

**EVALUACION QUIMICA DEL SUELO PARA
EL DESMANTELAMIENTO DE UN CONCESIONARIO DE
AUTOMOVILES Y FUTURA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS**

CONCORD CITY, CALIFORNIA, U.S.A.

MARCO AURELIO HERRERA HERNANDEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2.004**

**EVALUACION QUIMICA DEL SUELO PARA
EL DESMANTELAMIENTO DE UN CONCESIONARIO DE
AUTOMOVILES Y FUTURA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS**

CONCORD CITY, CALIFORNIA, U.S.A.

MARCO AURELIO HERRERA HERNANDEZ

**Monografía como requisito para optar al título de:
Especialista en Química**

**Director:
RICARDO RESTREPO MANRIQUE
Biólogo
Especialista en Química**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD ESCUELA DE QUIMICA
ESPECIALIZACION EN QUIMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2.004**

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a DIOS, porque siempre que creí que estaba en tribulación, eran solo sus planes para mejorar mi vida.

A mi esposa Maria Antonieta, mis hijos Marco Felipe y Julianita por ser mis amigos fundamentales para este logro.

A Ramón Castellón, mi supervisor en la compañía, quién me ha enseñado lo que sé en determinaciones físicas de suelos y además quien hizo toda la gestión para que pudiera desarrollar esta monografía.

A Luz Helena, mi hermana, por hacer todo lo necesario en requisitos para la universidad en mi ausencia.

A mis profesores y amigos, Gonzalo León Cote, Ricardo Restrepo Manrique y Jairo Puente Brugés.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	1
1. RESUMEN DEL PROYECTO	2
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	3
2.1 OBJETIVOS GENERALES	3
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
3. AMBIENTE ACTUAL	4
4. ALCANCE	6
5. METODOLOGIA	7
5.1 EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LAS AREAS DE LOS GATOS HIDRAULICOS	9
5.2 EVALUACION DEL IMPACTO DEL AREA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO	12
5.3 EVALUACION DEL IMPACTO EN SEPARACIONES DE AGUA Y ACEITE	14
5.4 EVALUACION DEL IMPACTO EN AREAS DE DRENAJE	16
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS	24

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Ubicación, capacidad, año de instalación y contenido de cada uno de los tanques subterráneos removidos entre 1987 y 1989	5
Tabla 2. Métodos de análisis utilizados para cada parámetro evaluado	8
Tabla 3. Compuestos orgánicos volátiles	8
Tabla 4. Metales pesados	9
Tabla 5. Resultados de laboratorio de las muestras de suelo de los parámetros analizados en cada muestra. Concentraciones reportadas en ppm	11
Tabla 6. Resultado de los análisis de las muestras de suelo para las concentraciones de hidrocarburos, COV's y metales pesados. Concentraciones reportadas en ppm	13
Tabla 7. Resultados de los análisis para el área cercana al separador agua-aceite. Concentraciones dadas en ppm	16
Tabla 8. Resultados de los análisis realizados en las muestras de suelos del área cercana al sistema de drenaje. Concentraciones reportadas en ppm	17

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo A. Criterios para evaluación de resultados de metales en suelos 25

RESUMEN

TITULO

EVALUACION QUIMICA DEL SUELO PARA EL ESMANTELAMIENTO DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMOVILES Y FUTURA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS*

AUTOR

MARCO AURELIO HERRERA HERNANDEZ**

PALABRAS CLAVES

Tanques Enterrados
Métodos de Análisis en Laboratorio

DESCRIPCION O CONTENIDO

Este estudio fue realizado para recoger información acerca de las condiciones químicas subterráneas del sitio y hacer recomendaciones ambientales asociadas a las actividades propias de un concesionario de automóviles y la futura construcción de viviendas.

El alcance de mi trabajo incluyó lo siguiente:

- Exploración con taladro de percusión, toma de muestras y registro de datos.
- Análisis de las muestras en el laboratorio.
- Preparación del reporte, resumen de los hallazgos y recomendaciones.

La propiedad sujeto de la investigación consta de un lote de terreno localizado al lado del bulevar Concord, a lo largo del lado suroeste de la calle Galindo, en Concord, California, U.S.A. El sitio es un concesionario de automóviles y camionetas con cuatro edificios de un solo piso y parqueaderos pavimentados.

Está propuesto desarrollar el lugar con la construcción de viviendas multifamiliares con vías de acceso y áreas de parqueadero.

La presente investigación está acompañada con los resultados de la exploración y recomendaciones para el diseño del proyecto propuesto.

* Monografía

** Facultad Escuela de Química. Especialización en Química Ambiental. Director, Ricardo Restrepo Mantilla

SUMMARY

TITTLE

CHEMISTRY ASSESSMENT OF SOIL FOR THE DEVELOP THE SITE WITH MULTI-FAMILY RESIDENTIAL STRUCTURES.*

AUTHOR

MARCO AURELIO HERRERA HERNANDEZ**

KEY WORDS

Storage Tanks. Laboratory Analysis Test Methods.

