



PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL JR. IQUITOS, JR. AMAZONAS, JR. FRANCISCO BOLOGNESI, JR. UNKUM TUKUP UM, JR. SAN MARTIN Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO DEL CP. JUAN VELASCO ALVARADO DEL DISTRITO DE NIEVA, PROVINCIA DE CONDORCANQUI - AMAZONAS", con Código Único de Inversiones N°2525228.

1. DEFINICIÓN:

Es un Sistema continuo de observación de medidas y evaluaciones para propósitos definidos; el monitoreo es una herramienta importante en el proceso de evaluación de impactos ambientales y en cualquier programa de seguimiento y control.

El monitoreo ambiental no es un fin por sí mismo, sino un paso esencial en los procesos de administración del ambiente. Según estas definiciones, se puede observar la importancia que actualmente tiene el monitoreo en los diversos procesos de la actividad humana; y como acertadamente se menciona, es una herramienta fundamental dentro de todo aquel desarrollo o procedimiento que se desee sea controlado y seguro.

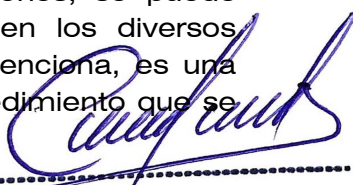

2. FINALIDAD:

El plan de Monitoreo Ambiental para el proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL JR. IQUITOS, JR. AMAZONAS, JR. FRANCISCO BOLOGNESI, JR. UNKUM TUKUP UM, JR. SAN MARTÍN Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO DEL CP. JUAN VELASCO ALVARADO DEL DISTRITO DE NIEVA - PROVINCIA DE CONDORCANQUI - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS", con Código Único de Inversiones N°2525228, se elabora con el fin de determinar si las actividades productivas son implementadas de acuerdo a lo planificado, valorando su nivel de cumplimiento, de los límites máximos permisibles definidos mediante normatividad sectorial y detallados en los instrumentos ambientales aprobados, a la vez se persigue también evaluar el impacto sobre el ambiente realizado por parte de las actividades productivas, cuya presencia se viene acrecentando en nuestro País.

Uno de los principales propósitos del Plan de Monitoreo Ambiental es lograr un nivel satisfactorio en el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental ECAS en la uno de las cuencas hidrográficas (03 zanoras existentes), así como la calidad del aire y nivel de ruido en las áreas de influencia directa del proyecto en mención.

3. CRITERIOS DE MUESTREO

Existen varios criterios para determinar la logística de un Plan de Monitoreo Ambiental, en especial para las instalaciones relacionadas con el manejo de residuos, deben tomarse en cuenta los siguientes:



Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193



- Según el tipo de instalación: Estación de transferencia, Planta de tratamiento, Sitio de disposición final en operación o clausurado.
- Según la ubicación de la instalación: Tipo de asentamientos colindantes, Aspectos climatológicos, Condiciones geológicas y topográficas, Características de la zona de amortiguamiento.
- Según la cantidad y el tipo de residuos manejados: Residuos municipales, Residuos especiales, Residuos industriales.
- Según la eficiencia de la operación: Procedimientos operativos, Procedimientos de supervisión.

4. MONITOREO EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS



Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

El monitoreo de calidad de agua es una herramienta de vital importancia para la gestión ambiental, que permite evaluar las tendencias temporales y espaciales de la calidad o estado del ambiente.

El monitoreo de calidad de agua permite implementar acciones “a priori” evitando que la degradación ambiental continúe e incremente. El programa de monitoreo ambiental permite establecer indicadores de cumplimiento ambiental durante la ejecución del proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL JR. IQUITOS, JR. AMAZONAS, JR. FRANCISCO BOLOGNESI, JR. UNKUM TUKUP UM, JR. SAN MARTÍN Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO DEL CP JUAN VELASCO ALVARADO DEL DISTRITO DE NIEVA - PROVINCIA DE CONDORCANQUI - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.” con Código Único de Inversiones N°2525228, así como el control y la mejora continua en sus operaciones.

