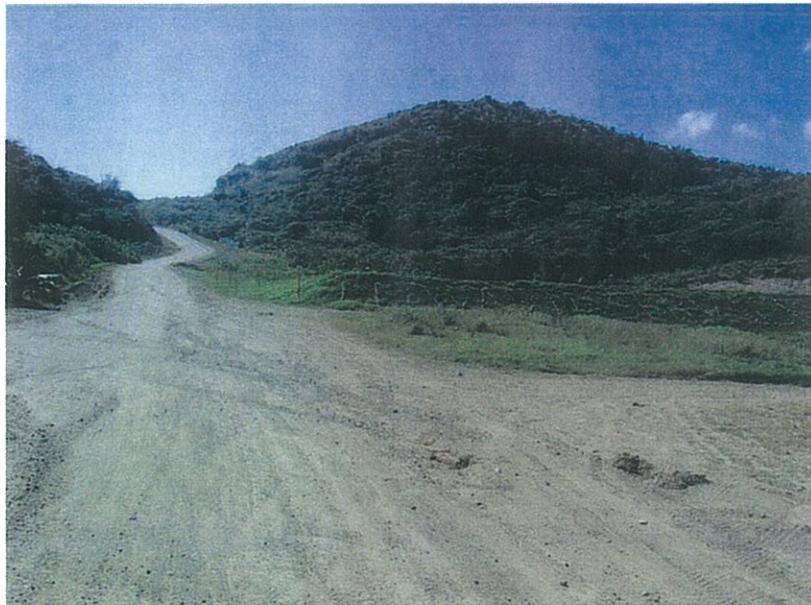


EVALUACION DE IMPACTOS DEBIDO AL RUIDO

EXPANSION LATERAL DE VERTEDERO DE RELLENO SANITARIO

YAUCO, PUERTO RICO



**PREPARADO PARA:
LM WASTE SERVICE CORP.**

**PREPARADO POR:
MORENO ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL AND ENGINEERING CONSULTANTS**

FEBRERO 2008

ESTUDIO DE RUIDO

EVALUACION DE IMPACTOS DEBIDO AL RUIDO

PARA

**EXPANSION LATERAL DE VERTEDERO DE
RELLENO SANITARIO**

YAUCO, PUERTO RICO

FEBRERO 2008

TABLA DE CONTENIDO

1.0 INTRODUCCION	1
2.0 DISCUSION DE ASPECTOS REGLAMENTARIOS	4
2.1 REGLAMENTACION LOCAL	4
2.2 REGLAMENTACION FEDERAL	8
3.0 RESULTADOS DE LA MEDICION DE NIVELES DE RUIDO	8
4.0 ANALISIS DE DATOS	14
5.0 CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES	17

APENDICES

1	FOTOS DEL AREA DEL PROYECTO Y PUNTOS DE MONITORIA RUIDO
2	COPIA DE MANUAL DE SONOMETRO Y CERTIFICADO DE CALIBRACION DE EQUIPO

1.0 Introducción

La compañía **LM Waste Service Corp. (LM)**, opera un **Vertedero de Relleno Sanitario (VRS)** localizado en los municipios de Yauco y Guánica. Este **VRS** recibe desperdicios sólidos no-peligrosos, los cuales luego de ser debidamente compactados, se cubren con material de relleno selecto de acuerdo a las condiciones del **Plan de Operación** para la facilidad aprobado por la **Junta de Calidad Ambiental (JCA)**. Es decir, que la facilidad opera utilizando el sistema de celdas. La facilidad en cuestión, se encuentra localizada en el Barrio Barina del Municipio de Yauco y el Barrio Susúa Baja de Guánica. El acceso a esta facilidad se realiza principalmente a través de un camino municipal que llega hasta la carretera estatal **PR-389** (ver **figura 1** para localización del área del proyecto). No obstante, también se puede utilizar para llegar hasta la facilidad el acceso a través de la carretera estatal **PR-322** y luego tomando la **PR-116** hasta llegar al camino municipal que llega hasta el **VRS**. Esta ruta es menos utilizada que la que se mencionara en primera instancia. Las operaciones de la facilidad abarcan un periodo de más de 10 años. Al presente se planifica la expansión lateral del vertedero hacia el norte y este con respecto a la localización del área activa. Esta propiedad, de la cual actualmente se obtiene material de relleno, tiene una cabida superficial total estimada de 593.0066 cuerdas, que incluyen las 30 cuerdas en donde se ubica el área actualmente en operación (es decir, el área activa). Bajo la propuesta expansión (que se planifica realizar en varias etapas) se han estimado los siguientes requisitos de áreas.

