## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**OBRA:“REHABILITACION DE LA AVENIDA EGUIGUREN ENTRE PUENTE INDEPENDENCIA Y AV. SULLANA EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA”.**

**CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “REHABILITACION DE LA AVENIDA EGUIGUREN ENTRE PUENTE INDEPENDENCIA Y AV. SULLANA EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA”, cuyo objetivo es la de contribuir a la rehabilitación de la A.V

El proyecto se ubica en la ciudad de Piura, ciudad del norte de la zona occidental del [Perú](http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%BA), que tiene una extensión de 785,16 km² y está situada al occidente de la costa norte del [Perú](https://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%BA), con un clima cálido seco [tropical](https://es.wikipedia.org/wiki/Clima_tropical), cuya temperatura promedio es de 25°C. Su máxima altitud de40 [msnm](https://es.wikipedia.org/wiki/Msnm) y sus coordenadas son 5°04'57" longitud oeste.

El medio ambiente es el entorno vital, es decir es el conjunto de factores Psiconaturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el hombre y con la comunidad en que vive. Es fuente de recursos que abastece al ser humano de materias primas, energía que necesita para el desarrollo.

Una de las premisas básicas para un desarrollo sostenible es el reconocimiento que el medio ambiente y el desarrollo no se excluyen mutuamente antes bien son complementarios e independientes y a la larga se refuerzan mutuamente.

Actualmente existe una definición clara y precisa de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), es una herramienta que permite analizar proyectos específicos para determinar sus potenciales impactos sobre la salud ambiental, la salud pública y la conservación de los recursos naturales, así considerar la EIA depende básicamente de dos elementos principales:

* La naturaleza del proyecto.
* Las características de lugar donde se propone ejecutarlo.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un estudio de los efectos de una acción propuesta en el medio ambiente natural y humano. En la actualidad, el aumento demográfico, incrementa la explotación de los recursos naturales ocasionando impactos o afectando al medio físico, biológico y socioeconómico.

La evaluación integral del ambiente y las características del sistema para la ejecución del proyecto del rehabilitación de la A.V EGUIGUREN en la ciudad de Piura permiten identificar los impactos previsibles positivos, negativos, directos o indirectos por las actividades de operación de los sistemas. Además el proyecto tema del presente informe garantizará de modo total la no afectación del Medio Ambiente.

**Objetivo del Estudio**

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es predecir las consecuencias ambientales de los proyectos y establecer las medidas para minimizar los impactos negativos, adaptando el proyecto a las condiciones locales, constituyendo por lo tanto una herramienta fundamental para el proyecto

**CAPITULO 2: MARCO LEGAL**

De acuerdo a la legislación vigente del Perú se enumeran las principales normas de carácter general y especifico aplicadas al proyecto:

**A.- Normas Generales**

1. Constitución Política del Perú.
2. Ley General del Ambiente, Ley Nº 28611.
3. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo N° 757 y sus modificatorias.
4. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N° 27446.
5. D.S 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley Nº 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
6. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades, Ley N° 26786.
7. Establecen casos en que la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y Programa de Adecuación de Manejo Ambiental requerirán la opinión Técnica del INRENA, Decreto Supremo N° 056-97-PCM
8. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley Nº 26821.
9. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, Ley N° 26839.
10. Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley 27308
11. Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología, Decreto Legislativo Nº 635.
12. Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos
13. Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314
14. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, Decreto Supremo Nº 057-2004-PCM
15. Ley General de Salud, Ley N° 26842.

**B.- Normas de Calidad Ambiental**

1. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire, Decreto Supremo Nº 074-2001- PCM
2. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
3. D. S. 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua.

**CAPITULO 3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**Ubicación**

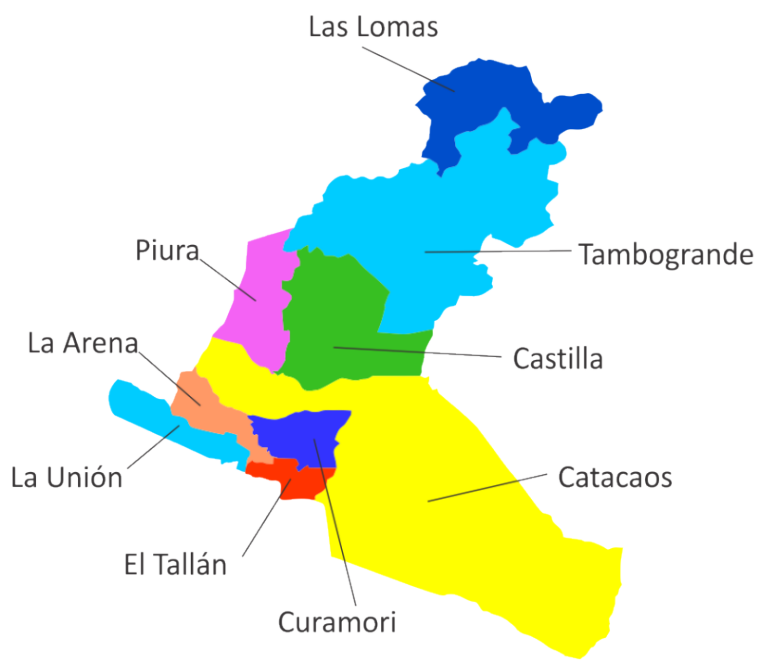
REGION : PIURA

DEPARTAMENTO : PIURA

PROVINCIA : PIURA

DISTRITO : PIURA





Accesos a la zona del proyecto

**Acceso Terrestre:**

Desde la capital Lima hacia Piura existen 1035 km por la Carretera Panamericana Norte, equivalente a 16 horas en auto aproximadamente.

**Acceso Aéreo:**

Vuelos regulares desde las ciudades de Lima, Chiclayo y Trujillo hacia la ciudad de Piura.

**Levantamiento de la información in situ**

Se realizó visita a las zonas de ejecución de la obra, del área a trabajar. Se realizó un recorrido y evaluación por la periferia del área urbana, especialmente en las zonas de evacuación pluvial, observando su estado general.

**CAPÍTULO 4: CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES. LÍNEA BASE AMBIENTAL**

Las características del medio físico y socioeconómico en el que se levantará parte de construcción dentro de la Institución Educativa Inicial N° 225 – titanes se describen en detalle en el presente capítulo. El establecimiento del escenario sobre el cual se desarrollan las actividades del proyecto sirve como referente para identificar los cambios producidos y diferenciar sobre una base real, aquellos que son resultado de la evolución natural en el sitio de los que pudieran ser resultado de la intervención antrópica o desarrollo urbano.

**4.1. Objetivos**

**4.1.1. Objetivo General**

* + Identificar, actualizar y documentar el estado actual de los componentes ambientales (físico, biótico y socio-económico), en las áreas de influencia directa e indirecta donde se implementará el proyecto y donde se ejecutarán las actividades vinculadas con su operación.

**4.1.2. Objetivos Específicos.**

* + Actualizar de la línea base de la zona de influencia de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa.
  + Realizar el levantamiento y actualización de la información del medio físico en los aspectos: geológico, geomorfológico, hidrológico, suelos, agua y paisaje del área de influencia del proyecto.
  + Verificar el tipo de actividad productiva y su relación con los componentes ambientales de esta área.

**4.2. Área de influencia**

Para determinar el área de influencia que tiene una infraestructura o proyecto que como en este caso implica la construcción y operación de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa, se utilizan básicamente criterios provenientes de la geografía, tomando esto como base y con la ayuda de herramientas como los Sistemas de Información Geográfica se logra definir las áreas de influencia vinculadas con el proyecto, tomando en cuenta las características de los componentes ambientales y sitios aledaños, manteniendo siempre una interrelación con las áreas de incidencia o mapas de distancia.

A partir del objeto geográfico que representa la infraestructura, se define una distancia, el geo-objeto es un centro de gravedad a partir del cual salen los radios que tiene la distancia que tendría una afectación directa por las acciones del proyecto en todas sus fases.

**4.2.1. Área de Influencia Directa**

Para efecto de este estudio, el área de influencia directa está definida como el medio circundante a la nueva instalación de la Institución Educativa que tiene incidencia en la ejecución del proyecto.

Por todas estas razones, como área de influencia directa (Mapa Áreas de Influencia) se definió una distancia de 68 m de radio desde el centro de las instalaciones. El área de incidencia directa tendrá afectaciones por la presencia de ruido provocado por las maquinarias principalmente en la etapa de construcción. El área de influencia directa también incluye a los habitantes del sector.

**4.2.2. Área de Influencia Indirecta**

Sobre la base de los mismos criterios utilizados para determinar el área de influencia directa, se determinó también el área de *influencia indirecta*, que es adyacente a la anterior; para ésta se estableció una distancia de 300 m de radio desde el centro de las instalaciones.

**4.3. Áreas Ambientalmente Sensibles**

Para la caracterización se estableció 3 niveles: alta, media y baja; en base a los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, climatológicos, tipos y usos de suelos, calidad de aguas, bióticos y paisaje natural. Se integró también unidades geomorfológicas.

Para la sensibilidad socio-económica y cultural se consideró también la estructura social, las relaciones sociales, económicas y culturales de los habitantes del sector.

**4.3.1. Medio Físico**

Por medio de criterios integrados de distintas ciencias se definió las áreas sensibles del proyecto de desarrollo, considerando el medio físico para lo cual se integraron aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, climatológicos, tipos y usos de suelos, calidad de aguas y paisaje natural.