Es por ello que este trabajo de prácticas pre profesionales se comparará los resultados de los monitores con los estándares de calidad de agua, los límites permisibles nacionales vigentes; y a partir de ello conocer el estado de contaminación de las zanoras existentes por la actividad de movimientos de tierra.

Dado que el agua es un recurso vital para la supervivencia humana y juega un papel preponderante en todas sus actividades; se considera de gran utilidad, conocer su calidad que se destinaran para uso doméstico, agrícola, recreacional y otros usos.

Según el estudio de mecánica de suelos aplicados para el presente proyecto, en la composición del suelo, no se presentan contenido de metales u otros elementos que puedan contaminar predominantemente las cuencas de agua (zanoras) más que con material propio del suelo que es tierra y arcilla; dichas cuencas desembocan el río Nieva y que a su vez, desemboca en el río Marañón, siendo filtrado dicha materia orgánica en el recorrido de ambos ríos.

En el transcurso de la ejecución de la obra del proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL JR. IQUITOS, JR. AMAZONAS, JR. FRANCISCO BOLOGNESI, JR. UNKUM TUKUP UM, JR. SAN MARTÍN Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO DEL CP JUAN VELASCO ALVARADO DEL DISTRITO DE NIEVA - PROVINCIA DE CONDORCANQUI - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.” con Código Único de Inversiones N°2525228, se controlara que no se



vierta residuos sólidos en las 03 zanoras involucradas ubicadas en la avenida Juan Velasco Alvarado, así como velar por su continua trayectoria al momento de ejecutar las cunetas de cajón que abarcan dichas zanoras al momento de ejecutar las calzadas vehiculares.

4.1. Marco normativo de monitoreo de calidad de agua:

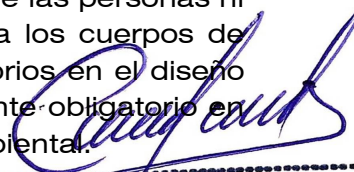

- a) Resolución Jefatura N° 202-2010-ANA: Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino costeras En esta resolución se aprueba la clasificación de los cuerpos de agua en función de las características naturales y de sus usos de conformidad con los artículos 35°, 36°, 42° y 43° de la Ley de Recursos Hídricos., Al considerarse la protección de ecosistemas acuáticos y bienes asociados a los cuerpos de agua, se tomará en cuenta las categorías establecidas en el D.S. N° 002-2008-MINAM.
- b) D.S. N° 002-2008-MINAM: Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Se aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

5. MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE

El presente documento es el primer protocolo de monitoreo de la calidad del aire que se ha elaborado para la estandarización y el aseguramiento de la calidad del monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos que se realicen en el país. Actualmente, el país cuenta con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM que es un documento de gestión de la calidad del aire en el país, el cual contribuye a determinar los criterios para la protección de la calidad ambiental, así como los lineamientos estratégicos para alcanzar progresivamente la protección de la salud de las personas.

Por otra parte, se cuenta con el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009- 2003-SA, documento de gestión que permite la implementación de un conjunto de medidas predeterminadas para la prevención de riesgos a la salud y la exposición aguda de la población a los contaminantes del aire.

Es por ello, que los datos generados de los programas de monitoreo de la calidad del aire debe contar con un nivel establecido de confiabilidad y comparabilidad, pues serán una herramienta fundamental para la toma de decisiones; de ahí la necesidad de elaborar un protocolo de monitoreo de la calidad del aire que considere los criterios de aseguramiento y control de la calidad y estandarice los procedimientos para la operación y manejo de las redes de monitoreo.


 Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193



Alcance del protocolo Este protocolo está diseñado para proporcionar a los operadores del monitoreo de la calidad del aire los principios básicos para la operación de una red de monitoreo de la calidad del aire en exteriores, para centros poblados en sus diferentes etapas, así como la gestión de los datos. A pesar de que el enfoque de este documento son los contaminantes de la calidad ambiental del aire, se han incluido algunos puntos de monitoreo meteorológico por ser parte integral del monitoreo de la calidad del aire.

