen a los suelos de la unidad geológica de la zona, formando parte de las provincias fisiográficas "Planicie de Tipitapa" constituidas por deposiciones aluviales y fluviales respectivamente, los suelos de origen volcánico en su mayoría.

4.1.1.2. Geología de la zona de estudio

Tipo de Suelo

Datos del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), La zona está conformada por la serie NINDIRÍ, Cofradía, que representan las siguientes características:

Serie NINDIRÍ (ND) con suelos profundos, moderadamente profundos, bien drenados, levemente erosionados o moderadamente erosionados. Textura, franco a franco arenosa.

Los suelos en la zona generalmente presentan una permeabilidad moderada y una capacidad de humedad moderadamente alta.

Los suelos tienden a ser planos con pendientes de 0-1.5% y ligeramente ondulada de 1.5 - 4%.

Los suelos del municipio deben su origen y evolución a la influencia de factores y procesos de formación, entre ellos el clima, el relieve, el material orgánico, la vegetación, el hombre y el tiempo.

En los procesos de formación ganancias, transformaciones, redistribuciones y pérdidas dentro de las características morfo genéticas y taxonómicas, tenemos que estos suelos se caracterizan por presentar un grado de desarrollo juvenil más avanzado que los anteriores; lo cual se manifiesta por la presencia de un horizonte cámbico, con una estructura bastante definida estable con color claro que se diferencia del epipedón móllico; la fracción fina de este horizonte está dominada por

material amorfo (alofan) y es abundante en piclásticos vítreos, lapilli y escorias volcánicas, lo cual indica el joven desarrollo del mismo.

Los procesos de formación están dominados por ganancias de materias Orgánicas (epipedón móllico) y las transformaciones por la intensidad de las alteraciones químicas debido a la acción del clima y de la topografía plana o suavemente ondulada y se manifiesta por redistribuciones incipientes de coloides a través de la organización del perfil, aunque no existe una gradiente textura entre los contenidos de arcilla de los horizontes "A" y "B".

Algunos de estos suelos presentan un estrato endurecido (talpetate) a mediana profundidad, el cual es de origen geológico y fue clasificado de acuerdo a análisis químicos y petrográficos como una toba mixta patogonítica derivada de una toba mixta basáltica original. Estos materiales han sido originados por piroclastos derivados de erupciones volcánicas poco violentas. Estos suelos pertenecen a los subgrupos Typic Entrandepts y TypicsDurandepts.

Biodiversidad

Debido a los factores del clima (temperatura y humedad) y el tipo de suelo existente, la flora presenta una distribución y morfología impuestas por las condiciones edáficas del terreno. Encontrándose en el área de estudio, residuos de pequeños bosques matorraloso, pequeñas agrupaciones de árboles y zonas verdes con las siguientes especies: Guanacaste, Ceiba, pochote, aceituno, laurel ,guachipilín, jiñocuabo, madroño, , nancite, madero negro, guarumo, Malinche, cedro, tigüilote, sacuanjoche,

pochote, mango, y otras variedades de especies nativas de las zonas tanto forestales como ornamentales.

De acuerdo a las especies de faunas, la mayor cantidad son insectos y aves. Todo esto ha tenido como resultado una modificación del área. La fauna es muy escasa, sin embargo la existente se encuentra concentrada mayormente en la zona del volcán Masaya.

DESCRIPCION DEL PERFIL DEL SUELO

0-10 cm	Color pardo grisáceo oscuro, arcilloso firme, estructura granular fina y media, ligeramente ácido.
10-38 cm	Rojo amarillento, arcilloso firme, estructura prismática a sub angular moderada
38-60 cm	Rojo amarillento , arcilloso firme conteniendo numerosos fragmentos de lutita parcialmente meteorizada, ligeramente ácido abrupto y ondulado
60-75 cm	Color amarillo, arcilla con lutita parcialmente meteorizada

Letras para designar los principales horizontes

H	H: Acumulación de materia orgánica sin descomponer
O	O: capa de hojarasca sobre la superficie del suelo frecuente en los bosques
A	A: materia orgánica, arcilloso firme, estructura granular
B	B: rojo amarillento, arcilloso firme, estructura prismática
C	C: contiene numerosos fragmentos de lutita meteorizada
D	D: color amarillo con lutita meteorizada



Fuente propia. Estudio del suelo.

4.1.1.3 Características Generales de la zona de estudio

Son suelos minerales de desarrollo reciente, con horizonte superficial de poco espesor, muy arcillosos, que durante la estación seca se contraen y presentan grietas anchas y profundas y durante la estación lluviosa se expanden, tienen formación de micro relieve en la superficie, son de muy profundos a moderadamente profundos (que no tienen contacto rocoso a menos de 30 cm. de profundidad), la fertilidad del suelo es de alta a baja, formados de sedimentos lacustre o lagunares, de tobas, basaltos y otras rocas ricas en bases y fácilmente meteorizables los que lo hacen insuceptibles para la agricultura.

Los suelos observados son predominante producto de la alteración de las rocas que afloran en el área siendo en su mayoría arcillosos. Estos suelos poseen limitaciones para fines agronómicas ya que presentan pendiente moderadas, adecuadas para uso urbano, ventilación adecuada, soleamiento constante, erosión media, drenaje fácil, cimentación irregular.

4.1.2. Hidro geología

4.1.2.1 Datos de Campo

A continuación se presentan los cálculos de prueba de infiltración realizada en el sitio del proyecto como prueba de campo, utilizando el método de cielo abierto.

LLENADO DE HOJA DE CAMPO

Nombre de la Propiedad **LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA**
Fecha **Domingo 21 Noviembre 2010**
Ciudad **NINDIRI**
Comunidad **LOS BRENES**

MEDIR INFILTRACION DE AGUA

Tiempo (min.)	Tiempo de infiltración	Alturas en Agua	Tiempo actual Min	Tiempo anterior hora	Velocidad de entrada de agua	Lamina Acumulada
0	0	30	0	0	0	8
5	5	25	5	0.0833	60.02	5
10	10	22.6	2.4	0.0833	28.81	7.4
20	20	20.1	2.5	0.1666	15.00	9.9
30	30	18.3	1.8	0.1666	10.80	11.7
45	45	15.8	2.5	0.25	10.00	14.2
60	60	14.2	1.6	0.25	6.4	15.8

CALCULO DEL COEFICIENTE DE INFILTRACION

T (min)	VI(CM/HR)	LnT	LnVI	LnT*LnVI	LnT ²
0	0	0	0	0	0
5	60.02	1.609	4.09	6.58	2.58
10	28.81	2.30	3.36	7.73	5.29
20	15.00	2.99	2.70	8.07	8.94
30	10.80	3.40	2.37	8.05	11.56
45	10.00	3.80	2.30	8.74	14.44
60	6.40	4.09	1.85	7.56	16.72
	131.03	18.19	16.67	46.73	59.53

$$B = n \frac{(\sum \text{LnT} * \sum \text{LnVI}) - (\sum \text{LnT}) * (\sum \text{LnVI})}{n (\sum \text{LnT}^2) - (\sum \text{LnT})^2}$$

$$n (\sum \text{LnT}^2) - (\sum \text{LnT})^2$$

N= numero de veces del tiempo

LnT= logaritmo natural del tiempo (tomado en la prueba de infiltración)

LnVI= logaritmo natural de la velocidad de infiltración

LnT²= logaritmo natural del tiempo al cuadrado

b= constante de infiltración acumulada

$$B = \frac{6 (46.73 - (18.19 * 16.67))}{n (59.53) - (18.19)^2}$$

$$B = \frac{280.38 - 303.22}{257.18 - 330.88}$$

$$B = \frac{-22.84}{2726.98}$$

$$B = 0.84$$

$$a = e^{(\sum \ln VI) - (b * \sum Lnt) / n}$$

$$a = e^{(16.87) - (0.84 * 18.19) / 6}$$

$$a = e^{(101.2) - (15.27) / 6} = 85.93 / 6$$

$$a = e^{14.3234}$$

$$a = 1.66$$

a = exponente de infiltración acumulada

e = constante de la ecuación de infiltración en el suelo.