* + **Sensibilidad Alta**

En el área de estudio, no existen zonas que puedan ser consideradas como de sensibilidad alta.

* + **Sensibilidad Media**

Se consideran zonas de sensibilidad media, aquellas donde se puedan estancar aguas, las mismas que y que pueden llevar contaminantes por efecto de algún derrame involuntario durante la operación de las labores.

* + **Sensibilidad Baja**

Debido a los procesos geológicos, la zona de estudio (área de influencia de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa) se considera como de sensibilidad baja, porque el proyecto se desarrollará sobre una zona altamente intervenida.

**4.3.2. Medio Biótico**

En la naturaleza existe un equilibrio ecológico, logrado a través del perfeccionamiento y evolución de las especies, cada una de ellas contribuye al desarrollo armónico del mundo natural. Si solo una especie, o peor aún, un ecosistema es alterado, se genera un desequilibrio a nivel de todo el universo natural. Por lo tanto se considera un área de sensibilidad aquellos lugares donde cualquier tipo de impacto negativo puede promover el cambio drástico de las condiciones adecuadas de un ecosistema, provocando que el mismo no sea viable, así como la pérdida de la diversidad y endemismo.

Las áreas ubicadas junto a la nueva construcción en la Institución Educativa, presentan una baja sensibilidad biótica, porque sus alrededores se encuentran cubiertos en su mayoría, por poca vegetación nativa que se encuentra relegada y conforma pequeños relictos boscosos, los cuales contienen vegetación arbórea dispersa y arbustiva de tipo secundario en regeneración. En el área no se registraron especies endémicas o en peligro de extinción que pudieran afectarse en el desarrollo del proyecto. Es por ello que las actividades que se realizarán en las nuevas instalaciones, no alterará las condiciones del medio.

**4.3.3. Medio Socioeconómico y cultural**

El criterio que define los niveles de sensibilidad socioeconómica y cultural está determinado por el posible debilitamiento de los factores que componen una estructura social originada por la intervención de grupos humanos externos a la misma. En el caso de la composición social de los grupos establecidos en el área de influencia de este proyecto, las condiciones de sensibilidad se asocian con el estado del conjunto de relaciones sociales, económicas y culturales que configuran el sistema social general de la zona. Las formas de integración que tiene la sociedad local a la sociedad nacional implican necesariamente un estatuto de influencia y determinación que se ha constituido históricamente como parte de la estructura social de los asentamientos emplazados en la zona de estudio.

Los grados de sensibilidad se determinan por los niveles de influencia que las acciones de intervención de un agente externo generan sobre los factores que componen el sistema social de estos grupos. En este sentido se trata de una sensibilidad relativa que vincula el estado de situación general con un modo de intervención específico. Esta sensibilidad socioeconómica y cultural se define, en primer lugar, por los ámbitos inestables capaces de generar distorsiones socioeconómicas y conflictividad por la aplicación de actividades propias del proyecto y por la medición del grado de vulnerabilidad del factor afectado.

Se considera una sensibilidad baja, por los efectos poco significativos del proyecto sobre las esferas sociales comprometidas. No se producirán modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico. Estas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

Para la calificación de los niveles de sensibilidad se deben tener en cuenta aspectos como: medidas de control de impactos generados en el proyecto, aceptación del proyecto por parte de la población, demandas hacia la empresa, posibilidades futuras de ampliación y ocupación del área de influencia del proyecto y efectos adversos sobre los grupos intervenidos. En definitiva, el grado de sensibilidad se determina a partir de la relación de la condición de sensibilidad general con la ejecución de un proyecto.

**4.4. Medio Físico**

**4.4.1. Geología regional**

El contexto geológico regional se caracteriza a través de la descripción de tres rasgos geológicos fundamentales: la estratigrafía, la estructura y la geomorfología.

**4.4.1.1. Estratigrafía**

La zona de estudio se asienta sobre una superficie suavemente ondulada, en parte corresponde al valle del Río Piura. El suelo está conformado por arenas de color gris, de grano fino, en algunos sectores ferruginosos, poco densos y poco compactos, en otros sectores se observan pequeñas lentes de suelos limo-arenosos a limo-arcillosos más compactos..

**4.4.1.2. Estructura y geomorfología.**

En el departamento de Piura, se presentan los [Cerros de Amotape](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerros_de_Amotape&action=edit&redlink=1) al noroeste, de baja altitud y una porción de la [cordillera de los Andes](http://es.wikipedia.org/wiki/Cordillera_de_los_Andes) de recorrido norte-sur en el tercio oriental de esta circunscripción, y entre ellos se extiende una amplia llanura que domina la mayor proporción de la geografía, que configura la porción llana más ancha de la costa peruana

**4.4.1.3. Geología de detalle**

Los suelos donde se construirán las cimentaciones de la nueva obra de la Institución Educativa son constituidos por las arenas de textura fina, consolidadas y que pertenecen al nivel de las lutitas solidificadas.

**4.4.1.4 Hidrogeología**

La hidrografía piurana se encuentra definida principalmente por el volumen de las precipitaciones provenientes del [océano Pacífico](http://es.wikipedia.org/wiki/Oc%C3%A9ano_Pac%C3%ADfico), a su vez determinadas por el encuentro de dos corrientes marinas: la fría [Corriente de Humboldt](http://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_de_Humboldt) de 13 a 19 °C, con la cálida [El Niño](http://es.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o) de 21 a 27 °C, encuentro que ocurre en la costa sur del departamento, a altura de la [bahía de Sechura](http://es.wikipedia.org/wiki/Bah%C3%ADa_de_Sechura). Este fenómeno hace que la temperatura del mar Piura sea variante y fluctúe en los 18 y 23 °C, durante los meses de [invierno](http://es.wikipedia.org/wiki/Invierno) y [primavera](http://es.wikipedia.org/wiki/Primavera); y entre los 23 y 27 °C durante el [verano](http://es.wikipedia.org/wiki/Verano) (a veces en el [otoño](http://es.wikipedia.org/wiki/Oto%C3%B1o) con la extensión del verano).

La [humedad](http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad) promedio anual es de 66%, la [presión atmosférica](http://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica) media anual es de 1008,5 hPa en tanto que los [vientos](http://es.wikipedia.org/wiki/Viento) que siguen una dirección al sur tienen una [velocidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad) promedio de 3 m/s. Las precipitaciones pluviales también muestran variaciones. En la costa generalmente baja dentro de los 100 y 500 msnm oscilando en esta parte entre 10 y 200 mm; entre los 500 y 1500 msnm, las precipitaciones llegan entre los 200 y 800 mm y en la zona ubicada sobre los 1500 msnm el promedio de precipitaciones pluviales es de 1.550 mm.

La baja humedad de la región configura la región como un territorio mayormente seco. Las precipitaciones se concentran mayormente en las zonas alto andinas, mientras que en la gran llanura las únicas fuentes importantes de agua son los ríos estacionales del norte – el [Chira](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%ADos_Chira&action=edit&redlink=1) y el [Piura](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Piura)– mientras que en la mitad sur de la amplia llanura piurana se emplaza el extenso [Desierto de Sechura](http://es.wikipedia.org/wiki/Desierto_de_Sechura) que está cubierto de vegetación herbácea.

**4.4.1.5. Clima**

Debido a su proximidad con la línea ecuatorial, la [costa](http://es.wikipedia.org/wiki/Costa) de Piura tiene un [clima](http://es.wikipedia.org/wiki/Clima) cálido durante todo el [año](http://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1o). La temperatura promedio es de 26 °C. El clima [costeño](http://es.wikipedia.org/wiki/Costa) presenta tanto, características de clima [tropical](http://es.wikipedia.org/wiki/Tropical) en zona [yunga](http://es.wikipedia.org/wiki/Yunga) y de sabana tropical a nivel del mar. Este clima se le conoce también por seco tropical o [bosque seco ecuatorial](http://es.wikipedia.org/wiki/Bosque_seco_ecuatorial). Es un clima parecido a la de la una sábana tropical.

La temperatura máxima puede alcanzar los 40 °C y la mínima los 15 °C. En la zona costera sur del departamento, colindando con el [Departamento de Lambayeque](http://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Lambayeque), existe un clima semi [desértico](http://es.wikipedia.org/wiki/Desierto). La [sierra](http://es.wikipedia.org/wiki/Cordillera_de_los_Andes) piurana tiene un clima húmedo [subtropical](http://es.wikipedia.org/wiki/Subtropical) y [templado](http://es.wikipedia.org/wiki/Clima_templado) con un promedio anual de 15 °C.

**4.4.1.6. Suelos y usos de suelo**

El sector geográfico donde se ubicarán las nuevas instalaciones corresponde a una zona de residencial mixta y corredor comercial, rodeado de sectores de uso comercial de densidad media.

**4.4.1.7. Paisaje natural**

La zona en donde se encontrará las nuevas instalaciones de la Institución Educativa, es un sector que ha sufrido la construcción de la propia institución así como la llegada de supermercados y residencias por lo que su paisaje está altamente transformado y no tiene un valor estético importante debido a las construcciones ya establecidas desde hace muchos años.

**4.4.1.8. Calidad del agua**

La operación de la construcción de nuevas instalaciones de la Institución Educativa no provocará contribuciones de aguas contaminantes en la zona de influencia, debido a que se sus descargas se conectarán directamente al sistema de alcantarillado de la ciudad.