Distribución de áreas	
USO	AREA (en cuerdas)
Area activa en operación	30.0
Expansiones laterales #1, #2, #3 y #4 (las cuales requieren 15.0 cuerdas cada una.)	60.0
Area para Oficinas Administrativas y facilidades de apoyo	15.0
Area para reciclaje de Municipio de Yauco	5.0
Remanente de finca principal y 50 cuerdas reservadas para el desarrollo de nuevas tecnologías	157.0066
Area de amortiguamiento reservada para protección de Bosque Seco de Guánica	326
TOTAL	593.0066 cuerdas

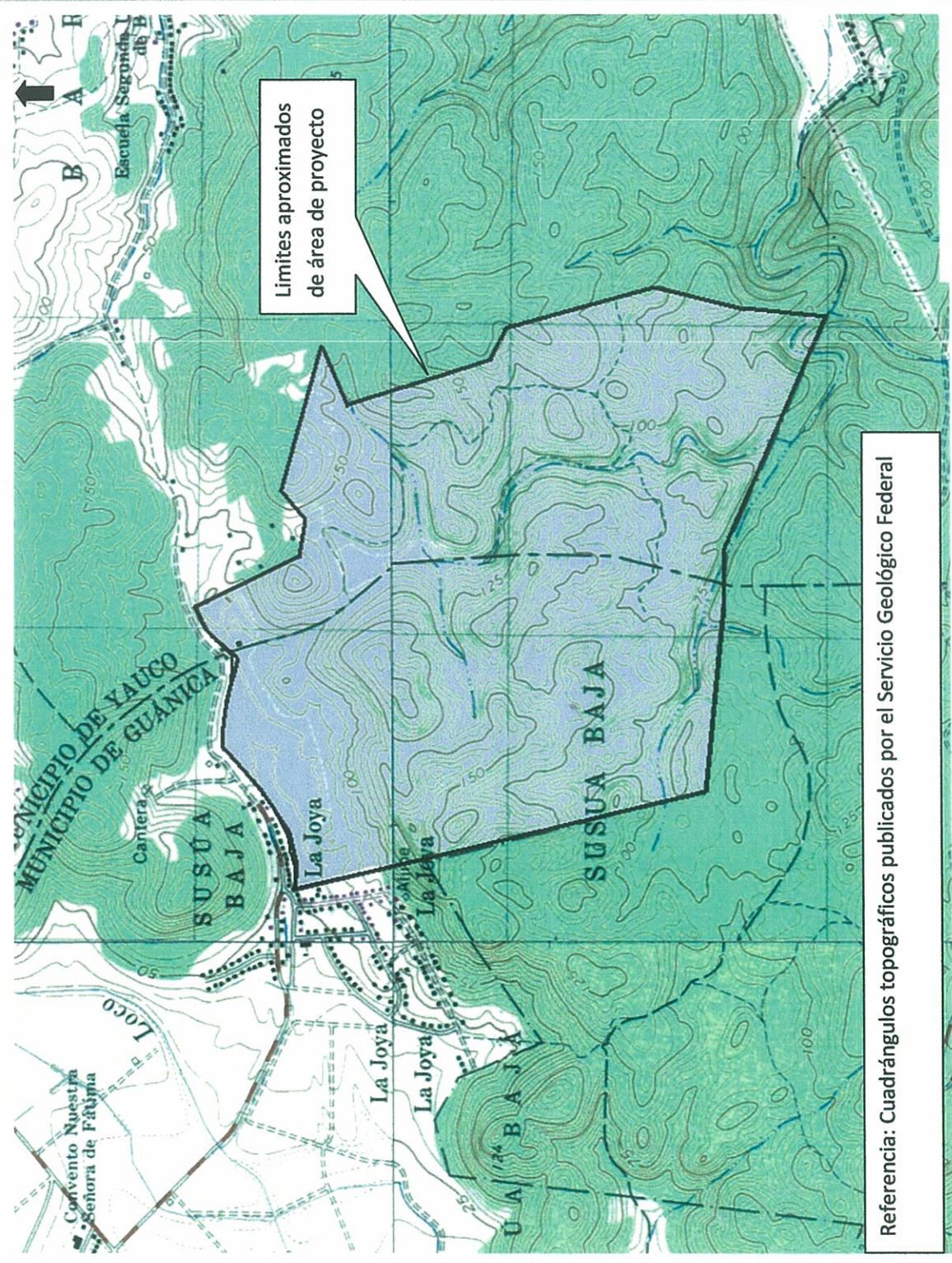


Figura 1: Mapa de localización (escala aproximada 1:20,000)