DESCRIPTION OR CONTENT

This study was undertaken to gather information regarding subsurface chemistry conditions at this site in order to prepare environmental recommendations associated with the current and former automobile dealership activities and the develop the site with multi-family residencial structures.

The scope of my work included the following:

- Exploratory drilling, logging, and sampling.
- Laboratory testing of subsurface materials.
- Preparation of report summarizing findings and recommendations.

The subject property consist of a parcel located on either side of Concord Boulevard, along southwest side of Galindo Street, in Concord, California, U.S.A. The property is an active automobile and small truck dealership comprised of four single-story buildings with paved perimeter parking.

It is proposed to develop the site with multi-family residencial structures and associated driveways and parking areas.

The accompanying report presents the results of the site exploration and recommendations for the design of the proposed Project development.

* Monograph

** School of Chemistry. Specialization in Environmental Chemistry. Director, Ricardo Restrepo Mantilla

INTRODUCCION

Con base en la norma ambiental de la *US Environmental Protection Agency* que fija las metas preliminares de remediación para suelos residenciales del año 2.002 (*Preliminary Remediation Goals for Residential Soil, EPA, 2002*) y de las normas del Estado de California sobre concentraciones de metales (*Background Concentration of Trace and major Elements in California Soils*) que permiten el desarrollo de suelos con destino a unidades habitacionales en el estado de California, se hizo la evaluación química de las condiciones ambientales del suelo donde funciona el concesionario de vehículos.

1. RESUMEN EJECUTIVO

NOMBRE DEL PROYECTO

Evaluación Química del suelo para el Desmantelamiento de un concesionario de Automóviles y futura Construcción de Viviendas.

LUGAR DE EJECUCIÓN

Galindo Street entre Willow Pass Road y Concord Boulevard en la ciudad de Concord, California, U.S.A.

DURACIÓN DEL PROYECTO

1 mes

AUTOR

Marco Aurelio Herrera Hernández

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 OBJETIVOS GENERALES

El presente proyecto consiste fundamentalmente en la evaluación química ambiental del suelo donde funciona un concesionario de vehículos “full service” para su desmantelamiento y su habilitación o reutilización en el desarrollo de un conjunto multifamiliar de viviendas.

El concesionario esta ubicado en la *Galindo Street* entre *Willow Pass Road* y *Concord Boulevard* en la ciudad de *Concord, California, USA*.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Detectar sustancias hidrocarbonadas reportadas como gasolina, diesel y aceite de motor.
- Identificar “in situ” con el detector de fotoionización (Photo Ionization Detector PID) Compuestos Orgánicos Volátiles.

3. AMBIENTE ACTUAL

Las instalaciones objeto de esta evaluación ambiental están en un lote de terreno de 2.47 hectáreas de las cuales 2.0 hectáreas son un concesionario de automóviles “full service”.

El área específica del estudio consiste de 4.000 metros cuadrados del edificio principal, 800 metros cuadrados del área de latonería y pintura y 123 metros cuadrados de oficinas de ventas. El resto de área son parqueaderos pavimentados con asfalto.

Las cuatro áreas de servicio del edificio principal constan de un total de 27 bahías o estaciones de trabajo diez de las cuales cuentan con gatos hidráulicos sin tubería de recolección de fugas. Estos gatos hidráulicos están anclados bajo tierra aunque su trabajo es a nivel de piso.

16 bahías contienen gatos hidráulicos para trabajo bajo tierra y 1 bahía no tenía gato hidráulico. En el área de latonería y pintura hay un gato hidráulico subterráneo y uno superficial.

También en este lugar operaban seis tanques enterrados de almacenamiento. Un tanque almacenaba gasolina, otro diesel y cuatro aceite residual de motor de carros. Los tanques fueron removidos entre 1987 y 1989. Cuando los tanques fueron removidos se encontró que el suelo estaba contaminado con concentraciones de producto aceitoso residual. En la tabla 1 se presenta la información de ubicación, capacidad, año de

instalación y remoción, y el contenido de cada uno de los tanques subterráneos removidos.

Tabla 1. Ubicación, capacidad, año de instalación y contenido de cada uno de los tanques subterráneos removidos entre 1987 y 1989.

TANQUE N°	UBICACIÓN	CAPACIDAD	AÑO DE INSTALACIÓN	AÑO DE REMOCIÓN	CONTENIDO
1	Adyacente a la esquina sur oriental del área de servicio norte.	1.000-galones	1953	1987	Diesel
2	Adyacente a la esquina sur oriental del área de servicio norte.	500-galones	1953	1987	Aceite residual de motor
3	Adyacente a la esquina sur oeste del área de servicio norte.	550-gallon; inicialmente 250-gal.	1957	1989	Solvente, convertido a aceite residual en 1987
4	Adyacente a la esquina sur oriental del área de servicio nor central.	500-galones	1974	1987	Aceite residual de motor
5	Adyacente a la esquina sur oeste del área de servicio sur.	550-galones.	1974	1987	Aceite residual de motor
6	Adyacente a la esquina sur oeste del área de servicio sur.	1.000-galones	1974	1989	Gasolina