**4.4.2.1. Flora**

Es una de las especies más características de la costa piurana es el Algarrobo. Se les encuentra formando densos y frondosos bosques en los valles del norte piurano. Su uso data de épocas precolombinas, cuando se le explotó para diversos fines. Su resistente madera es ideal para la construcción y fabricación del carbón. Sus hojas secas conocidas como puño constituyen un eficaz alimento para el ganado. De frutos ricos en proteínas, son consumidos tanto por el hombre como por los animales.

**4.4.2.2. Fauna**

Por tratarse de una zona urbana la única existencia de fauna es la de aves en menor escala.

**4.4.3. Medio Socioeconómico y Percepción ambiental**

Para elaborar la línea base del Proyecto, se realizó un levantamiento de la información socio-económica del área de influencia directa de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa, lugar donde se observa la mayor concentración del Proyecto.

**4.4.3.1. Metodología**

El criterio del cual se parte para determinar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto tiene que ver con la ubicación de los asentamientos afectados actual o potencialmente por la actividad del remplazo proyecto. Esta investigación se fundamenta en dos procedimientos metodológicos: investigación bibliográfica e investigación de campo.

El primero consideró fuentes que recogen información estadística e indicadores socio-económicos y demográficos de la zona.

El segundo se basa en el Diagnóstico Participativo Rápido (DPR) y considera dos técnicas de investigación etnográfica. Consistió en las observaciones directas, servicios básicos, tipos de vivienda, condiciones de desarrollo de su actividad económica.

**4.4.3.2. Aspectos Demográficos**

Según el censo del 2007, la población asciende a 436.440 habitantes.

**4.4.3.3. Actividades Económicas**

El departamento de Piura a partir de las actividades económicas que realiza se encuentra dividido en tres sectores diferentes. Estos sectores se caracterizan muy bien, no sólo desde el punto de vista de los patrones económicos sino también de los sociales, que demarcan a cada sub región. Zonas dedicadas a la actividad industrial (sobre todo las actividades pesqueras, actividades petroleras y de derivados).

**4.4.3.4. Viviendas**

El área de influencia del proyecto cuenta con urbanizaciones que están en constante crecimiento en la que se observa tipo de viviendas con casas y departamento de bloques y cemento, algunos de ellos de más de 2 pisos de alto.

**4.4.3.5. Servicios Básicos**

La zona donde se implantará el proyecto cuenta con todos los servicios básicos (red pública de agua potable, red pública de alcantarillado, sistema de recolección de basura, servicio eléctrico, servicio telefónico).

Los habitantes de los sitios próximos a las nuevas instalaciones, no manifiestan mayor preocupación por las actividades que se realizarán en el predio donde se asentará las nuevas instalaciones de la Institución Educativa.

El efecto de las nuevas instalaciones sobre el medio socio-económico establecido en el área de emplazamiento no es significativo, debido a que la misma está ubicada en un predio destinado a actividades de producción industrial, servicio comunitario, y está convenientemente separado de centros de comercio.

**4.4.4. Identificación Arqueológica**

**4.4.4.1. Justificación del estudio**

Por la mediana extensión de la Institución Educativa, se justifica el estudio, para descartar la existencia de algún tipo esto arqueológico.

**4.4.4.2. Actividades realizadas**

Se efectuaron incursiones de reconocimiento, dando por resultado la constatación de la inserción urbana del terreno y de los procesos que han contribuido a extinguir los indicios de habitabilidad y uso en el pasado aborigen. El proceso de reconocimiento se realizó de la siguiente manera:

* Identificación y acceso a las áreas de impacto directo
* Realización de sondeos en porciones selectas del terreno.

**4.4.4.3. Pruebas de Pala**

Puesto que el subsuelo original del terreno de implantación, corresponde al basamento cordillerano el cual ha sido modificado por nivelaciones y préstamos, se realizó sondeos en partes que parecían apropiadas, pero resultó relleno moderno.

**CAPÍTULO 5: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La parte fundamental del proceso de evaluación del impacto ambiental de obras o proyectos de infraestructura o desarrollo, es la identificación y valoración de los impactos ambientales reales y potenciales. Para la identificación, evaluación y valoración cualitativa de los impactos ambientales potenciales, es necesaria la elaboración de la Línea Base Ambiental y el Estudio de la Ingeniería del Proyecto, la que fue resumida en los Capítulos 2 y 3 del presente EIA.

Con esta información se procedió al análisis de la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, lo cual se expresa en una matriz de identificación de impactos, los mismos que luego de ser evaluados objetivamente, permiten definir las medidas ambientales que deberán ser implementadas por la contratista encargada de la construcción de la nuevas instalaciones de la Institución Educativa, la cual deberá asumir el compromiso de cumplirlas para así prevenir, minimizar, anular o controlar los impactos ambientales negativos identificados y valorados, así como potenciar los que resultaren positivos.

Las evaluaciones de impacto ambiental son investigaciones encaminadas a identificar y predecir las consecuencias o efectos derivados a partir de una acción o actividad a realizar.

Bajo esta consideración la evaluación está orientada al establecimiento o identificación de las alteraciones o impactos que sufrirá el ambiente en sus componentes físicos, bióticos y socio-económicos, como consecuencia de la construcción y operación de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa.

Los impactos ambientales identificados en las fases de construcción y operación del presente proyecto, están basados en los estudios y diseños de ingeniería que han sido desarrollados para este efecto, por lo que con esta información se procede a identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales asociados a las distintas etapas de desarrollo del proyecto, sean éstos positivos o negativos.

**5.1. Aspectos Técnicos del Proyecto**

De acuerdo con las especificaciones técnicas, para determinar el diseño se consideraron aspectos tales como:

**Aspectos Funcionales:**

Se proyectan instalaciones de climatización para el confort de las personas, temperatura y humedad necesarias para el funcionamiento de las labores y actividades. Para el caso específico de las etapas de construcción y operación del proyecto, se prevé la generación de impactos positivos y negativos sobre los componentes del ecosistema, cuya identificación ha sido posible a través de la investigación de campo.

Para la valoración de estos impactos se ha tomado en consideración los aspectos de orden técnico, operativo y legal que permitan calificarlos en cuanto se refiere a magnitud e importancia. Se estima que los impactos ambientales generados durante la fase de construcción del proyecto durarían aproximadamente 01 meses, que es el tiempo estimado en el cronograma de ejecución de obras, por lo que se consideran temporales.

**5.2. Componentes ambientales expuestos a impactos**

Los principales componentes ambientales considerados para la evaluación de los impactos ambientales son los siguientes (Tabla 5.1.):

**Tabla 5.1. Componentes ambientales potencialmente expuestos a impactos por la construcción y operación del proyecto**

|  |  |
| --- | --- |
| **Medio Potencialmente Afectado** | **Componente Ambiental** |
|  | Calidad del Aire |
|  | Niveles de Ruido |
| Medio Físico | Calidad del Agua |
|  | Patrón de Drenaje |
|  | Calidad del Suelo |
| Medio Biótico | Flora |
|  | Fauna |
|  | Calidad de vida de la población |
|  | Generación de Empleo |
| Medio Socio-económico y cultural | Seguridad Industrial y Salud |
|  | Ocupacional |
|  | Calidad Visual y Paisaje |

**Fuente:** Elaboración propia

**5.2.1. Medio Físico**

**a. Calidad del aire**

Implica el deterioro del aire ambiente debido a la presencia de contaminantes, tales como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2), material particulado inferior a 2.5 y 10 micras (PM2,5 y PM10), emitidos por motores de combustión en equipos de construcción y tráfico de vehículos en el área del proyecto, durante la etapa de construcción.

Las emisiones de contaminantes atmosféricos durante los procesos de operación son causadas principalmente por el uso de solventes y diluyentes de pinturas, las cuales son emitidas durante su aplicación y secado, debido a la composición química de estos productos, lo que involucra la presencia de compuestos orgánicos volátiles.

**b. Niveles de Ruido**

Involucra la generación de ruido por equipos, máquinas y vehículos hacia los alrededores del área de construcción. El ruido se genera principalmente en el proceso de concreto, siendo de tipo continuo.

Para el caso específico del proyecto este impacto será mínimo ya que las construcciones aledañas son de tipo cerrado con paredes diseñadas especialmente con normas adecuadas.

**c. Calidad del agua**

Los procesos constructivos del proyecto, no generan alteración alguna a la calidad de agua toda vez que su uso se hace con componentes inocuos.

**d. Patrón de Drenaje**

Implica la potencial modificación de los patrones de drenaje debido a la construcción del proyecto, especialmente en lo relacionado a la disminución del proceso de infiltración, en contraste con el incremento de la escorrentía como consecuencia de la construcción.

**e. Calidad del Suelo**

Abarca la afectación o contaminación del suelo originado por equipos y maquinarias, a ser utilizados para el movimiento de tierras, desbroce y etapa de construcción. En la etapa de operación es posible la ocurrencia de derrames ocasionales de productos incluyendo aceites y derivados de hidrocarburos.

**5.2.2. Medio Biótico**

**a. Flora**

Comprende la potencial afectación de las especies que se asientan en el área del proyecto.

**b. Fauna**

Abarca el potencial del retiro temporal, reducción de hábitat o de especies, contaminación de hábitat, riesgo de enfermedad y migración de fauna terrestre desde el sitio de proyecto.

**5.2.3. Medio Socioeconómico-Cultural**

**a. Calidad de vida de la población**

Comprende el tipo de impactos vinculados al bienestar y calidad de vida de la población que utilizaría las instalaciones o sean beneficiarias por las actividades del proyecto. Dicho bienestar puede ser potenciado dependiendo de las acciones a ser tomadas en el proyecto.