CALCULO DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION

$$VI \text{ básica} = b (-600b)^b$$

$$VI \text{ básica} = 1.66 (-600 * 0.84)^{0.84(-1)}$$

$$VI \text{ básica} = 1.66 (-504)^{0.84X}$$

$$VI \text{ básica} = 1.66 (1.86)^{22}$$

$$VI \text{ básica} = 3.08$$

RANGO DE VELOCIDAD DE INFILTRACION

La velocidad de infiltración en este tipo de suelo es moderada ya que este tipo de suelo son arcillosos tienen poca permeabilidad y retención del agua, la porosidad es muy baja. Pero esta cubierta de capa vegetal con pendientes moderadas.



Fuente propia: Velocidad de Infiltración.

4.2 Componente Biótico

4.2.1 Ecosistemas

La Eco región del Pacífico es la zona del país en donde los ecosistemas han sufrido el mayor grado de impacto. Los bosques tropicales secos caducifolios y sub caducifolios han sido convertidos a sabanas de jícaros, potreros, matorrales y fincas agrícolas ganaderas. Lo poco que queda intacto está muy amenazado por la inmigración de habitantes al Pacífico, así como la alta tasa de natalidad. Las áreas no protegidas boscosas y las protegidas son un verdadero archipiélago biológico. (Biodiversidad en Nicaragua, 1999).

El área en donde se encuentra el proyecto se ubica dentro de esas áreas muy valiosas que no han sido alcanzadas por la sobrepoblación.

4.2.2. Características del Ecosistema

La propiedad se caracterizaba originalmente por estar dentro de esas áreas boscosas con mínima o ninguna densidad poblacional, y que ahora se potencializan como zonas destinadas al ecoturismo, o áreas conservables por la biodiversidad presente en el sitio. Aun cuando la intervención respete las características medioambientales, se tomaran medidas tendientes a preservar, desarrollar la flora del lugar.

4.2.3 Reforestación en el área del proyecto

El proyecto de reforestación, se ubica en el sector Suroeste, del municipio de Nindiri, la Lotificación, se encuentra a una distancia de 0.5 Km. de la cabecera municipal. En el área donde se realizara la Lotificación existe la presencia de un clima fresco, y variable, algunas veces se vuelve tropical y en el sector circundante a la zona de proyecto prevalece un microclima bastante variado.

La composición del suelo del área del proyecto es bastante limosa en la primera capa textural, de aproximadamente 25 cm. esto no representa un inconveniente para establecer una reforestación, una vez lotificado, ya que las plántulas a cultivar en esa zona han de ser de raíces muy profunda, aun las plantas ornamentales a plantar serán de grandes profundidades, por lo que no representa una dificultad.

La necesidad de realizar la reforestación del lugar donde se va a lotificar es de importancia porque, es una zona donde se intervendrá la poca área verde existente.

A medida que la lotificación vaya cubriendo toda el área prevista y por lo cual se va reduciendo áreas forestadas, en toda la zona del proyecto, surge la necesidad de

realizar la reforestación del lugar. Es por tanto necesario que el área alrededor de las construcciones sea repoblada de plantaciones forestales, y ornamentales, esto contribuirá a que la zona intervenida recupere el equilibrio climático y ecológico y de esa manera mantener el entorno sin alteración climatológica.

La reforestación del área vendrá a darle un clima y una temperatura mas idóneo a las personas que habiten las viviendas, aire sin contaminación ambiental, los árboles sirven como filtro y purifican el ambiente, contribuyendo además a la belleza del lugar.

4.2.3.1 Plantaciones existentes en el área de proyecto

En la zona de proyecto se encontraron diversas especies de árboles, predominando el árbol de madero tradicional, Malinche, árbol de limón real, arbustos, entre otros.

Por la presencia de árboles en la zona, se describe como un pequeño bosque, de arboles jóvenes, lo cual hace necesario reforestar el lugar para mantener el equilibrio del microclima y eco sistema en el sector.

TABLA DESCRIPTIVA DE ESPECIES DE ÁRBOLES PRESENTES EN EL LUGAR

Variedad de árboles	Cantidad
Malinche	6
Madroño	1
Bambú	3
Limón real	5
Guácimo	4
Cocotero	4
Total	23

Estos son los árboles existentes en el área de estudio los que son de importancia porque mantienen el equilibrio climático del lugar así como la temperaturas frescas disminuyen la velocidad del viento ,evitan el impacto directo de la radiación solar, como también evitan la gran erosión del suelo, es decir estas plantaciones son como un pulmón natural que sirve como para purificar el aire natural del sector.

Cobertura natural presente en el terreno

La variable más relevante relacionada con las plantas es la cobertura natural, es decir la vegetación existente en la superficie de proyecto, el área cubierta bajo la copa de los árboles, y con ella la diversidad de pequeñas plantas.

La cobertura esta formada de un tapiz natural, que son arbusto adheridos al suelo de hojas redondas con sabor no característicos y olor no característicos ,así como otras hierbas (grama de monte) ,las que le dan fortaleza al suelo evitando que se presente erosión en la superficie.

Los árboles ornamentales, mejoran la calidad del aire, dan privacidad y protegen la calidad del agua. Además de servir de hogar a pájaros y otras criaturas silvestres, brindan sombra y protegen del viento nuestras actividades personales al aire libre.

Además de engalanar el hogar, las plantas tienen un gran impacto ambiental; es una de las maneras más efectivas y económicas de mejorar y mantener la calidad del medio ambiente.

Los árboles devuelven al aire parte de humedad, haciéndolo más fresco; esto permite que las personas tengan una mejor calidad de vida, sin tener muchas enfermedades que provienen del aire contaminado.

4.2.3.2 Aspectos generales de las variedades seleccionadas para cultivar en el área.

Estas son las plantas que se proponen para reforestar el lugar intervenido, donde son afectados cierta cantidad de arboles como producto de la Lotificación a establecer, así como el área circundante al lugar de proyecto los cuales también se verán impactado por el mismo.

Hay que destacar que los árboles que se propone como mitigación al medio ambiente en la zona son de mucho valor forestal, ellos ayudaran mucho en la reforestación del lugar y son de importancia porque repelen cualquier incremento de temperatura que se de en el área,

Es importante mencionar ,que estas plantas a cultivar en el sitio son árboles de vistosidad, de revestimiento al área y embellecerá la flora natural y el ecosistema en el área, estas plantas son de alturas medias y profundidades radicales optimas .

ARBOL DE ACEITUNO:

Es una planta de tamaño medio, su corteza color amarillo verde de textura lisa y de un sabor no característico y color no característico.

Es un árbol que crece rápido, de copa media, y de gran utilidad en la reforestación. Es muy fresco Esta variedad es altamente apreciada para la construcción de juguetes y otro por su valor forestal, su floración es pequeña color negro, utilizado como cortina rompe viento.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA: DEL ACEITUNO

Este árbol es de la familia Oleácea y su nombre Científico: Simarouba berteriana, es una especie de gran frescura y cubierta de muchas ramas en el periodo de invierno, tiene floración y da frutos color negros en verano; sus **hojas** alternas, textura mediana.

ECOLOGÍA DE LA PLANTA PROPUESTA

Tipo de clima:

El aceituno es un árbol que puede ser sembrado en diversos climas subtropicales como el que se presenta en la localidad. No impiden su crecimiento las humedades y ni el sol fuerte, mas bien le proporcionan un mejor crecimiento. Tiene buena evolución vegetativa en zonas como estas.