Fuente. El Autor

4. ALCANCE

- Ejecución de 26 perforaciones para la recolección de muestras de suelo.
- Recolección de 9 muestras compuestas de 12 puntos diferentes de las zonas donde estaban instalados los gatos hidráulicos de los talleres de mantenimiento, edificio principal.
- Recolección de seis muestras simples de suelo de 9 puntos del lugar donde estuvieron instalados los diferentes tanques de almacenamiento de combustible.
- Recolección de dos muestras simples de tierra en tres puntos diferentes adyacentes a los desnatadores de agua y aceite.
- Recolección de tres muestras simples de tierra en dos puntos adyacentes a las áreas de drenaje de aguas lluvias y aguas servidas.
- Análisis de laboratorio de las muestras de tierra recolectadas.
- Preparación del reporte ambiental a partir de los resultados obtenidos en el muestreo del área.

5. METODOLOGIA

El trabajo de campo fue ejecutado entre Octubre 10 y Noviembre 3, 2003. Todas las actividades fueron realizadas bajo la dirección de un geólogo ambiental quien registró los datos de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de los Estados Unidos (Unified Soil Classification System).

Las muestras fueron recolectadas usando un penetrometro de percusión portátil y pequeños tubos metálicos de 15 cm. de largo por 2.5 cm. de diámetro y fueron extraídas en tres intervalos de profundidad: 0.75 a 0.9 metros, 1.65 a 1.80 metros y 2.55 a 2.70 metros.

Una vez obtenidas y según el criterio del geólogo ambiental, algunas muestras de tierra fueron analizadas "in situ" usando un detector de fotoionización (Termo Electrón 580B Photo Ionization Detector, "PID") para medir compuestos orgánicos volátiles (COV) de acuerdo con la calibración Standard (Isobutileno 100 ppm). Las muestras seleccionadas se sacaban de los tubos y se ponían dentro de una bolsa plástica herméticamente sellada durante 5 a 10 minutos antes de ser excitadas por el fotoionizador (PID). Se encontraron concentraciones no significativas (menores de 4 ppm) de compuestos orgánicos volátiles y su aspecto y olor eran normales. El detector del equipo era limpiado con Alquinox y lavado con agua destilada entre muestra y muestra.

Los demás tubos con las muestras fueron sellados en sus dos extremos con plástico, tapas plásticas y cinta de teflón y preservados en un termo con hielo para ser llevados al laboratorio para sus pruebas analíticas.

Los métodos utilizados en los análisis son de la Environmental Protection Agency, EPA, y se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Métodos de análisis utilizados para cada parámetro evaluado.

Test	Test recomendado EPA	Concentraciones Límites Permitidas (CLP) EPA
Gasolina y Diesel (TPH: Hidrocarburos Totales)	EPA 8015B	En residuos sólidos: 1.0 ppm. En agua: 0.2 ppm.
Aceite de Motor / Aceite Hidráulico	EPA 3550B	En residuos sólidos: 10 ppm. En agua: 0.5 ppm
Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's)	EPA 8260B	Ver Tabla 3
Metales (metales pesados: Cd/Cr/Ni/Pb/Zn)	EPA 6010B	Ver Tabla 4

Fuente. El Autor

Tabla 3. Compuestos orgánicos volátiles.

Concentraciones Límites de Toxicidad (TCLP por sus siglas en Inglés).

Compuesto Orgánico Volátil	TCLP Nivel Regulatorio, mg/L	Test Recomendado EPA
Benzene	0.5	8260B
Carbon Tetrachloride	0.5	8260B
Chlorobenzene	100.0	8260B
Chloroform	6.0	8260B
1,4-Dichlorobenzene	7.5	8260B
1,2-Dichloroethane	0.5	8260B
1,1-Dichloroethylene	0.7	8260B
Methyl Ethyl Ketone	200.0	8260B
Tetrachloroethylene	0.7	8260B
Trichloroethylene	0.5	8260B
Vinyl Chloride	0.2	8260B

Fuente. U.S. Environmental Protection Agency, Preliminary Remediation Goals, Region 9.

Si cualquier sustancia excede la TCLP, la muestra es considerada como residuo tóxico peligroso.

Tabla 4. Metales pesados.

Límite Bajo de Concentración Soluble (Soluble Threshold Limit Concentration (STLC) y Límite Bajo de Concentración Total (Total Threshold Limit Concentration (TTLC) Regulatory Limits¹

Substancias Inorgánicas	STLC ² Nivel regulatorio, mg/L	TTLC ³ Nivel regulatorio, mg/kg, Wet Weight	Test recomendad o EPA
Cadmium and/or Cadmium compounds	1	100	6010B/7000A
Chromium (VI) compounds	5	500	6010B/7000A
Lead and/or Lead compounds	5.0	1,000	6010B/7000A
Nickel and/or Nickel compounds	20	2,000	6010B/7000A
Zinc and/or Zinc compounds	250	5,000	6010B/7000A

Fuente. U.S. Environmental Protection Agency, Preliminary Remediation Goals, Region 9.