**b. Generación de Empleo**

Involucra la influencia en la generación de nuevos puestos de trabajo tanto durante la etapa de construcción, así como en la etapa de operación del proyecto.

**c. Salud y seguridad ocupacional**

Implica los riesgos por accidentes dentro o fuera de las edificaciones, durante las fases de construcción y de operación.

**d. Calidad Visual y Paisaje**

Involucra el cambio del aspecto visual paisajístico del entorno debido al proyecto.

**5.3. Actividades a ser consideradas**

Las obras de infraestructura del proyecto, crean en el entorno impactos ambientales que pueden llegar a ser significativos, pero atenuados, con la correcta implementación de medidas preventivas, de mitigación, anulación, o compensación, las mismas que contiene lineamientos específicos en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte integral de este estudio.

Las principales materias primas utilizadas por el proyecto son tintas y sustratos, papel, plástico, tejidos y metales. Otras materias primas son los cilindros de grabado, películas fotográficas, compuestos químicos como reveladores, fijadores, baños de lavado, reductores, intensificadores, placas de impresión, solventes de limpieza, paños de limpieza y químicos para el procesamiento de placas.

Los beneficios socioeconómicos del proyecto incluyen el valor intrínseco de contar con tecnología de punta propia, a ser desarrollada por profesionales peruanos, servicios sociales derivados de proyectos de este género.

Las principales actividades que involucrará la ejecución del proyecto, se resume en la Tabla 5.2.

**Tabla 5.2 Principales actividades consideradas durante las etapas de construcción,**

**Operación / mantenimiento, y abandono del proyecto**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Etapa de Construcción | 1.1. Instalación de campamento de obra, transporte de equipos y materiales |
|  | 1.2. Desbroce, nivelación, excavación |
|  | 1.3. Acopio de materiales y escombros de construcción |
|  | 1.4. Transporte de materiales, movimiento de maquinarias y equipos |
|  | 1.5. Generación de desechos sólidos |
|  | 1.6. Descarga de desechos líquidos |
|  | 1.7. Construcción de obras civiles. |
| 2. Etapa de Operación y | 2.1. Generación de descargas liquidas |
| Mantenimiento | 2.2. Generación de desechos sólidos |
|  | 2.3. Afluencia de usuarios, circulación de vehículos y equipos |
|  | 2.4. Operación y mantenimiento de obras civiles, edificios, vías interiores |
| 3. Etapa de Cierre y Abandono | 3.1. Desmontaje de obras civiles |
|  | 3.2. Desmovilización de equipos, personal |
|  | 3.3. Cierre definitivo de las instalaciones |

**Fuente:** Elaboración propia

Para el caso del proyecto, se ha contado con la presencia de un núcleo de profesionales interdisciplinarios para asegurar que los diseños cumplan con los modernos conceptos arquitectónicos, así como de la ingeniería civil, sanitaria, ambiental, estructural, y otras disciplinas, observando la protección del medio ambiente y del recurso humano, basados en estándares ecuatorianos e internacionales.

**5.3.1. Análisis de Alternativas**

Para este proyecto se han evaluado 2 alternativas que son la “Alternativa Cero”, es decir sin proyecto, y la “Alternativa Uno”, o sea considerando la ejecución del proyecto.

**5.3.1.1. Alternativa Cero**

La “Alternativa Cero” corresponde a la no ejecución del proyecto de construcción y operación del proyecto lo que afectaría la posibilidad de mejorar la falta de aulas en la Institución Educativa. Por lo tanto, en caso de que se adopte la “Alternativa Cero”, con la consecuente cancelación del proyecto, esta opción no favorecerá algunos de los componentes ambientales.

**5.3.1.2. Alternativa Uno**

Esta alternativa corresponde a la ejecución del proyecto de acuerdo con los estudios técnicos y diseños definitivos elaborados para la construcción los nuevos pabellones de aulas, oficinas y talleres de la Institución Educativa.

Entre las obras proyectadas se incluye la construcción de las obras civiles propias tales como obras provisionales, movimiento de tierras, obras de concreto simple, obras de concreto armado, muros y acabados, instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado y mitigación de impactos ambientales.

Las obras asociadas con este tipo de proyecto son obras de bajo impacto, que no ejercen presiones negativas sobre los componentes del entorno, por lo que su viabilidad ambiental puede ser justificada.

Dado que se considera que la ejecución del proyecto es factible desde el punto de vista ambiental, técnico, y económico, se realiza la correspondiente identificación y evaluación de impactos ambientales sobre la base de la “Alternativa Uno” de ejecución del proyecto.

**5.4. Metodología de Valoración de Impactos Ambientales**

Para la calificación y valoración de los impactos se utiliza un análisis matricial. En la matriz se califican los componentes ambientales de acuerdo a las características de los impactos. El análisis se realiza identificando los factores del ambiente que son afectados por cada acción y viceversa, se asigna a cada impacto o efecto encontrado una magnitud e importancia en términos cuantitativos.

Para la identificación de los impactos se consideró todas las características socio ambientales asociadas con la implementación del proyecto, que permitan la valoración objetiva de estos impactos y sobre esta base proponer las medidas de mitigación, prevención y control más adecuadas para desarrollar la construcción y operación del proyecto, con el mínimo de afectaciones a los componentes ambientales asociados.

La matriz de evaluación se aplica a la propuesta presentada en el estudio de la referencia que es la que produce acciones sobre los componentes ambientales. En el caso de la Opción Cero no se presenta una matriz ya que no hay acciones de proyecto. Solamente se realiza una descripción de los impactos ocasionados por no hacer nada.

La metodología seguida ha sido aplicada en diversos proyectos realizados tanto en el país como en el exterior, y está basada en el concepto de los *Criterios Relevantes Integrados (CRI)2*. Por lo tanto, es una metodología ampliamente reconocida y aceptada. El objetivo final de la valoración es determinar lo que se conoce como VALOR DE ÍNDICE AMBIENTAL (*VIA*).

El VIA depende de la magnitud (*M*) del impacto, del riesgo (*RG*) de ocurrencia y de la reversibilidad (*RV*) del mismo. A su vez, la magnitud del impacto se la estima en función de la intensidad (*I*), duración (*D*), extensión (*EX*) y carácter (signo) del impacto. Las ecuaciones usadas son las siguientes:

*VIA =*  *RV FRV RG FRG M FM*

*FRV + FRG + FM = 1*

*M = ± ( I x F1 + EX x FEX + D x FD)*

Donde:

*FRV* Exponente de ponderación de la reversibilidad impacto (= 0.3)

*FRG* Exponente de ponderación del riesgo impacto (= 0.3)

*FM* Exponente de ponderación de la magnitud del impacto (= 0.4)

*FI* factor de ponderación de la intensidad del impacto (= 0.4)

*FEX* factor de ponderación de la extensión del impacto (= 0.4)

*FD* factor de ponderación de la duración del impacto (= 0.2)

A continuación, se describen dichas características:

**Carácter:** Involucra el signo del impacto ambiental. Si el impacto es benéfico, el signo es positivo, caso contrario es negativo.

**Intensidad:** Expresa que tan grave es el impacto producido sobre el componente ambiental. Dicho valor depende del conocimiento teórico que se tenga sobre la real gravedad que represente la acción específica sobre el componente analizado. El valor varía de 1 (intensidad baja) a 10 (intensidad alta).

**Extensión**: Tiene relación con el alcance espacial que tiene el impacto sobre su entorno.

Se le puede asignar tres valores determinados: 1 (impacto puntual – área del orden de varios m2), 5 (impacto local – área en el orden de decenas de m2) y 10 (impacto regional – área en el orden de km2), tal como se muestra en la Tabla 5.3.

**Tabla 5.3 Escala de Valoración de la Extensión de los Impactos**

|  |  |
| --- | --- |
| **EXTENSIÓN** | **VALORACIÓN** |
| Regional | 10 |
| Local | 5 |
| Puntual | 1 |

**Duración**: Hace relación al tiempo que dura la afectación producida por el impacto ambiental. Al igual que la propiedad anterior, se le puede asignar tres valores específicos: 1 (impactos de corto plazo - menos de 5 años), 5 (impactos de mediano plazo – de 5 a 10 años), 10 (impactos de largo plazo – más de 10 años), (Tabla 5.4).

**Tabla 5.4 Escala de Valoración de la Duración de los Impactos**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DURACIÓN** | **PLAZO** | **VALORACIÓN** |
| Más de 10 años | Largo | 10 |
| De 5 a 10 años | Mediano | 5 |
| Menos de 5 años | Corto | 1 |

**Riesgo:** Involucra la probabilidad de que se produzca un impacto o no. También se le puede asignar cualquiera de tres valores específicos: 1 (ocurrencia baja – menos del 10% de probabilidad), 5 (ocurrencia media – de 10% a 50% de probabilidad) y 10 (ocurrencia alta – más del 50% de probabilidad) Tabla 5.5.

**Tabla 5.5 Escala de Valoración de la Probabilidad de ocurrencia de los Impactos**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PROBABILIDAD** | **RANGO DE OCURRENCIA** | **VALORACIÓN** |
| Alta | Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia mayor al 50% | 10 |
| Media | Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia entre el 10 y el 50% | 5 |
| Baja | Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia casi nula en un rango menor al 10% | 1 |

**Reversibilidad:** Considera la posibilidad de regeneración de los componentes ambientales perturbados en forma natural. Los valores pueden ser: 1 (impactos altamente reversibles), 5 (impactos parcialmente reversibles), 8 (impactos recuperables a largo plazo – más de 30 años), y 10 (impactos irrecuperables), tal como constan en la Tabla 5.6.

