

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DENICARAGUA

(UNAN – MANAGUA)

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA



SEMINARIO DE GRADUACION

PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN ECONOMIA AGRICOLA

TEMA:

VALORACION AMBIENTAL

SUBTEMA:

PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL DEL BANCO DE MATERIAL “WAPI”

PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL CAMINO LA ESPERANZA - WAPI”

TRAMO I: EST. 0+000 – EST. 15+200

TRAMO II: EST. 15+200 – EST. 32+000

PRESENTADO POR:

Br. Joalen Narváez González

Br. Erwin Gustavo López González

Br. Karla Vanessa Ortega Fernández

TUTOR:

Msc. Leonardo López Zepeda

Managua, Nicaragua, Febrero 2020

Contenido

| | |
|--|----|
| Dedicatoria | 4 |
| Agradecimiento | 7 |
| Resumen | 10 |
| I. Introducción Al Tema Y Subtema..... | 11 |
| II. Justificación..... | 13 |
| III. Objetivos. | 14 |
| 3.1. Objetivo General. | 14 |
| 3.2. Objetivos Específicos..... | 14 |
| IV. Descripción Del Proyecto..... | 15 |
| 4.1. Información General Del Proyecto..... | 15 |
| 4.2. Localización Del Banco De Materiales..... | 16 |
| 4.3. Marco Legal | 18 |
| V. Características Generales Del Sitio. | 22 |
| 5.1. Selección Del Sitio..... | 22 |
| 5.2. Descripción Del Medio Natural En El Área De Influencia Del Banco De Material..... | 23 |
| VI. Descripción Del Aprovechamiento Del Material..... | 30 |
| 6.1. Diseño Y Detalle Del Aprovechamiento..... | 30 |
| 6.2. Requerimiento De Las Maquinarias Y Equipos A Utilizarse | 34 |
| 6.3. Personal | 34 |
| 6.4. Cronograma De Extracción De Material..... | 35 |
| VII. Identificación Y Valoración De Impactos Ambientales En La Explotación Del Banco De Material. | 36 |
| 7.1. Metodologías Para Identificar Y Evaluar Los Impactos Ambientales | 36 |
| Matriz De Leopold Para Identificación De Impactos..... | 48 |
| Identificación De Indicadores Ambientales | 48 |
| Lista Indicativa De Indicadores Ambientales | 48 |
| Acciones Del Proyecto En Sus Diferentes Fases | 49 |
| Acciones De La Fase De Construcción..... | 49 |
| Acciones De La Fase De Operación..... | 49 |
| Acciones De La Fase De Cierre | 49 |
| Identificación De Los Impactos En Las Diferentes Fases Del Proyecto..... | 50 |
| VIII. Programa De Gestión Ambiental. | 53 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 8.1. | Introducción. | 53 |
| 8.2. | Objetivos. | 53 |
| 8.2.1. | Objetivo General. | 53 |
| 8.2.2. | Objetivos Específicos. | 53 |
| 8.3. | Subprogramas De Gestión Ambiental Propuesto:..... | 58 |
| 8.3.1. | Subprograma Para La Remoción Y Manejo De La Vegetación Matorralosa | 58 |
| 8.3.2. | Subprograma Para El Mantenimiento Del Acceso..... | 59 |
| 8.3.3. | Subprograma De Seguridad E Higiene Ocupación | 60 |
| 8.3.4. | Subprograma De Siembra De Árboles Y Reposición De Cerco. | 66 |
| 8.3.5. | Subprograma Para El Transporte De Los Materiales, Regulación De La Velocidad En Los Accesos Y Señalamientos Vial Preventivo..... | 68 |
| 8.3.6. | Subprograma De Contingencia | 70 |
| 8.3.7. | Programa De Monitoreo Ambiental..... | 81 |
| 8.3.8. | Programa De Supervisión Ambiental..... | 83 |
| 8.3.9. | Programa De Educación Vial – Ambiental | 85 |
| 8.3.10. | Programa De Cierre Y Recuperación De Las Áreas Intervenidas. | 86 |
| IX. | Conclusión..... | 89 |
| | Referencias | 90 |
| X. | Anexos..... | 91 |
| | Anexo No.1 Formulario De Serena Bluefields | 92 |
| | Anexo N.º 2. Plan De Voladura..... | 96 |
| | Anexo N.º 3. Cronograma Para La Extracción De Material Por Día Y Por Mes Banco De Materiales Wapí | 101 |
| | Anexo N.º 4. Acta De Visita Arqueológica Del Inc..... | 103 |

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la vida.

A don Jorge Ramón Corea Torrez, su esposa Martha Brenda López e hijos y a doña Corina Arauz (QEPD) por haberme brindado todo el apoyo para culminar la Carrera.

Br. Joalen Narváez González

DEDICATORIA

El presente informe se lo dedico principalmente a Dios, por darme la sabiduría necesaria para culminar mi carrera y estar siempre presente en mi vida.

A mi tío Lic. Silvio Hernández González (Q.E.P.D) que me apoyó en los primeros años de mi carrera y me sirvió como ejemplo para poder culminar mis estudios.

A mi compañero, y mejor amigo Lesther Alfredo Mejía Varea conocido como Sandino (Q.E.P.D), por compartir momentos buenos y malos, siempre apoyándonos en cualquier situación.

Br. Erwin Gustavo López González

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados en mi vida.

Al director de la carrera de Economía Agrícola y Msc. Leonardo López Zepeda por su ardua labor con nosotros y su compromiso con los estudiantes.

Al Msc. Ramón Canales por haber compartido sus conocimientos con nosotros, para poder culminar nuestra carrera.

Br. Karla Vanessa ortega Fernández

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi guía.

A Ana Ruby Sáenz Arauz, Iris Sáenz Arauz, mi madre Eulalia González Hernández, mis hermanas, como agradecimiento a su esfuerzo, amor y apoyo incondicional, durante mi formación tanto personal como profesional.

Al director del Departamento de Economía Agrícola Msc. Leonardo López Zepeda por su ardua labor con nosotros y su compromiso con los estudiantes.

Al Msc. Ramón Canales por haber compartido sus conocimientos para poder culminar el tema de estudio.

A los docentes, por brindarnos sus conocimientos y sabiduría en el desarrollo de toda la carrera.

Br. Joalen Narváez González

AGRADECIMIENTO

A Dios por concederme sabiduría, entendimiento y fortaleza para alcanzar un logro más en la vida.

A mi madre Rosa Esmeralda González Medina por confiar y creer en mí, por sus consejos, valores y principios que me inculcó para ser mejor persona y por animarme a luchar por cumplir mis logros y metas.

A mi hermana Ing. Cindy Elizabeth López González por creer en mí y aconsejarme.

A mi novia Lic. Francis Auxiliadora Flores Espino, por estar siempre a mi lado, en todos los momentos buenos y malos en el tiempo que hemos estado juntos

Al director del Departamento de Economía Agrícola Msc. Leonardo López Zepeda, quien como tutor nos brindó todos sus conocimientos.

Al Msc. Ramón Canales, quien con sus conocimientos en el tema nos brindó información para desarrollar adecuadamente nuestro informe.

A los docentes de la Facultad, que me impartieron clase y brindaron sus conocimientos.

A los trabajadores y administrativos por su ardua labor y servicios de calidad para los estudiantes.

Br. Erwin Gustavo López González

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por la vida.

Gracias a mis padres Estanislao Ortega Morales y a Urania Fernández Téllez por haber puesto su confianza en mí y creer en mis expectativas.

Gracias a mis hermanos Tania Lizbeth Ortega Fernández y Carlos Alfredo Ortega Fernández porque a lo largo de estos años en mi carrera estuvieron conmigo en todo momento.

A mi familia hermosa, mi esposo Bismarck Enrique Cortez Castro y mi bella Hija Chelsea América Cortez Ortega por ser el motor principal para cumplir con cada meta en mi vida junto a ellos.

Br. Karla Vanessa Ortega Fernández

RESUMEN

El presente trabajo se registra dentro de la línea de investigación de la Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía Agrícola, y en el cual se abordan las directrices que inciden para realizar una evaluación ambiental. El proyecto en estudio es la Valoración Ambiental para la explotación de un banco de materiales, localizado en las afueras del poblado de Wapí del Municipio del Rama de la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, del Proyecto Mejoramiento del Camino La Esperanza – Wapí 32 Km, el cual es de categoría III por ser un proyecto que presenta impactos moderados al medio ambiente. El documento contiene las características generales del proyecto, el marco legal, la identificación de los factores y evaluación de los mismos en cuanto al nivel de impacto que estos causan sobre el medio ambiente durante las diferentes actividades en la fase de construcción, operación y cierre. Así mismo se propone el Programa de Gestión Ambiental (PGA) siguiendo todos los requerimientos y requisitos del Decreto No. 20-2017, que se denomina Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales.

I. INTRODUCCIÓN AL TEMA Y SUBTEMA

El presente estudio tuvo como fin la valoración ambiental para la explotación del banco de material denominado Wapí, del Proyecto Mejoramiento del Camino La Esperanza – Wapí, Tramo I: Est. 0+000 – Est. 15+200, Est. 15+200 – Est. 32+000, el cual es ejecutado a través del Ministerio de Transporte e Infraestructura – MTI, con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo - BID. De acuerdo al decreto N°. 20-2017 (Asamblea Nacional, 2017) en el Capítulo II (régimen institucional), Art. 6. Estructura del Sistema de Evaluación Ambiental los proyectos se clasifican en 5 categorías.

De acuerdo a la lista taxativa del decreto 20-2017, referido al sistema de evaluación ambiental de Nicaragua, el proyecto en estudio es clasificado en la categoría IIIA debido a que los potenciales efectos ambientales que genera son moderados. Así mismo, cabe recalcar que Nicaragua cuenta desde el 09 de julio/2003, con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON-05-021-02, denominada “Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales de Préstamos para la Construcción” (La Gaceta Diario Oficial N.º 128), Base legal donde el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales “MARENA”, SERENA GRACCS , exige la preparación de un programa de gestión ambiental, estableciendo los criterios y especificaciones técnicas para la regulación y protección del medio ambiente y los recursos naturales en el aprovechamiento de los bancos de materiales. El campo de aplicación de esta norma es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional; para todas las personas naturales o jurídicas que se dedican a las actividades de exploración, explotación y cierre de los bancos de materiales de construcción.

Por consiguiente, el PGA está basado en las directrices establecidas en el Decreto 20-2017 en donde la explotación de minería no metálica con un volumen de extracción inferior a los 600 m³ por día, debe presentar un PGA para cumplir con los requerimientos legales solicitados por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). En este sentido, el plan de gestión ambiental propone una serie de acciones de mitigación y compensación para internalizar las externalidades que genera en cada una de sus fases.

A la vez, con la presentación de esta información se satisfacen los Requerimientos y términos solicitados por la “Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente “SERENA GRACCS” y el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA, en cumplimiento de la ley N° 217 y su reglamento (Asamblea Nacional, 2014) y la NTON-05-021-02 (La Gaceta, 2002).

II. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua existen diferentes instituciones (MARENA, SERENA, INAFOR, Alcaldías, Ministerio de Energía y MINAS, INC, MTI) que llevan las responsabilidades del resguardo ambiental en las diferentes etapas de construcción y mantenimiento de todas las carreteras del país.

De esta manera, consideramos poner en práctica la legislación y normativas ambientales vigentes del país para la elaboración de un Programa de Gestión Ambiental (PGA) en el banco de materiales denominado Wapí, con el fin de realizar un análisis comparativo de la experiencia en esta actividad y la incidencia que la legislación tiene en beneficios o detrimento de los ecosistemas que runda el banco de material.

Así mismo, será Programa de Gestión Ambiental que acapare todos los factores que influyen en la contaminación, ajustado a las verdaderas necesidades ambientales y de compensación del proyecto.

Por tanto, con la explotación del banco de materiales se logrará el beneficio directo de los pobladores de la zona, ya que con dichos materiales del banco se logrará el mejoramiento del tramo de carretera.

III. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo General.

Realizar una valoración ambiental, que contribuya a desarrollar un buen manejo ambiental en la extracción que se realizará en el Banco de Materiales Wapí;

3.2. Objetivos específicos.

1. Describir las generalidades del proyecto.
2. Identificar los impactos ambientales en la explotación del banco de material.
3. Evaluar los impactos ambientales identificados en las distintas fases del proyecto.
4. Elaborar un Plan de Gestión Ambiental.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Información General del Proyecto.

El proyecto consiste en el mejoramiento de la infraestructura vial del tramo de carretera ubicado en el corredor de transporte La Esperanza – Wapí, el cual sirve de conexión con la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), el proyecto comprende la sustitución de drenaje transversal que se encuentra en mal estado, soluciones para la eliminación de las aguas subterráneas a través de construcción de filtros u otros elementos que garanticen la evacuación de las mismas, construcción de obras de drenaje longitudinal, movimiento de tierra requerido para la eliminación del material inadecuado y la reposición de materiales de préstamo para conformar la terracería del camino y señalamiento vial respectivo de la carretera.

El plazo de la ejecución de la obra se estima entre (21 a 24) meses aproximadamente.

El Proyecto Mejoramiento del Camino La Esperanza – Wapí, tiene como objetivo mejorar la competitividad de productores, empresarios y beneficiar a comunidades rurales reduciendo los costos de transporte hacia los mercados nacionales e internacionales y facilitando el acceso a servicios sociales, la rehabilitación del tramo será realizada sobre el trazado de línea existente, no se prevé cambios de alineamiento.

El proyecto se localiza territorialmente en la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, los trabajos incluyen principalmente lo siguiente:

- a)Obras de Movimiento de Tierra: Se contempla la escarificación, pulverización y conformación del piso existente, estabilizaciones de material de la subrasante con cal o cemento. Excavaciones en la vía, sub-excavación, construcción de terraplenes, conformación y construcción de cunetas laterales como parte de la sección transversal típica.

b)Obras de drenaje pluvial menor (alcantarillas, cunetas): Se contempla la construcción de obras de drenaje longitudinal de diferentes diámetros con sus respectivos cabezales, Además se construirán, disipadores de energía, canales y cauces para la captación de las aguas pluviales.

c)Obras de Drenaje mayor: Se construirá cajas y puentes prefabricada de concreto reforzado por efecto de la nueva sección de la vía.

d)Obras de Mitigación Ambiental: se contempla el descapote el acopio de la tierra vegetal, para luego distribuirla en el banco al momento del cierre, contempla vigilancia arqueológica por cualquier hallazgo en el sitio del banco.

e)Obras complementarias: se instalarán señales verticales preventivas para dar seguridad a los trabajadores y a los pobladores cercanos.

En lo que respecta a la explotación de bancos de materiales esta se efectuará por el método a cielo abierto, procediéndose inicialmente al descapote del depósito, acopio de la escasa capa vegetal, arranque y extracción con equipo pesados, usando tractor D-8, pala mecánica para la carga y transporte.

Finalizada la extracción de material del Banco se procederá al cierre definitivo de las áreas explotadas, realizando actividades tales como el cierre de oquedades, mejoramiento del drenaje, conformación de áreas, incorporación de la capa vegetal y acciones para la restauración ambiental.

La explotación requerirá de infraestructura básica que facilitaran el control de volúmenes, regulación de la extracción vigilancia y acceso.

1.2. Localización del Banco de Materiales

a) Macro localización:

El Banco de Material Wapí se localiza en la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur en el Municipio del Rama, en la Comarca Wapí.

Ilustración N.º 1. Macro localización del Banco de Materiales Wapí



Fuente: Estudio de Pre-factibilidad y Diseño del Proyecto Mejoramiento del Camino La Esperanza – Wapí 32 km (MTI)

b) Micro localización:

El Banco de Material Wapí se localiza en la entrada del poblado de Wapí a 400 metros de la banda izquierda del tramo de camino La Esperanza – Wapí, en el municipio de El Rama en la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, se llega al banco de material tomando el camino que conduce a Wapí un poco antes de entrar al pueblo hay un camino en el que se recorren 400 metros y se llega al banco.

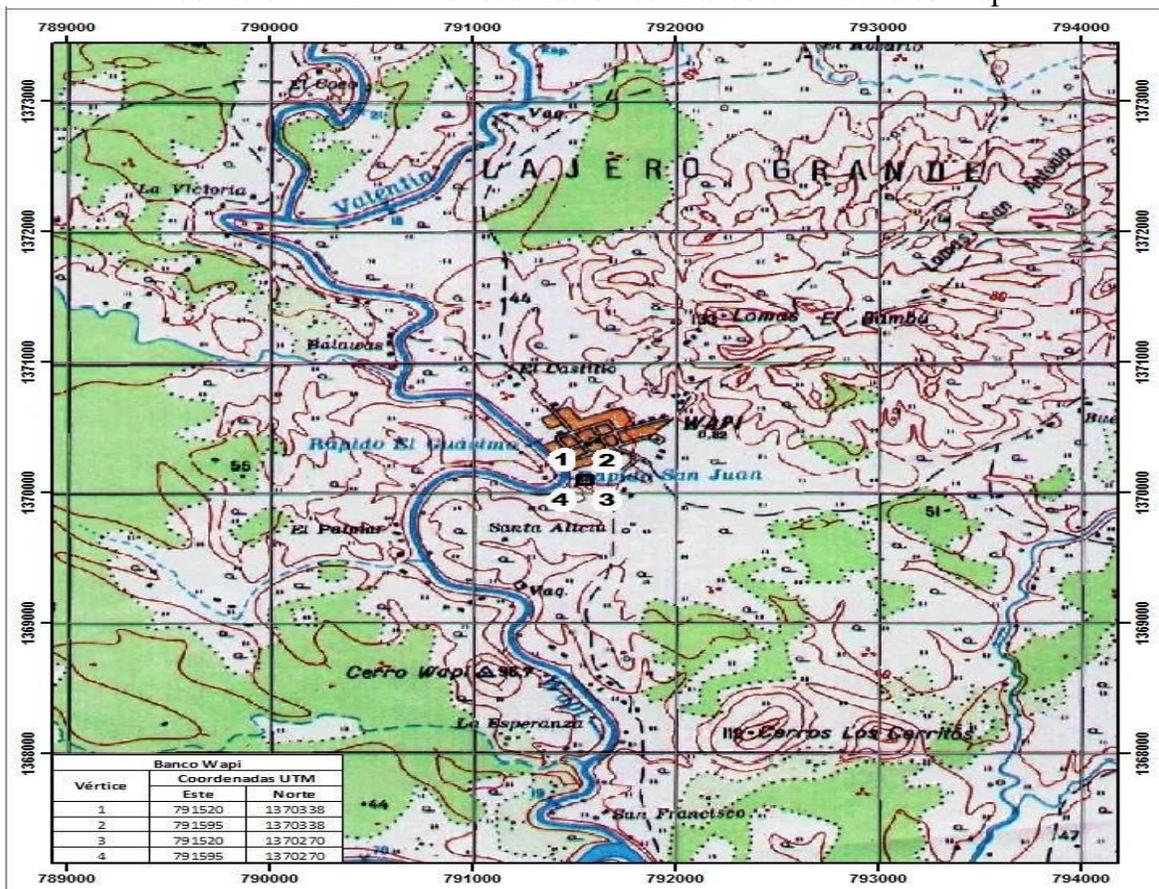
El área designada para banco es un área que ya ha sido explotada, y utilizada en el mantenimiento de caminos. Sus linderos son: Al norte el poblado de Wapí, al sur una finca llamada Santa Alicia al este resto de la propiedad camino de acceso y al oeste el Río Wapí,

El Ministro de Energía y Minas (MEM) es el encargado de las administraciones y concesiones mineras, en el banco se cuenta con una superficie aproximada de 1.56 hectáreas. Se localiza entre las coordenadas UTM señaladas en la siguiente tabla No.1

Tabla N.º 1. Ubicación del Banco de Materiales Wapí

| Vértice | Coordenadas UTM | |
|---------|-----------------|---------|
| | Este | Norte |
| 1 | 791520 | 1370338 |
| 2 | 791595 | 1370338 |
| 3 | 791520 | 1370270 |
| 4 | 791595 | 1370270 |

Ilustración N.º 2. Micro localización del Banco de Materiales Wapí



Fuente: Estudio de Pre-factibilidad y Diseño del Proyecto Mejoramiento del Camino La Esperanza – Wapí 32 km (MTI)

1.3. Marco Legal

El marco legal consta de todas las leyes, normas, y decretos. Ya sean dictado y aprobados por el poder legislativo o por el poder ejecutivos de la República de Nicaragua. De los cuales, se tomarán

los que tienen mayor relación con el aprovechamiento de material del Banco Wapí, ubicado en el municipio de El Rama de la Región Autónoma de Costa Caribe Sur.