Este protocolo no incluye los principios para el monitoreo de fuentes fijas. La información relacionada al monitoreo de emisiones puede encontrarse en el Sector correspondiente.

5.1. PROPÓSITO:

Este protocolo incluye información para la instalación y operación de sistemas de monitoreo de calidad del aire, así como el manejo de los datos una vez colectados. El propósito de este protocolo es ser una herramienta para el aseguramiento de la calidad para la operación y tratamiento de los datos generados, a disposición de los operadores de redes de monitoreo de la calidad del aire, de modo que asegure que el monitoreo se realice correctamente, sea consistente, eficiente y genere la información necesaria con el mínimo de recursos.

5.2. BASE LEGAL

El Artículo 2° inciso 22 de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Así mismo, el Artículo 67° señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

La Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, establece la responsabilidad del Estado de promover el aprovechamiento sostenible de la atmósfera y su manejo racional, teniendo en cuenta su capacidad de renovación.

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Título Preliminar, Artículo I establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad.

5.3. OBJETIVOS DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Objetivo General:

Vigilar la calidad del aire ambiental generando información confiable, comparable y representativa, para su aplicación en las estrategias nacionales para la protección de la salud de la población y del entorno.

Objetivos específicos:

- Determinar concentraciones representativas en áreas de alta densidad de población para evaluar el impacto en salud de la exposición de la población a los contaminantes atmosféricos.




Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

- Evaluar el cumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- Aplicar el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta por contaminación del aire, donde corresponda.
- Validar y calibrar los inventarios de emisiones y modelos de dispersión de contaminantes para el pronóstico de la calidad del aire.
- Determinar la ubicación de las estaciones de monitoreo con fines de pronóstico.

5.4. DISEÑO DEL MONITOREO

El diseño y planificación del monitoreo dependen de los objetivos que se desean alcanzar, la disponibilidad de recursos (económicos, humanos y tiempo), los contaminantes que se van a monitorear, la estrategia de monitoreo y el equipamiento necesario, tipo de información requerida (periodo de monitoreo), calidad de la información (exactitud, precisión, representatividad y comparabilidad) y del usuario para el que se genera la información.

La definición y documentación de los objetivos del monitoreo, así como la definición de los objetivos de la calidad de los datos deben realizarse considerando el uso eficiente de los recursos, la implementación del sistema de aseguramiento de la calidad en el proceso y el diseño adecuado de la red de monitoreo.

Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

5.5. SELECCIÓN DE PARÁMETROS A MONITOREAR

Los contaminantes atmosféricos son producidos por fuentes fijas y móviles, los cuales pueden generar problemas a lo largo de su desplazamiento y generar contaminantes secundarios (lluvia ácida u ozono).

Los contaminantes a ser monitoreados son los indicados en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y que pueden causar efectos adversos a la salud y el ambiente (ver ítem 3.1).

| Grupo | Parámetro |
|----------------------|---|
| Material particulado | <ul style="list-style-type: none">– Material particulado respirable de diámetro menor a 10 μm (PM-10)– Material particulado respirable de diámetro menor a 2.5 μm (PM-2.5) |
| Gases | <ul style="list-style-type: none">– Dióxido de azufre– Monóxido de carbono– Dióxido de nitrógeno– Ozono– Sulfuro de hidrógeno |
| Metales pesados | <ul style="list-style-type: none">– Plomo |
| Meteorológicos | <ul style="list-style-type: none">– Dirección del viento– Velocidad del viento– Temperatura– Humedad relativa– Precipitación– Radiación Solar– Altitud– Perfil vertical de temperatura– Nubosidad |

Cabe señalar, que la naturaleza de las fuentes presentes en el área proporcionará una buena indicación de cuáles contaminantes monitorear. Para el caso del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL JR. IQUITOS, JR. AMAZONAS, JR. FRANCISCO BOLOGNESI, JR. UNKUM TUKUP UM, JR. SAN MARTÍN Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO DEL CP. JUAN VELASCO ALVARADO DEL DISTRITO DE NIEVA - PROVINCIA DE CONDORCANQUI -

DEPARTAMENTO DE AMAZONAS." con Código Único de Inversiones N°2525228, si los vehículos y maquinaria pesada son la fuente primaria de contaminantes mediante el monóxido de carbono y levantamiento partículas de polvo deberían ser monitoreadas.