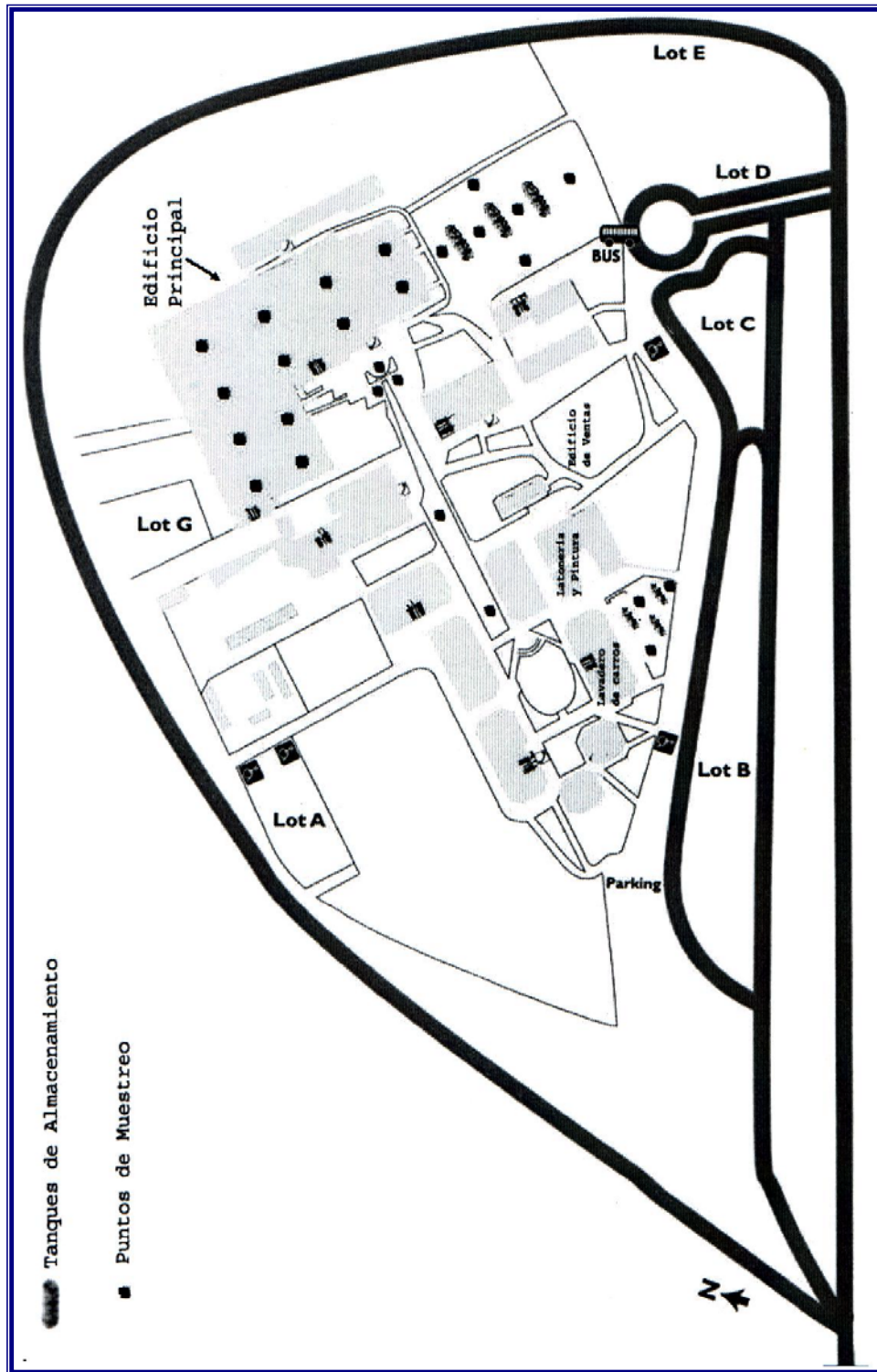
Si cualquier sustancia excede la STLC, la muestra es considerada como residuo tóxico peligroso. Estos valores EPA son iguales a los valores para la “Preliminary Remediation Goals for Residential Soil”.

5.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LAS AREAS DE LOS GATOS HIDRÁULICOS

Un total de 12 huecos fueron hechos en las áreas de servicio del edificio principal. Las muestras fueron analizadas para la detección de sustancias hidrocarbonadas, reportadas como gasolina, diesel y aceite hidráulico. (Ver la Figura 1).

Figura 1. Ubicación de los puntos de Muestreo

¹ Used for California regulated hazardous waste. Source is California Code of Regulations, Title 22, Chapter 11, Article 3. (Usada por el estado de California para regular los residuos peligrosos)



Gasolina. Fue reportada de una muestra compuesta por los huecos 9/10/11/12-1 en una concentración de 5.7 ppm. (CLP: 1.0 ppm).

Diesel. Fue reportado en cuatro muestras compuestas por los huecos 1/2/3/4-1, 1/2/3/4-2, 5/6/7/8-1 y 9/10/11/12-1 en concentraciones que varían entre 1.1 ppm y 12 ppm. (CLP: 1.0 ppm).