En la tabla N° 2 se resume las principales leyes, reglamentos y normas que conforman el marco legal ambiental que se relacionan con el proyecto.

Tabla N° 2. Principales instrumentos legales que se vinculan con el Proyecto

| Descripción del instrumento legal | Número |
|--|--|
| Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley de Reformas y adiciones a la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales | Ley No. 217(2/mayo/1996) Ley No. 647 (3 de abril/2008) |
| Leyes No. 40 y 261, Ley de Municipios y Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios. | Ley 40 (22/agosto/1997), Ley 261 |
| Ley de Régimen de Circulación Vehicular. | Ley 431 |
| Nuevo Código Penal | Ley 641 |
| Ley general de Aguas Nacionales. | Ley No.620 (04/septiembre/2007) |
| Ley de Reforma a la Ley No. 524 Ley General de Transporte Terrestre | Ley 616 (20/03/07) |
| Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley del Salario Mínimo; Publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 120, Código del Trabajo; Publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 205, | Ley 618 (19/04/07) Ley 625 (26 – junio -2007) Ley 185 (30 – octubre – 1996 y sus reformas) |
| Ley creadora del municipio de El Tortuguero | Ley 221 aprobada el 27 de Mayo de 1996 |
| Ley creadora del Municipio de El Rama y reforma a la ley 59 Ley de división política administrativa | Ley 338, aprobada el 8 de marzo del 2000. Publicado en La Gaceta No. 69 del 6 de Abril del 2000 |
| Ley de Estatuto de autonomía de las regiones de la Costa Atlántica de Nicaragua. | Ley 28 de Autonomía de la costa Atlántica de Nicaragua. |
| Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales | Decreto 20-2017 |

| | |
|--|---|
| Para la administración del sistema de permiso y evaluación de impacto ambiental en las regiones autónomas de la costa atlántica | Decreto 36-2002 |
| Reglamento de la Ley 28 | Decreto A.N. N° 3584 |
| Reglamento General para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores. | Decreto No.32-97 (09/junio/1997) |
| Ley de Derecho de Vía y su Reforma. | Decreto No. 9-56(22/junio/1964) |
| Ley 387 Exploración y Explotación de Minas | Ley 387 (13/Agosto.2001) |
| Ley 730 y su Reglamento de la Ley Especial para el uso de bancos de materiales selectos para el aprovechamiento en la infraestructura Ley No. 730. | Decreto No. 18-2011, Aprobado el 31 de Marzo del 2011 Publicado en La Gaceta No. 66 del 06 de Abril del 2011 |
| Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua | Decreto 01-2007 |
| Reforma al Decreto 01-2007, Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua | Decreto 26-2007 |
| Área Protegida Varios Cerros y Macizos Montañosos Cerro Wawashang | Decreto 42-91 Publicado en la Gaceta No.207 del 4 de Noviembre 1991 |
| Decreto de creación de reservas forestales (Cerro Wawashang y Cerro Silva) | Decreto 38-92, Publicado en la Gaceta No. 124(30/Junio/1992 |
| Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC2000. | NTON 12-001-2000(2000) |
| Normas Ambientales Básicas para la construcción Vial – NABCV2000. | NTON 12-002-2000 (2000) |
| Calidad del aire. | Decreto 638 (6/noviembre/2002) |
| Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos. | NTON 05-015-01 |
| Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Norma Ambientales para la explotación de bancos de materiales. | NTON 05-021-02 |

A continuación, se presenta una descripción relacionadas a la tramitación de autorizaciones para la explotación del Banco de Material, esta información la presentamos en cumplimiento a las disposiciones Generales que se reflejan en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05-021-02, denominada “Norma Técnica Ambiental para el aprovechamiento de los Bancos de Materiales de préstamos para la construcción” (La Gaceta, 2002), en un ítem disposiciones generales, relacionadas a las solicitudes de aprovechamiento y permiso ambiental.

En la tabla N° 3 se reflejan los requerimientos de permisos o autorizaciones ambientales que deben obtenerse para aprovechar el material.

Tabla N° 3. Requerimiento de Permisos Ambientales

| Requerimiento Legal | Estado | Observaciones |
|--|---|--|
| Autorización para el aprovechamiento del Banco de Material Wapí emitida por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), Ministerio de Energía y Minas (MEM). | En gestión por parte de la Empresa CONSTRUCTORA y el Ministerio de Transporte e Infraestructura – MTI | Se solicita la Autorización en cumplimiento a la Ley 387 y su Reglamento (Asamblea Nacional, 2001). En coordinación con el MTI se realizan las gestiones ante el MEM, para que la empresa Constructora realice el aprovechamiento del material |
| Permiso Ambiental emitido por SERENA GRACCS; para explotación del Banco de Material | Se gestiona en coordinación con el Ministerio de Transporte e Infraestructura. | La Empresa Constructora realiza los PGA, según la norma ambiental para la explotación de Bancos de Materiales denominada NTON 05-021-02-2002 (La Gaceta, 2002). Inmediatamente de obtenerse el PGA, a través de criterios independientes, se envía la solicitud para obtener el permiso ambiental de la SERENA GRACCS. Se realiza recorrido con la UAM de la Alcaldía Municipal de El Rama, quien |

| | | |
|---|---|--|
| | | emite el aval municipal y la constancia de uso de suelos de área del banco de material. |
| Aval Municipal y Constancia de Uso de Suelo emitidos por la Alcaldía Municipal de El Rama. | La Alcaldía del Municipio de El Rama emite el Aval Municipal y la Constancia de Uso de suelo. | La Empresa CONSTRUCTORA, en cumplimiento a la ley 387 (Asamblea Nacional, 2001), solicita la venia del Honorable Concejo Municipal para la explotación del Banco de Materiales. |
| Permiso para el corte de árboles por parte de INAFOR que se verán afectados por el aprovechamiento del material dentro del área de influencia directa del Banco de Materiales | No aplica por ser un banco explotado. | No se encuentran árboles, solamente matorrales. |
| Anuencia vecinal | La Alcaldía municipal es la encargada de otorgar la anuencia vecinal | La empresa realiza esta gestión en la alcaldía de Rama |
| Acuerdo con el propietario del banco de material | Firma Convenio | La Empresa Constructora. firmará contrato con el dueño del Banco para la extracción del material |

Fuente: Propia

V. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO.

5.1. Selección del Sitio.

El área a explotar presenta material con óptimas condiciones para ser utilizado para terracería mejorada y roca para base. De acuerdo a las especificaciones y resultados de granulometría obtenida con método AASHTO y ASTM, el material está compuesto por material rocoso y arenoso.

El área es accesible a través de un camino de todo tiempo y su aprovechamiento puede realizarse mediante procedimientos eficientes. El sitio está ubicado en la banda izquierda del camino a 400 metros del eje central, el banco está ubicado en las afueras del casco urbano de Wapí, por lo que se tendrán que tomar en cuenta al momento de su explotación.

Es importante mencionar que durante el aprovechamiento de los materiales se utilizaran explosivos, sin embargo se tomaran todas las medidas preventivas para prevenir accidentes, se realizaran coordinaciones con la Unidad Ambiental Municipal de la Alcaldía de El Rama, como garantes de la protección de sus pobladores, así mismo se coordinará con los líderes comunitarios para informar a la población sobre el día y hora cuando se realicen explosiones para evitar afectaciones, de igual manera se coordinara con las autoridades militares (Policía Nacional y Ejército de Nicaragua).

5.2. Descripción del Medio Natural en el Área de Influencia del Banco de Material.

a) Climatología.

Precipitación

De acuerdo a los datos suministrados por las tres estaciones hidrometereológicas en el territorio se determinó que el régimen de precipitación es considerable y su distribución uniforme.

Hay dos períodos principales: el primero de febrero a Abril (seco) y el segundo de junio a Diciembre (lluvioso). Los niveles varían entre los 2,000 y los 4,000 mm al año. Las precipitaciones máximas tienen lugar en las cuencas de los ríos Mahogany y Kukra, partes sur y este del municipio y las mínimas se dan en la cuenca alta del Río Siquia; es decir, el régimen aumenta de norte a sur y de este a oeste.

Temperatura:

Hay poca información disponible, pero de su análisis se puede determinar lo siguiente: en las áreas con elevaciones inferiores a los 150 mts, la temperatura oscila entre 25°C y 27°C; en las zonas con elevaciones entre 150 y 300 mts la temperatura es menor y oscila entre 24°C y 26°C; la variación

entre la temperatura promedio del mes más caliente y el mes más frío no sobrepasa los 3°C; La temperatura media anual es de aproximadamente 26°C, con ligeras variaciones que dependen de la altitud y latitud.

Humedad Relativa:

Decrece de este a oeste debido a que los vientos alisios traen consigo masas de aire con gran contenido de humedad del Mar Caribe, formando una nubosidad de alturas medias y bajas que al llegar a la zona litoral producen precipitaciones considerables, lo que disminuye la humedad en las masas de aire que avanzan hacia el oeste.

Campo de Vientos:

Estudios de 1972 hechos en la Estación de El Recreo mostraron que el viento en el territorio de EL RAMA tiene un bajo potencial de fuerza durante todos los meses del año, salvo rachas huracanadas ocasionales y puntuales en los meses de agosto a octubre. Predominan los vientos del este, que se manifiestan en un 34% durante el año. Los alisios del noreste compiten con los anteriores, pues su participación anual es de 29% aunque con fuerza no significativa. Los vientos del sudeste se manifiestan en un 9% y tampoco son significativos por su fuerza.

El clima predominante en la zona se define como monzónico tropical, se caracteriza por tener una temperatura promedio entre los 24°C y 25°C. La precipitación anual oscila entre los 2,400 mm y los 3,000 mm con una buena distribución durante todo el año.

b) Suelos

Existen signos de deterioro del suelo debido al proceso erosivo y a la intensa mineralización de los horizontes superficiales, lo que ha traído como consecuencia un marcado descenso de la capacidad productiva en las zonas de uso agropecuario (cuenca del Río Pilán, cuencas bajas de los Ríos Siquia, Mico, Rama y cuenca norte del Río Escondido).

Predominan los suelos Molisoles y Ultisoles, de acuerdo al clima y tipo de roca de la región. En el área del tramo de carretera los tipos de suelo presente son Alfisoles y Ultisoles.

Alfisoles

Suelos rojizos a partir de rocas con alto contenido de hierro, son arcillas en proceso de lixiviación. Se desarrollados en zonas lluviosas y altas. Son aptos para la siembra de granos.

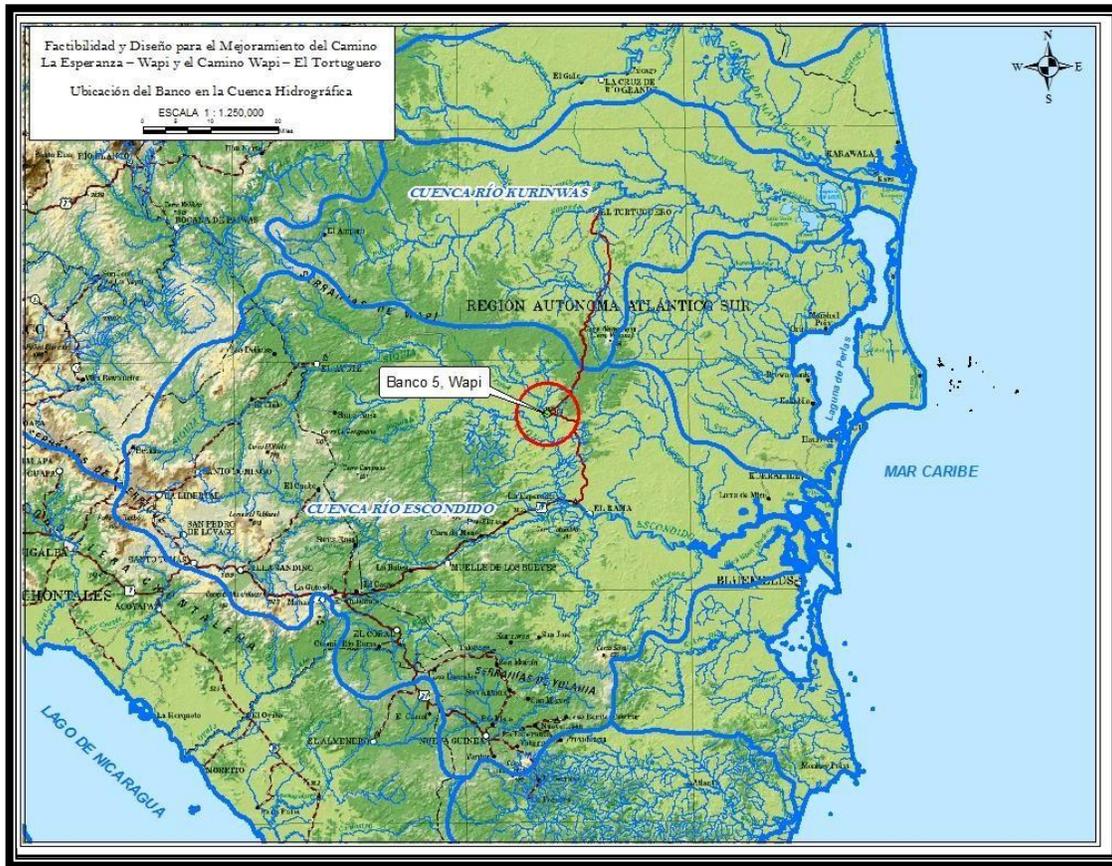
Ultisoles

Se presentan con un buen desarrollo de perfil y muy pobres en nutrientes, de bien a moderadamente drenados. Puede distinguirse en toda la extensión de la cuenca. Diferentes capacidades de desarrollo de acuerdo al espesor, aunque son principalmente suelos forestales, con buenas prácticas de manejo pueden ser usados como áreas silvícolas.

c) Hidrología y Recursos Hídricos

Este banco se encuentra dentro de la cuenca del río Escondido Ocupa el espacio comprendido entre las coordenadas 687500-861400 Este y 1284500-1408000 Norte entre las cuencas Grande de Matagalpa, Kurinwás, Wawashang, Punta Gorda y Río San Juan. Está compartida entre los departamentos de Boaco, con solamente el municipio de Camoapa contenido en esta cuenca. El departamento de Chontales, con El Coral, La Libertad, San Pedro de Lóvago, Santo Domingo y Santo Tomás y Villa Sandino y el Atlántico Sur con El Rama, Muelle de Los bueyes, Nueva Guinea, Bluefields, Bocana de Paiwas, Kukra Hill y El Tortuguero.

La cuenca No. 61 Río Escondido está conformada por las subcuencas siguientes: Cerro La Piedra de Tumba, Tawa, Río Tawa- Siquia, Río Mico Arriba, Río La Cusuca, Río Siquia, Piah, Río Musuwada, Inquirris, Kamusasca, Oyala, El Rama, Sang Sang, Río Mico, Musuwaka, Cinco Pinos, Wapí, Siquia Abajo, Escondido, Rama Arriba, Rama Abajo, Plata, Plata Abajo, Nueva Guinea, Mahogani, Caño Negro, Malopi, Black Water, Creek Black, Big Lagoon Creek.



Fuente: Fuente: Estudio de Pre-factibilidad y Diseño del Proyecto Mejoramiento del Camino La Esperanza – Wapi 32 km (MTI)

d) Descripción topográfica del sitio

Para el diseño del aprovechamiento se efectuó levantamiento topográfico en el sitio donde se extraerá el material selecto.

El sitio donde se ubica el banco de material presenta un área de aproximadamente 0.51 ha. Comprende material rocoso con granulometría adecuada para el relleno y base en los trabajos que se ejecutaran.

La extracción llevará cortes o extracciones verticales tratando de dejar talud al 2% como una medida de mitigación ambiental para evitar revenido, sin embargo, por la constitución del material y la altura no es posible que se presenten derrumbes.

Biodiversidad: flora y fauna

Flora:

Hasta 1995 un 30% del área estaba cubierta por una vegetación boscosa latifoliadas, diseminadas en todo el territorio, relacionadas principalmente a las condiciones climáticas y de drenaje, y compuestas por varias asociaciones vegetales. Desde entonces, parte considerable de ese bosque ha sido talado.

En general, los bosques de latifoliadas son densos e impenetrables, y aunque bastantes áreas están intervenidas por el hombre, donde aún no existen vías de comunicación la vegetación guarda su fisionomía original. Sin embargo, el despale continuo en la medida en que la frontera agrícola avanza, por el norte y el este del territorio del municipio.

Algunos sitios que conservan manchas boscosas de latifoliadas son Salto Blanco, El Porvenir, La Unión, Nueva Alianza, La Guitarra, Waspado, Kukarawala, Sulatín, Tintas Verdes, Correntada Larga, Kisilala, El Pavón, El Sábalo, Río Plata, y otros.

Fauna:

La fauna terrestre en el territorio municipal ha sufrido los efectos negativos del uso irracional de los recursos. Es conocido que se ha reducido notablemente en las últimas décadas tanto en variedad como en abundancia. Menos conocido parece ser el hecho de que tal reducción se debe más a la destrucción del hábitat que a la acción de la caza, la cual, por su característica de dispersión y carácter esporádico, no constituye motivo de alarma, salvo en situaciones específicas como el caso del puma, y los saurios (lagartos), cuya explotación intensiva se debe a la gran demanda interna y externa.

La cacería de subsistencia significa para los campesinos una parte importante de su dieta. Es común la caza de mamíferos como venado, guardatinaja, cusuco, sahino, guatuza; de aves como pavones, codornices, palomas, patos y chachalacas, práctica que se realiza durante todo el año sin respetar las leyes de protección de animales. No existen estadísticas para cuantificar este recurso como fuente de alimento.