Si el área es afectada por las emisiones domésticas, consumo de la leña, etc. se deben monitorear las partículas y posiblemente el monóxido de carbono. En lugares donde el carbón es utilizado con frecuencia, en uso doméstico o industrial, se debe monitorear el dióxido de azufre. Sin embargo, dependerá de los objetivos centrales del monitoreo la elección de los contaminantes a monitorear. A continuación, se presenta una tabla en la que se especifican los contaminantes que deben monitorearse en base a la fuente de contaminación:

Contaminantes a monitorear en función a las principales fuentes

| Fuente | Contaminante |
|---|--|
| Vehículos (tráfico intenso) | Dióxido de nitrógeno Monóxido de carbono Dióxido de azufre PM-10 / PM-2.5 |
| Domicilios / consumo de leña | PM-10 / PM-2.5 Monóxido de carbono |
| Industrias y domésticas / consumo de carbón | PM-10 / PM-2.5 Dióxido de azufre |
| Industrias / consumo de combustible residual | PM-10 / PM-2.5 Dióxido de azufre |
| Pesqueras | Sulfuro de hidrógeno; PM |
| Fundición | Dióxido de azufre |
| Cemento | PM-10 / PM-2.5 |
| Generación eléctrica / consumo de carbón, residual y diesel | Dióxido de azufre PM-10 / PM-2.5 |
| Generación eléctrica / consumo de gas | Dióxido de nitrógeno |

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, los contaminantes relacionados al proyecto en mención son el **consumo de leña doméstico y vehículos**; sin embargo ambos contaminantes son a una **escala menor**, por lo que el monitoreo del monóxido de carbono no se considera necesario y levantamiento partículas de polvo deberían ser monitoreadas y suprimidas con un regado constante de la superficie donde se desarrollen los trabajos de movimientos de tierra, especialmente en los días soleados.

Es recomendable elegir la técnica idónea para desarrollar las tareas, si se emplea un método inadecuado, demasiado sofisticado o que conduce a errores, el desempeño de la red podría ser deficiente, generar datos de poca utilidad y -lo que es peor- pérdida de recursos.

Si bien los objetivos del monitoreo son el principal factor que se debe considerar para el diseño, también es importante tener en cuenta las limitaciones de recursos y la disponibilidad de personal calificado. Es necesario lograr un equilibrio entre los costos del equipo, la complejidad, la confiabilidad y el desempeño. Los sistemas más avanzados pueden suministrar datos cada vez más refinados pero su operación es más sofisticada y difícil.

6. MONITOREO DE LA CONTAMINACION ACUSTICA

En la actualidad, el ruido ambiental es un problema mundial que se debe a diferentes factores como, medios de transporte, medios de comunicación, actividades de recreación, actividades comerciales, obras públicas, instrumentos

Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193



eléctricos, entre otras que generan malestar a la población. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada.

El ruido se mide en decibeles (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable para proteger la salud humana (HECTOR, 2005). Como antecedentes a nuestro trabajo de investigación citamos desde la creación de La ley 28611, que en su artículo 115, señala que las autoridades sectoriales son responsables de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de las actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones.

Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales. Así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los estándares de calidad ambiental para ruido (Ley 28611, artículo 115). En el Reglamento de Estándares Nacionales de calidad Ambiental para ruido DS N° 085-2003-PCM, en su capítulo 1, artículo 4 que corresponde a los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA), donde se establece que los niveles máximos de ruido, en el ambiente, no deben excederse para proteger la salud humana (DS N° 085-2003-PCM).