Aceite hidráulico. Fue reportado en dos muestras 1/2/3/4 de la muestra 1 y 5/6/7/8 de la muestra 1 en 24 ppm y 130 ppm respectivamente. (CLP: 0.5 ppm).

Los resultados del laboratorio de las áreas donde están localizados los gatos hidráulicos son presentados en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de laboratorio de las muestras de suelo de los parámetros analizados en cada muestra. Concentraciones reportadas en ppm.

NÚMERO DE MUESTRA ¹	UBICACIÓN ²	INTERVALO DE MUESTRA ³	GASOLINA	DIESEL	ACEITE HIDRAÚLICO
1/2/3/4 – 1	Area de servicio norte	2½ - 3	ND ⁴	1.7⁵	24
1/2/3/4 – 2		5½ - 6	ND	4.4⁶	ND
1/2/3/4 - 3		8½ - 9	ND	ND	ND
5/6/7/8 – 1	Area servicio norcentral	2½ - 3	ND	12⁵	130
5/6/7/8 – 2		5½ - 6	ND	ND	ND
5/6/7/8 – 3		8½ - 9	ND	ND	ND
9/10/11/12 – 1	Areas de servicio sur central y sur	2½ - 3	5.7⁷	1.1⁸	ND
9/10/11/12 – 2		5½ - 6	ND	ND	ND
9/10/11/12 – 3		8½ - 9	ND	ND	ND

Fuente. El Autor

1. Número de muestra: el número de la izquierda antes del guión identifica el número de hueco. El número a la derecha del guión identifica la muestra recogida, en orden ascendente, de la superficie del suelo.
2. Vaya al plano esquemático para la ubicación de las áreas.
3. Intervalo, en pies, de muestra recogida y medida de la superficie del suelo.
4. ND: No detectado, según reporte de laboratorio.
5. Los rangos de aceite de motor son significantes.
6. Rango de Diesel son significantes.
7. Fuertes rangos de gasolina o diesel son significantes.
8. Rango de Gasolina es significativo.

5.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL AREA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Seis tanques de almacenamiento bajo tierra fueron localizados sobre el lado sur oriental del edificio principal y sur occidental detrás del área de lavado de carros. Las muestras fueron extraídas de la base y de las paredes adyacentes de los seis huecos. Las muestras extraídas de aproximadamente 30 cm. mas abajo de la base de los tanques fueron enviadas al laboratorio. En la toma de la muestra número 18 se encontró un nódulo de carbonato cerca de la base del hueco del tanque bloqueando el penetrometro. Este nódulo fue removido y la toma se hizo 1 metro mas abajo de la base del tanque.

Los análisis “in situ” con el detector de fotoionización (PID) no revelaron la presencia de compuestos volátiles al igual que no había olor ni color que asociara presencia de los mismos.

Las muestras fueron analizadas para la detección de sustancias hidrocarbonadas reportadas como gasolina, diesel y aceite de motor, Compuestos Orgánicos Volátiles y determinación de metales.

Gasolina y Motor de Aceite, con concentraciones de 0.1 ppm por debajo de la concentraciones límites permitidas fueron reportadas en seis muestras.

Diesel, fue reportado en una muestra, 16-2, en una concentración de 2.4 ppm (CLP: 1.0 ppm).

Compuestos Orgánicos Volátiles, la muestra 16-2 fue reportada con tricloroetano en una concentración de 0.0058 ppm. Muy por debajo del límite permitido (Tabla 3).

Concentraciones de Cromo variaron de 29 ppm a 45 ppm, y concentraciones de Níquel y Zinc entre 43 ppm a 82 ppm y 28 ppm a 96 ppm respectivamente.

Concentraciones de Plomo fueron halladas en 5 de 6 muestras con niveles de 4.4 ppm a 10 ppm. Un resumen de la evaluación del impacto del área de los tanques de almacenamiento es mostrado en la tabla 6.

Tabla 6. Resultado de los análisis de las muestras de suelo para las concentraciones de hidrocarburos, COV's y metales pesados. Concentraciones reportadas en ppm.

Tanque No.	Muestra Numero ¹	Tipo de Tanque ²	Intervalo de muestra ³	TVPH	TEPH Diesel/Aceite de Motor	Compuestos Orgánicos Volátiles	Metals Pesados Cd / Cr / Ni / Pb / Zn
1	19 - 1	Diesel	5½ - 6	ND ⁴	ND / ND	ND	ND / 32 / 43 / 10 / 65
2	18 - 3	Aceite residual de motor	11½ - 12	ND	ND / ND	ND	ND / 39 / 82 / 6.2 / 88

Fuente. El Autor

Continuación Tabla 6. Resultado de los análisis de las muestras de suelo para las concentraciones de hidrocarburos, COV's y metales pesados. Concentraciones reportadas en ppm.