Las principales causas que ocasionan la destrucción del hábitat animal son:

La sobreexplotación de muchas especies (caza sin control), sobre todo en el sector noroccidental del municipio. Las manifestaciones antrópicas y eventos ciclónicos. La falta de conciencia en la población sobre la importancia de la fauna silvestre para la estabilidad de los sistemas naturales.

La ardilla de EL RAMA (*Sciurus richmondi*) es considerada la ardilla neotropical más amenazada (Emmonds 1997) debido a que tiene un rango de distribución muy restringido, entre el curso inferior del Río Escondido y el Río Grande de Matagalpa; esta área ha sido muy alterada por huracanes, quemadas y el avance de la frontera agrícola, lo que pone a la especie en peligro de extinción.

Otra especie en peligro de extinción es el danto (*Tapirus bairdii*) cuya relevancia abarca a la región centroamericana, aunque no se cuenta con estudios detallados sobre el estado de conservación de la especie (Zúniga 1999). En el bosque del municipio también existen monos, entre ellos el congo (*Alouatta palliata*) y el cara blanca (*Cebus capucinus*); los primates son muy importantes en el ecosistema, no sólo por su papel como dispersores de semillas en el bosque, sino también porque sus poblaciones son indicadoras de la calidad de vida del hábitat.

Sobre las especies de interés cinegético no hay mucha información en el municipio tanto como en el país, pero (Zúniga 1999) considera que las especies más presionadas por la caza, según su orden de importancia, son la guardatinaja, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el sahino (*Tayassu tajacu*), y el chanco de monte (*Tayassu pecari*)

e) Paisaje.

El paisaje es un recurso natural con fuertes connotaciones socioeconómicas, resultado de un proceso de integración continua entre la acción antrópica y el medio físico. El paisaje se identifica con el conjunto del medio, como resultado de una compleja y extremada intervención derivada de las conexiones entre los elementos bióticos y abióticos que lo forman.

El paisaje tanto desde el punto de vista del recurso natural o como patrimonio cultural, está adquiriendo cada vez más importancia en el conjunto de valores ambientales.

Al ser considerado como un recurso natural, esto implica conservarlo en zonas concretas y en otras adaptarlo a las necesidades humanas. El paisaje puede considerarse como el resultado de las intervenciones producidas entre el relieve, el agua, la vegetación, la fauna y las actividades del hombre en un territorio.

Así en una valoración paisajística en general se debería tener en consideración los siguientes componentes: relieve, aguas superficiales, vegetación, fauna, actividades humanas que modifican los otros componentes del paisaje (relieve, vegetación, fauna) creando nuevas formas de acuerdo con las necesidades.

Tabla N° 4. Situación Actual Del Paisaje

| Niveles | | | |
|-------------------|-------------|----------------------|------------|
| Puntos cardinales | Visibilidad | Calidad Paisajística | Fragilidad |
| Norte | Media | Media | Media |
| Sur | Media | Media | Media |
| Este | Media | Media | Media |
| Oeste | Media | Media | Media |

Fuente: Guía metodológica, Ministerio de Medio Ambiente de España.

La visibilidad se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: (i) característica intrínseca del punto que define habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua entre otros. (ii) la calidad visual del entorno inmediato situado a una distancia entre 500 y 700 metros; en él se aprecian otros valores, tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua entre otros. (iii) la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual de cada territorio. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología, entre otros.

Criterios de justificación del Valor del Paisaje

Medio: Estructura del paisaje distinguible; el sustrato paisajístico está con frecuencia enmascarado por los usos que se desarrollan. Pueden aparecer recursos paisajísticos con merecedores de protección. No tiene una valoración social destacada

f) Características Geotécnicas del Material.

El área a explotar presenta material con óptimas condiciones para ser utilizado para préstamo en terracería mejorada y roca para base. En los análisis de laboratorio se valoraron los análisis granulométricos de agregados, Clasificación de suelo (sistema AASHTO) peso unitario de los agregados, Proctor estándar.

VI. DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL.

6.1. Diseño y detalle del aprovechamiento.

El aprovechamiento consiste en la extracción de materiales del sitio denominado Banco Wapí. La actividad se realizará con una excavadora y camiones volquetes, a través del método de cielo abierto y si es necesario se utilizará explosivos tomando todas las medidas de prevención.

Se iniciará con una limpieza general y el acopio del material presente en el sitio, seguidamente se continuará con el arranque del material en cortes de talud; procurando llevar y mantener el ángulo de reposo, evitar derrumbes y facilitar la conformación. Simultáneamente se acopiará material en sitios destinados para tal fin sin interferir en las maniobras de las maquinarias y consecutivamente se efectuará la carga del material a los camiones volquetes para su traslado a la obra. En la actividad de explotación se contemplan una serie de medidas relacionadas con el manejo ambiental a fin de minimizar o reducir los posibles impactos negativos que el aprovechamiento genere.

Para la extracción del material se habilitará un acceso de 50 metros que permita la entrada y salida de la maquinaria, este acceso se le dará mantenimiento con material del mismo, si las condiciones climáticas de la zona lo permiten, se considera el riego para mitigar el polvo, sin embargo, se destaca que en la zona existe un buen régimen de precipitación que mantiene húmedos los terrenos.

Por las características morfológicas del yacimiento, se combinará el método de cielo abierto con actividades de extracción de arriba hacia abajo, formándose los taludes de manera gradual a medida que el aprovechamiento se desarrolle. Se recomienda mantener taludes de 2½ h y 1 v.

Requerimiento de Infraestructura durante el aprovechamiento

Acceso al Banco de Material

El banco de material se localiza en el poblado de Wapí, a 400 metros del eje central del tramo de camino de La Esperanza – Wapí.

Caseta de control y vigilancia

La empresa constructora a través de los técnicos y/o personal destinado llevará el control de ingreso al sitio y de la salida del material

Dispositivos de seguridad tanto peatonal como vehicular y contratación de Banderilleros

La empresa constructora dispondrá señales verticales preventivas, restrictivas e informativa a lo interno y externo de los sitios de extracción; para evitar accidentes. Estarán de conformidad al manual Centroamericano de dispositivos uniformes para el control de tránsito. Estos rótulos de señales verticales, tendrán leyendas, tales como: reduzca la velocidad, límite de velocidad, peligro salida de camiones, desvíos, alto, peligro camiones, entre otras.

Seguridad industrial / ocupacional

Los trabajadores y operarios en la actividad de extracción, trituración deben de estar dotados con los correspondientes elementos de seguridad, tales como: gafas, tapa oídos, tapa bocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y aquellos que por razones de su labor específicas se puedan requerir.

Para garantizar la disminución del polvo, que se generará durante el paso de los camiones por el acceso deberá regarse en período de verano con cisternas al menos dos veces al día.

Manejo de combustible:

No existirá acopio o almacenamiento de combustible en el sitio de extracción del banco de materiales; restringiéndose cargar combustible en el área del plantel de maquinaria o en su caso se realizará con una pipa cisterna de combustible móvil dotadas con los equipos de bombeo para evitar derrame y contaminación al suelo.

Dispositivos de saneamiento ambiental:

Se construirán letrinas, distribuida en el sector de la planta trituradora, también se instalarán depósitos de basura. Las letrinas se instalarán estratégicamente.

En cuanto a la recolección de basura se realizará al menos día por medio, al inicio de las labores, facilitando el contratista un equipo que contribuirá a la carga, traslado de disposición final de los desechos sólidos hacia el basurero municipal autorizado.

Instalación de plantel

Se instalará un plantel cercano al banco, este plantel consistirá en todos los dispositivos de la planta trituradora de agregado que generará el mismo banco, contará de varios ambientes entre ellos, área de trituración, parqueo de máquinas y acopio del material extraído.

Como actividad inicial se realizará limpieza del sitio donde se instalará el plantel, retirando la maleza y matorrales producto del descapote del banco.

Seguidamente se procederá a la nivelación del sitio previendo las condiciones naturales para el drenaje del agua pluvial. Seguidamente por medio del levantamiento topográfico del sitio se irán señalando y dividiendo las áreas de trabajo prevista para la operación del plantel.

Se colocará una capa de material selecto en aquellas áreas de trabajo que así lo ameriten, con la intención de mejorar las terrazas, impedir hundimientos y pegaderos provocados durante las lluvias y circulación de camiones.

Planta de trituración:

En el área de planta de trituración, se conformará una terraza y una plataforma para las maniobras de los equipos, el área estará dotada de señales para prevenir accidentes, estará también dotada de buena iluminación lo que permitirá labores durante la tarde y horas temprana de la mañana, sin mayores riesgos para los operadores.

Se instalará todo el equipo y maquinaria necesaria que demanda la reducción del tamaño del material rocoso de los diámetros de agregados. En tal sentido, se instalará el equipo de trituración que consiste en un primario y un secundario, con bandas de alimentación y producción necesarias que generarán un producto que cumpla con las características granulométricas a diferentes tamaños.

Los componentes de la planta de trituración son: la tolva de recepción del material a triturar, trituradora primaria, banda transportadora, trituración secundaria, clasificadores y bando de acopio.

Como parte de la descripción del flujo de producción de agregados se tiene que una vez realizada la extracción de agregado mediante transporte con camiones desde el sitio de extracción, este es depositado en la tolva de recepción que descarga en un triturador de mandíbula donde se realiza el proceso primario de trituración del agregado.

Posteriormente es transportado por la banda #1 a la criba #1 donde se realiza la primera clasificación que a través de la banda #2 es depositado en piso para su retiro posterior. El material pasante es así descargado en el triturador secundario cónico donde se realiza la trituración secundaria. El punto obtenido es transportado por la banda #3 a la criba #2 donde se realiza el segundo proceso de clasificación que a través de las bandas #4,5 y 6 es depositado en diferentes tamaños de piedra triturada en pisos para su retiro con ayuda del cargador frontal. El material no clasificado es llevado al tercer clasificador. En este caso un tercer cono configurado para la producción de finos o arenas. El producto es depositado en piso a través de la banda #7 para su retiro con ayuda del cargador frontal.

6.2. Requerimiento de las maquinarias y equipos a utilizarse.

Durante el aprovechamiento de los materiales se harán las actividades de limpieza, arranque de material, acopio, carga, traslado a la obra. En la tabla a continuación se presenta una lista de la maquinaria a utilizarse en el aprovechamiento.

Tabla N° 5. Inventario de Maquinaria en La Extracción del Banco de Material

| Maquinaria y Equipo | Cantidad | Estado Mecánico |
|------------------------------|----------|-----------------|
| Excavadora o Retroexcavadora | 1 | Bueno |
| Camiones Volquetes | 3 | Bueno |
| Cisterna | 1 | Bueno |
| Planta Trituradora | 1 | Bueno |
| Cargador Frontal | 1 | Bueno |

Fuente: Propia.

6.3. Personal

En cuadro a continuación se presenta un consolidado del personal que se utilizará durante el aprovechamiento.

Tabla N° 6. Personal Máximo Requerido en la Explotación del Yacimiento

| Personal | Cantidad |
|---|----------|
| Gerente de Proyecto | 1 |
| Ingeniero Superintendente | 1 |
| Equipo Técnico Administrativo | 10 |
| Especialista Ambiental | 1 |
| Operador de máquina, cargadora y cisterna | 3 |
| Operadores de camiones | 3 |
| Ayudante de los equipos | 3 |

Fuente: Propia.

6.4. Cronograma de extracción de material

La extracción de material se llevará a cabo tomando en cuenta el Decreto 20-2017 denominado Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones Para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales, publicado en la Gaceta N° 228 diario oficial del 29 de noviembre de 2017. Se espera tener un aprovechamiento diario de 40 metros cúbicos haciéndose un total de 1,200 metros cúbicos mensuales hasta el mes número 20 y el mes 21 se realizará una extracción de 1,000 metros cúbicos y así completando los 25,000m³ (Ver Anexo 3).

Tabla N° 7. Volumen Calculado a Extraer del Banco por Mes

| No. | Mes | Volumen A Extraer (M ³) |
|-------|------------|-------------------------------------|
| 1 | Marzo | 1,200.00 |
| 2 | Abril | 1,200.00 |
| 3 | Mayo | 1,200.00 |
| 4 | Junio | 1,200.00 |
| 5 | Julio | 1,200.00 |
| 6 | Agosto | 1,200.00 |
| 7 | Septiembre | 1,200.00 |
| 8 | Octubre | 1,200.00 |
| 9 | Noviembre | 1,200.00 |
| 10 | Diciembre | 1,200.00 |
| 11 | Enero | 1,200.00 |
| 12 | Febrero | 1,200.00 |
| 13 | Marzo | 1,200.00 |
| 14 | Abril | 1,200.00 |
| 15 | Mayo | 1,200.00 |
| 16 | Marzo | 1,200.00 |
| 17 | Abril | 1,200.00 |
| 18 | Mayo | 1,200.00 |
| 19 | Junio | 1,200.00 |
| 20 | Julio | 1,200.00 |
| 21 | Agosto | 1,000.00 |
| Total | | 25000 |

VII. IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA EXPLOTACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL.

7.1. Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales

Existe un amplio abanico de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar.

Entre las metodologías para la determinación de los impactos potenciales del proyecto se encuentran las siguientes:

a) Lista de chequeo o checklist.

Se denomina Check-List a la lista de comprobación que sirve de guía y recordar los puntos que deben ser inspeccionados en función de los conocimientos que se tienen sobre las características y riesgos de las instalaciones. Viene a ser un cuestionario de preguntas en el que se responderá SI o NO, concretamente es una lista de comprobación de determinadas condiciones.

Para la identificación de los impactos en una primera etapa, se determinaron los posibles efectos en el ambiente de las diferentes actividades del proyecto en sus distintas fases. En esta fase se trata de visualizar todos los factores ambientales que puedan ser afectados por el Proyecto, desde los más mínimos hasta los más gravemente dañados, además se identifican en qué fase del Proyecto se dará la alteración de dichos factores y si el impacto afectará positivamente o negativamente al ambiente. Por otro lado, en la misma lista se describen las acciones que posiblemente afectan a dicho factor ambiental.

b) Matriz Causa – Efecto

Para esta valoración se elaboró una matriz de evaluación detallada de los impactos, donde interactúan las actividades del proyecto con cada uno de los componentes del medio receptor.

La misma organiza la identificación y caracterización de los impactos por medio de una representación basada en la matriz causa - efecto de Leopold modificada. Presenta en forma simplificada las características o condiciones del sistema ambiental y las de las diferentes obras del proyecto, y permite abordar en forma sistemática la evaluación que abarca el amplio espectro de las relaciones causa-efecto que pueden tener lugar.

Es una matriz de doble entrada en la que: En el extremo izquierdo corresponden a las características o factores de los medios ambientales receptores, naturales y socio-económico cultural, susceptibles de ser afectados por las actividades de las diferentes obras. En cambio, en el extremo superior corresponden a las acciones o actividades de la obra, con implicancia ambiental, derivadas de las distintas etapas de desarrollo consideradas en la ejecución del proyecto.

Matriz de importancia

Una vez determinado los factores y las acciones se proceden a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Se debe determinar la importancia de cada efecto, siguiendo la metodología que quedara consignada en la matriz de importancia del proyecto, y cuya estructura se muestra en la tabla a continuación, las filas corresponden a los factores identificados y las columnas a las acciones en las distintas fases del proyecto.

Tabla N° 8. Matriz Causa - Efecto de los Impactos Negativo

| Factor | Acciones del Proyecto en sus diferentes fases | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E |
| Geología | x | x | x | x | x |
| Geomorfología | x | x | x | x | x |
| Suelo | x | x | x | x | x |
| Hidrología Superficial Y Subterránea | x | x | x | x | x |
| Calidad Del Aire | x | x | x | x | x |
| Fauna | x | x | x | x | x |
| Vegetación | x | x | x | x | x |
| Paisaje | x | x | x | x | x |
| Características Socio Económicas | x | x | x | x | x |

Determinación de la Importancia de los Impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización de su efecto, obtenida a partir de una serie de atributos establecidos en el Real Decreto Legislativo 1.302/1986 del 28 de junio (SIAPA, 1986). En la metodología se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la expresión:

$$I= NA(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Cuyos términos están definidos a continuación con sus respectivos valores numéricos que se deben asignar, según la valoración cualitativa correspondiente de los impactos. De acuerdo al nivel de importancia los impactos se clasifican en:

1. Irrelevante o Compatible si $IM < 25$
2. Moderados si, $25 < IM < 50$
3. Severos si, $50 < IM < 75$
4. Critico si, $IM > 75$

Aunque la importancia se pretenda sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello una ponderación a cada uno de los factores los cuales se detallan a continuación:

Caracterización cualitativa de los impactos

Naturaleza: hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del impacto

Tabla N° 9. Naturaleza (NA)

| | |
|-----------------|----|
| Beneficioso (+) | +1 |
| Perjudicial (-) | -1 |

Intensidad: esta expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.

Tabla N° 10. Intensidad (IN)

| | |
|---------------|----|
| Baja (B) | 1 |
| Media (M) | 2 |
| Alta (A) | 4 |
| Muy alta (MA) | 8 |
| Total (T) | 12 |

Extensión: representa el área de influencia esperada, en relación con el entorno del proyecto, que puede ser presentada en términos porcentuales. Si el área está bien localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

Tabla N° 11. Extensión (EX)

| | |
|--------------|----|
| Puntual (PU) | 1 |
| Parcial (PA) | 2 |
| Extenso (E) | 4 |
| Total (T) | 8 |
| Critico (C) | +4 |

Momento: se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que este produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que en el corto corresponde a menos de un (1) año, el medio plazo entre uno (1) y cinco (5) años y el largo plazo a más de cinco (5) años.

Tabla N° 12. Momento (MO)

| | |
|-------------------|----|
| Largo Plazo (L) | 1 |
| Mediano Plazo (M) | 2 |
| Inmediato (I) | 4 |
| Critico (C) | +4 |

Persistencia: se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un (1) año, es temporal si lo hace entre uno (1) y diez (10) años y se considera permanente si este supera los diez (10) años. La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad conceptos que se presentan más adelante, aunque se asocian. Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables, los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.

Tabla N° 13. Persistencia (PE)

| | |
|----------------|---|
| Fugaz (F) | 1 |
| Temporal (T) | 2 |
| Permanente (P) | 4 |

Reversibilidad: se refiere a la posibilidad de recuperar el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es menos de un (1) año se considera el corto plazo, entre uno (1) y diez (10) años se considera el mediano plazo y si este supera los diez (10) años se considera irreversible.

Tabla N° 14. Reversibilidad (RV)

| | |
|-------------------|---|
| Corto plazo (C) | 1 |
| Mediano Plazo (M) | 2 |
| Irreversible (I) | 4 |

Sinergia: se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta supera a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos. Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples, si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

Tabla N°15. Sinergismo (SI)

| | |
|---------------------|---|
| Sin sinergismo (SS) | 1 |
| Sinérgico (S) | 2 |
| Muy Sinérgico (MS) | 4 |

Acumulación: si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.

Tabla N° 16. Acumulación (AC)

| | |
|-------------|---|
| Simple (S) | 1 |
| Mediano (M) | 4 |

Relación causa – efecto: esta puede ser directa o indirecta; es directa si es la acción misma que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre el otro.

Tabla N° 17. Relación Causa – Efecto (EF)

| | |
|---------------|---|
| Indirecto (I) | 1 |
| Directo (D) | 4 |

Periodicidad: se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.