En Iquitos (2013 – 2014); se realizó un estudio de nombre “Estudio de los niveles de ruido y los ECAs para ruido, en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos”, el cual consistió en evaluar si los niveles de ruido que se producían en las zonas de protección especial sobrepasan los estándares de calidad ambiental del ruido tanto en el horario diurno como nocturno; monitoreando en los diferentes puntos establecidos. Concluyó que los promedios de ruido en todos los hospitales sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido; 50 dB (A) para horario diurno y 40 dB (A) para horario nocturno; establecidos en el Anexo 1 del D. S. N° 085 – 2013 PCM.

6.1. CONTAMINACIÓN POR RUIDO

La contaminación por ruido es producto del conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído. Al referirse al tema, (Gómez, 2015) enfatiza que es “el conjunto de estímulos sonoros que hacen impacto directa e indirectamente en el sentido de la audición y aun en otras áreas de nuestro cuerpo, y que por su cantidad o calidad resultan nocivos”.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, aviones, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas.

Causas de la contaminación sonora

Las principales fuentes de contaminación acústica en la sociedad actual, provienen de los vehículos de motor, que se calculan en casi un 80%; el 9 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos,


**Edwin Gonzales Vicente**
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193



pubs, talleres industriales, etc. Se ha dicho por organismos internacionales, que se corre el riesgo de una disminución importante en la capacidad auditiva, así como la posibilidad de trastornos que van desde lo psicológico (paranoia, perversión) hasta lo fisiológico por la excesiva exposición a la contaminación sónica. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 70 dB (a), como el límite superior deseable (RIVERA, 2014).

Consecuencias del ruido sobre la salud

Los sonidos muy fuertes provocan molestias que van desde el sentimiento de desagrado y la incomodidad hasta daños irreversibles en el sistema auditivo. A diferencia de otros tipos de contaminación que significa un perjuicio directo sobre los elementos, la contaminación sonora significa además un problema directo con las personas. El ruido produce interferencias en el procesamiento de la información: básicamente se ven afectadas la atención y la memoria, reduciendo el rendimiento en tareas complejas cuando la intensidad sobrepasa los 70/90 Db.

6.2. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

De acuerdo al MINAM, (2015) elaboró el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental menciona que el monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada

Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondientes a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. La ponderación A se aplicaría a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado (ver figura 1). El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dBA o algunas veces dB(A), y análogamente.

6.3. ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO



Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

Zona Comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zonas Críticas de Contaminación por ruido: Son aquellas zonas que sobrepasan un Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente de 80 dBA.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Zonas Mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial, Residencial – Industrial, Comercial – Industrial o Residencial – Comercial – Industrial.

Zona de Protección Especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra

el ruido, donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos aislados y orfanatos.

Zona Residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Cuadro 1. ECAs para ruido con valores expresados en LAeqT

| ZONAS DE APLICACIÓN | HORARIO DIURNO | HORARIO NOCTURNO |
|-----------------------------|----------------|------------------|
| Zona de Protección Especial | 50 | 40 |
| Zona Residencial | 60 | 50 |
| Zona Comercial | 70 | 60 |
| Zona Industrial | 80 | 70 |

Fuente: D.S.-N°-085-2003-PCM Reglamento de ECAs para Ruido




Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

6.4. NORMATIVA

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, norma que establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible, establecido mediante el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental 2014.

La NTP 1996-1;2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: índices básicos y procedimiento de evaluación.

La NTP 1996-2:2008, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Dichas Normas Técnicas Peruanas no son de cumplimiento obligatorio, lo cual denota un vacío legal respecto de las metodologías generales de monitoreo del ruido en el Día.

6.5. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente estudio se realizó para el proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN EL JR. IQUITOS, JR. AMAZONAS, JR. FRANCISCO BOLOGNESI, JR. UNKUM TUKUP UM, JR. SAN MARTÍN Y AV. JUAN VELASCO ALVARADO DEL CP. JUAN VELASCO ALVARADO DEL DISTRITO DE NIEVA - PROVINCIA DE CONDORCANQUI - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS." con Código Único de Inversiones N°2525228, el proyecto se encuentra ubicado en las coordenadas UTM: E= 182200.000, N= 9491100.000 y a una altura promedio 205.00 de m.s.n.m, en el Centro poblado Juan Velasco Alvarado, distrito de Nieva, provincia de Condorcanqui y Región de Amazonas.