Tanque No.	Muestra Numero ¹	Tipo de Tanque ²	Intervalo de muestra ³	TVPH	TEPH Diesel/Aceite de Motor	Compuestos Orgánicos Volátiles	Metals Pesados Cd / Cr / Ni / Pb / Zn
3	17 - 2	Solvente/Aceite residual de motor	5½ - 6	ND	2.4 / ND	ND	ND / 31 / 44 / 5.5 / 47
4	16 - 2	Aceite residual de motor	5½ - 6	ND	ND / ND	0.0058 ⁵	ND / 45 / 47 / 4.6 / 47
5	20 - 1	Aceite residual de motor	6¼ - 6¾	ND	ND / ND	ND	ND / 29 / 45 / ND / 28

Fuente. El Autor

1. Número de muestra: el número de la izquierda antes del guión identifica el número de hueco. El número a la derecha del guión identifica la muestra recogida, en orden ascendente, de la superficie del suelo.
2. Vaya al plano esquemático para la ubicación de las áreas.
3. Intervalo, en pies, de muestra recogida y medida de la superficie del suelo.
4. ND: No detectado, según reporte de laboratorio.
5. Un Compuesto Orgánico Volátil reportado: Tricloroetano

5.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN SEPARADORES DE AGUA Y ACEITE

Dos separadores de agua y aceite están localizados en el lado norte del taller de latonería y pintura y el otro en el área central de las instalaciones. Ambos separadores interceptan aguas residuales de las áreas de lavado de vehículos.

Las muestras fueron tomadas de los lugares adyacentes de los separadores de agua/ aceite. Las muestras de tierra fueron recogidas en intervalos de profundidad de 0.75 a 0.90 metros y 1.65 a 1.8 metros de profundidad.

Los análisis “in situ” con el detector de fotoionización (PID) no revelaron la presencia de compuestos volátiles al igual que no había olor ni color que asociara presencia de los mismos.

Las muestras fueron analizadas para la detección de sustancias hidrocarbonadas reportadas como gasolina, diesel y aceite de motor, Compuestos Orgánicos Volátiles y determinación de metales.

Concentraciones de gasolina, aceite de motor y COV's no fueron reportados. Diesel, concentraciones de 1.0 ppm fueron reportadas en la muestra 15-1. Cromo, concentraciones de 44 ppm y 66 ppm fueron reportadas.

Níquel y Zinc, concentraciones de 55 ppm y 29 ppm y 52 ppm y 37 ppm respectivamente.

Plomo, en la muestra 15-1, se hallaron concentraciones de 4.5 ppm.

Resultados del separador de agua y aceite se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultados de los análisis para el área cercana al separador agua-aceite. Concentraciones dadas en ppm.

Muestra Numero¹	Ubicación²	Intervalo de muestra³	TVPH	TEPH Diesel/Aceite Motor	Compuestos Orgánicos Volátiles	Metals Pesados Cd / Cr / Ni / Pb / Zn
15 - 1	Southeast of main building	2½ - 3	ND ⁴	1.0 ⁵ / ND	ND	ND / 44 / 55 / 4.5 / 52
23 - 2	Northeast of Body shop	5½ - 6	ND	ND / ND	ND	ND / 66 / 29 / ND / 37

Fuente. El Autor

1. Número de muestra: el número de la izquierda antes del guión identifica el número de hueco. El número a la derecha del guión identifica la muestra recogida, en orden ascendente, de la superficie del suelo.
2. Vaya al plano esquemático para la ubicación de las áreas.
3. Intervalo, en pies, de muestra recogida y medida de la superficie del suelo.
4. ND: No detectado, según reporte de laboratorio.

5.4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN AREAS DE DRENAJE.

Del total de las áreas de drenaje se seleccionaron tres para estudio debido a que por estas pasaban todas las aguas residuales de todos los procesos de la compañía.

Las muestras de tierra fueron recogidas en intervalos de profundidad de 0.75 a 0.90 metros y 1.65 a 1.8 metros de profundidad.

Los análisis “in situ” con el detector de fotoionización (PID) no revelaron la presencia de compuestos volátiles al igual que no había olor ni color que asociara presencia de los mismos.

Las muestras fueron analizadas para la detección de sustancias hidrocarbonadas reportadas como gasolina, diesel y aceite de motor, Compuestos Orgánicos Volátiles y determinación de metales.

Diesel, fueron reportadas concentraciones en tres muestras variando entre 1.0 ppm y 5.2 ppm.

Gasolina, en la muestra 13-1 se hallaron concentraciones de 2.3 ppm.

Aceite de motor, en la muestra 22-1 se reporto una concentración de 28 ppm. Compuestos Orgánicos Volátiles, como tricloroetano, se hallaron en la muestra 14-1 a razón de 0.160 ppm. Concentraciones de Cromo y Níquel variaron de 33 ppm a 35 ppm y de 41 ppm a 50 ppm respectivamente. Plomo y Zinc fueron reportados en un rango de 4.4 ppm a 28 ppm y 61 ppm a 96 ppm, respectivamente.

Un resumen del estudio de las zonas de drenaje se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Resultados de los análisis realizados en las muestras de suelos del área cercana al sistema de drenaje. Concentraciones reportadas en ppm.