Tabla 18. Periodicidad (PR)

| | |
|--|---|
| Irregular o aperiódico y discontinuo (I) | 1 |
| Periódico (P) | 2 |
| Continuo (C) | 4 |

Recuperabilidad: se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).

Tabla N° 19. Recuperabilidad (MC)

| | |
|--------------------------|---|
| De Manera Inmediata (IN) | 1 |
| A Medio Plazo (MP) | 2 |
| Mitigable (M) | 4 |
| Irrecuperable (I) | 8 |

Tabla N° 20. Importancia (I)

| | |
|-------------------------------|---------|
| Irrelevante o Compatible (CO) | <25 |
| Moderado (M) | 25IM<50 |
| Severo (S) | 50MI<75 |
| Critico (C) | >75 |

c) Método de los indicadores

Este es el método más utilizado por su versatilidad, consiste en evaluar a través de los indicadores los efectos previamente identificados. A cada uno se le asigna un peso y se seleccionan criterios o variables de medición. El puntaje final del impacto será el resultado de ponderar estos indicadores. Cuando la información disponible no permite medir cambios cuantitativos, se pueden usar criterios de valoración cualitativos asignándole a cada uno determinada escala de puntaje.

Una de las ventajas de este método es que requiere combinar diferentes formas de evaluación para obtener la relevancia o gravedad del impacto. Otra ventaja es que permite obtener resultados razonables para evaluar diferentes impactos de un proyecto, aun cuando los niveles de información básica sean variables entre sí. Permite alcanzar resultados cuantitativos de los impactos a pesar de que ellos provienen, en algunos casos, de valoraciones de carácter cualitativo.

El impacto ambiental puede definirse como la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente: biótico (flora y fauna), abiótico (suelo, agua,

aire, etc.) y humano (social, económico y cultural), como resultado del desarrollo de un proyecto o actividad en sus diversas etapas.

Los impactos ambientales son benéficos o adversos, significativos o no significativos, mitigable o no mitigable, reversible o irreversible y se pueden presentar en el corto, mediano y/o largo plazo.

Con esta descripción general, se aprecia que prácticamente cualquier trabajo por realizar tiene implicaciones ambientales, puesto que modifica permanentemente las condiciones de un área en particular. El siguiente cuadro presentan los impactos ambientales significativos, producto al aprovechamiento del Material.

Tabla N° 21. Identificación de los Impactos Ambientales

| Factor Ambiental | Acciones | Descripción del Impacto |
|------------------|---|---|
| Atmosfera | - Limpieza general del área a aprovechar. | Aumento de los niveles de emisión de polvo, por el paso de los camiones, por la limpieza del sitio y por arranque del material, principalmente. Incremento de los niveles sonoros (ruido) por la operación de los equipos, maquinarias, el paso de los camiones y por el acceso. |
| | - Arranque del material. | |
| | - Selección y Acopio del material. | |
| | - Operación de las maquinarias para el proceso de carga y transporte de material. | |
| Agua | - Limpieza general del área a aprovechar. | Generación de desechos sólidos que pueden arrastrarse hacia corriente de río, disminuyendo su calidad. |
| | - Arranque del material. | Posible generación de sedimentos provocados por el arranque de material, selección y el acopio, afectando la calidad del agua del río. La carga de sedimentos aumentará la turbiedad y afectará las formas de vida acuática. |
| | - Selección y Acopio del material. | Riesgo de contaminación de agua superficial y subterránea por el posible uso de hidrocarburo en el área. |
| | - Operación de las maquinarias para el proceso de carga y transporte de material. | Producción de charcas causante de focos de enfermedades, afectando la salud de los trabajadores. Debido a la formación de oquedades durante la extracción. |
| | | El mal drenaje superficial provocará un aumento del proceso de erosión y sedimentación, incrementando el riesgo de inundación o encharcamiento. |
| | | Durante la época de lluvia hay Probabilidades que una parte del material más fino sea arrastrado al río. Durante el verano y por las condiciones climáticas del sector se prevén fuertes vientos que provoquen polvo y dispongan material en las corrientes superficiales. |

| | | |
|------------------------|--|---|
| Suelo | Uso de acceso y movilización de Equipos y Personal. | Los cambios morfológicos en el área de extracción causarán un impacto permanente e irreversible; también habrá impacto visual temporal y posible aumento de inundación. |
| | -Limpieza general del área a aprovechar. | El efecto que causará la extracción se podrá manejar solamente por medio de la conformación del sitio, manejando la pendiente. |
| | -Arranque del material. | Los cambios muy importantes en el relieve del terreno serán por el arranque del material. |
| | -Selección y Acopio del material. | Riesgo de contaminación al suelo por derrame accidental de hidrocarburos. Se recomienda no realizar manipulación o almacenamiento de productos derivados de hidrocarburos, tales como combustibles, aceites, grasas, otros. El suministro de combustible contribuye a una posible contaminación del suelo y del agua. |
| | -Operación de las maquinarias para el proceso de carga y transporte de material. | Riesgo de contaminación del suelo al realizarse mantenimiento de las maquinarias; contaminación por lubricantes, aceites, grasas, generación de desechos de motor, etc. |
| | | Defecar al aire libre provoca contaminación por la proliferación de vectores causante de enfermedades. |
| | | Probables daños a la salud de los trabajadores. Se recomienda la instalación de letrinas. |
| | | Aumento del proceso de erosión, sedimentación e inundación. |
| Perceptual: Paisaje | - Limpieza general del área a aprovechar. | Contraste cromático y estructural del sitio. |
| | - Arranque del material. | Denudación de superficie, principalmente por la extracción. Esto a pesar que el área está intervenida, presenta aprovechamientos irregulares por varias zonas y pérdida de capa vegetal. |
| | - Selección y Acopio del material | Cambios de la forma del relieve. |
| | | Aumento de ruidos causando sonidos no deseables. |
| | | Generación de polvo y gases por el arranque de material y movimiento de maquinarias. |
| | | Generación de desechos sólidos, tales como productos derivados de hidrocarburos, así como llantas viejas, baterías, repuestos de motor, etc. |
| Medio Biótico | | |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Vegetación | - Uso de acceso y movilización de Equipos y Personal. | En el área directa a aprovechar no se Identifican árboles ni arbustos. |
| | - Limpieza general del área a aprovechar. | Habrà incremento a la pérdida de la cobertura vegetal, causando erosión del suelo. Estos desechos se almacenarán en la parte Noreste para utilizarse al momento del cierre. |
| | | Contaminación del aire. |
| | | Posibles Incendios Forestales. |
| Fauna | Uso de acceso y movilización de Equipos y Personal. | La acumulación del impacto a la vegetación traerá consecuencias negativas a la fauna. |
| | - Limpieza general del área a aprovechar. | Ahuyentamiento de la fauna local por el incremento del ruido. |
| | | Afectación a la fauna por casería de los trabajadores. |
| Medio Socioeconómico y Cultural | | |
| Demografía | Movilización de Equipos y Personal. | Efecto positivo en la población activa, por la generación de empleo. |
| | - Limpieza general del área a aprovechar. | Efecto en la salud de los trabajadores por la emisión de polvo, ruido y gases. |
| | - Arranque del material. | Posible accidente con los usuarios del camino, transeúntes y trabajadores en general. Probables accidentes vehiculares por la salida constante de los camiones. |
| | - Selección y Acopio del material. | Posible accidente con los usuarios de la vía por golpe o aterramiento por desprendimiento de material por no cubrir con lona la carga. |
| | - Operación de las maquinarias para el proceso de carga y transporte de material. | Probable afectación a la salud de los trabajadores al no hacer uso adecuado de los equipos de protección personal. |

| | | |
|----------|---|---|
| | - Riesgos durante el aprovechamiento de los materiales. | Probables accidentes y conflictos laborales. |
| | | Riesgos en el aprovechamiento de materiales. |
| | | Lesiones: Los accidentes laborales siempre están presentes en las actividades económicas. En el caso de la actividad de limpieza del Banco, arranque, acopio, carga y traslado del material, se podrán presentar accidentes laborales o personales, tales como: (i) Lesiones por caídas durante la operación o bien en el mantenimiento de los equipos. (ii) Lesiones en la separación de sobre tamaños o terrones, los que pueden golpear y afectar parte del cuerpo. (iii) Colisiones automovilísticos con los camiones, tanto en el traslado para la carga, como en el transporte del material del Banco hacia la obra. (iv) Colisiones con otros equipos utilizados en las operaciones del Banco, tales como: cisterna, tractores, equipos rodantes que dan servicio a los trabajadores, etc. |
| | | Inundación: Son causadas por las altas precipitaciones que se presentan, sobre todo en los meses más lluviosos que está en pleno desarrollo. El mal drenaje superficial permite la acumulación de agua en el sitio, lo que favorece que este peligro incremente. |
| Cultural | - Uso de acceso y movilización de Equipos y Personal. | No descartarse el potencial arqueológico en la zona. |
| | - Limpieza general del área a aprovechar. | El Contratista deberá coordinar con el Instituto Nicaragüense de Cultura (INC) para la inspección arqueológica. |
| | - Arranque del material. | |

Matriz de Leopold para identificación de impactos.

Se encarga de identificar los impactos ambientales considerando las acciones del proyecto (columnas) y los componentes y elementos ambientales (renglones) que se presentan en el entorno.

A partir de dicha identificación se realizó el cribado para destacar las interacciones existentes, eliminando aquellas acciones y elementos ambientales en los cuales no se identificó ninguna interacción, obteniendo la matriz de identificación cribada, donde se destacan los impactos ambientales potenciales identificados.

Identificación de Indicadores Ambientales

Con base en las indicaciones del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de acuerdo a la Ley 217 la cual se encarga de mitigar, preservar los recursos naturales, en el cual se define genéricamente el concepto de “indicador” como “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. (MARENA, 2006).

Se logró identificar que los principales impactos ambientales adversos que se prevén por las obras y actividades del proyecto se concentran básicamente en:

1. Alteración de la calidad del aire por emisiones contaminantes y partículas suspendidas de vehículos automotores y maquinaria pesada.
2. Emisiones de ruido por la operación de maquinaria y equipo.
3. Cambio temporal del uso de suelo por la explotación de materiales en zonas forestales.
4. Modificación del paisaje por los cortes, excavación y desmonte en la superficie que se explotara.
5. Generación y manejo de residuos sólidos y peligrosos.

Lista Indicativa de Indicadores Ambientales

De acuerdo con los potenciales efectos que se esperan por las obras y actividades del proyecto sobre los componentes y elementos ambientales identificados en el apartado anterior se propone la lista indicativa de los indicadores de impacto ambiental siguiente:

Tabla N° 22. Lista de Indicadores de Impacto Ambiental

| Impactos Ambientales Esperados | Indicador Ambiental |
|--|---|
| 1) Alteración de la calidad del aire por emisiones contaminantes y partículas suspendidas de vehículos automotores y maquinaria pesada | Calidad del aire. Normas que regulan las emisiones de vehículos y maquinaria. |
| 2) Emisiones de ruido por la operación de maquinaria y equipo. | Ruido. Normas que regulan el ruido |
| 3) Cambio temporal del uso del suelo por la explotación de materiales en zonas forestales (vegetación secundaria) | Uso de suelo. Superficie de cambio de uso de suelo (aunque será temporal) |
| 4) Afectación a la cubierta vegetal | Superficie forestal afectada (temporalmente) |
| 5) Modificación del paisaje por los cortes y excavación en la superficie que se explotara. | Paisaje. Superficie de alteración del paisaje |
| 6) Generación y manejo de residuos sólidos y peligrosos | Residuos sólidos y peligrosos. Volúmenes de generación/ de disposición de residuos sólidos y peligrosos |

Acciones del Proyecto en sus Diferentes Fases

Acciones de la Fase de Construcción

- A. Descapote y remoción del material no útil

Acciones de la Fase de Operación

- B. Remoción y corte de material
- C. Arranque y acopio de material
- D. Remoción del material acopiado y depositados en los camiones para su traslado

Acciones de la Fase de Cierre

- E. Conformación del banco de material.

Identificación de los Impactos en las Diferentes Fases del Proyecto

1. Modificación de la potencialidad de erosión del suelo por cambios de la topografía del terreno, ruptura de la capa vegetal por las actividades de construcción.
2. Contaminación del suelo por disposición de materiales de construcción.
3. Contaminación al suelo por generación de desechos sólidos durante el proceso de elaboración de ollas.
4. Contaminación al suelo por generación de desechos sólidos domésticos de los trabajadores.
5. Contaminación al suelo por generación de aguas residuales y fangos en el terreno del proyecto.
6. Alteración del escurrimiento superficial como consecuencia de las actividades constructivas.
7. Contaminación de las aguas en las alcantarillas por generación de las actividades constructivas debido a las maquinarias.
8. Contaminación del aire por el polvo debido a las extracciones del material pétreo en los bancos de materiales.
9. Contaminación sónica de la atmósfera por ruidos de las maquinarias y equipos que ejercerán efectos dañinos para la salud.
10. Contaminación a la atmósfera por generación de polvo y ruido por cierre de operaciones en los bancos de materiales.
11. Afectación de flora por remoción de capa vegetal.
12. Aumento del nivel de riesgo por accidentes ocasionados por las obras en construcción y aumento de las personas en la vía.
13. Generación de fuentes de empleo inducida por la fuerza de trabajo requerida durante el aprovechamiento del banco de material.
14. Efectos sobre la población económicamente activa relacionados con el cambio de ocupación.

Tabla N° 23. Matriz de Impacto Causa - Efecto

| Factores Ambientales y Socioeconómicos | Actividades en el Aprovechamiento | | | | |
|--|-----------------------------------|----|----|----|----|
| | A | B | C | D | E |
| Geología | 1 | 2 | | | |
| Geomorfología | 13 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Suelo | 1 | | | | |
| | 8 | | | | |
| Hidrología superficial y | 2 | | | | |
| Aire | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Fauna | 4 | 4 | 9 | 9 | 4 |
| Flora | 1 | 1 | | | |
| Paisaje | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| Características socioeconómicas | 2 | | | | |
| | | | | 2 | 2 |
| | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |

Tabla N° 24. Matriz de criterios de evaluación de impactos ambientales

| Impactos | Criterios De Valoración De Impactos | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | Ci | I | Ex | Si | Pe | Ef | Mo | Ac | Mc | Rv | Pr | Im | Cli |
| 1 | - | 8 | 1 | 4 | 2 | D | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 46 | Mo |
| 2 | - | 4 | 2 | 2 | 4 | I | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 38 | Mo |
| 3 | - | 4 | 4 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 32 | Mo |
| 4 | - | 4 | 4 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 33 | Mo |
| 5 | - | 8 | 4 | 2 | 4 | D | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 56 | S |
| 6 | - | 8 | 4 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 | 48 | Mo |
| 7 | - | 8 | 2 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 45 | Mo |
| 8 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 19 | Co |
| 9 | - | 4 | 4 | 2 | 2 | D | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 39 | Mo |
| 10 | - | 8 | 2 | 4 | 4 | D | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 56 | S |
| 11 | - | 4 | 4 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 38 | Mo |
| 12 | - | 4 | 4 | 2 | 2 | D | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 38 | Mo |
| 13 | - | 8 | 4 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 | 49 | Mo |
| 14 | + | 8 | 2 | 2 | 2 | D | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 42 | Mo |

Tabla N° 25. Matriz Cuantitativa de la Valoración Cualitativa de la Valoración de los Impactos

| Factores ambientales y socioeconómicos | Actividades en el Aprovechamiento | | | | | Total |
|--|-----------------------------------|------|------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | |
| Geología | -46 | -38 | | | | -84 |
| Geomorfología | -49 | -56 | -56 | -56 | -56 | -273 |
| Suelo | -46 | | | | | -46 |
| | -19 | | | | | -19 |
| Hidrología superficial y subterránea | -38 | | | | | -38 |
| Aire | -32 | -32 | -32 | -32 | -32 | -160 |
| Fauna | -33 | -33 | -39 | -39 | -33 | -177 |
| Flora | -46 | -46 | | | | -92 |
| Paisaje | -56 | -56 | -56 | -56 | | -224 |
| Características socioeconómicas | -38 | | | | | -38 |
| | | | | -38 | -38 | -76 |
| | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 210 |
| Total | -361 | -219 | -141 | -179 | -117 | |

Resultados Obtenidos:

En la tabla 25, se presentan los resultados del chequeo de las diferentes actividades del proyecto en sus diferentes fases y sus impactos que por sus características generaría tanto en el medio abiótico, como biótico y socioeconómico, siendo cinco los elementos ambientales evaluados.

De igual forma en la 24, se realizó la evaluación de los impactos identificados que surgirán durante el aprovechamiento del banco de material del Proyecto utilizando los diferentes criterios de evaluaciones que se mencionaron previamente. Desde el punto de vista de la calificación de los impactos en la última columna de la matriz, se puede observar, que, de los 14 impactos generados por el proyecto, 11 impactos son moderados, apenas 2 son severos y uno compatible.

Los factores ambientales que reciben mayores impactos son la geomorfología con un valor de -273, seguido del facto paisaje con -224 esto se debe a que algunos de los impactos identificados tienden a modificar las características de este. Seguidamente se encuentran por orden de

importancia es la fauna con -177, el aire con -160 y la geología con -84, el medio socioeconómico genera un impacto positivo de 210.

VIII. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.

8.1. Introducción.

El programa de Gestión ambiental es un instrumento importante en las actividades de aprovechamiento de los materiales; aquí se establecen las estrategias generales de ejecución de obras y de monitoreo para la protección ambiental. El programa de Gestión Ambiental contribuye a que las medidas ambientales propuestas se ejecuten para la reducción de los impactos negativos.

8.2. Objetivos.

8.2.1. Objetivo General.

Establecer estrategias de protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

8.2.2. Objetivos Específicos.

☞ Definir los Sub-Programas de Gestión Ambiental específicos que ayuden a la prevención y mitigación de impactos ambientales negativos causados por las acciones del proyecto.

☞ Puntualizar el Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental, sobre la base de los Programas de Gestión Ambiental específicos.

☞ Estimar los Costos

Ambientales. PLAN DE MEDIDAS

AMBIENTALES

A continuación, se presentan las medidas a ejecutar, así como una breve descripción por medida identificada.