• **Ubicación Política:**

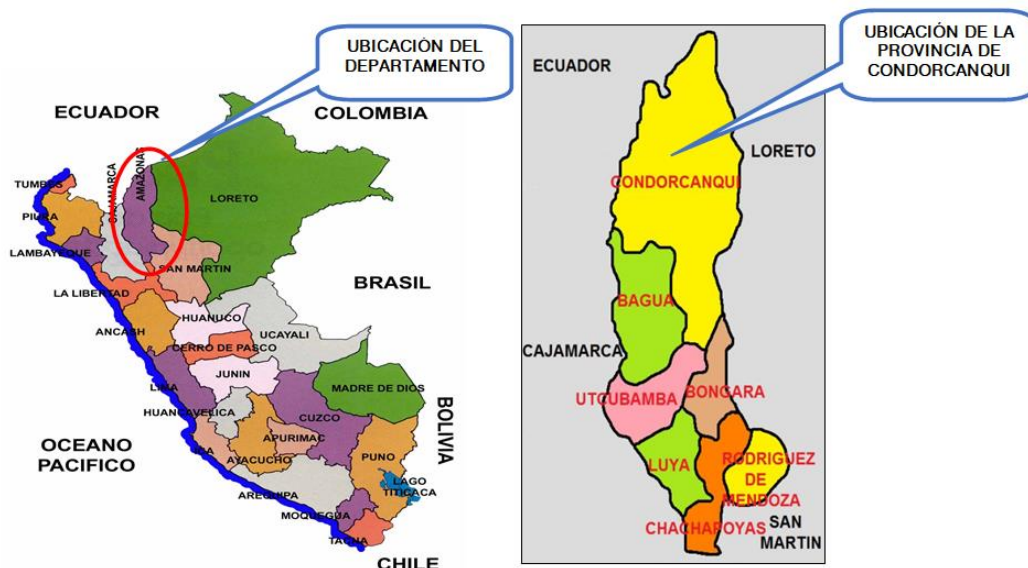
Departamento : Amazonas
Provincia : Condorcanqui
Distrito : Nieva
Localidad : C. P. Juan Velasco Alvarado

• **Ubicación Geográfica:**

Este : 182200.000E
Norte : 9491100.000N
Altitud : 205.00 m.s.n.m.

Se toma como referencia BM1 (ver plano topográfico)

Figura 1: Ubicación geográfica del Departamento Amazonas en el mapa del Perú.



Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

Figura 2: Ubicación geográfica de la provincia de Condorcanqui distrito de Nieva.



6.6. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Se ha determinado que la Vía urbana en las Calles Jr. Iquitos, Jr. Amazonas, Jr. Francisco Bolognesi, Jr. Unkum Tukup Um, Jr. San Martin y Av. Juan Velasco Alvarado, se ejecutará con pavimento rígido por ser el más económico y adecuado para ese sector, en la cual se deberá tener en cuenta que el ancho de vía, con un espesor de 0.20 mts, para la losa de concreto; para los sardineles 0.15 m de espesor.

El presente Proyecto considera para la pavimentación de las Calles Jr. Iquitos, Jr. Amazonas, Jr. Francisco Bolognesi, Jr. Unkum Tukup Um, Jr. San Martin y Av. Juan Velasco Alvarado, la ejecución de los siguientes trabajos: Instalación del cartel de identificación de la obra; limpieza de terreno, trazo, niveles y replanteo; corte de terreno hasta el nivel de la sub rasante con maquinaria; conformación y compactación de la sub rasante; mejoramiento de la sub base con material granular over de 6" a 8", colocación de la capa de afirmado compactado; eliminación del material excedente proveniente del corte con máquina; encofrado y desencofrado de pavimento; vaciado de concreto de la losa maciza en una área total de trabajo de 8,801.92 m² con un concreto F'c = 210 Kg/cm² y 0.20 m de espesor; juntas asfálticas y curado de concreto con aditivo; excavación, relleno y eliminación de material para sardineles, encofrado, vaciado de concreto F'c = 175 Kg/cm² en sardineles de concreto simple en una longitud de 1,663.52 y juntas asfálticas en sardineles construcción de 3,284.32 m² de veredas y rampas; pintado de sardineles, graderías de concreto simple; sembrado de gras y plantones en jardines, 02 muros de contención de 10 ml y 73 ml con una altura de 3m, 01 una alcantarilla de gran luz arco perfil bajo 31 sa 6, 01 alcantarilla tipo marco 1.00mx1.00m , reposición de tubería, señalización de seguridad vial, vertical y limpieza final de la obra.