Muestra Numero ¹	Ubicación ²	Intervalo de muestra ³	TVPH	TEPH Diesel/Aceite Motor	Compuestos Orgánicos Volátiles	Metales Pesados Cd / Cr / Ni / Pb / Zn
13 - 1	Area sur de servicio.	2½ - 3	2.34	1.45 / ND6	ND	ND / 33 / 42 28 / 61
14 - 1	Area de lavado de carros	2½ - 3	ND	1.05 / ND	0.1607	ND / 33 / 41 16 / 63
22 - 1	Area sur de latoneria y pintura	2½ - 3	ND	5.28 / 28	ND	ND / 35 / 50 4.4 / 96

Fuente. El Autor

1. Número de muestra: el número de la izquierda antes del guión identifica el número de hueco. El número a la derecha del guión identifica la muestra recogida, en orden ascendente, de la superficie del suelo.
2. Vaya al plano esquemático para la ubicación de las áreas.
3. Intervalo, en pies, de muestra recogida y medida de la superficie del suelo.
4. Significantes concentraciones de gasolina y diesel.
5. Significantes concentraciones de diesel.
6. ND: No detectado, según reporte de laboratorio.
7. Un Compuesto Orgánico Volátil reportado; Tricloroetano.
8. Significante concentración de aceite de motor.

CONCLUSIONES

Impactos ambientales de baja magnitud fueron detectados en la propiedad, asociados con las actividades del concesionario de carros. El terreno investigado incluyó las áreas de los gatos hidráulicos, las áreas donde hubo tanques de almacenamiento enterrados, las áreas de separadores o desnatadores de agua y aceite y áreas de drenaje.

Las concentraciones reportadas de Compuestos Orgánicos Volátiles están por debajo de las regulaciones ambientales del estado de California (California Regional Water Quality Control Board, San Francisco Bay Región: August, 2000) y de la US Environmental Protection Agency (Preliminary Remediation Goals for Residential Soil, 2002) para el desarrollo de proyectos residenciales. Estos valores están incluidos en la tabla 3.

Las concentraciones para los respectivos metales fueron reportadas en rangos consistentes con el Estado de California (Background Concentrations of Trace and major Elements in California soils; Kearney Foundation of Soil Science, Division of Agricultura and Natural Resources, University of California).

Con base en los reportes de las concentraciones de analitos, el suelo no presenta un riesgo a la salud para el desarrollo de un complejo habitacional. (Ver las diferentes tablas).

RECOMENDACIONES

Que un profesional ambiental este presente durante la demolición de los edificios existentes incluyendo la supervisión de la remoción de los gatos hidraulicos, los separadores de agua/aceite y las líneas de drenaje para cualquier manejo de imprevistos ambientales y de impactos inevitables que se presenten.

Los impactos al ambiente se pueden dividir en inevitables y accidentales. La demolición de los edificios ocasionará impactos inevitables relacionados principalmente con el movimiento de maquinaria. Los impactos accidentales pueden principalmente ser ocasionados por fallas humanas, fugas de aceite principalmente al remover los gatos hidraulicos y rotura de la cañería durante la ejecución de los trabajos de desmantelamiento del lugar.

En el plan de manejo ambiental del proyecto se deberá incluir la adecuada identificación y caracterización de los desechos, lo cual determinará la técnica más apropiada para su tratamiento y disposición final.

En la práctica, los desechos generados por el proyecto serán clasificados en peligrosos y no-peligrosos. Los desechos no peligrosos son aquellos que no causan un efecto en la salud humana o el medio ambiente y que requerirán de tratamiento mínimo. En esta categoría, principalmente se incluirán desechos sólidos y líquidos de cocina, sanitarios, de lavandería, de limpieza, lavado de equipos y herramientas.

Los desechos peligrosos, basado en las normas de la US EPA, son aquellos desechos que exhiben alguna de las siguientes características:

- corrosivo (pH menos de 2 o más alto que 12.5).
- inflamable (punto de ignición menor de 140° F).
- reactivo.
- tóxico (metales, pesticidas, otros).
- explosivo.

En cuanto al almacenamiento temporal de desechos deberán regirse por las siguientes medidas básicas:

- Los tambores y otros recipientes de desechos serán apropiadamente rotulados, con etiquetas, identificando los contenidos y la fecha en que se almacenaron.
- Los recipientes de desechos serán forrados o contruidos de materiales compatibles con los desechos almacenados.
- Los recipientes se mantendrán en buenas condiciones y cerrados, a excepción cuando los desechos son removidos o agregados.
- Los contenedores serán revisados semanalmente para detectar pérdidas o corrosión; para prevenir la oxidación o corrosión, los contenedores de metal se levantarán sobre el nivel del suelo y se cubrirán o se almacenarán de manera que el agua no se acumule en las tapas de los mismos.
- Los desechos inflamables o reactivos se almacenarán por lo menos a 25 metros de distancia de las fuentes de calor.
- Las áreas de almacenamiento tendrán suficiente espacio para permitir el movimiento de personal o de equipo.
- El volumen de los desechos se mantendrá al mínimo y se dispondrá de los mismos lo más pronto posible.

No se debe usar las aguas subterráneas del lugar para uso domestico ni como recurso para irrigación de plantas. Si por fuerza mayor se necesitara de

las aguas subterráneas para cualquier uso, análisis físico químicos adicionales serán necesarios.

En conclusión, los impactos ocasionados en cualquiera de los trabajos por realizar, serán negativos de moderada magnitud, directos, temporales, próximos, localizados, reversibles y recuperables.

Para evitar problemas de salud a los trabajadores, se les deberá proveer de protectores respiratorios, protectores de oído y anteojos de seguridad.

Hasta la página 18 es la monografía / Resúmenes en Inglés y Español.

BIBLIOGRAFIA

Berlogar Long & Associates, April 5, 1976, Engineering Geologic Investigation, Concord, California, unpublished report, project No. 337-94.

Berlogar Long & Associates, January 6, 1978, Soils Investigation, Concord, California, unpublished report, project No. 497-40.

Bortugno, E. J.; et al, 1991, Map Showing Recency of Faulting, San Francisco-San José Quadrangle USGS Map Sheet 5A.

Bradford, G. R., Chang, A. C., Page, A. L., Bakhtar, D., Frampton, J.A., and Wright, H.: March, 1966; Background Concentrations of Trace and Major Elements in California Soils; Kearny Foundation of Soil Science, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California.

California Regional Water Quality Control Board, San Francisco Bay Region: August, 2000; Interim Report Application of Risk Based Screening Levels and Decision Making to Sites with impacted Soil and Groundwater, Table B-1: Residential Category, Components for Surface Soil.

Hart, E. W.; 1992, Fault Rupture Hazard Zones in California, California Division of Mines and Geology Special Publication 42.

Jennings, C. W.; 1974, Soils Investigation, El paseo Center and Adjacent Areas, California, unpublished report, project OF 97.

U.S. Environmental Protection Agency, 2002; Preliminary Remediation Goals for Residential Soil.

Uniform Building Code (UBC), 1997, Structural Engineering Design Provisions, Vol 2.

ANEXO

Anexo A. Criterios para evaluacion de resultados de metales en suelos 25

Table 1: CRITERIA FOR EVALUATING ANALYTICAL RESULTS FOR METALS IN SOILS

	HAZARDOUS WASTE SCREENING EVALUATION				RISK SCREENING EVALUATION		
	CA only Hazardous Waste	CA only Hazardous Waste	RCRA Metals Hazardous Waste	Pb only (selected analysis)	PRG EPA Region 9	CAL -Modified PRG updates	PRG EPA Region 9
Extraction Method	TOTAL METALS	WET	TCLP	DI -WET	TOTAL METALS	TOTAL METALS	TOTAL METALS
Sample Selection	all samples	samples with highest Pb	samples with highest Pb	samples with highest Pb	ND>sample>TTLC	ND>sample>TTLC	ND>sample>TTLC
CRITERIA	TTLC	STLC	Toxic Characteristics	RWQCB Criteria	RESIDENTIAL	RESIDENTIAL	INDUSTRIAL
ANALYTE	(mg/kg)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
As	500	5	5		3.90E -01		1.60 E+00
Ag	500	5	5		3.90E+02		5.10 E+0 3
Ba	10,000	100	100		5.40E+03		6.7 0E+0 4
Be	75	0.75			1.50E+02		1.9 0E+03
Cd	100	1	1		3.70E+01	1.7E +00	4.5 0E+02
Cr (total)	n/a	n/a	5		2.10E+02		4.50E+02
Cr III	2500	5	n/a		1.00E+05		1.00E+05
Cr VI	500	5	n/a		3.00E+01		6.40E+01
Co	8000	80			9.00E+02		1.90E+0 3
Cu	2500	25			3.10 E+03		4.1 0E+04
Pb	1000	5	5		4.00E+02	1.50E+02	7.50E+02
Hg	20	0.2	0.2		0.0 E+0 0		0.00 E+0 0
Mo	3500	350			3.90E+02		5.1 0E+0 3
Ni	2000	20			1.60E+03		2.0 0E+04
Sb	500	15			3.10E+01		4.1 0E+02
Se	100	1	1		3.90E+02		5.1 0E+0 3
Tl	500	15 7.0			5.20E+00		6.7 0E+0 1
V	2400	24			5.50E+02		7.2 0E+0 3
Zn	5000	250			2.30E+04		1.00E+05

note: yellow (shaded) entries indicate minimum required analysis for PWCS

note: STLC analysis is also required for an analyte if the total analysis exceeds 10 times the STLC criteria

note: total Cr (1:6 ratio Cr VI:Cr III) assumed for PRGs

note: PRG for Ni is for soluble salts

References:

- 1) Code of Federal Regulations, Title 40, Section 261.24;
- 2) California Code of Regulations, Title 22, Section 66261.24
- 3) U.S. Environmental Protection Agency, Preliminary Remediation Goals, Region 9 (2002).