Tabla N° 26. Medidas de Mitigación

| Impacto Que Se Mitigar | Que Pretende Ambiental | Efecto a Corregir Sobre Un Factor | Descripción de las Medidas | Etapa De Introducción | Costo De La Medida | Responsable De La Medida |
|--|---|-----------------------------------|--|---|--------------------|--|
| Contaminación del agua | Reducir Alteración en la calidad Física y Química de los cursos de agua cercanos al sitio de aprovechamiento | Físico | Debe seleccionarse un área específica para almacenar la capa fértil del suelo. El sitio de almacenamiento de la capa fértil debe contener un rango de pendiente de 2 – 5% y que no sea inundable. | Inicio del descapote y apertura del camino de acceso | Indirecto | Ing. Superintendente Y Responsable ambiental |
| Contaminación del aire por material particulado en suspensión. | Reducir los daños posibles a la salud, de los trabajadores y personas que habitan cerca del lugar, por aumento del material particulado en el ambiente, el cual podría tener efectos adversos, principalmente en cuanto al aumento de enfermedades respiratorias. | | Las áreas de almacenaje del material cortado deben ser ubicadas en sitios no inundables, contar con obras de drenaje y retención, riego superficial, para evitar la erosión hídrica y eólica del material. | Durante la etapa de acopio y almacenamiento del material. Rehabilitación y operación de los caminos de acceso al banco de materiales. | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental |
| Contaminación del aire por RUIDO. | Reducir los daños posibles a la salud, de los trabajadores y personas que habitan cerca del lugar, por aumento del ruido. | | Las emisiones sonoras de los equipos pesados y livianos deberán estar en buen estado mecánico, para reducir los decibeles y dotar a los trabajadores de equipo de seguridad adecuados, como los tapones para los oídos (SNR 30). | Permanente | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental |

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----------|---|
| ACCIDENTES laborales y accidentes de los usuarios de la vía | Prevenir accidentes que pongan en Riesgo la Salud humana. | Instalación de rótulos preventivos en el camino de acceso al banco, en el sitio de empalme con la carretera, también a lo interno de la plataforma de acopio del material. | Al inicio del proyecto, antes de dar inicio al transporte del material. | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental. |
| ACCIDENTES laborales | Prevenir accidentes que pongan en Riesgo la Salud humana. | Suministrar al personal los equipos de protección (guantes, máscaras, botas, casco) de acuerdo a lo expresado por el código del trabajo de la República de Nicaragua. | Al inicio del proyecto | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental. |
| Pérdida de la Calidad del Suelo e Incremento de la Erosión. | En la fase de descapote la cubierta vegetal que cubre a los bancos de materiales perdiéndose sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad. | Se implementará la NTON 05 – 21 – 02 (Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Materiales para la Construcción) en sus capítulos referente al manejo de la capa vegetal y cierre del banco. | Al inicio del proyecto | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental |
| Modificación de la Calidad de Agua del Acuífero | En el aprovechamiento del material se utiliza combustibles y lubricantes para la maquinaria que se encuentra trabajando en el banco, lo que pudiera ocurrir un mal manejo de los mismos dando como resultado una lixiviación de los | El Manejo de combustible debe ser de forma segura, libres de derrames, que disminuyan la calidad ambiental del sitio, para lo cual se debe asegurar de cumplir con la normas que el INE establezca para este propósito. | Al inicio del proyecto | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-----------|--|
| | hidrocarburos hacia el manto freático, contaminando los acuífero. | | | | |
| Contaminación del agua | Prevenir la contaminación del agua y prevenir focos de contaminación que pongan en riesgo la salud humana. | Se Instalará 1 servicio sanitario por cada 10 trabajadores. | Al inicio del proyecto, antes de dar inicio al descapote del material. | Indirecto | Ing. Superintendente - Responsable ambiental |
| eliminación de vectores dañinos a la salud humana | | La basura y los desperdicios que se generan en los planteles de los bancos de materiales, deben identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y a la población cercana al sitio de aprovechamiento. El manejo debe hacerse bajo la normativa NTON 05 011 – 01 Norma técnica ambiental para el manejo tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos. | | | |

| | | | | | |
|------------------------------|---|--|------------------------------|-----------|--|
| Eliminación de la vegetación | Establecer una cobertura vegetal en el sitio de explotación con la finalidad de controlar los procesos de sedimentación y azolvamiento de las quebradas | La NTON 050 – 21 – 02 (Norma Técnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Préstamo para la construcción) contempla un programa de recuperación y un plan de cierre | Al final del aprovechamiento | U\$ 4,000 | Ing. Superintendente - Responsable ambiental |
|------------------------------|---|--|------------------------------|-----------|--|

8.3. Subprogramas de Gestión Ambiental propuesto:

A continuación, los subprogramas de gestión ambiental específicos para el proyecto:

8.3.1. Subprograma para la remoción y manejo de la vegetación matorralosa.

No habrá, con la actividad inicial como es la limpieza del sitio, afectación significativa a la vegetación, dado que el tipo de vegetación predominante es matorralosa. Los desechos provenientes del corte de la maleza deben almacenarse durante el aprovechamiento y disponerse en la actividad de cierre de los sitios de aprovechamiento; luego de la conformación del área. En caso de ser necesaria las remociones de cercos que delimitan propiedades, la que involucra los postes y alambres de púas. En la empresa constructora será responsable de la reposición correspondiente.

Las remoción y manejo de la vegetación matorralosa son tareas iniciales a la extracción del material, haciendo uso de los equipos adecuados y considerando los cuidados que deben tomarse en la explotación.

Tanto el proceso de excavación de materiales como el manejo de los volúmenes producidos deben planificarse para que el área sea completamente explotada de manera que se extraiga la máxima cantidad posible de material sin causar riegos naturales. Para la limpieza, extracción se deben de seguir las siguientes recomendaciones:

- Delimitación del área que se va a aprovecharse, en el sentido de evitar afectaciones innecesarias. Los cercos de alambre de púa que serán afectados deben reponerse en mejores condiciones a las encontradas.
- Evitar en la manera posible quemar la maleza producto a la limpieza de los sitios destinados para el aprovechamiento.
- El almacenamiento de los desechos vegetales, debe disponerse en capas cuya altura no supere los 2.0 metros, en una superficie plana que impida su compactación y arrastres. Compensar las pérdidas de materia orgánica e incluir la formación de una capa vegetal que aporte unas condiciones adecuadas para la subsistencia de micro fauna y micro flora originales.

- Se recomienda emplear, para la restauración de la cobertura vegetal, especies pioneras como, Gramíneas para la estabilización del suelo, sin embargo, es importante destacar que este banco de material puede quedar activo ya de aquí se extrae para la reparación de los caminos rurales.
- Los acopios de materiales extraídos se dispondrán de manera tal que no impidan una futura expansión y puedan utilizar para restaurar el área del lote.
- Permitir que los camiones circulen continuamente en el lugar de trabajo; que los materiales de mejor calidad se seleccionen en caso de que ocurran variaciones importantes en la composición del material que forman el Banco.
- Garantizar que los materiales extraídos se depositen de modo tal que minimicen los efectos de la segregación. La zona de explotación debe posibilitar las extracciones y el depósito eficiente de los materiales, al mismo tiempo que permita la entrada y salida de camiones sin obstrucciones de ningún tipo.
- Cumplir al finalizarse el aprovechamiento, con la conformación de las áreas, conformando el área y tendido de los desechos vegetales que fueron almacenados y con la siembra de árboles destinados para la etapa de cierre.

8.3.2. Subprograma para el Mantenimiento del Acceso.

Para acceder al Banco de material donde se localizan los materiales, que el Proyecto aprovechará, se acondicionará el acceso de 50 metros, se revestirá con balastro.

El compromiso de la Empresa Constructora será un mantenimiento menor antes, durante y después del aprovechamiento; el cual consiste en nivelar el camino de acceso en toda su longitud y ancho a fin de mantenerlo en condiciones de funcionalidad para la circulación de los equipos que serán utilizados en el aprovechamiento de los materiales y también por el transporte de materiales.

El mantenimiento deberá realizarse con una moto niveladora para conformar el acceso y dejar el camino en buenas condiciones.

El camino debe de ser mantenido tanto como sea necesario y practicable, de tal manera de prevenir erosión y la entrada de sedimentos a curso de agua. El camino debe mantenerse con su superficie estable y los sistemas de activos.

Las ondulaciones y bache en la superficie de rodamiento almacenan agua, debilitando la sección estructural de la calzada, aceleran el daño superficial y dificultan el manejo. Con un camino bien conservado, se reducen los costos y se minimiza la producción de sedimentos. A continuación, se detalla el subprograma de Mantenimiento del Acceso.

Tabla N° 27. Subprograma Mantenimiento Del Acceso.

| Acciones | Sitio De Aplicación | De Indicadores | Periodo De Ejecución | De Responsable |
|--|---|---------------------|---|----------------------|
| Mantenimiento menor del camino de acceso, consiste en nivelarlo en toda su longitud y ancho; para mantener la circulación y en compensación al daño por el tránsito de los equipos de la Empresa Constructora. | Camino de acceso, con una longitud de 50.0 metros un ancho variable de 7 m. | Mantenimiento menor | Antes, durante y al momento de cierre de las actividades del Plantel y extracción de materiales en el banco | Empresa Constructora |

8.3.3. Subprograma de Seguridad e Higiene Ocupación

La higiene y seguridad Ocupacional se dedica principalmente a la prevención de los riesgos laborales y al control de pérdidas operacionales, entendiéndose como tales a los accidentes laborales, daños a la propiedad, impactos al medio ambiente, enfermedades ocupacionales, e inclusive el confort ergonómico de los trabajadores.

Muchos de los riesgos ocurren como accidentes imprevistos, a causa de las actividades inadecuadas. Hay que resaltar el potencial de estos accidentes, anticipando la peor serie de

eventos que podrían provocarse, para ello se deben efectuar monitoreo a fin de reducir al mínimo los riesgos.

Se reduce y se manejan los peligros ocupacionales mediante: El uso de los controles técnicos y administrativos; la protección del personal; la capacitación y planificación relacionada con la salud y seguridad ocupacional; y el monitoreo medico utilizando como base fundamenta la Ley 618 Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo

- Charlas Informales Diarias a los Trabajadores. Durante el aprovechamiento se efectuarán Charlas en materia de Higiene y Seguridad Ocupacional, dirigido y concretamente a los operarios de máquinas y equipos (tractores, camiones, volquetes,) y personal de mantenimiento de equipos, operario de la línea. El propósito esencial de estos entrenamientos, radica en: Advertir y adiestrar a los recursos humanos para garantizar la habilidad de aplicar medidas que resguarden y cercioren un adecuado desempeño de diligencias particulares del ámbito de la construcción. La ejecución de Talleres será responsabilidad de la Empresa Constructora quienes deberán establecer coordinaciones con la Dirección de Higiene y Seguridad del Trabajo del Ministerio del Trabajo, cimentados en las reglas y procedimientos de los códigos laborales actuales en el país. Las Coordinaciones serán efectuadas por el Especialista Ambiental de la empresa constructora; para la organización y cumplimiento de las capacitaciones.

- Botiquín de Primeros Auxilios en una Empresa.

El Botiquín de Primeros Auxilios debe ser administrado por un personal designado por la Empresa, con conocimientos en Primeros Auxilios (Brigadas) y debe estar ubicado en lugar accesible al Área de Trabajo y producción de cada Centro de Trabajo. Periódicamente se deberá abastecer de los medicamentos de Primeros Auxilios.

Los materiales de primeros auxilios que requieren de la aplicación de personal especializado, tales como Personal de Enfermería y Personal Médico, deberán abastecerse siempre que se cuente con este personal.

La lista básica que puede ser aplicada por la brigada es la siguiente:

Una tijera (para cortar vendas, gasa, etc.), guantes esterilizados, termómetro, tensiómetro, estetoscopio, un torniquete, collar cervical, férulas para inmovilizar, venda triangular, gasas estériles, vendas simples, venda elásticas, palillos aplicadores, agua estéril, caja de curitas, esparadrapo, algodón, merteolate, camillas móviles y fijos, acetaminofén 500 mg; hibiscuelo (Jabón Líquido), redondel estéril, suero Oral, gasillas de seguridad, anestésico en gel, principalmente.

Los primeros auxilios que deben ser aplicados por Personal de Enfermería (si existe en la empresa) son: Hartman, Guías de suero, Branula o scal, equipo de cirugía menor, hilos de sutura, campos estériles, equipo de oxígeno (Tanque pequeño y mascarillas), principalmente.

Los primeros auxilios que deben ser aplicados por un Personal Médico (si existe en la empresa) son: Suero antiofídico, Diclofenac 75 mg/m; cardiotónicos, antihistamínicos vía IV; Nifedipina sublingual, colirio oftálmico anestésico, antiemético vía IV, principalmente.

▪ Seguridad e Higiene en el aprovechamiento del material

Antes de emprender obras de aprovechamiento, hay que hacer un reconocimiento cuidadoso del sitio, para determinar cuáles son las medidas de seguridad que se requieren. Es de primordial importancia, considerar lo siguiente:

- Los locales colindantes se deben examinar antes de iniciar las extracciones y operaciones del plantel.
- Hay que localizar los servicios públicos subterráneos tales como conductos y cables eléctricos, telefónicos y los principales conductos de agua y alcantarillas.
- Si no se retiran los servicios públicos, hay que protegerlos contra daños. Las tuberías, cables etc. que queden al descubierto se suspenderán y se sostendrán con una estructura segura.
- Disponer un sitio para almacenar o desechar el material de las extracciones y de la vegetación matorralosa.
- Mantener en buenas condiciones e irrigado el camino de acceso para el acarreo.

- Es necesario perfilar los taludes para que tenga estabilidad. La manera de ejecutar los trabajos depende en gran parte del criterio del ingeniero.
- Debe hacerse responsable a una persona competente de verificar Inspecciones frecuentes del perfilado y se deben dar instrucciones a todos para que se comuniquen inmediatamente cualquier indicio de debilidad.
- Las vibraciones de las máquinas y del tránsito son peligrosas, debiéndose tomar precauciones especiales para evitar los daños que causan las mismas
- No se deben permitir que trabajen operativos debajo de un objeto sostenidos.
- No deben trabajar operarios en la zona en que esté operando una máquina excavadora.
- Inclinado. El suelo se inclina para aumentar la estabilidad
- El Ingeniero deberá designar a un inspector para Inspeccionar: Al menos todos los días el comienzo de cada turno. Después de lluvia y otras cosas que aumente el peligro.
- Siempre que necesite protección contra caídas, asegúrese de tener el equipo de protección correcto, asegúrese de saber cómo funciona, reciba capacitación para aprender a usarlo y úselo.
- En los lugares donde no se puedan poner barandillas ni redes de seguridad, necesitara equipos de protección personal (EPP) como sistema para impedir las caídas sistemas de detención de caídas o sistemas de posicionamiento de trabajo. Los sistemas para impedir las caídas evitan que se caigan. Los sistemas de detención de caídas. Si utiliza cualquiera de estos sistemas necesitara un arnés de cuerpo entero.
- Un arnés de cuerpo entero tiene correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos, con unos anillos de enganche en la parte de atrás para sujetar el arnés a otras partes del sistema. Si se cae, un arnés bien puesto distribuirá la fuerza de la caída entre los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros. Aprenda los diferentes tipos de peligros de caída que haya en su trabajo. Elija el tipo correcto de protección contra caídas para cada tipo de peligro. Para protegerse contra una caída, no utilice un cinturón ni un arnés que sea solo para trabajar sentado ni un arnés que sea solo para el pecho. en su lugar use un arnés de cuerpo entero.
- El arnés se puede usar con un anclaje, un acollador, una soga de salvamento retraíble, una soga de salvamento vertical, carril de desplazamiento, una soga de salvamento horizontal, un detenedor de caídas y/o un amortiguador de choque. un sistema de detención de caídas debe evitar que se caiga más de 6 pies. Un dispositivo de posicionamiento de trabajo no debe permitir que se caiga más de 2 pies.

- Asegúrese de que el arnés le quede bien y que sea cómodo, para evitar tensión en el cuerpo. Puede ponerse almohadillas en la espalda y en los hombros para reducir la presión. Los arneses de cuerpo entero que se cruzan en el pecho son más cómodos para las mujeres y pueden disminuir los moretones ocasionados al detener una caída.
- El empleador deberá capacitar a cada trabajador sobre el equipo que este usará, y asegúrese de que el equipo le quede bien.
- Una persona competente deberá capacitar a los trabajadores que corran riesgo de caerse sobre los distintos tipos de peligros de caídas, como protegerse, y sobre otros peligros y limitaciones al usar la protección contra caídas.
- La capacitación deberá cubrir todo lo que puede pasar, desde quedarse colgado desde un arnés hasta el rescate. El instructor deberá informarles a los trabajadores sobre problemas de salud que pueden empeorar si se caen con un arnés puesto.
- Si el lugar de trabajo cambia o si el equipo de protección contra caídas cambia, los trabajadores que utilicen equipo deberán recibir nueva capacitación.
- Los trabajadores que se caen con un arnés podrían no estar posibilitados para rescatarse a sí mismos. De modo que hay que establecer un plan de rescate para cada situación de caída posible. Asegúrese de tener un camión con escalera que pueda alcanzar a un trabajador que quede colgado. O planee otros medios de rescate. Asegúrese de que los equipos médicos y de rescate puedan auxiliar rápidamente porque quedarse colgado en un arnés por más de media hora puede ser fatal. Además, que la persona que se cae también puede sufrir otras lesiones.
- Inspeccione su equipo antes de cada uso. Una persona competente debe Inspeccionarlo por lo menos una vez al año.
- Revisar y verificar los equipos y maquinaria en lo siguiente:
 1. Señales o advertencias ilegibles o borradas
 2. Piezas que le falten.
 3. Daño en piezas metálicas, cualquier cambio, rajadura, puntas salidas, distorsión, corrosión, daño químico, demasiado calor o demasiado desgaste.
 4. Defectos o daño en cualquiera de las correas o sogas (o malfuncionamiento) de piezas y uniones metálicas.
 5. Observar si el equipo está en buenas condiciones mecánicas

Para el cumplimiento del programa de seguridad e higiene ocupacional se realizarán las acciones definidas en la siguiente tabla:

Tabla N° 28. Subprograma de Gestión para Aplicación de la Seguridad e Higiene Ocupacional

| Acciones | Sitio de Aplicación | Indicador | Periodo de Ejecución | de Responsable |
|---|---------------------|---|---|--|
| Vigilancia ambiental en banco extracción de materiales. | Banco de materiales | Informes | Durante la apertura, operación y cierre del banco de materiales | Empresa constructora: especialista ambiental |
| Rotulación de las áreas de trabajo. | Banco | Rótulos debidamente colocados. | Durante la extracción de materiales. | Empresa constructora: Responsable de HYSO y especialista ambiental |
| Disposición de botiquines de primeros auxilios. | Administración | Botiquín disponible. | Durante el periodo de extracción de materiales. | Empresa constructora: Responsable de HYSO y especialista ambiental |
| Dotación de los equipos de protección personal (EPP) | Banco | Recibo entrega y recibido (cascos, chalecos, calzado de seguridad, guantes, gafas, arnés, mascarillas respiratorias, protección auditiva) | Durante la operación del banco | Empresa constructora: Responsable de HYSO y especialista ambiental |
| Prevención de accidentes e riesgos en lugares de trabajo. | Banco | Comisión Mixta | Durante la instalación y operación del banco | Empresa constructora: Responsable de HYSO y especialista ambiental |

8.3.4. Subprograma de siembra de árboles y reposición de cerco.

El programa de siembra de árboles es la medida preventiva ante posibles pasivos ambientales, esta medida silvicultural permitirá la restauración de la cobertura vegetal herbácea y arbustiva dañada durante la extracción de los materiales, es una de las medidas ambientales de mayor importancia como Programa de Cierre de la extracción.

Los medios de verificación del programa de reforestación son:

- Número de plantas sembradas.
- Número de plantas establecidas.

Se ha programado la siembra de 100 árboles de especies nativas y su cuidado hasta su establecimiento en el área destinada por la supervisión.