6.7. METODOLOGÍA

EQUIPOS:

- GPS Garmin XT360G 38
- Cámara fotográfica
- Laptop
- Sonómetro, Modelo 331, Clase 2.




Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

FASE DE PRE-CAMPO

Se coordinara con el ingeniero residente, trabajadores y los coordinadores, para la realización del reconocimiento de las instalaciones por zonas. Asimismo, se elaborara los instrumentos de gestión para la evaluación de los niveles de ruido generados en los ambientes de trabajo.

FASE DE CAMPO

Determinación de los Puntos de Muestreo:

Con la ayuda del Plano general de la obra y la identificación de focos de emisión de ruido, se seleccionaran estaciones de monitoreo, reconociendo las zonas con mayor de flujo de trabajadores, reconocimiento de actividades por zonas y equipamiento propenso a la generación de ruido.

Instalación del Sonómetro:

Colocamos el sonómetro en el trípode de sujeción a 1,5 m sobre el piso. El operador se alejara lo máximo posible del equipo, considerando las características del mismo, para evitar apantallarlo, se dirige el micrófono hacia la fuente emisora, y registrara las mediciones. Al término de éste, se desplazara al siguiente punto, cada 10m desde el punto de emisión hasta alcanzar un radio de 30m elegido repitiendo la operación anterior.

No se realizara mediciones en condiciones meteorológicas extremas que podían afectar la medición (lluvia, tormentas, etc.). Antes de iniciar la medición, se verifico que el sonómetro esté en ponderación A y función o modo "Fast".

Identificación de las Unidades del Ruido:

El nivel de presión sonora continuo equivalente (L_{eq}) ponderada en A es el parámetro que se midiera para la comparación con la norma ambiental (ECA Ruido). También se midieran los Niveles de Presión Sonora Máximo y Mínimo.

Medición del Ruido:

Se realizó la medición y se grabaran los datos obtenidos en los 10 minutos por cada estación de monitoreo o cada zona de la obra objeto de estudio según la para promediarlo. En la Ficha de monitoreo se anotarán los eventos ruidosos que ocurren durante el período en que se está midiendo.

En el procesamiento de datos, se observaron los valores para el L_{max} y el L_{min} y se calcularon el L_{AeqT} (siendo $T=1$ minuto), en base a la ecuación 1.

$$L_{AeqT} = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right)$$

Dónde:

L_i = Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo

T de la muestra i .

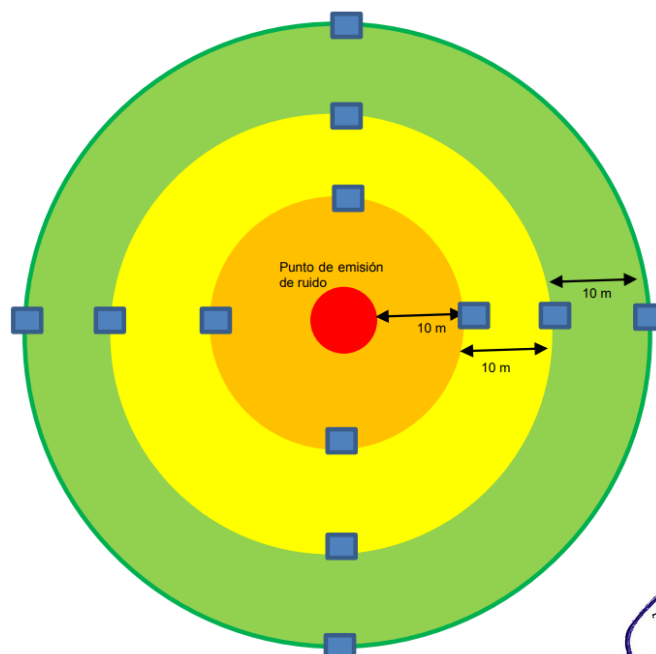
n = Cantidad de mediciones en la muestra i

Al ser las actividades que se realizan dentro de la obra, el ruido evaluado; las mediciones se realizarán en los horarios de laborales, en todas las estaciones de monitoreo. En las estaciones de monitoreo se tomaron los siguientes intervalos de tiempo:

| Medida | Distancias | | | Hora |
|--------|------------|-----|-----|-------------------|
| 1 | 10m | 20m | 30m | 8.00am a 8:40am |
| 2 | 10m | 20m | 30m | 10.00am a 10:40am |
| 3 | 10m | 20m | 30m | 14.00m a 15:40m |
| 4 | 10m | 20m | 30m | 16.00pm a 16:40pm |

Las estaciones de monitoreo se agruparán de modo que se puedan hacer mediciones con 4 repeticiones en el mismo horario y diferentes distancias del punto emisor de ruido, dichos horarios de monitoreo por grupo se muestran en el cuadro anterior. Las 4 repeticiones de se tomaron en sentido cardinales distintos (este, oeste, norte y sur), dentro del mismo alcance radial.

Esquema de Medición de Ruido:



FASE DE GABINETE

Corrección de datos:

Se corrigieron los datos según el Cuadro 2, de modo que la incertidumbre asociada a las mediciones se calculó con la siguiente ecuación:


Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193

$$u(L_{Aeq,T}) = \sqrt{(1 \cdot u_{sonómetro})^2 + (1 \cdot u_{cond_{operación}})^2 + (1 \cdot u_{clima y suelo})^2 + (c_{residual} \cdot u_{residual})^2}$$

| Incertidumbre típica | | | | Incertidumbre típica combinada | Incertidumbre de medición expandida |
|-----------------------------|--|---|---------------------------|---|-------------------------------------|
| Debido a la instrumentación | Debido a las condiciones de funcionamiento | Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno | Debido al sonido residual | $\frac{\sigma_t}{\sqrt{1.0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}}$ | $\pm 2.0\sigma_t$ |
| W | X | Y | Z | Db | dB |
| dB | dB | dB | dB | | |

Fuente: INDECOP (2007).

Incertidumbre debida a la instrumentación:

La incertidumbre debida a la instrumentación se obtendrá realizando la siguiente suma, según VICENTE (2009):

$$u_{sonómetro} = \delta(L_{Aeq,T}) = \delta_{PFE} + \delta_{PFA} + \delta_{LS} + \delta_{RMS} + \delta_{PT} + \delta_{CA} + \delta_{ES} + \delta_{TS} + \delta_{PS}$$

Elaboración de Mapas de la Contaminación Sonora:

El estudio comprenderá en realizar un modelamiento del ruido generado por las actividades que se encuentran ejecutándose en la obra, los datos serán procesados por un software "ARC GIS 10.5" (licencia de prueba) para modelación acústica.

FASE DE GABINETE

En esta fase se determinaran y aplicaran los siguientes puntos:

- Determinar los puntos de monitoreo con mayor frecuencia de contaminación sonora.
- Establecer niveles de contaminación de ruido en las diversas áreas constructivas de la obra.
- Comparar los niveles de presión de ruido corregidos con la normatividad ambiental vigente (ECAs).
- Comparación de los datos corregidos los ECA.
- Ruidos con ponderación LAeqT.
- Resultado de la causa y el daño a la salud del ruido.
- Determinación de Horas del día donde se siente mayor molestia por el ruido.
- Determinación equipos de protección personal (EPP) para el ruido.
- Propuestas de Solución para disminuir el ruido.


Edwin Gonzales Vicente
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 182193