Tipo de Suelo:

Esta variedad de planta levanta su desarrollo en suelos poco compactos o ligeros, es de vital importancia sembrarlo en el sitio por su mediana altura que alcanza, desarrolla su textura y el tronco sin ningún problema vegetativo.

ARBOL DE GUACIMO COLORADO

Esta plantación de corteza de color amarillo pálido, con textura media, es una especie de gran follaje y de utilidad para reforestar zonas intervenida por proyectos de construcción. Esta planta fortalece el ecosistema.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS: DE LA PLANTA

La planta de Guácimo Colorado pertenece a la familia Tiliácea Y su nombre científico es *Luehea seemgnii* Triana, es un árbol que se cubre de muchas ramas de follaje denso, siempre está cubierto de hojas en todo tiempo.

ECOLOGÍA DE LA PLANTA:

FACTOR CLIMÁTICO:

Esta variedad de planta se encuentra en todo el pacífico de Nicaragua y se puede sembrar en cualquier lugar y se adapta a diversos factores climáticos, este presenta un buen desarrollo en su crecimiento y es de mucho valor por la gran sombra que da su copa una vez desarrollado.

TIPO DE SUELO:

El suelo no es ningún problema para este tipo de plantación se adapta a la superficie del lugar de proyecto, este es muy óptimo ya que su raíz se desarrolla profundamente y su corteza guarda mucha humedad.

ARBOL DE PARAISO

Es una planta que se utiliza para dar sombra, ornamentar y reforestar la zona intervenida, es una especie no muy grande, es de color no característico y de sabor algo amargo, una vez desarrollado da flores muy vistosas color lila las que embellecerán el área construida y dará a la vez frescor al ambiente.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS: DE LA PLANTA

Esta planta es de tamaño bastante mediano, su altura es de aproximadamente 12 metros, de color pardo oscuro en su parte exterior de la corteza, sus raíces son bastante profundas en lugares que alcanzan gran desarrollo, pertenece a la familia meliácea y su nombre científico es *Melea azedarach*.

ECOLOGÍA DE LA PLANTA:

FACTOR CLIMÁTICO

Esta variedad desarrolla muy bien y con gran verdor en zonas como la que se estudia, crece en climas variados y fortalece la ecología del área, y para sombra crece rápido sin aportarle abono.

Tipo de Suelo:

En suelo como el lugar donde se establecerá la lotificación, esta planta desarrolla más rápido por ser suelos fértiles, por lo cual es óptima su siembra y no constituye ningún impedimento para este tipo de planta.

ESPECIES ORNAMENTALES PROPUESTAS.

PALMERA MIAMI:

Se propone esta planta por ser una especie que da sombra fresca y se adapta fácilmente a tipos de suelos como este. Es de color no característico y de textura medianamente lisa, con ciertas fisuras.

La palmera Miami se utiliza como ornamental en sitios construidos porque son de crecimiento rápido y produce una sombra que da frescura al lugar, mejorando el ambiente y embelleciendo el paisaje, su uso es eminentemente estético.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA: DE LA PLANTA

La especie Miami, es una variedad sumamente resistente a temperaturas altas, es de la familia Palmácea, nombre común Palmera Florida, desarrolla rápidamente en climas variados, sus hojas son entrelazadas guardando humedad entre ellas, contribuyendo de esta manera a mantener fresco el ambiente.

ECOLOGIA DE LA PLANTACION

Factor Climático:

Este tipo de planta, al cultivarla, no es afectada por sol; esto le ayuda a su desarrollo, de la misma manera la sombra le favorece en su crecimiento. Esta variedad se adapta al clima de la zona, sin afectarle su comportamiento radicular, ya que guarda mucha humedad en ella.

Tipo de Suelo:

Crece en suelos con cualquier tipo de pendientes y se adapta a suelos con cierto grado de aridez, esto no constituye ningún problema para a esta planta, ya que almacena suficientes humedades que le permite resistir ambientes hostiles.

ARBOL DE ACACIA AMARILLA

Es una planta que mantiene siempre verde sus hojas. Utilizado para dar bastante sombra y mejorar el ambiente, así como todo el ecosistema, además es una planta que se utiliza para ornamentar lugares como este donde se lotificara y se reforestara, es una planta de mucha densidad de ramas y hojas, es una especie bastante exótica por sus flores que embellecerán el sitio de proyecto.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA DE LA PLANTA

Esta plantación es de corteza color gris, de copa recta no tan desparramada, hojas redondeadas, cuando florece da vainas color verde es de tamaño mediano, su altura es de aproximadamente de 10 metros, de raíces bastante profundas es de la familia Caesalpinaceae y recibe el nombre científico de Sennasiamea.

ECOLOGÍA DE LA PLANTA:

FACTOR CLIMÁTICO

Planta propicia para superficies secas y húmedas, se utiliza como cortina rompe vientos, no le afecta en nada el clima del lugar, sus hojas siempre están verdes y nutre con sus hojas color verde oscuro el clima así como la ecología y además aporta sombra necesaria en el proyecto de lotificación.

Tipo de Suelo:

Variedad de fácil adaptación al suelo que existe en el área en estudio donde se afectara una parte de plantaciones que existen. Las que vendrá a repoblar el sitio y mitigar la afectación en la flora.

ARBOL DE MADROÑO

Plantación que se utiliza como ornamento de áreas verdes internas o externas de lugares residenciales y también tienen el propósito de reforestar el lugar, sus flores blanquecinas despiden un aroma agradable y exótico que vuelve precioso el ambiente, el madroño es de textura fina y su corteza lisa es de sabor y olor no característicos, esta de importancia cultivarla por ser de poca existencia en la zona intervenida.

CARACTERITICAS BOTÁNICA: DE LA PLANTA

Esta variedad Pertenece a la familia Rubiácea. Sus ramas son entrelazadas, de hojas semi-redondas y también entrelazadas y desde poca altura comienza a florecer. Su nombre científico es Calycophyduam Candí, esta planta se encuentra en toda la zona del pacífico.

ECOLÓGIA DE LA PLANTA

Factor climático:

Este árbol al cultivarse se adapta y crece muy rápidamente a las temperaturas altas y húmedas no retrasa su desarrollo vegetativo y de floración y es un árbol que siempre está cubierto de hojas en invierno y verano es de mucha importancia su uso como elemento de reforestación.

Tipo de Suelo:

Esta planta no tiene costo de desarrollarse en suelos como en el del proyecto de lotificación, su crecimiento es normal en estos tipos de suelos.

ARBOL DE ROBLE MACUELIZO

Plantación de gran uso para ornamentar, calles, avenidas, parques bulevares, o áreas verdes internas habitacionales porque posee vistosas flores en tiempo de floración, estas son aromáticas, volviendo el lugar agradable, es de textura mediana y corteza lisa.

CARACTERITICAS BOTÁNICA: DE LA PLANTA

Es de nombre común, roble Macuelizo sus ramas son densas, entrelazadas, de hojas semi-redondas y anchas, de color verde y de altura variable de 25 a 27 metros, comienza su floración en el periodo de verano.

ECOLÓGIA DE LA PLANTA

Factor climático

Se adapta muy rápidamente a las temperaturas altas, no retarda su desarrollo y floración y es un árbol bondadoso ya que siempre está cubierto de hojas en tiempo seco.

Tipo de suelo:

Su cultivo en los suelos donde realizara la forestación es muy propicia, su siembra y su crecimiento será normal, no presentara inconvenientes, sus raíces crecen bastantes profundas.

ÁRBOLES FRUTALES PROPUESTOS

ARBOL DE ANONA

Especie, que equilibra la climatología del lugar donde se establece ya que mantiene fresco el lugar, posee un follaje cubierto por hojas. La corteza es lisa, color amarillo pálido, planta que florece y fructifica adornando mucho el área urbanizada.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS: DE LA PLANTA

Esta planta es de familia Anonácea, hojas entrelazadas, de desarrollo medio. Sus hojas color verde claro, redondas, en verano; siempre está con hojas. El nombre científico es Anona Reticulada.

Ecología de la planta

Factor climático

Su crecimiento no se ve afectado por las variaciones climáticas que pueda presentar el lugar de proyecto, es un árbol apropiado para reforestar sin embargo se utiliza como frutal y la climatología de bosque le favorece, sin alterar su crecimiento.

Tipo de Suelo:

Plantación que se puede sembrar en suelos ligeros, pesados y diversos, de adaptación mesurada al suelo, no requiere de mucho cuidado una vez desarrollada, es decir cuando esta en floración, se mantiene por la humedad que absorbe a profundidades.

PLANTACION DE CITRICO (LIMON)

El Árbol de limón, es un cítrico muy común en Nicaragua y su cultivo se realiza en el pacífico, es un fruto de mucha utilidad especialmente para refrescos, su cáscara es color verde en su parte externa y de sabor dulce.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA DE LA PLANTA

El Árbol de limón tiene una cosecha máxima en periodo de invierno, después sigue una post cosecha de menos frutos, de la familia rubiácea, nombre científico citrus limón rissó, plantación de mediana altura y de hojas algo anchas, produce muchas frutas- su altura es de 12 metros, textura mediana.

ECOLÓGIA DE LA PLANTA:

Factor Climático:

Esta especie tiene buen desarrollo y lo recomendamos porque su cultivo es efectivo en la zona de proyecto, no le afecta variación climática, le ayuda mucho las humedades sus hojas tienen el característico olor a limón.

Tipo de suelo

El crecimiento de esta especie no se altera en lugares como los que presenta el sitio de proyecto, en ella le ayuda mucho el clima que existe en la zona, es de raíces bastantes finas y largas. Este Árbol ayuda mucho a mejorar el clima y el suelo por su sombra que proyecta.

ARBOL DE CITRICO (MANDARINA)

El establecimiento de esta planta se realiza en todo el pacífico de Nicaragua, especie de gran valor nutritivo, rico en minerales, se utiliza para en refrescos, sus flores son azahares aromáticos, y ambientan el lugar, son plantas ornamentales y frutales propicios para el sitio del proyecto.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA: DE LA PLANTA

Esta variedad de especie frutal es altura media no muy alta, sus hojas entrelazadas color verde oscuras y son de textura media, se ubica en la Familia: *Rutácea* de nombre científico *Citrus sinensis*, y de altura de 25 metros.

ECOLOGIA DE LA PLANTA

Factor Climático:

Plantación que puede cultivarse en climatología variada, tiene un buen suceso al desarrollarse aun en áreas que presentan variación de temperatura; y radiación solar esto le ayuda mucho en el crecimiento, la abundante agua no es muy recomendable para este tipo de planta.

Tipo de Suelo:

Esta variedad es recomendada para ser sembrada en suelos que presenten características sueltas o poco compactas, su radícula desarrolla a grandes distancias de la superficie, y afecta su crecimiento.

ARBOL FRUTAL DE NISPERO

Es una planta grande con una copa redondeada, es frutal y también forestal porque sirve para fortalecer el microclima del área, sus frutos son deliciosos.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA DE LA PLANTA

El tronco de este árbol es corto y de corteza gris y figurada. Llega a 5-10 m de altura, pero frecuentemente mucho más bajo, cerca de 3-4 metros.

Hojas alternas, simples, de 10-25 cm de longitud, verde oscuras en el haz, oblongo elípticas, coriáceas, cortamente pecioladas, con márgenes aserrados, y son pubescentes cuando jóvenes en el envés. . Los frutos, agrupados, son ovales, redondeados o en forma de pera, de 3-5 cm de long., con una cutícula lisa o pilosa, amarilla o naranja, a veces rojizas.

ECOLÓGIA DE LA PLANTA:

Factor Climático.:

Esta Planta que se desarrolla muy bien en climas subtropicales y semi húmedos, se cultiva en casi todo el país principalmente en el pacífico la temperatura no incide en su altura.

Tipo de Suelo:

El Níspero, por ser una plantación de frutos de gran magnitud en sus raíces se fija en el suelo sin problema.

PLANTACION DE PAPAYO:

Es un frutal que se cultiva en toda la zona del pacífico de corteza color verde pardo claro, levemente amarillento, de altura mediana, y deliciosas frutas que produce se utiliza mucho en refrescos, jaleas y mermeladas.

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICA DE LA PLANTA

El papayo es de familia de la Carica papaya, árbol que se cubre de hojas con sabor lechoso de copa media y altura de 4 metros, una densidad media. Se nutre de hojas en periodo de invierno y en la época de verano permanece con poca hojas tiene el nombre común papayo.

ECOLOGÍA DE LA PLANTACION

Factor Climático

Especie que crece rápidamente en clima variables y no le afectan las fuertes insolaciones ni la intensidad del brillo solar; si en el sitio hay humedad estos elementos climatológicos, contribuyen en el buen desarrollo. Las humedades que presente el lugar le benefician y no le pudren sus raíces.

Tipo de Suelo:

Este frutal es una plantación que sufre alteraciones de crecimiento vegetativo al ser sembrado en suelos de pendientes altas, y humedades ya que estas le benefician sus raíces.

DESCRIPCION AGRONOLOGICA DE PLANTAS FORESTALES

ORNAMENTALES Y FRUTALES SELECCIONADAS:

ESPECIES	DISTANCIA DE SIEMBRA	PROFUNDIDAD	CRECIMIENTO	RADIO DE COPA
Arboles de forestación				
Árbol de paraíso	4 mts	20 centímetros	12 mts	4 mts
Árbol de aceituno	4 mts	20 centímetros	6 mts	4 mts
Árbol de guácimo colorado	6 mts	25 centímetros	12 mts	6 mts
Árboles ornamentales				
Palmera Miami	4 mts	20 centímetros	5 mts de altura	3.50 mts
Roble Macuelizo	8 mts	30 centímetros	27 mts de altura desarrollo máximo	7 mts
Roble Macuelizo	8 mts	30 centímetros	27 mts de altura desarrollo máximo	7 mts
Madroño	6 mts	30 centímetros	20 mts de altura desarrollo máximo	5 mts
Árbol de acacia amarillo	4 mts	20 centímetros	10 mts	4 mts
Especies de arboles frutales				
Árbol de anona	6 mts	25 centímetros	15 mts de altura desarrollo máximo	7 mts
Limón	6 mts	30 centímetros	16 mts	6 mts
Mandarina	6 mts	30 centímetros	25 mts	6.5 mts
Níspero	5 mts	25 centímetros	5 a 10 mts	5 mts
Papaya	4 mts	20 centímetros	4 mts	2.5 mts

4.2.3.3 Importancia de repoblar de árboles el área de intervención

En los árboles forestales silvestres, frutales forestales y ornamentales es de gran importancia la resiembra en el área de proyecto, esto permite el fortalecimiento del ecosistema alterado por la caída de plantaciones afectadas.

Es de mucha importancia darle el debido cuidado a los árboles plantados para que estos crezcan adecuadamente sin ningún problema, para ello hay diferentes tipos de mantenimiento para su buen desarrollo.

Esta es una labor muy importante ya que permitirá que adquieran una mejor característica de integración al ecosistema, equilibrando de esta manera el micro clima de la zona y a la vez dándole una vistosidad al paisaje natural, lo que contribuirá a armonizar el conjunto arquitectónico- con el ambiental-forestal.

La poda de los árboles se realiza a través de diferentes formas:

- Mantenimiento de formación
- Mantenimiento de limpieza de maleza.
- Mantenimiento excepcional

MANTENIMIENTO DE FORMACIÓN

La Poda de Formación se hace durante los primeros años tras la plantación y sus objetivos son dos:

- Conducir el árbol para obtener una estructura de ramas principales fuertes y bien distribuidas.
- Situar la copa a cierta altura del suelo.

Según la especie, requerirá más Poda de Formación o menos, por ejemplo, un césped necesita una mínima poda de este tipo.

MANTENIMIENTO PERENNE

Una vez que tenemos el árbol bien formado, es decir, con la copa a una cierta altura, con sus ramas principales y secundarias elegidas y bien dispuestas, habrá que practicar durante toda la vida una Poda de Mantenimiento.

Esta poda consiste en eliminar elementos indeseables como ramas secas, tocones, chupones, ramas con riesgo de rotura, ramas que estorben el paso de personas o toquen cables o edificios, aclarar la copa de ramaje excesivo.

MANTENIMIENTO EXCEPCIONALES

Este tercer tipo de poda está totalmente desaconsejada por los especialistas y sin embargo es bastante frecuente de ver tanto en arbolado urbano como en jardines privados. Sólo en casos extremos se debería recurrir a ella.

Su finalidad es reducir de un plumazo el volumen de copa de los árboles a base de moto sierra.

El terciado: consiste en cortar todas las ramas del árbol dejando aproximadamente un tercio de su longitud.

El desmochado: es más agresivo todavía puesto que se cortan las ramas a ras del tronco.

Periodos que se realizan los mantenimientos a los árboles.

- Mantenimiento de formación: Durante los primeros años
- Mantenimiento perenne: A lo largo de toda la vida del árbol

- Podas Excepcionales: Ha de practicarse sólo como último recurso, en algunas situaciones particulares que veremos y en los meses de menos lluvias.



Fuente Propia.

CAPITULO V: IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACION

El objetivo fundamental del Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA, con este plan de Gestión Ambiental, es tener un instrumento eficaz, que permita guiar todo el trabajo medioambientalista que permita prevenir, reducir y mitigar los efectos causados por los impactos ambientales que generan las actividades del proyecto, en los diferentes recursos que pueden ser afectados, especialmente en el recurso agua y suelo.

El Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA, contara con una supervisión profesional que garantice la consecución de sus objetivos propuestos. La supervisión ambiental garantizara el cumplimiento de las acciones definidas en el PGA.

Para una mejor comprensión de los impactos generados por el proyecto, a continuación se presenta una matriz en donde se evalúan las acciones impactantes, sus efectos, el factor ambiental afectado y las medidas de mitigación propuestas para el control de los impactos o de sus efectos, tanto para la fase de construcción como para el funcionamiento.

Asimismo se presenta un plan de monitoreo, en donde se especifica, el plazo o tiempo en que se ejecutaran las acciones pertinentes, el lugar en donde estas se realizaran, y el responsable inmediato de su cumplimiento, todo esto con la finalidad de que se alcancen los objetivos propuestos.

También en este plan de monitoreo, se han considerado dos fases de aplicación del plan, la fase de construcción y la fase de funcionamiento del proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACION

FASE DE CONSTRUCCION			
ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Trabajos Preliminares de limpieza en vía de acceso	Producción de polvo.	Calidad del Aire	La cobertura vegetal necesaria se mantendrá, que es un factor importante para el Proyecto mismo. Humedecimiento de la tierra.
	Producción de desechos orgánicos e inorgánicos	Suelo o aguas superficiales	Los desechos inorgánicos se trasladaran al basurero municipal. Se reforestara con plantas ornamentales y forestales en algunas áreas.
	Producción de ruido.	Ruido	Las actividades serán realizadas durante el día y la mayor parte será con maquinaria manual. Existe poca población en los alrededores, y se mantendrá un estricto control con normativas ambientales existente y las consideraciones que estime el MARENA.

Trabajo de movimiento de tierra	Riesgo sísmico	Futuros propietarios	Los diseños estructurales estarán adecuados al nivel de riesgo, todas las construcciones serán antisísmicas.
	Producción de excreta humana	Suelo o aguas pluviales	Se utilizaran letrinas portátiles con su debido manejo.
	Producción de polvo	Calidad del Aire	Se utilizara riego constante para evitar la suspensión en polvo.
	Generación de ruidos	Ruido	Las actividades serán realizadas durante el día y la mayor parte será con maquinaria manual. Existe poca población en los alrededores. Vida silvestre no será afectada.
	Riesgo de erosión	Suelo	No se encuentra suelo erosionado.
	Posible aumento de arrastres de sedimentos.	Suelo, escorrentía	Mantener adecuada supervisión, relativa a compactación y protección contra el arrastre de materiales

IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACION

FASE DE CONSTRUCCION			
ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Trabajo de movimiento de tierra	Riesgos de contaminación por grasa y combustibles.	Suelos y aguas pluviales	Supervisión continúa a contratistas. Mantenimiento a realizarse en talleres; en caso de vertidos accidentales realizar la limpieza y recolección del suelo.
	Modificación en la escorrentía	Suelos, escorrentía	Realizar un adecuado drenaje del sitio durante la ejecución de los trabajos y construcción de vías de acceso. Para evitar la contaminación.
Infraestructura	Nutrición visual en el paisaje.	Paisaje	La afectación es mínima; plan de construcción a ser aprobado bajo regulaciones ambientales estrictas. Los diseños incorporarán aspectos de paisaje, vegetación, y protección.
	Riesgo de accidentes	Obreros y personal de construcción	Poner señalización; contratistas deberán brindar equipo de protección a trabajadores; supervisión para cumplimiento.
	Producción de ruido	Ruido	Las actividades serán realizadas durante el día y la mayor parte será con maquinaria manual.

Infraestructura	Producción de desechos.	Suelo, aguas superficiales	Recolección, transporte y traslado en recipientes cerrados al basurero municipal de Nindiri. Supervisión para cumplimiento.
	Riesgo de arrastres de sedimentos	Suelo	Trabajos primordialmente durante la estación seca; Mantener adecuada compactación y protección contra el arrastre de materiales.
	Riesgos de erosión	Suelo	Recubrimiento con tierra vegetal al concluir la construcción y siembra de vegetación y riego.
	Modificación en escorrentía	Suelo, escorrentía	Realizar adecuado drenaje en las vías de acceso y los sitios durante la ejecución de obras; supervisión para cumplimiento.

IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACION

FASE DE CONSTRUCCION			
ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Construcción sistemas de tratamiento Aguas Residuales	Afectación por contaminación	Suelo, recurso agua	Selección de sitio considerando, condiciones naturales, características técnicas, funcionamiento y materiales de construcción para el sistema UNIFAMILIAR de tratamiento de aguas residuales utilizando Biodigestor Clarificador Supervisión para cumplimiento.
Obras Exteriores	Producción de desechos	Suelo, vegetación	Recolección, transporte y traslado en recipientes cerrados al basurero municipal de Nindiri. Supervisión para cumplimiento.
	Riesgo de inundación	Suelo, escorrentía	Realizar diseños conforme características del ambiente, suelo, escorrentía, topografía y demás características naturales
	Riesgos de accidentes	Obreros de construcción	Poner señalización; contratistas deberán brindar equipo de protección a trabajadores; supervisión para cumplimiento.

IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACION

FASE DE OPERACIÓN			
ACCIONES IMPACTANTES	EFFECTOS	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Agua de suministro para consumo no apta	Con sabor y potencial afectación en salud	Bienestar del propietario	Análisis físico químicos y bacteriológicos en el sistema abastecimiento, garantizar mayor seguridad en calidad con filtración, clorinación y/o ultravioleta y control de dureza.
Mal funcionamiento del sistema de tratamiento	Problemas de contaminación por aguas residuales	Suelo, aguas superficiales, subterráneas	Revisión e inspección periódica del funcionamiento del Biodigestor Clarificador, asegurarse que el mantenimiento sea el adecuado

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIDAS AMBIENTALES	ALCANCES	UBICACIÓN ESPACIAL	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Trabajos Preliminares de Limpieza	Producción de polvo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Humedecimiento de la tierra 	Controlar riesgos de contaminación y a la salud	Áreas en donde se estén realizando las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y supervisor
	Producción de residuos por desmonte de maleza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recolección, transporte y disposición adecuada de residuos en basurero municipal de Nindiri 	Limpieza adecuada del Sitio	Área en donde se realizan las obras, y vertedero de Nindiri	Durante la fase de construcción	Contratista y supervisor

	Producción de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento adecuado del equipo de construcción y uso de equipo de protección ▪ Uso maquinaria en el día 	Evitar afectaciones mayores a los trabajadores	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y supervisor
Movimiento de Tierra	Erosión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar obras estrictamente necesarias y en época seca ▪ Cumplir con diseño del sistema de drenaje. ▪ Recubrir con tierra vegetal al concluir la construcción en área circunvecina. 	Reducir efectos como: erosión, afectación al drenaje aguas pluviales e infraestructura	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y supervisor

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIDAS AMBIÉNTALES	ALCANCES	UBICACIÓN ESPACIAL	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Movimiento de Tierra	Mala calidad del suelo	Utilizar material selecto según especificaciones técnicas	Establecer un buen soporte	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor
	Alteraciones del drenaje	Cumplir con diseño del sistema de drenaje.	Evitar y prevenir daños	Área en donde se realizan las obras.	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor.
	Accidentes Laborales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poner señalización interna. ▪ Medidas de Red vial. ▪ Brindar equipo de protección a trabajadores 	Evitar afectaciones a los trabajadores y propietarios	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIDAS AMBIÉNTALES	ALCANCES	UBICACIÓN ESPACIAL	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Movimiento de	Contaminación por grasas, aceites y combustibles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección de establecimientos adecuados para cambios de aceites, engrasado, etc. 	Disminuir riesgos de contaminación de suelo y recurso agua	Área en donde se realizan las obras	Durante fase de construcción	Contratista y Supervisor
	Daño a infraestructura del Proyecto o privada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificación por sondeos para localizar red de cables, tuberías etc. para conexiones. ▪ Reparación de daños causados a la propiedad pública y/o privada 	Evitar daños a la propiedad y riesgos que afecten funcionamiento del Proyecto	Área de conjunción entre la propiedad y vecinos	Durante fase de construcción	Contratista y Supervisor

Tierra	Modificación en el drenaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un adecuado drenaje del sitio durante la ejecución de los trabajos ▪ Cumplir con el diseño del sistema de drenaje 	Evitar riesgos de inundación, erosión	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor
	Aumento de arrastre de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener adecuada compactación y protección contra el arrastre de materiales 	Evitar daños a infraestructura y disminuir riesgos de erosión	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN						
ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIDAS AMBIÉNTALES	ALCANCES	UBICACIÓN ESPACIAL	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Movimiento de Tierra	Producción de excretas humanas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de letrinas provisionales o uso de letrinas portátiles 	Evitar riesgos contaminación de suelo y agua subterránea	Área del proyecto	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor
	Producción de polvo	Humedecimiento de tierra	Controlar riesgos de contaminación y riesgos a la salud	Área del proyecto	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor

	Generación de ruido	Movimiento de maquinaria durante el día	Ayudar al bienestar y evitar riesgos en la salud	Área del proyecto	Durante la fase de construcción	Contratista y Supervisor
Infraestructura	Erosión	<p>Realizar obras en época seca</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplir con diseño del sistema de drenaje. ▪ Recubrir con tierra vegetal al concluir la construcción en área 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir efectos en deslave del suelo, erosión, afectación al drenaje aguas pluviales e infraestructura 	Área en donde se realizan las obras	Durante la fase de construcción	Contratista y supervisor

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

FASE DE OPERACIÓN						
ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIDAS AMBIÉNTALES	ALCANCES	UBICACIÓN ESPACIAL	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Funcionamiento de vías de acceso	Erosión, inaccesibilidad a propietarios, pérdida de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplir con las actividades técnicas y ambientales de mantenimiento 	Mantener las vías de acceso en excelente estado	Vías de acceso del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la vida útil del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El Proyecto y luego la Junta de Propietarios

Funcionamiento de l Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y de Residuos Sólidos	Contaminación del suelo o las aguas subterráneas ante eventuales fallos del sistema de tratamiento de las aguas servidas. Malos olores. Presencia de vectores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incluir en contrato la obligación de fiel cumplimiento por el dueño o usuario del lote. ▪ Realizar el dueño labores sistemáticas de mantenimiento y control del sistema de tratamiento de desechos líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar y controlar riesgos de contaminación por percolación de las aguas subterráneas ▪ Evitar riesgos de enfermedades ▪ Garantizar un buen sistema de tratamiento de aguas residuales. 	Cada uno de los propietarios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la vida útil. ▪ Análisis de aguas residuales durante la vida útil del sistema. ▪ Supervisión anual por el Proyecto y luego por la Junta de Propietarios en los sistemas de tratamiento para constatar eficiencia del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada uno de los Propietarios ▪ Cada uno de los Propietarios ▪ El Proyecto y luego la Junta de Propietarios
	Falla del sistema por riesgo sísmico	Realizar chequeos y reparaciones de posibles fugas	Garantizar un buen sistema de tratamiento de aguas	Cada uno de los propietarios	Durante la vida útil de cada uno de los sistemas	Cada uno de los Propietarios

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

FASE DE OPERACIÓN						
ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIDAS AMBIÉNTALES	ALCANCES	UBICACIÓN ESPACIAL	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Funcionamiento del Sistema de Tratamiento de	Contaminación del suelo o recurso agua por mal manejo de los desechos sólidos	Obligación del Proyecto y luego la Junta de Propietarios para el transporte y disposición de desechos sólidos al botadero San Juan del Sur, a través del servicio municipal.	Garantizar un buen sistema de recolección y disposición de desechos sólidos	En cada uno de los lotes. Disposición en el botadero de San Juan del Sur	Durante la Vida útil del Proyecto	Propietarios, el Proyecto y luego la Junta de Propietarios

Aguas Residuales y de Residuos Sólidos		Obligación de Propietarios a seleccionar y disponer adecuadamente la basura para su posterior disposición.	Garantizar una buena higiene ambiental	Cada uno de los Propietarios	Durante la vida útil del proyecto	Cada uno de los Propietarios
	Efectos en la salud e higiene ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza, recolección y disposición de residuos sólidos de vías de acceso, áreas comunes ▪ Supervisión y control 	Garantizar una buena salud e higiene ambiental	Vías de acceso y áreas comunes	Durante la vida útil del Proyecto	El Proyecto y luego la Junta de Propietarios
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplir con las disposiciones sobre la recolección y disposición de residuos sólidos 	Garantizar una buena salud e higiene ambiental	Cada uno de los Propietarios	Durante la vida útil del proyecto	Propietarios, El Proyecto y luego la Junta de Propietarios

CAPITULO VI: PROGRAMA DE CONTINGENCIA ANTE RIESGOS.

El programa de contingencia del Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA esta elaborado a partir de la identificación de los principales riesgos que se han identificado en la zona del proyecto.

6.1 Medidas de seguridad general.

El proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA, esta destinado a convertirse en un proyecto habitacional, es decir sus construcciones serán solamente edificaciones destinadas a viviendas, por lo que no representa ningún grado de complejidad, sin embargo es conveniente implementar todas las medidas de seguridad necesarias que prevengan, eviten o disminuyan cualquier situación que represente riesgo o peligro de afectar la salud y la integridad física del individuo o del proyecto habitacional. Los riesgos básicamente pueden derivarse de situaciones consecuencia de fenómenos naturales, características del medio natural de nuestro país, particularmente terremotos e incendios.

Los riesgos identificados determinan el quehacer específico en una eventualidad, sin embargo es conveniente manejar algunas normas básicas que se implementaran para garantizar la seguridad del proyecto y sus habitantes.

- El personal administrativo y el de vigilancia deben tener conocimientos de primeros auxilios, además de disponer de recursos adecuados, como botiquín de primeros auxilios con materiales de tratamiento de acuerdo a las eventualidades que puedan ocurrir.

- El personal administrativo y de vigilancia deben conocer con exactitud el funcionamiento del sistema eléctrico y de otros servicios con que cuente el proyecto.
- Los propietarios deben estar orientados a identificar los riesgos que pueden presentarse en el proyecto y sobre las acciones a realizar en cada caso.
- El desarrollo de un plan ante emergencias deberá considerar:
 - 1.- La conformación de una brigada interna de emergencia, constituida por el personal administrativo y de vigilancia.
 - 2.- La definición de un plan de procedimiento, en donde se delimiten las funciones, competencias y responsabilidades de cada uno de los involucrados en el plan de emergencias.
 - 3.- El aseguramiento de señales adecuadas para que los propietarios, en un caso de emergencia, puedan localizar fácilmente, rutas de evacuación, zonas seguras y zonas de riesgo.

6.2. Terremotos

El Pacífico Nicaragüense es geológicamente una zona de riesgo sísmico permanente, por lo cual todas las medidas recomendadas son de obligatorio cumplimiento. La administración del proyecto debe realizar periódicamente una inspección general de todas las instalaciones, incluyendo:

- Revisión de la estructura de cada edificación.
- Revisión de todo el sistema eléctrico, desde la acometida general, hasta las conexiones domésticas.

- Revisión del sistema de agua potable.
- Revisión del sistema de seguridad para la colocación de objetos de gran tamaño y peso, en el proyecto como conjunto y en cada vivienda individual.

6.3. Incendios.

Los riesgos de incendios por cortocircuitos o explosiones, se pueden prevenir, observando las medidas enumeradas a continuación:

- No almacenar productos inflamables, en caso de necesitarlos, guardarlos en sitios frescos, alejados de las viviendas, de tanques de gas y de fuentes de calor.
- Mantener las instalaciones eléctricas en óptimo estado de funcionamiento.
- No recargar de conexiones una misma toma de corriente, para evitar la sobrecarga del circuito, que derivará en el sobrecalentamiento y en el cortocircuito.
- Usar artefactos eléctricos y luminarias que correspondan a las cargas para las cuales fueron diseñadas.
- Mantener en buen estado de funcionamiento las tuberías de gas, sus conexiones y válvulas de seguridad.

Resumen de plan de gestión ambiental

- **Objetivo del Trabajo:**

Crear una lotificación destinada a familias, que tengan actitudes conservacionistas y de respeto al medio ambiente que permitan tanto disfrutar de las condiciones naturales que ofrece el sitio como de promover y apoyar toda medida de protección en el lugar.

- **Justificación del proyecto:**

El proyecto estará dirigido principalmente a usuarios que además que requieran un terreno para construir su vivienda, tengan prácticas o sustenten criterios definidos conservacionista, que deseen vivir en comunión con la naturaleza y que cumplan con las pautas ambientales y de diseño ecológico que serán definidas por el proyecto.

- **Área del proyecto:**

El área total del proyecto es de 25,583.95 mts² de los cuales 19,119.21 mts² aproximadamente serán para el desarrollo de la lotificación, es decir un 74.73% del área total del terreno.

- **Vida útil:**

La vida útil del proyecto es de 2 a 5 años para la lotificación, (dependiendo del ritmo de ventas), plazo que es requerido con mayor componente en costos de inversiones.

- Fundamentos del Proyecto:

A cada uno de los propietarios de los lotes se le entregara el sistema de energía eléctrica aérea conectada al sistema UNION FENOSA. También se le hará entrega el sistema de suministro de agua potable que procederá de un sistema existente que va bajo tierra sobre la vía principal, procedente del camino Los Brenes.

Sera recomendado a los propietarios que las delimitaciones de los lotes puedan ser muros de diferente altura , aunque se podría construir un muro bajo (o malla) perimetral al proyecto según las normas establecidas por la municipalidad de Nindiri , para delimitar el proyecto y garantizar la seguridad de los propietarios.

Las actividades de la ejecución de obras que se realicen en el futuro deberán realizarse exclusivamente dentro del lote de cada propietario, tal como mezcla de cemento, así como el almacenamiento de los materiales de construcción. Los residuos y desechos resultantes de la construcción deberán ser retirados por el ejecutor del proyecto y disponerlo en el vertedero municipal o donde oriente la Alcaldía Municipal de Nindiri.

- Análisis de Alternativas y Justificación del Sitio del Proyecto:

Del total del área del proyecto que es de 2.55 ha (3.63manzanas), el sitio seleccionado para los lotes, es el que presenta características topográficas, de relieve , tipo de suelo y de escenografía suficientes y adecuadas para ser

aprovechadas de manera optima para la consecuencia de los objetivos de este proyecto.

Existe en esta área una regular presencia de arboles, los cuales son de talla pequeña y mediana.

- Vías de Acceso:

Al proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA se puede llegar por la carretera Panamericana Managua –Masaya, Kilometro 21.5, tomando luego el camino de todo tiempo, conocido como Los Brenes hacia Nindiri. También se llega a el directamente desde de Nindiri, enrumbándose desde el parque central hacia el camino de los Brenes, 650metros desde la ultima esquina conocida del casco urbano.

ETAPA DE CONSTRUCCION /INSTALACION

- Instalaciones temporales

En las etapas preliminares de la lotificación si se requerirán instalación temporales ya que será contratada mano de obra local, por cada propietario de lote. Para bodegas de materiales y herramientas, los contratistas deberán instalar letrinas para uso del personal, que se esterilicen con cal viva cada vez que se utilicen, debiendo ser sellados al terminar la fase de Lotificación. En su efecto, podrán utilizarse letrinas portátiles.

- Instalaciones Permanentes

Las instalaciones permanentes consistirán en una instalación básica para el manejo de los servicios administrativos del proyecto, la que incluirá también una bodega para el almacenamiento de equipos menores, herramientas para llevar a cabo las labores de mantenimiento, como serán: servicios de recolección de basura, vigilancia, y áreas públicas, alumbrado público y agua potable.

- Abastecimiento de agua: Se abastecerá de la red municipal existente, la cual es una tubería que recorrerá a lo largo del camino conocido como los Brenes.
- Red de Distribución: La tubería que llevara agua a la lotificación, estará conformada por tuberías de PVC SDR-26 DE UN MINIMO DE 2" de diámetro.
- Periodo de diseño: Estará relacionado con la durabilidad del material de la tubería y de los accesorios, y se diseñara para un periodo en el cual se considerara que todos los lotes tengan una cantidad preestablecida de usuarios.
- Población de Diseño: Conforme al diseño se ha estimado un índice de ocupantes por lote.
- Soporte Técnico: Tal como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se diseñara para un nivel de saturación, con un índice poblacional de 5 personas por lote y un consumo o dotación de 50 galones por persona y por día.
- Tanque de almacenamiento: la capacidad final requerida de almacenamiento se estimara en base a un volumen compensador del 20%

del consumo promedio diario total (C.P.D.T); este volumen cubrirá las variaciones horarias. El volumen para riesgo de incendio será 150G.P.M durante 2 horas y el volumen de reserva representara 15% del consumo promedio diario total (C.P.D.T) este volumen servirá para atender desperfecto en la línea de conducción o en la fuente de abastecimiento y podrá cubrir las variaciones horarias de consumo que se presenten.