El programa de siembra se resume en la adquisición de las plántulas, transporte de las plántulas del sitio, siembra de las plantas, mantenimiento y reposición de las plántulas con problemas de adaptación al ambiente.

- Las plántulas pueden adquirirse en viveros locales o bien del vivero propuesto para el proyecto.
- Transporte y siembra de plántulas hacia los sectores previsto por la empresa, realizando sobre la base de las especificaciones técnicas contenidas en la sección 915 “Suministro y Siembra de Grama” de las NIC-2000 (Especificaciones Generales para la construcción de caminos, calles y puentes).
- Mantenimiento de las especies plantadas, realizándose el control de la maleza, chapeo, control de plagas o enfermedades y riego.
- La empresa constructora notificara a la supervisión por escrito, con no menos de 15 días de anticipación, la entrega de las plántulas procedentes del vivero o la fuente en donde serán obtenidas. Todos los materiales de siembra estarán disponibles para su inspección en el vivero o en los campos donde serán obtenidos.
- La profundidad de los hoyos será adecuada para permitir dejar por debajo de las raíces o bolas un colchón de tierra preparada de no menos de 15 cm. Los hoyos abiertos para siembra de plantas tendrán las siguientes profundidades:

Tabla N° 29. Especificaciones de los Arboles a Establecer

| Clase de Plantas | Altura (M) | Profundidad (M) |
|--|-----------------------|-----------------|
| Árboles de hojas caedizas | Menos de 1 ½ | 0.30 a 0.40 |
| Arbustos de hojas caedizas permanentes | Menos de 0.60 m o más | 0.30 a 0.35 |

El suelo del fondo del hoyo será aflojado hasta una profundidad mínima de 15 cm. Por medio de azadones u otros métodos, antes de empezar a rellenar para la siembra de plantas.

- * Las plantas deberán quedar sembradas a plomo y al mismo nivel o un poco más debajo de la profundidad a que estaban sembradas en el vivero o en el campo de recolección.
- * Las plantas serán regadas con agua durante e inmediatamente después de la siembra y durante el periodo de establecimiento.
- * Tan pronto como los árboles están sembradas se les pondrán retenidas y estacas de apoyo.
- * Las alturas de las plantas a sembrarse serán de 0.80 metros.

La instalación de cercos y alambre de púas. Consiste en la restitución de los cercos del banco de material afectado por el aprovechamiento el cual está compuesto de postes muertos combinados con postes prendedizos.

Criterio de verificación. Metros lineales de cercas vivas plantadas.

- * Los materiales a utilizar serán prendedizo o postes vivos, alambre de púas y grapas.
- * Como método de trabajo se recomienda:
 - Acopiar suficientes prendedizos.
 - Mantenerlos en la sombra.
 - Preparar el suelo haciendo los hoyos para la plantación.
 - Los postes vivos se plantarán a cada 3 metros de distancia.

Los postes deben enterrarse lo suficiente, mínimo entre 30 a 50 cm; para que el sistema radicular no sea superficial y evitar que se caigan.

Tabla N° 30. Subprograma de Siembra de Arboles y Reposición de Cerca de Alambre de Púa

| Acciones | Sitio de Aplicación | Indicador | Periodo de Ejecución | Responsable |
|---|--|--|--|-----------------------|
| Siembra y mantenimiento de árboles. | Áreas aledañas al sitio de extracción en el banco. | Plantas Sembradas; Plantas establecidas. | Cierre de las actividades de extracción de materiales en el Banco. | Empresa Constructora |
| Instalación de cerco con alambre de púas. | Banco de material | Metros lineales de cercos | Cierre de las actividades de extracción de materiales en el banco. | Empresa Constructora. |

Tabla N° 31. Subprograma de Siembra de Arboles

| N° | Concepto | Cantidad |
|----|------------------------------------|----------|
| 1 | Siembra y mantenimiento de árboles | 100 |

Nota: Estas cantidades incluidas en el subprograma de siembra de plantas del Estudio Ambiental y Social.

8.3.5. Subprograma para el transporte de los materiales, regulación de la velocidad en los accesos y señalamientos vial preventivo.

Los camiones destinados al acarreo tienen incorporado a su carrocería los contenedores o platoes apropiados, permitiendo que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evita el derrame, pérdida del material y el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deben verificarse que estén en perfecto estado de mantenimiento, con una estructura continua que en su entorno no se encuentra roturas, perforaciones, ranuras o espacios.

La carga deberá acomodarse de tal manera que su volumen este a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más abajo del platón o contenedor. Además, las puertas de descargo de los camiones que cuenten con ellos, permanecerán adecuadamente aseguradas.

Será obligatorio que el inspector de la extracción exija a los conductores de los camiones, cubrir la carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La

cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y será sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. A partir del borde superior del contenedor.

Señalamiento y seguridad vial. Para la seguridad tanto peatonal como vehicular, así como para el mismo tránsito de los camiones, se dispondrán señales verticales preventivas, restrictivas e informativas a lo largo de la ruta de acceso; para impedir o evitar accidentes que lamentar. Las mismas estarán de conformidad a manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control de tránsito.

Estos rótulos o señales verticales, tendrán leyendas, tales como: Reduzca la velocidad, límite de velocidad, peligro salida de camiones, desvíos, alto peligro camiones en la vía, maneje despacio, paso restringido, entre otras.

También haremos uso de conos policíacos anaranjados o barriles con cintas reflectivas. Las señales se ubicarán más seguidamente en sitios de empalme con la carretera y área poblada, las características y dimensiones están indicadas en el manual respectivo.

La señalización tiene el objetivo de aumentar la seguridad, la eficiencia y la comodidad de la circulación, así como también brindar información necesaria a los usuarios de las vías. La señalización regula y prescribe la circulación de acuerdo a las circunstancias locales y advierte los posibles peligros sobre la ruta.

Los principios fundamentales para lograr los objetivos son, claridad, sencillez y uniformidad; para lo cual se han tomado en cuenta el cumplimiento de las siguientes consideraciones:

- La colocación de cada señal deberá ser consecuencia de una decisión meditada.
- Emplear el número mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales con comodidad.
- Se instalarán las señales a la derecha del carril derecho y para el carril izquierdo.
- Se han previsto la instalación de tres clases de señales:
 - Señal preventiva: para prevenir a los conductores y peatones sobre la existencia del peligro sobre el acceso y su naturaleza. Se colocarán a una distancia previa a la situación conforme a la velocidad.

- Señal restrictiva: para regular la circulación del tránsito y serán instaladas donde inicia la restricción.
- Señal Informativa: para guiar e informar a los usuarios las actividades del movimiento y circulación de camiones, colocándose e instalándose con anticipación para que el conductor tome las precauciones pertinentes.

Para garantizar la disminución del polvo, que se generara durante el paso de los camiones, principalmente por la zona pobladas, se regara adecuadamente a lo largo del acceso, para ello haremos uso de una cisterna con capacidad de 2 mil galones de agua.

Tabla N° 32. Subprograma para el Transporte de los Materiales, Regulación de la Velocidad en los Accesos y Señalamiento Vial Preventivo

| Acciones | Sitio De Aplicación | Indicador | Periodo De Ejecución | Responsable |
|---|---------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Instalación de señales viales en acceso, sector poblado y empalme con carretera | Acceso | Señales verticales instaladas | Durante el uso del acceso | Empresa constructora |

Tabla N° 33. Subprograma para el Transporte de los Materiales, Regulación de la Velocidad en los Accesos y Señalamientos Vial Preventivo.

| N° | Concepto | Cantidad |
|----|----------------|----------|
| 1 | Señales viales | 12 |
| 2 | Banderilleros | 2 |

Nota: La señalización preventiva y control del tránsito es asumida en los costos directos de la empresa contratista.

8.3.6. Subprograma de contingencia

- Recoge partidas concretas para plantear soluciones a los riesgos identificados.
- Los riesgos más importantes identificados y para los cuales se ha diseñado el plan de contingencia, son los siguientes.
- Movimientos sísmicos.
- Erupciones volcánicas.
- Derrames de Hidrocarburo y otras sustancias consideradas peligrosas.

- Inundaciones.
- Huracanes.
- Accidentes por quemaduras.
- Accidentes por intoxicación por gases provenientes de la planta dosificadora de concreto.
- Incendios.

Objetivo del subprograma:

- Proteger la integridad física de los trabajadores y seres humanos que por algún motivo estén presentes en el sitio de trabajo o cerca de él, y puedan ser afectados por la ocurrencia de un evento de fuerza mayor.
- Reducir las afectaciones al medio ambiente y otros recursos naturales producto de la ocurrencia de este tipo de eventos.
- Reducir al máximo posible los daños a las instalaciones físicas y demás componentes de la infraestructura existente.
- Permitir un rápido control de cualquier situación de emergencia que pueda presentarse durante el aprovechamiento de los materiales.

a) Plan de emergencia en caso de terremotos:

- Todos los medios de transporte de la empresa estarán en disposición para la evacuación en caso de siniestro.
- Monitoreo de las estaciones de radio para conocer, de la autoridad competente, las posibilidades de nuevos sismos.
- Si el sitio queda incomunicado por fallas en la transmisión de energía se realizarán las siguientes acciones:
 - Paralización inmediata de las labores de trituración, así como el despacho del combustible.
 - Aislamiento inmediato del tanque de almacenamiento de combustible.
 - Inspección visual al tanque y cubeta de retención para determinar fugas de combustible, toda situación será reportada al jefe del Plantel.
 - No se reiniciarán las labores hasta que se esté completamente seguro que el peligro ha pasado.

- El operador de los paneles de control procederá de la siguiente forma:
Desconexión inmediata de todos los elementos relacionados con el trabajo:
evacuación de las oficinas; evacuar hacia el sitio de seguridad; en caso que el epicentro haya estado cerca del sitio donde funciona la planta, se esperara por órdenes superiores para reiniciar actividades; verificar integridad de todo el sistema.

b) Acciones a tomar en caso de derrames:

En caso de que hubiere una fuga, las acciones inmediatas a realizar por el personal en el lugar incluyen lo siguiente:

- Estar alerta, asegurar la seguridad personal y la de otros;
- Evaluar el riesgo para las personas en las cercanías del derramamiento o fuga;
- Controlar el peligro contra la vida humana, si fuera posible mayor ayuda;
- Evaluar si se puede parar o controlar fácilmente el derramamiento, fuga o falla de sistemas;
- Recabar información acerca de la situación del problema;
- Informar a lo inmediato al coordinador en el lugar acerca del derramamiento, fuga o falla del sistema; y
- Reanudar cualquier acción segura y efectiva para contener, limpiar o parar el flujo del producto derramado.

c) Incendios:

La Empresa Constructora deberá contar con los sistemas necesarios para controlar pequeños incendios (extintores), y con el personal adiestrado en el uso de los mismos, además deberá verificar el estado de los extintores periódicamente.

En caso de un incendio dentro del plantel es necesario que en primera instancia los trabajadores no pierdan la calma, ya que si predomina la histeria y la desesperación es posible que se de heridos e incluso muertos. Es por eso que se deben tomar las siguientes precauciones:

- Primeramente, a través de un radio- comunicador o teléfono, comunicarse directamente con el cuartel de bomberos más cercano, y debe explicar claramente lo que ha sucedido, de donde llama e indicar si existe algún afectado.
- Asegurar la evacuación rápida y segura de los trabajadores.

- Extinguir rápida y eficazmente el conato de incendio. Las personas que utilizaran los extintores deben estar capacitadas para maniobrar el dispositivo de sofocación.
- Si el incendio no puede ser sofocado con los extintores, se deberá llamar al cuartel de bomberos más cercanos para que intervengan, de manera que el siniestro no tome mayor magnitud.
- Una vez que se ha llamado a los bomberos el empleado debe comunicarse con cualquier persona con radio, de forma tal de que se le notifique a los supervisores del área y dar la alarma general.
- Si el incendio se suscita en una de las máquinas, primeramente, se debe apagar los motores o cualquier fuente de combustión cercana.
- Utilizar equipos de sofocación (extintores), los cuales deben estar presentes dentro de los equipos de seguridad de los equipos rodantes utilizados en la obra.

d) Atropellos y Accidentes

Para poder manejar una situación de siniestro de la mejor manera posible se contará con:

- Personal capacitado en primeros auxilios dentro del equipo de trabajo.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Los números de teléfono del hospital más cercano al área del banco de material para hacer un transporte rápido de la persona herida.
- Coordinarse y comunicarse permanente con el sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención a Desastres (SINAPRED) ante cualquier alerta tanto Nacional como Departamental, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad ante los fenómenos naturales.

Tabla N° 34. Subprograma de Contingencia

| Descripción del Peligro O Amenaza | Medidas Preventivas o de Respuesta | Responsable |
|--------------------------------------|---|--|
| Sísmico | <p>Antes</p> <p>El personal operativo de la empresa ha sido capacitado para actuar ante emergencias por temblores de tierra o terremotos, mediante simulacros de evacuación, a fin de que el personal esté preparado para estos eventos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal temporal tendrá una capacitación de seguridad frente a estos casos. Las capacitaciones del personal para tomar las acciones operativas más adecuadas se realizarán mediante simulacros. • La señalización de las rutas de evacuación en casos de sismos y su facilidad de tránsito. <p>Durante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al tratarse de un sismo de gran intensidad, obliga a la evacuación ordenada y segura de las áreas de servicio. <p>Después:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego de terminado el sismo, se debe evaluar los daños a los equipos. • Finalmente, se analizará las acciones tomadas para proteger los equipos, así como la actuación del personal durante la evacuación de las instalaciones, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores y mejorar la eficiencia de las acciones de protección de los equipos. | Ing. Superintendente y Responsable ambiental del contratista |
| | Para los casos en que se detecte un incendio o conato de incendio en las áreas cercanas al banco de materiales, se procederá de la siguiente forma: | Ing. Superintendente y |

| | | |
|-----------------|---|--|
| <p>Incendio</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Todo Vehículo que este laborando en el banco de materiales deberá contar con los equipos y accesorios contra incendios (extintores). 2) El procedimiento de respuesta ante un incendio debe ser difundido a todo personal que labora en el lugar, además de la capacitación en la localización y manejo de equipo, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios. 3) Capacitar a los trabajadores en la lucha contra incendios mediante charlas de capacitación continua, simulacros, etc. y organizar Brigadas contra incendios en coordinación con el Área de Seguridad y Salud Ocupacional. <p>Caso de incendio o conato en pastizales cercanos.</p> <p>Si el personal detecta fuego o incendios en predios vecinos lo comunicará en el acto a los propietarios. Si el incendio o el conato de incendio es muy próximo a los linderos de donde se encuentra el banco de materiales se activará el sistema contra incendio y se prepararán las condiciones para suspender operaciones en cualquier momento y colaborar en la extinción del fuego.</p> <p>Incendio de un vehículo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Empujar el vehículo hacia un área alejada, amplia y abierta. 2) Distancia mínima de alejamiento del vehículo siniestrado: cuatro (4) metros. 3) Utilizar rápidamente los extintores. 4) En caso que continúe, ahogar el fuego inicial con arena o una lona. Si es en el motor, abrir el capó (no más de lo suficiente) para utilizar el extintor. | <p>Responsable ambiental del contratista</p> |
|-----------------|---|--|

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| | 5) Los trabajadores estarán instruidos para indicar a los conductores de los vehículos (camión cisterna, otros), que no fumen y/o apaguen los motores de sus vehículos, durante la descarga de combustibles. | |
| Descarga Eléctrica Atmosférica | Como acto fortuito no se puede prever, sin embargo, el contratista para enfrentar estos eventos, deberá estar preparado para la eventualidad del accidente. | Ing. Superintendente y Responsable ambiental del contratista |
| Riesgo de Accidentes Laborales | <p>Heridas punzo cortantes, electrocución, quemaduras:</p> <p>El accionar del Plan de Contingencia es proteger al personal accidentado mediante primeros auxilios y traslado de inmediato a un hospital o clínica para su atención médica por profesional médico especializado.</p> <p>Antes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Capacitación al personal en seguridad ocupacional a fin de que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de protección, como casco, botas, anteojos de seguridad, etc. 2) Asimismo, capacitación del personal en el curso de primeros auxilios, a fin de prepararlo para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o paramédico al lugar del accidente o su traslado a un hospital o clínica para su atención profesional. 3) Dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores de operaciones y mantenimiento y botiquín con medicamentos e insumos médicos necesarios para actuar ante una emergencia. 4) Preparación de procedimientos de trabajo y obligatoriedad de su cumplimiento, así como la supervisión minuciosa de los trabajos de riesgo. | Ing. Superintendente y Responsable ambiental del contratista |