Basados en el Plano de Mensura preparado para la finca, se pueden identificar los siguientes colindantes:

<u>Colindancia</u>	<u>Colindantes</u>
Norte	Quebrada Barinas y carretera estatal PR-389 en una parte
Sur	Bosque Seco de Guánica
Este	Varios vecinos
Oeste	Comunidad La Joya, Autoridad de Tierras, Hacienda Santa Rita

De la revisión del Plano de Mensura provisto, así como de la observación del área en cuestión, resalta el hecho de que no hay vecinos de tipo residencial inmediatos en las áreas en las cuales se llevan a cabo actualmente las operaciones, ni en las cercanías de las áreas para expansión lateral propuestas. Tomando en consideración la escala gráfica del plano se puede estimar que la distancia menor entre las áreas de expansión propuestas y las residencias más cercanas existentes en el lugar es de aproximadamente 500 metros. Las residencias más cercanas al lugar se encuentran en las inmediaciones de la colindancia norte de la propiedad, hacia la Comunidad La Joya. Es de destacarse el hecho de que el área activa se localiza hacia el centro de la finca.

Los datos antes mencionados, fueron utilizados para identificar lugares en los cuales se tomarían lecturas de los niveles de ruido existentes, de forma tal que se pueda documentar el ambiente sonoro existente. Estos lugares se podrían considerar como receptores críticos para efectos de niveles de ruido. Como nota aclaratoria, es de esperarse que los niveles de ruido que generará la operación del **VRS** se mantengan muy similares a los niveles actuales debido a que se continuarán utilizando los mismos equipos pesados. Estos niveles de ruido se midieron a varias distancias desde el área activa para observar la relación entre distancia y el ruido.

Es importante indicar, que como medida de protección para el Bosque Seco, se está manteniendo una franja de conservación. De esta manera, se puede indicar que el proyecto de expansión no afectará directamente este sistema natural de reconocida importancia.

La información obtenida de la realización de este estudio, será utilizada en la redacción de la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** que deberá ser preparada y circulada entre las agencias con pertinencia en el proyecto.

Es importante indicar que en Puerto Rico la **Junta de Calidad Ambiental (JCA)** es la agencia que por mandato de ley tiene la facultad para promulgar los reglamentos que estime necesarios para salvaguardar la calidad del ambiente. Para cumplir con este propósito, la agencia reglamenta la contaminación debido al ruido ambiental mediante la aplicación del **Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos (RCCCR)**, así como otros reglamentos sobre aspectos ambientales tales como contaminación atmosférica, contaminación de terrenos, y contaminación de aguas. Nos obstante, en este caso particular, nos circunscribiremos a la reglamentación aplicable al aspecto de contaminación debido al ruido. El **RCCR** establece límites numéricos para los niveles de ruido que se permiten entre lo que se designan como fuente emisora y zona receptora. De esta manera, se establecen criterios específicos que se basan en la naturaleza de las actividades que se llevan a cabo en el predio originador del ruido (fuente emisora) y del predio que recibe los ruidos generados por la operación (zona receptora). Es decir, que se definió el uso de los procedimientos y tipo de información ha ser obtenido de manera que los mismos sean consistentes y compatibles con los que establece la **JCA** en su **RCCA**.

De esta determinación resulta necesario comenzar por definir que el período de medición de los niveles de ruido que deberán ser utilizados para recopilar la información no puede ser menor de 30 minutos según definido en el **RCCR**. También se definió, que el nivel de ruido a utilizarse es el nivel de ruido L_{10} , el cual se expresa en decibeles medidos en la escala **A**. En la siguiente sección, se abundará un poco más con respecto a estas unidades.

La comparación entre los niveles medidos y los niveles máximos permitidos por la **JCA** para una zona de tipo residencial, ayudarán a una mejor planificación del proyecto. Es decir, que el objetivo final de este estudio es establecer las bases para una evaluación científica de la situación existente, de acuerdo con la reglamentación ambiental aplicable.

2.0 Discusión de aspectos reglamentarios

2.1 Reglamentación Local

Según se indicó anteriormente, la **Junta de Calidad Ambiental** de Puerto Rico (**JCA**), ha promulgado el **Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos (RCCR)**. Este reglamento, tiene como propósito el establecimiento de normas y requisitos para el control, disminución, o eliminación de ruidos nocivos a la salud y el bienestar público. A tales efectos, la **JCA** ha establecido en el artículo **IV** de su reglamento, los niveles de emisiones de ruido que se permiten (identificados como **Tabla I** en el **RCCR**). Estos niveles, se han establecido en función de la fuente de emisión y la zona receptora. La fuente de emisión se define como cualquier objeto o artefacto

originador de onda sonora, ya bien sea de tipo estacionario, móvil o portátil. El reglamento define los siguientes tres (3) tipos de zonas de fuente emisora. Estas son: zona residencial (Zona I), zona comercial (Zona II), y zona industrial (Zona III). En la tabla 2-1, se presentan los niveles de emisiones de ruido que se permiten entre las diferentes zonas (según definido en la tabla I del RCCR).

Tabla 2-1: Niveles de ruido entre zonas establecidos por JCA en su RCCR

Fuente emisora	Zonas Receptoras							
	Zona I		Zona II		Zona III		Zona IV	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Zona I (Res.)	60	50	65	55	70	60	50	45
Zona II (Com.)	65	50	70	60	75	65	50	45
Zona III (Indus.)	65	50	70	65	75	75	50	45

Se aclara que la zona identificada como Zona IV, corresponde a una zona de tranquilidad, la cual se define en el reglamento, como aquellas que incluyen, pero no se limitan a: Hospitales, Clínicas, Hospitales de Salud Mental y Tribunales de Justicia.

Es también importante aclarar, que los niveles de emisiones contenidos en esta tabla, se refieren a niveles de sonido L_{10} . Este se define, como aquel nivel de sonido, en la escala A (dBA) que es excedido en un diez por ciento (10%) del tiempo para un periodo bajo consideración.

En este momento, es pertinente introducir varios conceptos o definiciones que es necesario entender para atender la discusión que sigue. En primer lugar, la unidad utilizada para expresar la intensidad del sonido es un decibel (cuyas siglas son dB. Se define un decibel como la unidad de medición de ruido, igual a 20 veces el logaritmo a la base 10 de la razón de la presión del sonido, medido a la presión de referencia, la cual es 20 micropascales. Se utiliza la escala de medición de ruido A, debido a que es la que más se asemeja a la respuesta del oído humano al sonido.

El período de medición mínimo para tomar datos de ruido se ha establecido en 30 minutos de acuerdo al artículo 2.1.3 del RCCR.

Es importante notar el hecho de que el reglamento, establece dos niveles de ruido, que se describen a continuación:

Diurno: Periodo comprendido entre las 7:01 A.M. hasta las 10:00 P.M.

Nocturno: Periodo comprendido entre las 10:00 P.M. hasta las 7:00 A.M.

También, se desea introducir el concepto de Ruido de Ambiente (Background Noise). Este se define como todos los ruidos asociados con un ambiente dado, compuesto usualmente por sonidos de varias fuentes cercanas y lejanas.

Finalmente, de acuerdo a la tabla antes mencionada, se puede establecer que no habiendo ajustes por ruido ambiental, los niveles de emisión de ruido aplicables en el límite de propiedad serán los que siguen:

Periodo diurno: 65 dBA (L₁₀)
 Periodo nocturno: 50 dBA (L₁₀)

El RCCR también establece en su Artículo V, lo siguiente:

- **Parte 5.1.1, Prohibiciones Generales** que reglamentan los niveles máximos de ruido para vehículos de motor que transitan por las vías públicas del país. Este artículo establece de manera específica que ninguna persona operará o permitirá la operación de vehículos de motor, motocicleta o cualquier otro en una vía pública en cualquier momento de tal forma que los niveles de presión de sonido emitidos por tal vehículo excedan los niveles máximos permisibles establecidos en la Tabla II. Estos niveles se establecen en función de una distancia de 50 pies (medidos desde el centro de la vía pública) y de la velocidad especificada. Así pues, en la Tabla II de este reglamento se establece los siguientes niveles.

Tipo de vehículo	35 MPH o menos	Sobre 35 MPH	Estacionado (motor encendido)
Vehículos de motor de 10,000 lbs. o más (peso bruto)	86 dB(A)	90 dB(A)	88 dB(A)
Motocicletas (cualesquiera)	80 dB(A)	84 dB(A)	88 dB(A)
Otros (cualesquiera otro o combinación)	76 dB(A)	80 dB(A)	88 dB(A)

- **Parte 5.1.2** establece que ninguna persona operará o permitirá la operación de un vehículo de motor o motocicleta en la vía pública en cualquier momento que no esté equipado por un sistema, aparato o artefacto amortiguador de sonido que opere eficientemente.

- **Parte 5.1.3** establece que ninguna persona dejará operando o permitirá la operación de cualquier vehículo de motor o cualquier equipo auxiliar de arrastre estacionado en una vía pública o predio de estacionamiento público o privado a una distancia no menor de 150 pies de la zona designada como residencial o zona de tranquilidad durante el periodo nocturno. Esta prohibición abarca equipo adicional, tales como (pero no limitados) a: equipo de refrigeración, generadores portátiles de electricidad o equipo similar.
- **Parte 5.2** establece que ninguna persona venderá o permitirá la venta de vehículos de motor nuevos (o motocicletas nuevas), de tal forma que el ruido que el vehículo emita no exceda los niveles máximos permitidos durante una prueba de aceleración, según establecido en la Tabla III. En aquellos casos donde los niveles de ruido emitidos estén bajo la reglamentación de la Agencia Federal de Protección Ambiental, a través de su control sobre la manufactura de nuevos productos, dichas normas aplicarán en Puerto Rico en vez de los límites establecidos en la Tabla III, la cual lee como sigue:

Tipo de vehículo	Nivel Máximo Permissible (en dB(A))
Vehículo de motor con un peso bruto de 10,000 lbs. o más fabricado entre los años 1975 y 1977	86
Vehículo de motor con un peso bruto de 10,000 lbs. o más fabricado entre los años 1978 y 1983	83
Vehículo de motor con un peso bruto de 10,000 lbs. o más fabricado entre los años 1983 y 1985	80
Vehículo de motor con un peso bruto menor de 10,000 lbs. fabricado después de 1975	80
Motocicletas manufacturadas entre los años 1975 y 1986	83
Motocicletas manufacturadas después del año 1986	80
Motocicletas de pedal y motor (Tipo "moped") manufacturadas después del año 1983	70
Motocicletas "Off Road"	
A- Desplazamiento de 170 cc y menor, manufacturadas entre los años 1983 y 1986	83
Manufacturadas después del año	80

1986	
B- Desplazamiento de más de 170 cc y manufacturadas entre los años 1983 y 1986	86
Manufacturadas después de 1986	82

2.2 Reglamentación Federal

La **Agencia Federal de Protección Ambiental (APA)**, ha promulgado reglamentación que aplica a los fabricantes de vehículos de motor. Dicha reglamentación se encuentra en el **Código de Reglamentos Federales (CFR por sus siglas en inglés), Título 40, Parte 205** y aplica a vehículos de motor con un peso de 10,000 lbs. o más. Este reglamento, establece el nivel máximo de ruido en 80 dB(A), medidos a la distancia especificada de 50 pies.

La existencia de este reglamento es relevante para el proyecto en cuestión, puesto que la gran mayoría de los camiones utilizados exceden el peso de 10,000 lbs. y por lo tanto, y según establecido en el **RCCA de la JCA (artículo 5.2)** prevalece el reglamento federal para controlar la emisión de ruido para el tipo de camiones usados para el acarreo de basura hasta el **VRS**. No obstante, si examinamos ambos reglamentos, es evidente el hecho de que los valores máximos permitidos para vehículos manufacturados después del año 1983 es de 80 dB(A) en ambos reglamentos. Es decir, que en términos prácticos aunque la **JCA** establece unos límites que están explícitamente limitados a los que establezca la **APA**, los valores numéricos de ambos reglamentos son los mismos.

3.0 Resultados de la medición de niveles de ruido

Se realizaron mediciones de los niveles de ruido en los límites de la propiedad en la cual se propone la expansión del **VRS**. Estos datos se tomaron el día 23 de enero de 2008. De los tres (3) puntos de monitoría de ruido seleccionados, dos (2) se localizaron en la colindancia entre el área del proyecto con zonas en donde las áreas residenciales se encontraban más próximas. El tercer punto se localizó en la colindancia este, fuera de interferencias directas y constituye tal vez un descriptor de la situación de la propiedad sin desarrollarse. La localización de todos ellos se ilustra en la **figura 2**. En esta figura también se ilustra la distribución de áreas en las cuales se planifica realizar la expansión lateral del **VRS**.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los puntos de monitoría de ruido utilizados, y también las estaciones de monitoría de ruido interna (cercanas al área activa del **VRS** de Yauco actualmentye en operación).

Identificación de Punto

Comentarios

YL-1

Este receptor se localizó en la parte más oriental de la colindancia norte de la finca en la que se propone la expansión de **VRS**. Se encuentra ubicado a una distancia aproximada de 15 metros del camino de acceso del **VRS**. Esta vía constituye el acceso principal de la facilidad según se pudo apreciar de la cantidad de camiones de acarreo que utilizaron la misma durante el periodo de medición. El punto se encuentra a un nivel algo más bajo que el del camino de acceso. Es importante notar el hecho de que el flujo vehicular observado es sumamente limitado. Dada su localización, en este lugar se percibe el ruido generado por el tráfico vehicular que discurre por el camino del acceso al vertedero. Se tomaron lecturas de los niveles de ruido en este receptor entre las 4:40 A.M y 5:10 A.M. para el periodo nocturno y entre las 10:55 A.M. y 11:25 A.M. para el periodo diurno.

YL-2

Este receptor se localizó a una distancia de aproximadamente 40 metros de colindancia norte en dirección hacia la Comunidad La Joya. Se localizó de manera más precisa cerca del borde

noroeste de la laguna de retención de aguas de escorrentía que se observa a la entrada del **VRS** de Yauco. Este punto sirve para monitorear el nivel de ruido que se percibe de la operación del **VRS** hacia esta colindancia que es la que más cercana se encuentra a zonas residenciales. También se recoge en este punto el ruido causado por el tráfico de camiones que entran a la facilidad actualmente en operación. Se tomaron lecturas de los niveles de ruido en este receptor entre las 5:20 A.M. y las 5:50 A.M. para el periodo nocturno y entre 10:15 A.M. y las 10:45 A.M. para el periodo diurno.

YL-3

Este receptor se localizó en la colindancia este de la propiedad. Justo a medio camino hacia el pozo de monitoría 106. Es un lugar apartado de la zona de operación actual y sirve para observar el nivel de sonido en la propiedad en su estado actual. No se observan posibles receptores residenciales ni de ningún otro tipo cerca de esta colindancia. Se tomaron las lecturas de ruido entre las 7:10 A.M. y 7:40 A.M.

Estación Interna YL-4

Esta estación, se localizó a una distancia de aproximadamente 80 metros del área de tiro activa al momento de realizar el estudio (se identifica con un círculo de color marrón claro en la figura 2). Durante el momento de la toma de datos se estaba utilizando una

excavadora D-8 y una D-4 con camiones que llegaban y salían. La excavadora D-4 se estaba utilizando para manejar el material de relleno del vertedero mientras que la D-8 se utilizaba para agrupar y compactar la basura depositada. Los datos de ruido se tomaron entre las 8:10 A.M. y las 8:40 A.M..

Estación Interna YL-5

Esta estación se estableció a una distancia de 25 metros (80 pies) detrás de la estación identificada como YL-4. Su propósito era obtener información sobre la atenuación del ruido en función de la distancia. Esta distancia se midió utilizando una cinta.

Estación Interna YL-6

Esta estación se estableció a una distancia de 10 metros (30 pies) medidos desde la estación YL-5. La intención en su establecimiento es la de establecer la correlación entre reducción de ruido y distancia. Esta distancia se midió utilizando una cinta.

Para fines ilustrativos, se incluyen fotos de cada una de las estaciones de medición antes mencionadas en el **Apéndice 1**. Las mediciones en las estaciones **YL-1** y **YL-2** se llevaron a cabo tanto durante el periodo diurno como el nocturno, con la finalidad de utilizarlos y compararlos con los niveles correspondientes definidos por la **JCA**. La estación **YL-3** se tomó para documentar la condición de ruido en la porción de la propiedad en su condición sin desarrollar. Aunque no se tomó durante el periodo nocturno, debido a la ausencia de factores externos en el lugar se entiende que los niveles deben ser especialmente los mismos durante el mencionado periodo, o tal vez un poco mayores debido a la presencia de insectos nocturnos cuyo canto es altamente perceptible. Por otra parte, los datos en las estaciones YL-4, YL-5 y YL-6 se tomaron durante el periodo diurno a los fines de tener referencias con respecto a los niveles de ruido existentes (y que serán básicamente los mismos que se generen en la operación de la expansión propuesta).