ETAPA DE OPERACIÓN:

- Abastecimiento de Energía:

El abastecimiento de energía para el proyecto provendrá del sistema comercial nacional, cuyas líneas de distribución pasan exactamente en el borde de uno de sus linderos y serán introducidas a la lotificación por el proyecto.

- Abastecimiento, Consumo y Calidad de Agua:

El agua proveniente del sistema municipal para el proyecto, se distribuirá a través de una red diseñada para este fin.

La calidad físico química de las aguas en esta zona se caracterizara por tener un grado muy alto de aceptabilidad.

AGUAS RESIDUALES:

- Selección del Sistema de Tratamiento: Las aguas negras que en el futuro genere este proyecto serán sometidas a un sistema de tratamiento para lo cual se propone el sistema denominado BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE que es un sistema de tratamiento de aguas servidas fabricado de polietileno

de lata resistencia, las que una vez tratadas se dispondrán en pozos de absorción con la capacidad requerida y cumplimiento con la ubicación para este tipo de disposición final.

- Propuesta del Sistema de tratamiento: Se propone el BIODIGESTOR AUTO LIMPIABLE, modelo RP 1300 Litros el cual es fabricado en polietileno de lata resistencia para ser utilizado en el proyecto. Se propone el modelo de 1300 litros ya que este tiene la a capacidad para atender el volumen generado por cada lote.

El tratamiento que se le dará a las aguas residuales de este proyecto, garantizara que se cumpla lo establecido en el decreto 33-95 artículo No 23.

CALIDAD AMBIENTAL DEL AREA DEL PROYECTO:

El municipio de Nindiri esta localizado dentro de la depresión Nicaragüense entre las zonas geo morfológicas en la provincia volcánica del pacifico , su provincia fisiográfica de la cordillera de los Maribios y vertiente hidrográfica del pacifico y cuenca de los lagos.

Esta constituida por la cadena de calderas, conos y cráteres volcánicos del cuaternario holocenico y pleistocenico del complejo volcánico Masaya en la cual se encuentra los cráteres Santiago, Masaya y San Pedro, asi como otros conos de mayor elevación topográfica. Las elevaciones oscilan de 140 -630 m.s.n.m.

La mayor elevación corresponde a la del volcán Masaya, las pendientes oscilan de 15 a 30 % en la falda de los volcanes. De 30 a 60 % en el cuello de los mismos y hasta 80% en las paredes noroeste.

- Uso actual del suelo en el proyecto: en la zona de estudio se encuentra cubierto de poca vegetación boscosa nativa del lugar, la cual constituye un pequeño bosque de arboledas con especies predominantes.
- Uso potencial del suelo: La mayoría de las comarcas de NINDIRI pertenecen a los suelos de la unidad geológica de la zona , formando parte de las provincias fisiográficas “Planicie de Tipi tapa”.
- Geología de la zona de Estudio: Datos del Instituto Nicaragüense de estudios Territoriales (INETER); La zona esta conformada por la serie NINDIRI, Cofradía. Con suelos profundos, moderadamente profundos, bien drenados, levemente erosionados o moderadamente erosionados con textura franco a franco arenoso.

Los suelos del municipio deben su origen y evolución a la influencia de factores y procesos de formación, entre ellos el clima , el relieve , el material orgánico , la vegetación , el hombre y el tiempo. Algunos de estos suelos presentan estratos endurecidos (Talpetate) a mediana profundidad, el cual es de origen geológico y fue clasificado de acuerdo a análisis químicos y petrográficos como una toba mixta patogónica derivada de una toba mixta basáltica original.

- Biodiversidad: Debido a los factores del clima (temperatura y humedad) y el tipo de suelo existente, la flora presenta una distribución y morfología impuestas por las condiciones edáficas del terreno. Encontrándose en el área de estudio , residuos de pequeños bosques matorralosos, pequeñas agrupaciones de arboles y zonas verdes con las siguientes especies: Guanacaste, Ceiba, pochote, aceituno , laurel , guachipilín, Jiñocuabo,

Madroño, nancite , pochote , madero negro, guarumo, malinche, cedro ,
tigüilote, sacuanjoche, mango y otras variedades de especies nativas de las
zonas tanto forestales, como ornamentales.

RANGO DE VELOCIDAD DE INFILTRACION:

La velocidad de infiltración en este tipo de suelo es moderada ya que este tipo de
suelo son arcillosos tienen poca permeabilidad y retención del agua , la porosidad
es muy baja. Pero esta cubierta de capa vegetal con pendientes moderadas.

- Componente Bigotico:

La eco región del pacífico es la zona del país en donde los ecosistemas han
sufrido el mayor grado de impacto. Los bosques tropicales secos caducifolios y
subcaducifolios han sido convertidos a sabanas de jícaros, potreros, matorrales y
fincas agrícolas ganaderas. Lo poco que queda intacto está muy amenazado por
la inmigración de habitantes al pacífico así como la alta tasa de natalidad.

- Características del Ecosistema:

La propiedad se caracterizaba originalmente por estar dentro de esas áreas
boscosas con mínima o ninguna densidad poblacional y que ahora se
potencializan como zonas destinadas al ecoturismo, o áreas conservables por la
biodiversidad presente en el sitio. Aun cuando la intervención respete las
características medioambientales, se tomarán medidas tendientes a preservar,
desarrollar la flora del lugar.

IMPORTANCIA DE REPOBLAR DE ARBOLES EL AREA DE INTERVENCION

Esto permite el fortalecimiento del ecosistema alterado por la caída de plantaciones afectadas.

Es de mucha importancia darle el debido cuidado a los arboles plantado para que estos crezcan adecuadamente sin ningún problema, para ello hay diferentes tipos de mantenimiento para su buen desarrollo.

Esta es una labor muy importante ya que permitirá que adquieran una mejor característica de integración al ecosistema, equilibrando de esta manera el micro clima de la zona y a la vez dándole una vistosidad al paisaje natural , lo que contribuirá a armonizar el conjunto arquitectónico con el ambiental forestal.

Recomendaciones finales.

El Proyecto LOTIFICACION PRADOS DE SANTA ANA, con la finalidad de garantizar la seguridad de sus usuarios y disminuir los riesgos ante cualquier eventualidad, realizará coordinaciones, con;

El Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, (SINAPRED) a través de las instancias municipales correspondientes, para unirse a la red de monitoreo y prevención.

Además de planificar capacitaciones para el personal administrativo y de vigilancia del proyecto para que estén en capacidad de identificar, prevenir y enfrentar cualquier tipo de amenaza en el proyecto.

ANEXOS.



Fuente Propia. Zona de Estudio.



Fuente propia.



Fuente propia Estudio de Infiltracion



Fuente propia.





Fuente propia Ecosistema de la zona.



Fuente Propia.

Bibliografía.

- “Introducción a la metodología de la investigación científica”, Julio Piura López, segunda Edición, 1995.
- “Metodología de la investigación”, folletos facilitados por la clase metodología de la investigación, Docente Jany Mary Jarquín Mejía, 2008.
- Monografía de prueba de infiltración. Autor Ing. José Rodríguez.
- Nicaragua estudio de suelo. Autor. Msc. Josefina Coszaga T.
- Análisis de construcción civil. Autor. Janl Tuma.
- Diseño estructural. Autor. Barnett Rich.
- Tipo de suelo estructura y textura. Autor .Mcgraxw Hill.
- Estructura de obras verticales. Autor. William F Hughes.
- Análisis de suelo. Autor. Robert Townson Paus.
- Propiedad de plantas forestales. Autor. Zoila Herrera.
- Documento de investigación forestal. Autor. Aleida Vargas M.
- Mapa de cartografía. Fuente. INETER.
- Mapa de Nindiri. Fuente.
- Alcaldía de Nindiri.