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| | <p>5) Señalización de las áreas de trabajo, equipos, con información de alerta al peligro, prohibido la entrada, entre otros.</p> <p>6) Finalmente, el cumplimiento de los procedimientos de permisos de trabajo en frío y en caliente, para autorizar la intervención de equipos de riesgo.</p> <p>Durante</p> <p>1) Auxiliar de inmediato al accidentado de acuerdo a las guías de acción elaboradas para cada caso. De acuerdo a la gravedad del caso se debe trasladar el accidentado al centro de atención médica más cercano.</p> <p>2) Notificar a la oficina de Higiene y Seguridad del contratista para el acompañamiento del caso.</p> <p>Después</p> <p>1) La oficina de Higiene y Seguridad Analizará las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como, la demora en el arribo de la ambulancia o auxilio médico.</p> <p>2) Finalmente preparar el Informe preliminar de accidente, en el plazo de 24 horas establecido, para las autoridades del INSS, Gerencia del Contratista, Gerencia de Supervisión y para el MTI, tal como lo establece el código laboral y contractual.</p> | |
| Derrames de Aceites y Combustibles | <p>1) Si en el siniestro se involucra el equipo de transporte de combustible, se transportará al sitio del evento la brigada de emergencia específica, con los equipos para realizar la contención del derrame; palas, máquinas, bombas y cisternas para el almacenamiento provisional del derrame.</p> <p>2) En caso de volcamiento del vehículo y/o derrame de combustible, se dará aviso a las autoridades competentes (MARENA Central y Delegación Territorial, Municipalidad, INE y MTI).</p> | Ing. Superintendente y Responsable ambiental del contratista |

| | | |
|--|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3) Determinada la extensión de la zona afectada por el derrame, se procederá a señalizar y acordonar la zona contaminada con barreras o cintas. 4) Se evacuará a todo el personal que se encuentra en un radio de 50 mts, en caso del derrame, permitiendo solo la presencia de personal especializado en la materia. 5) Se procederá de manera inmediata a contener el combustible y posterior limpieza del sector. En caso de derrames menores, se esparcirá tierra, arena u otro material absorbente sobre el líquido para impedir que fluya hacia las áreas circundantes, aplicándolo desde el borde hacia el centro del derrame. En caso de terreno con pendiente, se contendrá aplicando el material desde la cota menor. 6) Si el derrame provoca contaminación de las capas superficiales del suelo, se procederá al retiro de la capa de suelo afectada, hasta una profundidad de 20 cm. por debajo de la huella del contaminante. Inmediatamente se procederá a formar un muro de contención con el material removido. Esto se realizará hasta rodear completamente el derrame. 7) La capa de suelo será dispuesta como un residuos peligroso, y manejado de conformidad a lo dispuesto en la NTON 05-015-01 “Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos” (Asamblea Nacional, 2002) 8) En el caso de derrames de gran magnitud, se procederá a bombear el líquido para lo cual se utilizará un equipo de bombeo con motor a prueba de explosión, el que será instalado en los estanques provisionales. La sustancia absorbida será dispuesta como un residuo peligroso. 9) Una vez controlada y finalizada la contingencia, se desarrollará el reporte de contingencias, con el objeto de analizar las causas del siniestro y establecer las medidas para que la situación no acontezca nuevamente. Se debe enviar copia del informe a todas las instituciones involucradas: MARENA Central y Delegación Territorial, INE, MTI, UGA - Municipal. | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| <p>Actos Mal Intencionados de Terceros</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Las obras de construcción de infraestructura conllevan un riesgo para el accionar de los grupos delincuenciales o vandálicos por las características de los materiales que pudieran hacerse de ellos a como lo es cemento, equipos de construcción, madera, etc. • Este problema debe abordarse de manera preventiva por medio de pautas radiales educativas en busca de disminuir los actos vandálicos sobre el proyecto y generar conciencia a la población del riesgo que corre la comunidad en cuanto a la salud y confort de la culminación del proyecto. • Otra acción a desarrollar es el vínculo con las autoridades policiales para la definición del patrullaje a lo largo de los sitios de trabajo donde se encuentra material y equipo que pudiera ser objeto de robo. • Establecer alianza con las comunidades sobre el cuidado de las áreas de bodega del proyecto. • Si se presentara el acto vandálico el contratista contactará a la Policía Nacional para dilucidar el caso. | <p>Ing. Superintendente y Responsable ambiental del contratista</p> |
| <p>Riesgo por Mordedura y/o Picaduras de Animales e Insectos</p> | <p>Medidas de Prevención</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos. 2) Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes. 3) Mantener un espacio prudencial libre de malezas alrededor de las áreas de trabajo, etc. 4) Prohibido la defecación en campo abierto. 5) Precaución, al levantar o remover troncos caídos o piedras con las manos. 6) En la oficina del contratista debe contar con las dosis de suero antiofídico respectivas las cuales en una eventualidad las entregaran al hospital para que le sean administradas adecuadamente al trabajador. | <p>Ing. Superintendente Responsable ambiental del contratista</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Actitud frente al mordido por una Víbora</p> <p>Primeros auxilios qué hay que hacer:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Mantenerlo en reposo, tranquilizarlo y administrarle abundante líquido.2) En la medida de lo posible identificar a la víbora sin exponerse ni exponer a alguien más al peligro de una mordedura.3) Mantener el área de la mordedura más baja que el corazón, para evitar que el veneno se irradie más rápido.4) Transportar inmediatamente al paciente al Hospital. <p>Qué no se debe hacer:</p> <ol style="list-style-type: none">1) No dar al herido bebidas alcohólicas, ni remedios caseros.2) No aplicar ligaduras, ni torniquetes en brazos o piernas que fueron mordidos.3) No quemar la herida.4) No cortar la herida.5) No aplicar desinfectantes.6) No haga succiones con la boca. En primer lugar, esto favorece la infección en el sitio de la mordedura, además puede ser peligroso si se tiene alguna caríe o lesión expuesta en la boca; y en segundo lugar no se garantiza cuánta cantidad de veneno se puede retirar con este método.7) No aplicar suero antiofídico en la herida ni a su alrededor. | |
|--|---|--|

8.3.7. Programa de Monitoreo Ambiental

El programa de monitoreo para la extracción de materiales está orientado a verificar la ejecución de las medidas ambientales propuestas y evaluar su comportamiento ambiental, de manera tal que logre conocer su eficiencia y eficacia. Los puntos de muestreos y las frecuencias de los mismos se aprecian en la tabla número 35 que se muestra a continuación.

Tabla N° 35. Programa de Monitoreo Ambiental

| Componente a Monitorear | Variable (S) | Punto De Muestreo | Frecuencia |
|---------------------------------|---|---|--|
| Ruido | Decibeles | Punto 1: En el camino de acceso, donde se observan las viviendas. Punto 2: Área directa de extracción. Punto 3: Área del plantel. | Quincenal. |
| Rotulación | Rotulación instalada en el banco de materiales. | En el área de extracción de materiales. | Reposiciones frecuentes. |
| Señalamiento Vial | Señales instaladas en el acceso. | En el camino de acceso. | Reposiciones frecuentes. |
| Higiene y seguridad ocupacional | Trabajadores con equipos de seguridad laboral | Trabajadores en el área de aprovechamiento. | Reposiciones frecuentes. |
| | Vigilancia Ambiental e higiene ocupacional en el banco. | Banco de material | Diaria. |
| | Charlas de Seguridad e Higiene Ocupacional | Banco de material. | Se programaran Charlas de 10 minutos para los trabajadores de la Extracción de Materiales. |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | Disposición de botiquines de primeros auxilios | banco de material | Verificaciones diarias. |
| Suelo | Limpieza inicial del sitio, desecho de la cobertura vegetal matorralosa. | Sitio donde se resguarda u almacena los desechos matorralosa. | Semanal. |
| | Mantenimiento menor en acceso | Acceso | Uno al inicio del aprovechamiento y otra en la etapa de cierre. |
| | Cortes verticales en el banco | Extracción de Material: dejar taludes al 2x1 | Diaria |
| | Riego frecuente en acceso para mitigación del polvo. | En el camino de acceso, desde la entrada hasta el sitio de extracción | Diaria |
| Siembra y Mantenimiento de 100 árboles. | Árboles sembrados y árboles establecidos. | Sector del banco de material. | Al finalizar el aprovechamiento |
| Instalación de cerco y alambre de púa. | MI de cerco | Área de aprovechamiento del banco. | Al finalizar el aprovechamiento. |
| Contingencia | Reuniones constantes con los trabajadores. | Área de aprovechamiento de Materiales. | Semanal |
| Programa de cierre | Drenaje en el piso del banco, cierre de oquedades, restauración capa vegetal, siembra de árboles, reconfiguración de acceso que usa la población, gestiones institucionales. | Banco de Material y acceso | Al finalizarse la explotación. |

8.3.8. Programa de Supervisión Ambiental

Este programa consiste en apoyar en el control ambiental a las medidas ambientales propuestas en el presente PGA para la explotación del Banco de Material. Incluye fiscalización continua de la calidad ambiental del medio afectado, directa o indirectamente. Aquí debe brindarse información a la empresa sobre el cumplimiento de las medidas ambientales.

El especialista ambiental del Contratista garantizará la aplicación y ejecución de las medidas ambientales propuestas para la actividad de explotación. En tal sentido, el Especialista Ambiental del Contratista debe apoyarse en el programa de Gestión Ambiental definido y de la información complementaria al mismo requerida por el ente regulador del ambiente y los recursos naturales o bien por el propio MTI.

EL PGA es un instrumento importante para el cumplimiento de las medidas ambientales; dado que esta discernido, desde una óptica integral con estrategias generales de manejo y monitoreo ambiental - social, cuyas actividades articulan con los objetivos del MTI, con las necesidades de conservación y protección ambiental - social del entorno. La ejecución del PGA requiere, para una mayor efectividad de su aplicación, la participación conjunta de diferentes sectores, entre ellos, la alcaldía municipal, el MARENA, SERENA GRACCS, el MTI, la supervisión del Proyecto, el Contratista, el INETER, el MEM, pobladores locales.

El Supervisor Ambiental del Proyecto tendrá a su cargo la medición de los parámetros de las actividades de explotación, proporcionándose información sobre el cumplimiento de las medidas ambientales, elaborará el informe a la UGA - MTI mensualmente sobre el balance del componente ambiental.

Dentro de la descripción de las líneas de trabajo el Especialista Ambiental del Contratista deberá habilitar un expediente ambiental de la actividad de explotación ; habilitar el riesgo ambiental o bitácora ambiental de la explotación; verificar la obtención de permisos ambientales y su vigencia; preparar informes de inspección; realizar las Inspecciones ambientales al área de influencia ; registrar la incidencias y soluciones del caso; realizar reuniones de coordinación con el MARENA,

SERENA GRACCS, MEM y Alcaldía.

En el cuadro a continuación se indican las principales actividades de la supervisión ambiental en el proceso de explotación del Banco de Material.

Tabla N° 36. Principales Actividades de la Supervisión Ambiental

| Actividad | Frecuencia De Supervisión |
|--|---|
| Coordinar con el Responsable de la explotación, Alcaldía Municipal (Responsable de Medio Ambiente), SERENA-GRACCS y MARENA las visitas de inspección Ambiental. | Mensual |
| Verificar el resguardo y protección del desecho vegetal matorralosa en un sitio destinado para tal fin, garantizar su reincorporación. | Semanal |
| Confirmar el funcionamiento del sistema drenaje superficial en el banco. | Semanal |
| Revisar la correcta ubicación del señalamiento y rotulaciones. | Diaria |
| Informar a los operadores sobre el Plan Contingente. | Mensual |
| Garantizar el manejo y disposición final de los desechos. | Semanal |
| Recopilar información relacionada a los volúmenes de materiales extraídos. | Diaria |
| Preparar los informes de supervisión. | Semanal, Mensual |
| Llevar el registro en la bitácora ambiental de la explotación. | Diaria |
| Elaborar el informe referente al Programa de Cierre, en el cual debe considerarse: la cantidad de material extraído y tiempo, los impactos ambientales ocasionados; estado actual de los taludes, condiciones del drenaje y accesos utilizados, situación de las viviendas cercanas, indicar el volumen potencial aprovechable si existen. | Al cierre de la explotación del yacimiento. |

En cualquier caso, de los anteriores donde se observen incumplimientos, el supervisor deberá especificar con mayor detalle la situación encontrada, así como indicar las medidas o recomendaciones realizadas.

8.3.9. Programa de Educación Vial – Ambiental

El Plan de Educación Vial- ambiental instituye un dispositivo en función de garantizar mayor seguridad ciudadana que conlleven a prevenir y reducir el grado de accidentalidad en la población en general y en particular en la población escolar que acude a los centros escolares, los cuales son los siguientes:

Tabla N° 37. Centros Escolares de Wapí

| No | Nombre Escuela | Comunidad |
|----|---------------------|-----------|
| 1 | Los Pajaritos | Wapí |
| 2 | Jehová en mi Pastor | Wapí |

Sector Wapí

Para formalizar el desarrollo de esta actividad se coordinará con el Sub-delegado Municipal del Ministerio de Educación, sugiriendo los centros escolares más adecuados en los cuales se podrían desarrollar los talleres, en este mismo sentido se establecerá contacto y coordinación con la Policía Nacional.

Se recomienda la realización de 2 talleres los cuales serán programados uno al inicio de las obras y el segundo durante la fase de intermedio de la ejecución de las obras.

Tomando como referencia los datos de la población estudiantil, distancias, así como las condiciones de los centros escolares; los talleres se realizarán en la siguiente Escuela:

- ✓ Escuela Jehová es mi Pastor: Asistirán los alumnos seleccionados de cada Colegio.

Los participantes para estos talleres serán docentes, padres de familias, alumnos, técnicos del MINED, y representantes de la Unidad de Gestión Ambiental MTI, participando 50 personas por cada taller.

En coordinación con la UGA-MTI, el MARENA/SERENA y Policía Nacional de Transito se realizarán las exposiciones encaminadas a los temas: de vulnerabilidad ante el cambio climático,

protección de cuencas hidrográficas, protección a las Áreas protegidas, desechos sólidos, deberes y derechos del peatón, señales de tránsito, ley 431.

8.3.10. Programa de cierre y recuperación de las áreas intervenidas.

Este programa se realizará atendiendo los trabajos de la reconfiguración de las áreas afectadas y de las instituciones para finalizar la explotación del Banco de Material realizada. Este programa se completará cuando termine las actividades de explotación, anotando y ampliando las actividades desarrolladas para conformación de las áreas; el informe debe de ser breve y conciso, el cual debe de presentarse al MTI, MARENA, SERENA GRACCS, Alcaldía Municipal y MEM.

La gestión ambiental institucional es para la coordinación con MTI, SERENA-GRACCS, MARENA, MEM y Alcaldía, para avalar el trabajo de cierre. Las actividades referentes a la ejecución de actividades de cierre y conformación del sitio iniciarán cuando se defina la conclusión definitiva de las actividades de explotación.

Responsabilidades del Contratista

La empresa presentará un plan de cierre final acorde con el método de aprovechamiento del banco, conformación de taludes y disponibilidad y volumen del material de acuerdo con las especificaciones técnicas del material requerido para la obra.

Con anticipación debe presentar un plan de cierre a SERENA, MARENA, Alcaldía y a la unidad ambiental del MTI. Este plan debe contener las actividades de cierre de operaciones y sus consecuencias: sean estas positivas o negativas, debiendo incluir un cronograma de ejecución de las actividades.

Responsable de la Ejecución

La operación ejecución estará a cargo de la unidad ambiental del MTI quien lo ejecutará con el especialista ambiental de la empresa contratista y el especialista ambiental de la supervisión del proyecto, en coordinación con la SERENA y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal.

Procedimiento del Plan de Cierre

- 1) Limpieza del material de la explotación cuyo uso futuro no fue definido.
- 2) Limpieza de las ramas y troncos de los árboles tumbados para el aprovechamiento del área.
- 3) Cierre, sellado satisfactorio o llenado de las fosas u oquedades.
- 4) Perfilado de los taludes en el Banco de Material a fin de estabilizarlos, adecuándolo a las pendientes correspondientes en función del tipo de material presente, en nuestro caso la pendiente será 1:1.
- 5) Habilitar el drenaje superficial en el área del Banco de Material al momento de efectuar la limpieza general.
- 6) Restauración de la capa vegetal o fértil en las áreas de explotación.
- 7) Establecer actividades de siembra en el área que ya no se destinará para aprovechamiento por el agotamiento del material o afectación del abra y destronque o remoción de la capa vegetal. Lo anterior en acuerdo con el Propietario del área.
- 8) Nivelación del acceso utilizado para el aprovechamiento del recurso.

Dentro de los medios necesarios para realizar el programa de cierre de las actividades de extracción se encuentran principalmente:

- La utilización de un equipo pesado, en este caso un tractor y una retroexcavadora. El primer equipo para el empuje del material y conformación de las áreas alteradas, rellenando las oquedades que sobresalen al pie del talud del Banco de Material y en facilitar el drenaje. El segundo equipo para el perfilado de los taludes en corte donde se extrae la mayor parte del material y del traslado de la capa vegetal desde el sitio donde se encuentra acopiada al piso del Banco.

- Se utilizará personal técnico que guíe la dirección correcta que deberá llevar el drenaje del área. Así como para asegurar la estabilidad de los taludes, exigiendo la pendiente recomendada en el aprovechamiento. También para la identificación de las oquedades para su relleno y la utilización óptima de los equipos.
- La actividad del drenaje superficial, consiste en verificar el grado de alteración del drenaje local causado por la explotación e instalar el sistema de drenaje superficial para la contención de procesos erosivos, teniendo en cuenta las características de cada área a rehabilitar.

El costo de la actividad de cierre estará en dependencia del aprovechamiento del recurso de darse un buen manejo del mismo y cumplimiento de las medidas ambientales identificada se reducirá al mínimo el costo de reconfiguración del lote y su acceso.

IX. CONCLUSION

La Valoración Ambiental ha considerado los impactos potenciales ambientales de las actividades del proyecto en todas sus etapas, desde su planificación inicial hasta las actividades de cierre o abandono de la explotación del banco de materiales denominado Wapí. Las implementaciones de las medidas ambientales se orientan a reducir los costos ambientales.

Considerando la información técnica existente y el análisis de los impactos ambientales identificados en la valoración ambiental, se concluye que el aprovechamiento del banco de materiales solo producirá impactos negativos compatibles y moderados sobre el medio ambiente debido a que toda el área de influencia presenta una condición ambiental prácticamente con fuerte intervención humana.

La ejecución del Programa de Gestión Ambiental que se recomienda en el presente documento permitirá reducir los impactos negativos asociados a la explotación del banco de materiales creando un impacto positivo sobre el entorno, por lo tanto, su ejecución es posible y no requiere de situaciones especiales de manejo.

El plan de manejo propuesto integra todos aquellos aspectos de sumo interés a proteger y vigilar durante la etapa de construcción, operación y cierre siendo éste de estricto cumplimiento.