**Tabla 5.6 Escala de Valoración de la Reversibilidad de los Impactos**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CATEGORÍA** | **CAPACIDAD DE REVERSIBILIDAD** | **VALORACIÓN** |
| Irreversible | Baja o irrecuperable | 10 |
| El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos | 8 |
| Parcialmente Reversible | Media. Impacto reversible a largo y mediano plazo | 5 |
| Reversible | Alta. Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo | 1 |

En la estimación del VIA mediante la ecuación, el máximo valor para una interacción puede ser de 10 y el mínimo de 0. A su vez, este valor puede ser clasificado según rangos para así determinar cuáles son las interacciones componentes – actividades que son altamente significativas. Dichas interacciones serán las prioritarias a la hora de mitigar el impacto.

La Tabla 5.7 muestra el rango de clasificación del VIA para determinar qué tan significante es la interacción componente – actividad analizada. Se han incorporado colores para efectos de facilitar la interpretación de resultados. Así el color blanco significa una significancia neutra, el verde oliva significancia baja (1-4), el amarillo una significancia media (4-7), y el rojo una significancia alta (7-10).

**Tabla 5.7 Rango de Significancia del Valor de Índice Ambiental (VIA)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rango de VIA** | **Significancia** |
| 0 | Neutra |
| 1 – 4 | Baja |
| 4 – 7 | Media |
| 7 – 10 | Alta |

**5.5. Valoración de Impactos Ambientales**

De acuerdo a la metodología de valoración anteriormente presentada, se realizaron las matrices respectivas para determinar el Valor de Índice Ambiental (VIA) de la propuesta anteriormente descrita.

**5.6. Resultados de la evaluación ambiental del proyecto**

Siguiendo la metodología descrita anteriormente, se evaluaron 14 actividades que potencialmente podrían generar impacto ambiental: 7 en la etapa de construcción, 4 en la etapa de operación, y 3 en la etapa de abandono (Ver Tabla 5.2). Dichas actividades interactuaron con 11 componentes ambientales (Ver Tabla 5.1). Esto representa un total de 154 celdas por cada una de las matrices consideradas (interacciones componente ambiental versus actividad). Al final de este capítulo se muestra la valoración matricial de los impactos ambientales evaluados.

Desde el punto de vista de magnitudes (M) de impactos ambientales se debe considerar que:

* Cada interacción componente – actividad (celda de la matriz) puede tener una magnitud máxima calculada de 10 (positiva o negativa).
* Las magnitudes pueden ser positivas (impactos beneficiosos) o negativas (impactos perjudiciales).
* En el caso más crítico (si todos los impactos fueran negativos), la sumatoria de magnitudes de impacto de una actividad específica, contrastada versus los 11 componentes ambientales valorados en 10 puntos cada uno, pudiera tener un valor de 110 (sumatoria de una fila). Adicionalmente, la sumatoria de magnitudes de los impactos de un componente ambiental específico, contrastado con las 14 actividades valoradas en 10 puntos cada una, pudiera tener un valor crítico de 140 (sumatoria de una columna).

En el caso del Valor de Índice Ambiental (**VIA**), cada interacción componente – actividad (celda de la matriz) puede también tener un valor máximo calculado de 10. Sin embargo, este valor sirve para mostrar que tan significativo es el impacto (sin considerar si el impacto es negativo o positivo).

Tomando como base los resultados consolidados de las matrices, **durante la etapa de construcción,** se han determinado 5 actividades que presentan una significancia alta de impacto ambiental (VIA):

1. La actividad denominada ***“Construcción de obras civiles, edificios, patios, vías interiores”,*** que será desarrollada durante la etapa de construcción representa impactos potenciales de significancia baja de manera principal sobre los componentes *Calidad del Aire, Niveles de Ruido*, *Calidad de Agua, Calidad de Suelo.* Esta actividad también genera *impactos positivos*, sobre algunos componentes ambientales como son la *Generación de Empleo, Calidad de Vida de la Población, Calidad Visual y Paisaje*.

Por otro lado, desde el punto de la secuencia de la implementación de las medidas, es decir en orden de importancia de su intervención para mitigar los impactos ambientales negativos, de acuerdo con la Matriz de Jerarquización (adjunta), el Valor del Índice Ambiental consolidado (VIA =21.80, y prioridad de intervención de 1.98%), indica que ésta actividad debe ser considerada como de intervención primaria**,** a ser considerada en el PMA. Los otros componentes analizados serán afectados con impactos de baja significancia o nula (Ver matrices adjuntas).

2. La actividad ***“Generación de desechos sólidos”***, que dio como resultado de la evaluación de las matrices el valor de VIA consolidado = 21,29, y prioridad de intervención primaria con 1.94%), durante la etapa de construcción, causará impactos sobre algunos componentes ambientales que son: *Calidad del agua, y Calidad del Suelo, Patrón de Drenaje, Flora y Fauna, Calidad de Vida de la Población, Calidad visual y Paisaje, y por ende sobre la Salud Ocupacional y Seguridad Industrial,* la significancia de los impactos será baja. No obstante, estos impactos podrán ser mitigados siempre que se cumplan con las medidas que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte de este estudio.

3. La actividad descrita como ***“Desbroce, nivelación, excavación”,*** a ejecutarse durante la etapa de construcción de del proyecto, generará impactos ambientales negativos sobre componentes ambientales de significancia baja sobre la *Calidad del Aire, Calidad de Agua, Patrón de Drenaje, Calidad del Suelo, Salud y Seguridad Ocupacional, Flora y Fauna*. Esta evaluación en conjunto representa un *impacto ambiental negativo bajo*. Sin embargo, de alguna manera estos impactos negativos se contrastan con otros impactos ambientales positivos que se generan a partir de esta actividad sobre componentes ambientales como son Generación de Empleo.

Uno de los aspectos claves en el manejo ambiental de toda obra pública como es el caso de la construcción de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa, es la disposición adecuada de los desechos líquidos generados durante el proceso de construcción.

Además, desde el punto de la secuencia de la implementación de las medidas, de acuerdo con la Matriz de Jerarquización, el Valor del Índice Ambiental consolidado (VIA consolidado = 19,64, con prioridad de intervención de 1.79%), expresa que ésta actividad debe ser considerada como de intervención primaria**,** por lo que las medidas de prevención de contaminación se han incluido en el PMA.

4. La actividad denominada ***“Acopio de materiales y escombros de construcción”***

(Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 18.86, con prioridad de intervención primaria: 1.71 %), potencialmente afectará a la *Calidad de Aire, Calidad de Agua, Patrón de Drenaje, Calidad del Suelo, así como a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.* Esto representa un *impacto ambiental negativo bajo-medio*. Los otros componentes ambientales analizados presentan valores bajos de importancia y magnitud.

5. La actividad descrita como ***“Descarga de desechos líquidos”*** (Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 17.54, con prioridad de intervención primaria: 1.59 %), potencialmente afectará a la *Calidad de Agua, Calidad del Suelo, Flora y Fauna, Calidad de Vida de la población, además a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional..* Esto representa una evaluación de conjunto como *impacto ambiental negativo bajo*. Los otros componentes ambientales analizados presentan valores bajos de importancia y magnitud.

Durante la **Etapa de Operación y Mantenimiento**, las 2 actividades que generarán impactos ambientales más significativos son:

1. La actividad indicada como ***“Generación de Desechos Sólidos”***, durante la etapa de operación (Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 21.10, con prioridad de intervención primaria del 1.92%), esta actividad potencialmente afectará a la *Calidad de Aire, Calidad de Agua, Calidad el Suelo, Calidad de Vida de la población, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional,* lo que representa un *impacto ambiental negativo bajo-medio*. El residuo más importante de las empresas editoras que manejan imprentas, en cuanto a volumen se refiere, son los papeles y cartones.

Como este tipo de material, históricamente ha tenido altas tasas de recuperación, la totalidad de las imprentas venden todos sus desechos. Los residuos típicos generados son restos de películas y soluciones de procesamiento, residuos de tintas conteniendo componentes peligrosos, solventes contaminados con tinta y trapos utilizados para limpieza y aceites lubricantes para maquinaria, siendo más importantes en orden las emisiones atmosféricas. La implementación de medidas de prevención se observa en el PMA.

2. La actividad que corresponde a ***“Generación de descargas líquidas”*** (Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 20.98, con prioridad de intervención primaria que asciende al 1.91%), durante la etapa de operación, generará impactos principalmente sobre componentes ambientales tales como la *Calidad de Agua, Calidad del Suelo, Calidad de Vida de la Población, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.*, a nivel de impactos negativos bajos a medios.

Las empresas del ámbito de la construcción generalmente arrojan restos de pintura, látex, esmaltes, barnices etc. al alcantarillado especialmente al limpiar las máquinas. Durante la etapa de **Cierre Definitivo o Abandono del Proyecto** no se establecieron impactos negativos o positivos significativos, aunque se deduce que una vez que entre a operar el proyecto, a lo largo de su vida útil, generará empleo, que en la etapa de abandono causará impacto negativo debido a la desmovilización del personal.

En lo que tiene relación con los **componentes ambientales,** se destacan 3 de ellos, que se los comenta a continuación:

1. La ***“Seguridad Industrial y Salud Ocupacional”*** (Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 41.81, con prioridad de intervención primaria del 2.99%), puede verse afectada por la ejecución de las etapas de construcción y operación del proyecto, por lo que será necesario la implementación de medidas para contrarrestar los impactos adversos, para convertirlos en favorables, lo que deriva en un *impacto ambiental negativo bajo a medio.* Medidas de manejo ambiental serán implementadas con el fin de minimizar los riesgos e impactos en la salud de los trabajadores del proyecto.

2. La ***“Calidad del Suelo”****,* (Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 28.86, con prioridad de intervención primaria del 2.06%), puede verse afectada por la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, por lo que será necesario la implementación de medidas para contrarrestar los impactos adversos, para convertirlos en favorables, lo que deriva en un *impacto ambiental negativo bajo medio****.*** Medidas de manejo ambiental serán implementadas con el fin de minimizar los riesgos en área de influencia del proyecto.

3. El componente ***“Generación de Empleo”*** (Matriz de Jerarquización, VIA consolidado = 23.63, con prioridad de intervención primaria del 1.69%), está vinculado a las actividades de instalación de campamentos en el sitio de obra, construcción de las obras civiles y operación del proyecto, mayor afluencia de usuarios, lo que representa un *impacto ambiental positivo bajo****.***

Durante los procesos de construcción y operación se promoverá la utilización de mano de obra local como una forma de lograr la sustentabilidad del proyecto. Las matrices de evaluación de impactos se presentan en las tablas finales

**CAPÍTULO 6: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es considerado como una como herramienta de gestión, que presenta una descripción detallada de las diferentes medidas de prevención, control y mitigación de impactos ambientales que pudieran ocurrir en las etapas de construcción, operación y cierre y abandono de un proyecto y que se deberán establecer como necesarias, para lo cual se requerirán de los recursos humanos y económicos necesarios, así como de un objetivo cronograma de ejecución de acciones, lo que se presenta más adelante.

Este enfoque implica que la alta dirección de la empresa promotora del proyecto y todo su personal de operación deberá mantener un compromiso hacia un alto desempeño ambiental en las actividades de construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto y todo su sistema.

Las diferentes actividades que están involucradas en las etapas de construcción y operación del pabellón de aulas a construir, podrían ocasionar algunas alteraciones negativas a los diferentes componentes ambientales del área de influencia del proyecto, las cuales se identificaron, calificaron y caracterizaron en el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

El PMA es una parte integral y dinámica de los Estudios Ambientales. Durante la preparación del EIA, se evaluaron los diversos factores ambientales, abióticos, bióticos, socioeconómicos, étnicos y culturales, para detectar los posibles impactos potenciales resultantes de las diferentes actividades propuestas. Sobre la base de los impactos previstos, se propusieron ciertas medidas o procedimientos encaminados a evitar o reducir estos impactos. El PMA es el resultado final de este proceso de evaluación y presenta las medidas de prevención, control y mitigación enmarcados en una serie de planes, programas y proyectos que deben ser cumplidos por las diferentes contratistas que trabajarán en la construcción del proyecto, con el objetivo primordial de cumplir con el marco legal ambiental peruano y las políticas ambientales de la empresa promotora de la construcción y operación de las nuevas instalaciones de la Institución Educativa.

Los impactos negativos deberán ser mitigados, prevenidos, compensados, controlados, o anulados para el adecuado desarrollo de las diferentes fases del proyecto. En contraste, los impactos positivos que se generan como consecuencia del proyecto, deberán ser potenciados en beneficio de la comunidad.

Para el manejo adecuado del proyecto en todas sus etapas, se propone un Plan de Manejo Ambiental compuesto por diferentes programas y éstos por una o varias actividades, para cada una de ellas se ha asociado el requisito legal correspondiente.

El presente PMA consta de los siguientes planes o programas:

* Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
* Plan de Contingencias y Emergencias
* Plan de Capacitación y Educación Ambiental
* Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
* Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos
* Plan de Monitoreo y Control
* Plan de Cierre y Abandono
* Cronograma de Ejecución y Presupuesto del PMA
* Matriz de Verificación de Cumplimiento

**6.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos**

**6.1.1 Manejo de Escombros de Construcción**

**Impacto ambiental al que enfrenta:** destrucción y degradación de las capas superiores del suelo en el área del proyecto y remoción de suelo en las obras civiles, tales como edificios, galpones A, B, y C, patios de estacionamiento, bodegas, vías interiores y preparación de plataforma para edificaciones en el suelo alomado del área del proyecto.

**Objetivo:** depositar los escombros producidos y tierra en los sitios destinados para el efecto de acuerdo a disposiciones municipales y políticas de los promotores del proyecto.

**Medida 1: Manejo de tierra desalojada**

**Descripción:**

La contratista será la responsable de los impactos negativos que puedan originarse debido al mal manipuleo o la inadecuada disposición final de escombros y materiales de desalojo.

De acuerdo con lo anterior, los responsables de la construcción del proyecto, acondicionamiento del suelo en el área de edificaciones y obras complementarias que incluye el movimiento de tierras, deberán disponer de sus escombros en sitios aprobados por la entidad.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la aplicación de la medida es responsabilidad del constructor o los constructores y se realizará en diferentes momentos durante la fase de construcción.

**Medida 2: Disminución de los impactos en la salud de la población del área de influencia debido al acarreo de materiales, tierra y escombros.**

**Descripción:** la entrada y salida de volquetas, concreteras, camiones, y otros equipos o maquinarias de construcción generará ruido, polvo, humo; esto podría afectar la salud de los pobladores temporales del área de influencia. No hay viviendas en las cercanías del sitio de desalojo y de obra.

Para prevenir, mitigar o controlar este impacto es necesario que las máquinas a contratar se encuentren en buen estado de funcionamiento, de tal forma que no generen emisiones atmosféricas peligrosas, así como debe exigirse que utilicen siempre carpas que cubran bien los materiales que transportan sobre todo tierra, arena y escombros, para evitar la dispersión de material particulado en el aire ambiente.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la contratación de vehículos y otras máquinas que se encuentren en buen estado es responsabilidad del constructor; así como la exigencia que debe haber para que se utilice siempre carpas que cubran adecuadamente los materiales. Esta medida deberá ser ejecutada en todo el tiempo que dure la construcción.

**Medida 3: Control del ruido provocado por las máquinas y vehículos pesados que operarán en el área del proyecto.**

**Descripción:** La tierra y materiales de desalojo incluyendo la remoción de escombros existentes y otros que se generen en el área, requerirán de introducción de máquinas excavadoras, camiones y volquetes, los mismos que a más de generar vibraciones, producen ruido que sobrepasará los 55 decibeles (dB), límite permitido para la zona donde se realizarán las obras civiles programadas.

En estas circunstancias es indispensable que los operadores y el personal que trabaje a menos de 30 metros de la maquinaria, utilicen además del equipo de protección compuesto por casco, gafas de seguridad, protector facial, calzado de seguridad, mascarilla para polvo, guantes y overol de trabajo, protección auditiva como orejeras especiales que mitiguen el ruido de las máquinas que pueda sobrepasar los 70 dB.

De acuerdo con lo anterior, se producirá eventualmente niveles de ruido de hasta 80 dB, durante las jornadas de trabajo, causando un impacto sobre los habitantes o visitantes del sector. Para controlar este impacto negativo, los responsables de las obras civiles deberán disponer de un cerramiento perimetral suficientemente alto, a fin de evitar la dispersión horizontal de las ondas sonoras.

**Tabla 6.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TIPO DE ZONA SEGÚN EL USO DEL SUELO** | **NIVEL PERMITIDO DE PRESION SONORA EQUIVALENTE NPS eq dB (A)** | |
| **ZONA** | **DE 06H00 A 20H00** | **DE 20H00 A 06H00** |
| HOSPITALARIA Y EDUCATIVA | 45Db | 35dB |
| RESIDENCIAL | 50dB | 40dB |
| RESIDENCIAL MIXTA | 55dB | 45dB |
| COMERCIAL | 60dB | 50dB |
| COMERCIAL MIXTA | 65Db | 55dB |
| INDUSTRIAL | 70Db | 65dB |

En las actividades operacionales, los trabajadores expuestos a niveles de presión sonora altos (>85 dBA), deberán usar en forma continua durante la jornada de trabajo su respectiva protección auditiva.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** proveer de equipos de seguridad a los trabajadores, así como inducir la obligatoriedad de su uso, es responsabilidad del constructor y de la persona que en su representación se encarga de salud, seguridad y ambiente, bajo la dirección del Jefe de Obra. Los operarios también son responsables del uso de los equipos de seguridad. La medida se aplicará mientras operan las máquinas y vehículos.

**6.1.2 Organización de la Accesibilidad al Área Del Proyecto**

**Impactos ambientales a los que enfrenta:** desorganización y congestión del tránsito vehicular desde y hacia el frente de obra.

**Objetivo:** organizar el tránsito vehicular particular y de transporte de materiales y escombros desde y hacia la zona del proyecto.

* **Medida 1: Organización Interna del tráfico.**

**Descripción:** realizar un control adecuado del tránsito vehicular en la zona, estableciendo frecuencias, horarios, tipos de vehículos, volúmenes y materiales de transporte para evitar congestiones y posible contaminación del área.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** el administrador o gerente del proyecto será el encargado de la aplicación de la medida.

* **Medida 2: Implementación de señalización horizontal y vertical.**

**Descripción:**

En el sitio de ingreso y salida de la obra deberán pintarse con pintura amarilla fosforescente líneas que delimiten el área en que no se deben parquear vehículos que intentan entrar en las instalaciones, y se colocará un anuncio de NO PARQUEAR. Es necesario insistir que el letrero en mención debe instalarse en la puerta de ingreso, al menos a 20 metros de la vía. Estas señales ayudarían a disminuir el peligro de accidentes en la vía de ingreso a la obra, especialmente para los trabajadores de entidades adyacentes, ya que se producirá un aumento de unidades de transporte durante la construcción y operación de las instalaciones.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la aplicación de esta medida deberá ser coordinada con las autoridades de la la Institución Educativa Inicial N° 225 - titanes, por lo que su aplicación será de responsabilidad de la contratista. Es imprescindible que la medida esté implementada antes del inicio de la construcción de la obra.

**6.2 Plan de Contingencias y Emergencias**

El Plan de Contingencias y Emergencias en una instalación industrial es implementado para una adecuada respuesta a los contratiempos previsibles, conatos de incendio, cortocircuitos y emergencias. En el proyecto, como resultado de las operaciones es posible la ocurrencia de las siguientes contingencias:

* Incendio dentro de los predios, ocasionado por fallas en el sistema eléctrico, por falta de mantenimiento preventivo, descuido del personal o por causas premeditadas, etc.
* Accidentes de trabajos involuntarios, por defecto de los equipos y maquinaria o por efecto de catástrofes naturales
* Accidentes graves debido a la manipulación de materiales cortantes y pesados

**Impactos a los que enfrenta:** afectación a la vida, salud y seguridad de técnicos y trabajadores; afectaciones a equipos y edificaciones.

**Objetivos:** Cuidar primero las vidas humanas, luego los equipos y edificaciones, mediante procedimientos precisos para dar una respuesta rápida, organizada y segura a una contingencia natural u operacional.

**6.2.1 Análisis de Riesgos**

Para determinar la posibilidad de ocurrencia de accidentes, es necesario evaluar periódicamente las condiciones de operación de las instalaciones, a fin de determinar las contingencias que podrían producirse por factores operacionales, entre los cuales se deben considerar: fallas humanas, instalaciones inadecuadas o en mal uso, cortocircuitos, golpes y caídas desde alturas.

La evaluación de riesgos por accidentes incluirá un análisis que garantice su reducción o eliminación mediante el cumplimiento de controles periódicos de las instalaciones, máquinas y herramientas, y, en lo que respecta a salud ocupacional y poblacional, la evaluación de la calidad del aire y aguas de la zona de influencia del Proyecto e inspección de las instalaciones, que deberán ser efectuados por personal técnico especializado.

**6.2.2 Acciones y prioridades**

Para un eficiente control ambiental y de seguridad ocupacional y poblacional del Proyecto, se establecerán las acciones y prioridades que se indican a continuación:

* Protección de las vidas humanas, considerando entre otros, los riesgos por accidentes.
* Protección a la propiedad pública y los recursos ambientales.

En casos emergentes, los objetivos de la evacuación del personal serán los de garantizar la seguridad del personal, clientes y visitantes. Se deberá cumplir con las siguientes reglas de evacuación en el menor tiempo posible:

* Coordinar los planes con los representantes de entidades vecinas para realizar acciones conjuntas en casos de emergencia.
* Apagar equipos eléctricos o maquinarias.
* Si se está atendiendo a un visitante o cliente, éste deberá seguir las instrucciones de un empleado o funcionario del Proyecto.
* Dirigirse a la salida de emergencia asignada.
* Llegar al lugar de reunión previamente definido.
* Si la persona se encuentra fuera de su lugar de trabajo, éste deberá orientarse de acuerdo con quien se encuentra en ese lugar o deberá seguir el plano de evacuación.
* El responsable de Seguridad será la única persona que autorizará el reingreso del personal a sus puestos de trabajo y la evacuación de vehículos.
* El responsable de Seguridad debe coordinar actividades con las instituciones educativas circundantes, con el Cuerpo de Bomberos y con Defensa Civil, para aunar esfuerzos en casos emergentes.

La administración del Proyecto debe contar con las siguientes brigadas, que tendrán funciones específicas en caso de una contingencia:

Brigada de primeros auxilios

* Auxiliar al personal herido.
* Administrar los servicios médicos propios y coordinar la ayuda y/o auxilio externo.
* Mantener entrenado al personal.

Brigada de Servicios y Seguridad

* Dirigir acciones de remoción de escombros con personal especializado y gente de experiencia, según el tipo de efecto provocado por la emergencia.
* Coordinar con la Brigada contra Incendios y de Servicios especiales cualquier necesidad de orden técnico.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** son responsables de implantar la medida los constructores durante el proceso constructivo y luego el Administrador del Proyecto cuando éste inicie sus operaciones. Colaborarán además los encargados de salud, seguridad y ambiente y los empleados presentes y deberá iniciarse antes de concluir la construcción para disponer de los planes al momento de comenzar la operación.

**6.3 Plan de Capacitación y Educación Ambiental**

**6.3.1 Capacitación del personal técnico y empleados del Proyecto sobre Salud, Seguridad y Ambiente (SSA)**

**Impactos socioeconómicos a los que enfrenta:** el proyecto podría generar enfermedades laborales, accidentes de trabajo y alteraciones del ambiente.

**Objetivo:** capacitar al personal que laborará en el Proyecto en cuanto a normas y reglas sobre salud, seguridad y ambiente, con el fin de evitar accidentes, proteger la vida y salud de los empleados a más del entorno que rodea a las instalaciones.

**Medida 1: Organización del grupo técnico que capacite al personal sobre enfermedades ocupacionales y la manera de prevenirlas.**

**Descripción:** Cada año la administración del Proyecto a través de los responsables del área de salud, dictará charlas y talleres sobre las enfermedades ocupacionales principales y la manera de prevenirlas, los chequeos médicos que deben hacerse anualmente y las medidas a tomar en el caso de que aparezcan enfermedades.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la responsabilidad de la implementación es de la administración del Proyecto, mientras que la responsabilidad de los trabajadores es acatar las disposiciones impartidas. La medida se aplicaría desde el inicio de la operación del Proyecto del Diario El Telégrafo.

**Medida 2: Organización del grupo técnico que capacite al personal técnico y trabajadores sobre seguridad de las instalaciones.**

**Descripción:** el personal técnico encargado del Proyecto deberá cada año impartir inducciones de seguridad ocupacional, equipos de trabajo que se utilizan en oficinas y laboratorios, medidas a aplicar durante el transporte de materiales y equipos, procedimientos de emergencia y normas durante la construcción y mantenimiento, entre otros.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la responsabilidad de la implementación de la medida es de la administración del Proyecto y del personal técnico de cada Centro asociado y se implantará desde el inicio de la operación del mismo.

**Medida 3: Organización del grupo de trabajo que capacite al personal técnico y de trabajadores sobre la conservación del ambiente.**

**Descripción:** cada año, durante los dos primeros años de funcionamiento del Proyecto, se dictarán charlas sobre la contaminación que puede ser generada por las instalaciones y las probables afectaciones al agua, al suelo, al aire y a los habitantes del área de influencia.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la responsabilidad de la implementación es de la administración del Proyecto y deberá aplicarse desde el inicio de su operación.

**6.4 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**

Cada empleado tiene la obligación de minimizar las oportunidades de exponerse a tensiones de carácter físico (movimiento de maquinaria, ruido, calor), o tensiones químicas (emisiones, manipulación de productos peligroso), por lo que debe: evitar abrir un equipo innecesariamente, reportar goteras o fugas, mantener ventilación adecuada y utilizar el equipo de protección personal cuando sea necesario. De esta forma se estará contribuyendo a mantener un lugar de trabajo seguro y saludable. La empresa debe aplicar instructivos y procedimientos de Seguridad e Higiene Ocupacional.

El administrador del Proyecto será el encargado de dirigir y coordinar todas las actividades relacionadas, quien citará a reuniones a los colaboradores para tratar temas específicos y deberá contar con todo el apoyo de la Contratista.

El Administrador del Proyecto será encargado además de:

* Controlar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes sobre efluentes y desechos sólidos y peligrosos generados en las oficinas, talleres, galpones, patios, o edificios, y mantener los registros.
* Supervisar el orden y la limpieza general de las instalaciones y promover la minimización de residuos.
* Controlar que el personal utilice el equipo de seguridad necesario para el desempeño de sus labores, como son: mandiles, guantes, mascarillas, en los sitos que se aplique esta medida. Dichos implementos de seguridad deben utilizarse según el tipo de trabajo.
* Controlar la caducidad de los extintores contra incendios. El Jefe de Mantenimiento de la empresa deberá controlar el correcto funcionamiento de los equipos de protección contra incendios.

El Administrador del Proyecto tendrá como responsabilidad, la difusión de los planes y medidas ambientales, de Seguridad, Higiene y Salud ocupacional y de efectuar el seguimiento del cumplimiento de todos los planes establecidos en el PMA.

**6.5 Plan de Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos**

**6.5.1 Eliminación de los desechos sólidos y líquidos a ser generados por el Proyecto**

**Impactos ambientales a los que enfrenta:** contaminación del agua, del aire y del suelo.

**Objetivo:** establecer las normas y procedimientos para la eliminación de los desechos generados por el Proyecto.

**Medida 1: Organización del sistema de recolección y eliminación de desechos sólidos.**

**Descripción:** dentro del Proyecto deberá organizarse el sistema de recolección y eliminación de desechos sólidos mediante la recolección en tres clases de recipientes: verdes para los biodegradables, azules para los papeles y plásticos y rojos para vidrios y metales, estos recipientes deberán ser colocados en los sitios de producción de los desechos; posteriormente deberán ser colocados en un sitio donde el carro recolector de basura retire los materiales biodegradables, de acuerdo al horario de la empresa.

Aquellos residuos considerados no biodegradables pero reciclables, serán gestionados a través de la Contratista de acuerdo con la lista expuesta en la Tabla 5.2.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** la aplicación de esta medida es responsabilidad del promotor del Proyecto y la medida se aplicará desde el primer día de operación de éste.

**Medida 2: Eliminación de desechos líquidos producidos en el proyecto.**

**Descripción:** considera la construcción de un sistema de recolección de aguas lluvias y de un sistema de recolección de aguas servidas domésticas de todos los sectores de la obra, cuyos efluentes serán descargados, en una primera etapa, al sistema de alcantarillado municipal existente.

**Responsabilidad y momento de aplicación:** son responsables de la aplicación de la medida los constructores del Proyecto para la instalación y operación del sistema de evacuación durante el proceso de construcción y de la Administración del Proyecto para la fase de operación. Se implantará la medida durante la construcción del proyecto.

**Medida 3: Eliminación de residuos de hidrocarburos, aceites usados y materiales de lubricación**

**Descripción:** durante la construcción del Proyecto**,** los aceites usados y residuos de hidrocarburos de cualquier procedencia deberán ser acumulados en recipientes metálicos (tanques de 55 galones) debidamente rotulados y sobre pallets de madera protegidos con plástico para evitar goteos de estos materiales en el suelo.

**CAPITULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**7.1. Conclusiones:**

De acuerdo con las inspecciones de campo realizadas, así como la revisión de la información técnica existente, se concluye que el proyecto: **“REHABILITACION DE LA AVENIDA EGUIGUREN ENTRE PUENTE INDEPENDENCIA Y AV. SULLANA EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA”.**, solo producirá impactos negativos de baja a media magnitud e importancia sobre el medio ambiente de la zona de implantación y podrán ser minimizados a través de la implementación del Plan de Manejo Ambiental que se recomienda en el Estudio de Impacto Ambiental para este proyecto, además tendrá un impacto positivo sobre el entorno considerando el beneficio que recibiría la población universitaria, por lo tanto su ejecución es posible y no requiere de situaciones especiales de manejo, por lo tanto el proyecto es Ambientalmente Viable.

**7.2. Recomendaciones:**

Tomando como base las conclusiones del EIAD se recomienda:

* Que una vez que se haya dado autorización para la construcción, se ponga en práctica las medidas preventivas, de mitigación, compensación, monitoreo y otras contempladas en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte del presente EIAD.

**III. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **FASE** | **ACTIVIDAD** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS DE MITIGACION** |
|  | * Desbroce y limpieza del área del terreno a construir | - Polución de polvos en el aire. | - Regado previo a la limpieza |
| **I**  **M**  **P**  **L**  **A** | * Excavación de Zanjas | - Extracción de suelos | - En lo posible extraer el suelo necesario; previamente saturar la arena para evitar desmoronamientos laterales.  - Cuantificar y Rellenar zonas necesarias. |
| **N**  **T**  **A** | * Transporte y almacenamiento de agregados | - Polución de polvos en el transporte y almacenamiento. | - En el transporte humedecer el material y usar carpas protectoras; en el almacenamiento solo humedecerlas. |
| **C**  **I**  **O**  **N** | * Almacenamiento de aglomerantes | - Polución de polos cementantes  - Aspiración de polvos por el personal encargado (salud)  - Residuos sólidos (bolsas) | - Evitar tener en almacén bolsas rotas y a medio usar.  - Usar mascarillas para polvos finos  - Recolectar en lo posible las bolsas y reciclarlas. |
|  | - Vaciado de Concreto | - Residuos sólidos sobre el suelo que sirvió como camino. | - Uso de plásticos gruesos que sirvan como apoyo y camino.  - Reutilización inmediata del desperdicio caído sobre el plástico. |
| **FASE** | **ACTIVIDAD** | **IMPACTO AMBIENTAL** | **MEDIDAS DE MITIGACION** |
| **O**  **P**  **E**  **R**  **A** | - Funcionamiento de tornos, fresadoras y cepillos metálicos. | - Residuos líquidos: aceites pesados y livianos.  - Residuos semi sólidos: grasas  - Residuos sólidos: Guaipe, trapo industrial | - Recolección selectiva y reciclado.  - Recolección selectiva y reciclado.  - Recolección selectiva e incineración |
| **T**  **I**  **V**  **I** | - Funcionamiento de equipo de soldadura eléctrica, autógena y soldadura de arco. | - Gases que libera el electrodo: carbono, Ag, Van. (Afectan la salud).  - Gases del acetileno y/o del carburo (afectan la salud) | - Uso de mascarillas y guantes de cuero  - Uso de mascarillas y guantes de cuero |
| **D**  **A**  **D** | - Funcionamiento del Equipo para sistemas eléctricos. | - Residuos sólidos: alambres de cobre  - Manipulación y residuos sólidos de papel aislante (salud)  - Manipulación de barnices para impermeabilizar bobinas (salud) | - Recolección selectiva y reciclado  - Uso de mascarillas y guantes imperm; el residuo recolectarlo y reciclarlo.  - Uso de mascarillas y guantes impermeables |

**IV. MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MEDIDAS DE MITIGACION** | **INDICADOR DE VERIFICACION** | **FRECUENCIA DE VERIFICACION** | **PERSONAL RESPONSABLE** |
| - Regado previo a la limpieza | - Ausencia de polvos en la obra. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - En lo posible extraer el suelo necesario; previamente saturar la arena para evitar desmoronamientos laterales. | - Borde de zanjas limpio y consolidado. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Cuantificar y Rellenar en zonas necesarias. | - Comparar volúmenes extraídos y volúmenes rellenados. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - En el transporte humedecer el material y usar carpas protectoras; en el almacenamiento solo humedecerlas. | - Ausencia de polvos al descargar agregados y el almacén libre de polvos. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Evitar tener en almacén bolsas rotas y a medio usar. | - Almacén limpio, sin desperdicios y sin polvos. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Usar mascarillas para polvos finos | - Uso de mascarillas del personal que manipula (constatar) | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Recolectar en lo posible las bolsas y reciclarlas. | - Acumulación de bolsas limpias | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Esparcido de agua antes de ser transportadas. | - Ausencia de polvos en la descarga de ladrillos de arcilla | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - En almacenamiento, regado continuo y uso de máscaras para polvos finos. | - Uso de máscaras en el personal obrero | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| **MEDIDAS DE MITIGACION** | **INDICADOR DE VERIFICACION** | **FRECUENCIA DE VERIFICACION** | **PERSONAL RESPONSABLE** |
| - Recolección selectiva de residuos y disposición final en botaderos especializados. | - Acumulación de desperdicios de ladrillos en lugares pre establecidos. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Almacenar en ambientes ventilados y su manipulación efectuarla con máscara y guantes | - Visitar el ambiente usado como almacén y constatarlo. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Uso de plásticos gruesos que sirvan como apoyo y camino. | - Constatación in situ al momento del vaciado. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Reutilización inmediata del desperdicio caído sobre el plástico. | - No debe existir residuo sobre el suelo que sirvió como camino. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Uso de plásticos y reutilización inmediata al desperdicio. | - En ambientes tarrajeados no debe existir residuos de mortero. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - El personal que los manipula, deberán usar máscaras y guantes impermeables. | - Constatar el uso de máscaras y guantes. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Uso de mascarillas y guantes de cuero. | - Constatar el uso de máscaras y guantes. | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. | Técnico de la Empresa Constructora |
| - Uso de mascarillas | - Constatar el uso de mascarillas | Semanal y durante la ejecución de esta actividad. |  |
| - Recolección selectiva y reciclado. | - Acumulación separada de estos residuos | Mensual y durante la operatividad. |  |
| - Recolección selectiva y reciclado. | - Acumulación separada de estos residuos | Mensual y durante la operatividad. |  |
| - Recolección selectiva e incineración | - El residuo depositarlo en recipientes especiales. | Mensual y durante la operatividad. |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MEDIDAS DE MITIGACION** | **INDICADOR DE VERIFICACION** | **FRECUENCIA DE VERIFICACION** |  |
| - Uso de mascarillas y guantes de cuero | - Constatar el uso de máscaras y guantes y diagnóstico de contaminación del personal por metales pesados: plata y vanadio. | Mensual y durante la operatividad. |  |
| - Uso de mascarillas y guantes de cuero | - Constatar el uso de máscaras y guantes. | Mensual y durante la operatividad. |  |
| - Recolección selectiva y reciclado | - Constatación de acumulación selectiva. | Mensual y durante la operatividad. |  |
| - Uso de mascarillas y guantes impermeables; el residuo recolectarlo y reciclarlo. | - Constatar el uso de mascarillas guantes impermeables y acumulación de residuos en depósitos especiales. | Mensual y durante la operatividad. |  |
| - Uso de mascarillas y guantes impermeables | - Constatar el uso de mascarillas guantes impermeables. | Mensual y durante la operatividad. |  |