Referencias

- Asamblea Nacional. (26 de 06 de 2001). Ley N°. 387. Ley Especial Sobre Exploracion y Explotacion de Minas. Managua, Nicaragua.
- Asamblea Nacional. (05 de 11 de 2002). NTON 05-015-02 Norma Tecnica para el Manejo y Eliminacion de Residuos Solidos Peligrosos. *La Gaceta N°. 210*. Managua, Nicaragua. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/nic163798.pdf>
- Asamblea Nacional. (31 de 01 de 2014). Ley N°. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. *La Gaceta-Diario Oficial*. Managua, Nicaragua.
- Asamblea Nacional. (29 de 11 de 2017). Sistema de Evaluacion Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales. *Decreto 20-2017, La Gaceta N°. 228*. Managua, Nicaragua.
- La Gaceta. (15 de 11 de 2002). Norma Tecnica Ambiental para el Aprovechamiento de los Bancos de Material de Prestamos para la Construcción. *La Gaceta - Diario Oficial 128*. Managua, Nicaragua. Obtenido de www.lagaceta.gob.ni
- SIAPA, L. A. (1986). *Real Decreto Lesgislativo 1302*. Madrid, España. Obtenido de <http://istas.net/descargas/RD%20legislativo%201302.%201986.pdf>

X. ANEXOS

Anexo No.1 Formulario de SERENA Bluefields



GOBIERNO REGIONAL AUTÓNOMO COSTA CARIBE SUR
CONSEJO REGIONAL

Secretaría de Recursos Naturales y del Ambiente
Bluefields - Nicaragua



DIRECCIÓN DE REGULACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

FORMULARIO AMBIENTAL PROYECTOS

| PARA USO DE SERENA | |
|--------------------|-----------------------|
| I. | NUMERO DE EXPEDIENTE |
| II. | DIRECCION RESPONSABLE |

| PARA USO DEL PROPONENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------|-----------------|--|------|-------|---|--------|---------|---|--------|---------|---|--------|---------|---|--------|---------|
| III. | DATOS GENERALES DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Nombre del proyecto: <u>Banco de Materiales Wapi</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | Dirección exacta: <u>Entrada a poblado de Wapi 400 metros a mano izquierda</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | Municipio: <u>El Rama</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | Comarca / Comunidad/ Poblado: <u>Wapi</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | Gobierno Comunal / GTI: <u>No Aplica</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 | Coordenadas UTM en WGS 84 del poligonal del proyecto (al menos 6 puntos): <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Tabla N° 1. Ubicación del Banco de Materiales Wapi</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Vértice</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM</th> </tr> <tr> <th>Este</th> <th>Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>791520</td> <td>1370338</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>791595</td> <td>1370338</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>791520</td> <td>1370270</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>791595</td> <td>1370270</td> </tr> </tbody> </table> | Tabla N° 1. Ubicación del Banco de Materiales Wapi | | | Vértice | Coordenadas UTM | | Este | Norte | 1 | 791520 | 1370338 | 2 | 791595 | 1370338 | 3 | 791520 | 1370270 | 4 | 791595 | 1370270 |
| Tabla N° 1. Ubicación del Banco de Materiales Wapi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vértice | Coordenadas UTM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Este | Norte | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 791520 | 1370338 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 791595 | 1370338 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 791520 | 1370270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 791595 | 1370270 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.7 | Levantamiento topográfico sin detalle, que refleje los vértices de la poligonal del proyecto; Colocar estos datos en hoja adicional | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.8 | Área total del proyecto: m ² <u>1.56 ha</u> Área ocupada por la infraestructura: <u>No Aplica</u> m ² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.9 | Monto estimado de la Inversión Total del proyecto: C\$ 1,000,000 de córdobas nicaragüenses US\$ _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.10 | Número de empleos directos en la etapa de construcción: Cantidad de Mujeres y rango de edad: <u>5</u> de <u>15</u> a <u>45</u> años Cantidad de Hombres y rango de edad: <u>17</u> de <u>15</u> a <u>45</u> años Número de empleos directos en la etapa de operación: Cantidad de Mujeres y rango de edad: _____ de _____ a _____ años Cantidad de Hombres y rango de edad: _____ de _____ a _____ años | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.11 | Vida útil del proyecto (años): <u>2</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bluefields, Barrio Pasa Fria
Frente al Terminal, donde hay el PUSM
Teléfono 28711123

OFICINA DE ENLACE SEANAGUA, Residencial El Corchito,
de la Guardacosta ENO El Corchito 99res. Amfio, casa No.62
Tel: 2288628/2288982



GOBIERNO REGIONAL AUTÓNOMO COSTA CARIBE SUR
CONSEJO REGIONAL

Secretaría de Recursos Naturales y del Ambiente
Bluefields - Nicaragua



| | |
|--|---|
| IV. DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE | |
| 4.1 | Persona Jurídica: <input checked="" type="checkbox"/> Persona Natural: _____ Nombre / Razón Social: <u>CONSTRUCTORA MAKRO, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, SUCURSAL NICARAGUA</u> Número RUC: <u>1031000344850</u> Número de Cédula de Identidad / Cédula de Residencia <u>G25374122</u> Nombre completo del Representante Legal: <u>Jorge Román Miranda</u> Nombre del apoderado especial para trámites ante la SERENA (si aplica): <u>Jorge Román Miranda</u> Teléfono: _____ Fax: _____ N° Celular: <u>02005353</u> e-mail: _____ Página web: _____ Dirección exacta para oír notificaciones: <u>Managua, Nicaragua, plaza edificio número cuatro</u> |
| V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | |
| 5.1 | Sector económico al que pertenece: Agricultura <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Industria <input type="checkbox"/> Energía <input type="checkbox"/> Construcción <input checked="" type="checkbox"/> Comercio <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Forestal <input type="checkbox"/> Comunicaciones <input type="checkbox"/> Otras actividades <input type="checkbox"/> Especificar otras actividades: _____ |
| 5.2 | Alcance del proyecto: Nuevo <input type="checkbox"/> Ampliación <input type="checkbox"/> Rehabilitación <input checked="" type="checkbox"/> Reconversión tecnológica <input type="checkbox"/> |



GOBIERNO REGIONAL AUTÓNOMO COSTA CARIBE SUR
CONSEJO REGIONAL

Secretaría de Recursos Naturales y del Ambiente
Bluefields - Nicaragua



| | | | | | | | | |
|--|---|--|-------------|------------------------------|------------------------|------------|------------------------|----------|
| 5.4 | Especifique cuáles de los siguientes sitios y/o componentes ambientales se encuentran dentro o en un radio de 1000 m del terreno donde se ubicará el proyecto: | | | | | | | |
| | Áreas Protegidas | Ríos, manantiales, cauces, quebradas, etc. | Esteros | Costas lacustres y marítimas | Bienes paleontológicos | Otros | | |
| Nombre del sitio: | | | | | | | | |
| 5.5 | Especifique cuáles de las siguientes actividades o usos de suelo se desarrollan en las áreas colindantes con el proyecto en un radio de 1000 m del terreno donde se ubicará el proyecto. Especifique nombres y distancias respecto a la ubicación del proyecto: | | | | | | | |
| | Desarrollo Habitacional | Centros de salud públicos o privados | Educacional | Turística | Religioso | Industrial | Instituciones públicas | Agrícola |
| Nombre del sitio: Pecuario | | | | | | | | |
| 5.6 | ¿Existe algún riesgo para el proyecto originado por el entorno (geológico, climático, fluvial, antrópico o de otro(s) tipo(s))? | | | | | | | |
| | SI <input type="checkbox"/> | NO <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| En caso afirmativo especificar el tipo de riesgo | | | | | | | | |



GOBIERNO REGIONAL AUTÓNOMO COSTA CARIBE SUR
CONSEJO REGIONAL

Secretaría de Recursos Naturales y del Ambiente
Bluefields - Nicaragua



| VI. REQUISITOS | |
|----------------|--|
| 6.1 | <ol style="list-style-type: none">1. <input checked="" type="checkbox"/> Carta de solicitud de permiso ambiental dirigido a la Secretaría Ejecutiva o Dirección Técnica de la SERENA.2. <input checked="" type="checkbox"/> Formulario – Original, tres copias y un Digital (Microsoft Word).3. <input checked="" type="checkbox"/> Escritura de constitución de la empresa - Copia notariada.4. <input type="checkbox"/> Escritura de la propiedad / Contrato de arriendo / Carta de intención de compra-venta - Copia autenticada y tres copias simples.5. <input checked="" type="checkbox"/> Escritura de Poder especial de representación - Copia autenticada y tres copias simples.6. <input checked="" type="checkbox"/> Cedula de identidad / Cedula de Residencia.7. <input type="checkbox"/> Aval Territorial y/o Comunal8. <input type="checkbox"/> Aval de opinión Municipal9. <input checked="" type="checkbox"/> Perfil del Proyecto original y tres copias.10. <input type="checkbox"/> Carta de confidencialidad. Original y tres copias simples. <p>Nota: En dependencia del tipo de proyecto y del número de instancias que conformen la comisión Técnica Regional involucrada en la evaluación de la solicitud de permiso ambiental, SERENA solicitará formalmente al proponente, posterior a la solicitud de permiso ambiental que complete los ejemplares del documento de solicitud de permiso ambiental cuando se requiera.</p> |

| VII. DESCRIPCIÓN DE DATOS Y DOCUMENTOS CONFIDENCIALES | |
|---|---|
| 7.1 | <p>Describir los datos y documentos que por seguridad del proyecto no pueden ser de conocimiento público.</p> <p>En caso contrario, se entenderá que toda la información es de dominio Público, si la población lo solicita en el marco de la Ley de acceso a la información pública.</p> |

Anexo N.º 2. Plan de Voladura

Plan de Actividades para Uso de Explosivos Industriales en Explosiones Controladas Sobre la Vialidad del Proyecto Banco De Material Wapí.

En la siguiente tabla se muestra las actividades a realizar para la actividad de voladura controlada con explosivos industriales en el Banco de Materiales Wapí.

Tabla N° 25. Plan de actividades de voladuras controladas en los espacios requeridos en el Banco de Material Wapí en la Est. 30+700 BI

| N° | Actividad | Tiempo estimado/días | Resultado | Observaciones |
|----|--|----------------------|--|---|
| 1 | Divulgación del evento | 3 | Comunidades y sus alrededores debidamente informada | Se realizará colocación de viñeta en la radio local, se entregarán volantes en coordinación con autoridades locales |
| 2 | Limpieza de sitio | 2 | preparación de sitios para la perforación del manto rocoso | cumplimiento sujeto al clima de la zona |
| 3 | Regulación de tráfico en la vía | 30 minutos | Trafico regulado para evitar presencia de usuarios de la vía durante la voladura | reguladores de trafico usados en el proceso de voladura |
| 4 | Perforación de manto rocoso | 6 | preparación de sitios para la fragmentación de manto rocoso | cumplimiento sujeto al clima de la zona |
| 5 | Traslado de Explosivos | 8 hr | Explosivos en el sitio de uso | Traslado de explosivo realizado por el contratista Explotec y reguardado por efectivos de la DAE- PN |
| 6 | Colocación de explosivos en los sitios a ser detonados | 4 hr | Dispuestos y colocados para ser detonados | Explosivos manipulados y colocados por colaboradores de EXPLOTEC |

| | | | | |
|---|---|------------|---|---|
| 7 | Anillo de seguridad en un perímetro de 500 m a la redonda | 4 hr | Personal de constructora MAKRO garantizando el no ingreso de personas ajenas a la actividad | Este anillo garantizará que pobladores aledaños a los sitios de voladura se encuentren cerca al momento de la voladura, |
| 8 | Detonación del tiro | 20 minutos | Fracturación de manto rocoso | Esta la realiza el encargado de EXPLOTEC |
| 9 | Liberación de tráfico | Inmediata | usuarios transitando de forma segura | este se liberará una vez sea autorizado por los especialistas de EXPLOTEC |

A continuación, se descripción de cada una de las tareas que se requieren realizar para llevar la actividad de voladura de forma exitosa pero segura.

1. Divulgación del Evento:

En este acápite se realizan las tareas de dar a conocer y divulgar de manera efectiva el día, la hora y sitios donde se llevará a cabo las voladuras para de esta forma informar a la población circundante de los sitios de voladura, la forma de divulgación será de manera radial con una viñeta, de forma escrita con volantes y perifoneo en las comunidades cercanas a los sitios.

2. Limpieza de los sitios de voladura:

Esta tarea consiste en limpiar los sitios y dejar las condiciones necesarias para llevar la maquinaria que realiza las perforaciones en el manto rocoso para la colocación de los explosivos industriales para la fracturación de manto rocoso.

3. Regulación de tráfico:

En esta tarea tendremos personal de regulación de tráfico el día y al momento de realizarse la voladura, para garantizar la seguridad de los usuarios de la carretera y de los colaboradores que laboramos en la construcción de la carretera.

4. Perforación:

Esta tarea consiste en la llegada de la maquina Track Drill para realizar las perforaciones en el manto rocoso, el cual será fracturado para posteriormente ser retirado de la vía.

5. Traslado de Explosivos:

Esta tarea es realizada por personal de la empresa contratista EXPLOTEC quienes venden el producto de explosivos y el servicio de su detonación de forma controlada, esto en conjunto con agente de la Policía Nacional de la Dirección de Registro y Control de Armas de Fuego, Municiones, Explosivos y Materiales Relacionados (DAEM).

6. Colocación de explosivos en los sitios a ser tronados:

Esta tarea es competencia de los empleados de la empresa contratista EXPLOTEC quienes se encargan de manipular e instalar los explosivos en las perforaciones que ha realizado el Track Drill para luego llevar a cabo la detonación de los mismo.

7. Anillo de seguridad en un perímetro de 500 m a la redonda:

Esta tarea es compartida entre el personal de seguridad de la DAEM y el personal de Constructora MAKRO S.A de CV. La cual consiste en la intercepción de toda persona y su debía alerta del riesgo que corre al acercarse al sitio de la voladura antes y durante la detonación de los explosivos, a estas personal se les permitirá el paso una vez el encargado de voladura lo autorice y de la alerta que es seguro el paso por las cercanías del sitio de voladura.

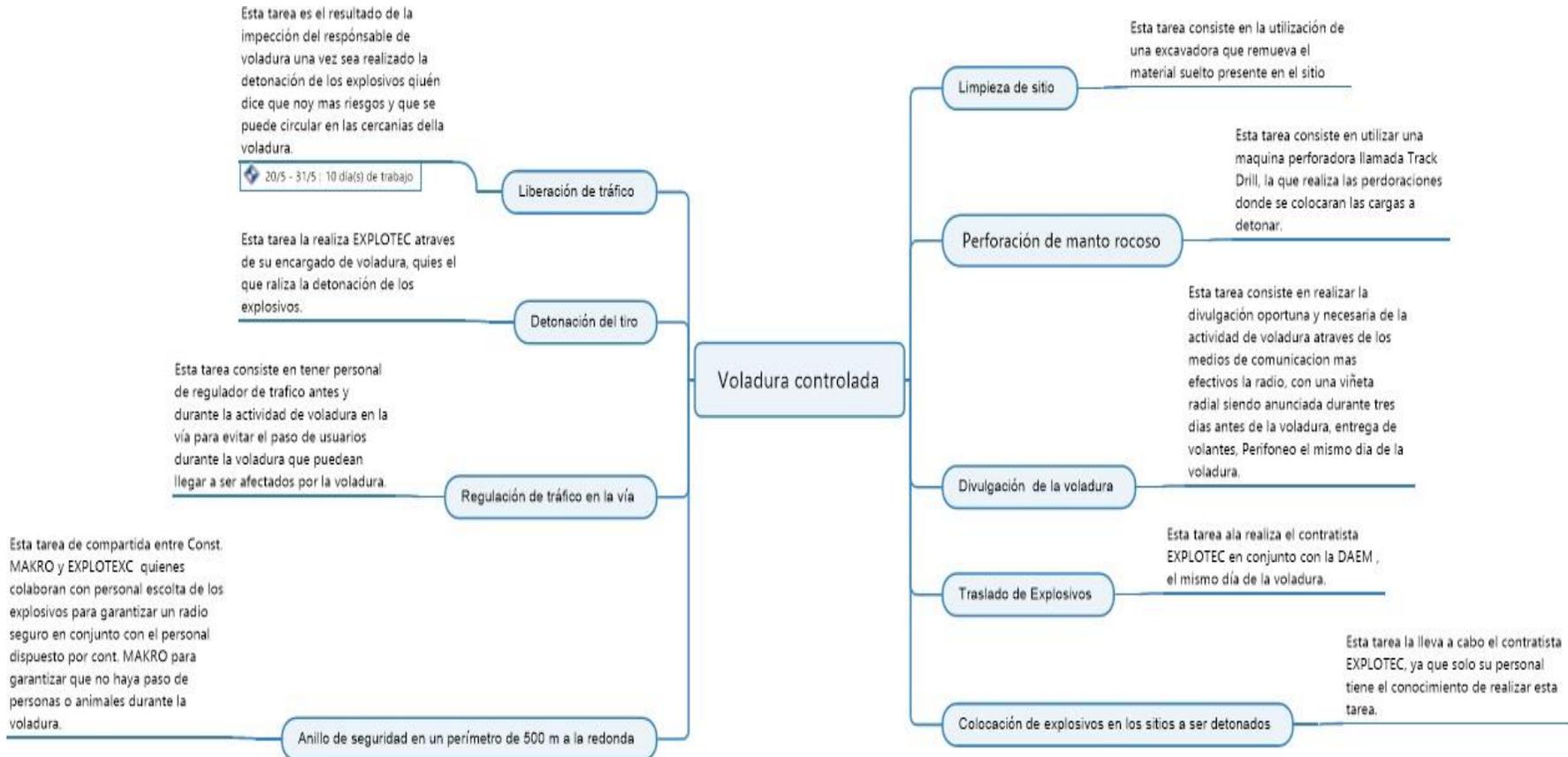
8. Detonación del tiro:

Esta tarea consiste en la detonación en sí de los explosivos los cuales antes de ser detonados, el encargado de voladura y sus ayudantes revisan las conexiones de las mechas, a los fulminantes de los explosivos, así como una exhaustiva comunicación entre todo el personal que brinda resguardo de del sitio y que no permite el acercamiento de personal, ni animales para evitar accidentes que impliquen personas o animales.

9. Liberación de tráfico:

Esta tarea es ejecutada por el encargado de la voladura por parte de la empresa contratista explote quien ingresa al sitio de la voladura una vez esta fue detonada, para realizar una última inspección y valoración de seguridad para evitar el riesgo de explosivo no detonado u otro tipo de riesgo una vez el responsable de voladura oriente el ingreso se libera el tráfico y el paso de personas en las cercanías del sitio de voladura.

Proceso del Plan de Voladura



Cronograma de Trabajo

| Actividad | Fecha | |
|---|---------|---------|
| | Fecha 1 | Fecha 2 |
| Divulgación del evento | | X |
| Limpieza de los sitios de voladura | X | X |
| Regulación de tráfico | | |
| Perforación | X | X |
| Traslado de explosivo | | X |
| Colocación de explosivos en los sitios a ser detonados | | X |
| Anillo de seguridad en un perímetro de 500 m a la redonda | | X |
| Detonación del tiro | | X |
| Liberación de tráfico | | X |

Anexo N° 3. Cronograma para la Extracción de Material por Día y por Mes Banco de Materiales Wapí

| Día | Mes / Año | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Total | |
|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 |
| | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | |
| 1 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 2 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 3 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 4 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 5 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 6 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 7 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 8 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 9 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 10 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 11 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 12 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 13 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 14 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 15 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 16 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 17 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 18 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 19 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 21 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 22 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 23 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 24 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 25 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 840 |
| 26 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0 | 800 |
| 27 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0 | 800 |
| 28 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0 | 800 |
| 29 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0 | 800 |
| 30 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 0 | 800 |
| Total | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1000 | 25000 |

Anexo N° 4. Acta de visita arqueológica del INC

ACTA DE REUNIONES CON INSTITUCIONES

PROYECTO: Estudio de factibilidad y diseño del Camino
La Esperanza - Wappy - El Tortuguero (102.1 km).

FECHA: 10-18/11/2016.

HORA: 6-6 pm

LUGAR: En el proyecto.

TEMA A TRATAR: Visita Arqueológica a Bancos de Materiales (15)

Se realizaron las visitas conjuntas, con la Empresa Consultora (EDUROSA) los especialistas ambiental y suelos y el especialista arqueólogo Mario Solano del INC.

Las visitas se desarrollaron a 15 bancos de materiales con el objetivo de verificar in situ posibles indicios de hallazgos arqueológicos en los bancos de materiales que han sido propuestos en el presente estudio.

Como producto de las inspecciones de campo se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones emitidas por el arqueólogo.

COMPROMISOS ADQUIRIDOS:

En esta ocasión se realizó la visita a los bancos que se utilizarán para explotarlos para la confección de la carretera que unirá la Esperanza - Wappy - El Tortuguero.

Para realizar el recorrido nos basamos en la utilización del método de prospección donde observamos directamente la superficie del suelo para lograr detectar material cultural prehispánico.

Solo el banco No. 9 Manuel Peña presenta una roca con petrograbados, con forma zoomorfa y otro con círculos concéntricos. Aquí es recomendable realizar una revisión donde se distribuyen todas las rocas previo a la explotación de este banco.

Otro sitio con petrograbados y cerámica (UTM-X: 16P0745636-Y: 1369543) los demás bancos no presentan evidencias arqueológicas, por ende se pueden explotar con toda libertad.

X

LISTA DE PARTICIPANTES:

| NOMBRES Y APELLIDOS | CORREO ELECTRONICO | INSTITUCION | CELULAR | FIRMA |
|---------------------|----------------------|-------------|----------|---|
| Eloria Urbina | gloresum@edico.com | EDICRO | 82588080 |  |
| Mario S. Selano | arqueonica@gmail.com | INC | 57247041 |  |
| Maritza Reyes | maritreys@yahoo.com | EDICRO | 86624088 |  |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |