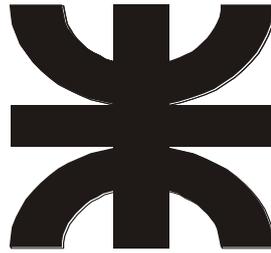


Maestría en Ingeniería Ambiental



Facultad Regional Tucumán

Universidad Tecnológica Nacional

Tesis: *“Mapa de Riesgo Ambiental  
Generado por los Residuos de  
Construcción y Demolición en el Área  
Metropolitana de San Miguel de  
Tucumán”.*

Tesista: Ing. Civil Roberto Miguel López

Director de Tesis: Dr. en Geología Rubén Ignacio Fernández

Codirectora de Tesis: M.Cs. Ing. Silvia Beatriz Palazzi

Tesis para Optar al grado de Magister en  
Ingeniería Ambiental

Tucumán – Argentina

2015

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme el valor para realizar este trabajo.

A mis padres que me dieron la educación para elegir este camino.

A mis hijos Matías, Nicolás y Mariana porque en ellos encuentro las fuerzas necesarias para seguir en esta tarea.

A mi Director de Tesis Dr. Rubén Fernández y Codirectora M.Cs. Silvia Palazzi por la dedicación que tuvieron para orientarme e instruirme para lograr esta tesis.

Al Coordinador y a todos los profesores que tuve en el cursado de la maestría porque supieron darme los conocimientos necesarios para aplicarlos en esta labor.

A los funcionarios, profesionales y empleados de reparticiones públicas nacionales, provinciales y municipales, y a empresas privadas que atendieron mis pedidos para acceder a la información requerida.

A los colegas que me apoyaron para lograr este trabajo de tesis.

## INDICE GENERAL

### RESUMEN

#### CAPITULO 1 – MARCO TEORICO

1.1 Los Residuos de Construcciones y Demoliciones.....	11
1.2 Ubicación del Gran San Miguel de Tucumán en el Mundo.....	13
1.3 Datos físicos del AMSMT.....	25
1.4 Aspecto Legal – Antecedentes Marco Jurídico.....	31
1.4.1 Normativa Internacional.....	31
1.4.2 Normativa Nacional.....	41
1.4.3 Normativa Provincial.....	44
1.4.4 Normativa Municipal.....	47
1.4.5 Normativa Comunal.....	48

#### CAPITULO 2 – RIESGO AMBIENTAL

2.1 El Riesgo Ambiental.....	49
2.1.1 Evaluación de riesgos.....	50
2.1.2 Evaluación de los riesgos ambientales.....	51
2.1.3 Análisis de riesgos.....	51
2.1.4 Identificación del peligro.....	52
2.1.5 El análisis comparativo de los riesgos.....	52
2.1.6 Significancia del riesgo.....	52
2.1.7 Riesgo e incertidumbres.....	53
2.1.8 Comunicación de riesgos.....	53
2.2 El Paisaje.....	55
2.3 Diagnóstico de los vertidos de RCDs.....	57

#### CAPITULO 3 – METODOLOGIA

3.1 Valoración del Riesgo Ambiental.....	72
3.2 Valoración de Riesgos (Aguirre Murúa - Fernández).....	72
3.2.1 Riesgos Tecnológicos.....	73
3.2.2 Riesgos Naturales.....	73
3.2.3 Valoración del Riesgo.....	73
3.2.4 Aspectos Metodológicos.....	75
3.2.5 Metodología Operativa.....	76
3.2.6 Valoración de Riesgos Tecnológicos.....	76
3.2.7 Valoración de Riesgos Naturales.....	77
3.2.8 Riesgo Global.....	78
3.2.9 Escala de Riesgo Global.....	79
3.3.1 Cálculo del Índice de Riesgos Tecnológicos.....	82
3.3.2 Cálculo del Índice de Riesgos Naturales.....	83
3.3.3 Cálculo de valores en la Escala de Riesgo Global.....	84
3.4 Construcción de Mapas de Riesgo Ambiental de los Vertederos....	124
3.5 Daño Ambiental.....	130
3.5.1 Seguro Ambiental Obligatorio (SAO).....	134

3.6 Metodología de relevamiento de los RCDs.....	135
--	-----

## **CAPITULO 4 – LA GESTION AMBIENTAL**

4.1 Propuesta de pautas y criterios para establecer un plan de gestión.....	136
4.1.1 Para Construcciones Nuevas.....	136
4.1.2 Para Demoliciones.....	138
4.2 Política ambiental.....	140
4.3.1 La propuesta para nuevos vertederos.....	145
4.3.2 Requerimientos recomendados para los vertederos de RCDs.....	147
4.4 Calificación y Categorización Ambiental de Materiales de Construcción.....	149
4.5 Educación Ambiental.....	156
4.5.1 Fundamentos.....	156

## **CAPITULO 5 - ANALISIS DE DATOS**

5.1 Análisis de la construcción y demolición de una vivienda.....	161
5.1.1 Memoria Técnica.....	161

## **CAPITULO 6 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES.....	179
RECOMENDACIONES.....	180

<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>183</b>
--------------------------	------------

## **ANEXOS**

ANEXO 1 – Encuestas a trabajadores de los Vertederos.....	188
ANEXO 2 – Catálogo Europeo de Residuos.....	199
ANEXO 3 – Residuos Peligrosos en Argentina.....	247

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1-1. Datos Físicos del Gran San Miguel de Tucumán.....	27
Tabla 1-2. Población del Gran de San Miguel de Tucumán (INDEC).....	28
Tabla 1-3. Precipitaciones para el Gran de San Miguel de Tucumán (EEAOC).....	29
Tabla 1-4. Precipitaciones extremas para el Gran San Miguel de Tucumán.....	29
Tabla 1-5. Temperaturas para el Gran San M.de Tucumán (EEAOC)....	30
Tabla 2-1. Modelo de Encuesta a los trabajadores de los vertederos....	70
Tabla 2-2. Valores promedios según las encuestas a los trabajadores de los vertederos.....	71
Tabla 3-1. Clases de Riesgos Tecnológicos.....	77
Tabla 3-2. Clases de Riesgos Naturales.....	77
Tabla 3-3. Clases de Riesgos Global.....	78
Tabla 3-4. Escala de Riesgo Global.....	79

Tabla 3-5. Coordenadas satelital de los 10 Vertederos.....	81
Tabla 3-6. Cálculo del IRT (Vertedero N° 1).....	82
Tabla 3-7. Cálculo del IRN (Vertedero N° 1).....	83
Tabla 3-8. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 1).....	84
Tabla 3-9. Cálculo del IRT (Vertedero N° 2).....	86
Tabla 3-10. Cálculo del IRN (Vertedero N° 2).....	87
Tabla 3-11. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 2).....	88
Tabla 3-12. Cálculo del IRT (Vertedero N° 3).....	90
Tabla 3-13. Cálculo del IRN (Vertedero N° 3).....	91
Tabla 3-14. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 3).....	92
Tabla 3-15. Cálculo del IRT (Vertedero N° 4).....	94
Tabla 3-16. Cálculo del IRN (Vertedero N° 4).....	95
Tabla 3-17. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 4).....	96
Tabla 3-18. Cálculo del IRT (Vertedero N° 5).....	98
Tabla 3-19. Cálculo del IRN (Vertedero N° 5).....	99
Tabla 3-20. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 5).....	100
Tabla 3-21. Cálculo del IRT (Vertedero N° 6).....	102
Tabla 3-22. Cálculo del IRN (Vertedero N° 6).....	103
Tabla 3-23. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 6).....	104
Tabla 3-24. Cálculo del IRT (Vertedero N° 7).....	106
Tabla 3-25. Cálculo del IRN (Vertedero N° 7).....	107
Tabla 3-26. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 7).....	108
Tabla 3-27. Cálculo del IRT (Vertedero N° 8).....	110
Tabla 3-28. Cálculo del IRN (Vertedero N° 8).....	111
Tabla 3-29. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 8).....	112
Tabla 3-30. Cálculo del IRT (Vertedero N° 9).....	114
Tabla 3-31. Cálculo del IRN (Vertedero N° 9).....	115
Tabla 3-32. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 9).....	116
Tabla 3-33. Cálculo del IRT (Vertedero N° 10).....	118
Tabla 3-34. Cálculo del IRN (Vertedero N° 10).....	119
Tabla 3-35. Escala de Riesgo Global (Vertedero N° 10).....	120
Tabla 3-36. Tabla de Riesgos de los diez Vertederos.....	122
Tabla 4-1. Valores de parámetros en lixiviados de RCDs.....	146
Tabla 4-2. Residuos Codificados de San Miguel de Tucumán.....	149
Tabla 5-1. Porcentaje de RCDs en distintos lugares del mundo.....	160
Tabla 5-2. Costo de la vivienda por rubros.....	169
Tabla 5-3. Costo final de la vivienda.....	170
Tabla 5-4. Costo de los materiales usados en la vivienda.....	171
Tabla 5-5. Costo del consumo de electricidad para la trituración.....	174
Tabla 5-6. Montos por materiales recuperados.....	176
Tabla 5-7. Valores obtenidos para el cálculo del material triturado.....	176

## **LISTADO DE FOTOGRAFIAS**

Fotografía 1-1. Plaza Independencia en San Miguel de Tucumán.....	17
Fotografía 1-2. Ciudad Banda del Rio Salí.....	19
Fotografía 1-3. Av. Aconquija en Yerba Buena.....	20
Fotografía 1-4. Acceso a la Ciudad de las Talitas.....	21

Fotografía 1-5. Av. Rivadavia en Ciudad de Alderete.....	22
Fotografía 1-6. Ruta Provincial N° 301 - El Manantial.....	23
Fotografía 1-7. Acceso a Los Pocitos.....	24
Fotografía 1-8. Planta de tratamiento de líquidos colacales San Felipe...	24
Fotografía 1-9. Iglesia San José.....	25
Fotografía 1-10. Sociedad Rural de Tucumán en San José.....	25
Fotografía 2-1. Márgenes del río Salí.....	56
Fotografía 2-2. Márgenes del río Salí con RCDs.....	56
Fotografía 2-3. Puente sobre río Salí RN N° 9.....	56
Fotografía 2-4. Paisaje en márgenes del río Salí.....	56
Fotografía 2-5. RCDs en asentamientos.....	58
Fotografía 2-6. RCDs en laterales del puente RN N°9.....	58
Fotografía 2-7. RCDs en Av. Democracia y río Salí.....	58
Fotografía 2-8. RCDs en asentamientos Canal Sur.....	58
Fotografía 2-9. Vertederos con caminos intransitables.....	59
Fotografía 2-10. RCDs (puente RN N°9 Km 1287).....	59
Fotografía 2-11. Av. Alfredo Guzmán (Canal Sur).....	59
Fotografía 2-12. RCDs con neumáticos usados.....	59
Fotografía 2-13. Rcds en RN N°38 Km 804.....	59
Fotografía 2-14. Rcds en RN N°9 Km 1289.....	59
Fotografía 2-15. RCDs en vehículos tracción a sangre.....	60
Fotografía 2-16. RCDs en camiones con acoplados.....	60
Fotografía 2-17. Depósitos de RCDs.....	60
Fotografía 2-18. Mala accesibilidad en vertederos.....	60
Fotografía 2-19. Vertederos de RCDs en RN N°9.....	61
Fotografía 2-20. Vertederos de RCDs en RN N°9.....	61
Fotografía 2-21. Vertidos de RCDs sobre banquetas.....	61
Fotografía 2-22. Pendientes transversales hacia la ruta.....	61
Fotografía 2-23. Depósitos de RCDs antes.....	62
Fotografía 2-24. Depósitos de RCDs ahora.....	62
Fotografía 2-25. Relleno con Rcds antes.....	62
Fotografía 2-26. Relleno con RCDs ahora.....	62
Fotografía 2-27. Terrenos rellenados con Rcds.....	62
Fotografía 2-28. Terrenos rellenados con Rcds.....	62
Fotografía 2-29. RCDs en margen del río Salí.....	63
Fotografía 2-30. RCDs al costado de la ruta.....	63
Fotografía 2-31. Resto de hormigón elaborado.....	63
Fotografía 2-32. Resto de hormigón elaborado.....	63
Fotografía 2-33. Vertido de material orgánico.....	64
Fotografía 2-34. Vertido de aserrín.....	64
Fotografía 2-35. Vertidos de RCDs.....	64
Fotografía 2-36. Vertido y nivelado con RCDs.....	64
Fotografía 2-37. Nivelado de RCDs para construir.....	65
Fotografía 2-38. Relleno de RCDs sobre desagües.....	65
Fotografía 2-39. Relleno con RCDs.....	65
Fotografía 2-40. Construyendo sobre relleno de RCDs.....	65
Fotografía 2-41. Hormigonado para bases.....	65
Fotografía 2-42. Construcción sobre relleno de RCDs.....	65

Fotografía 2-43. Riesgo de accidentes personales.....	66
Fotografía 2-44. Quema en vertederos de RCDs.....	67
Fotografía 2-45. Quema en vertederos de RCDs.....	67
Fotografía 2-46. Cerdo alimentándose en vertederos.....	67
Fotografía 2-47. Vertederos de Rcds con RSU.....	67
Fotografía 2-48. Residuos con material asfáltico.....	68
Fotografía 2-49. Residuos con membranas asfálticas.....	68
Fotografía 2-50. Residuos con plásticos.....	69
Fotografía 2-51. Residuos con fibrocemento.....	69
Fotografía 3-1. Vertedero N° 1.....	85
Fotografía 3-2. Vertedero N° 2.....	89
Fotografía 3-3. Vertedero N° 3.....	93
Fotografía 3-4. Vertedero N° 4.....	97
Fotografía 3-5. Vertedero N° 5.....	101
Fotografía 3-6. Vertedero N° 6.....	105
Fotografía 3-7. Vertedero N° 7.....	109
Fotografía 3-8. Vertedero N° 8.....	113
Fotografía 3-9. Vertedero N° 9.....	117
Fotografía 3-10. Vertedero N° 10.....	121
Fotografía 4-1. Excavación para construir.....	136
Fotografía 4-2. Suelo depositado en vertedero.....	136
Fotografía 4-3. Agrietamientos de mamposterías.....	138
Fotografía 4-4. Recuperación antieconómica.....	138
Fotografía 4-5. Demolición a máquina.....	138
Fotografía 4-6. Demolición manual.....	138
Fotografía 4-7. Máquina trituradora de hormigón.....	143
Fotografía 4-8. Máquina Trituradora de escombros.....	143
Fotografía 4-9. Elementos de hormigón premoldeados para uso ornamental.....	143
Fotografía 4-10. Plazas.....	143
Fotografía 4-11. Caminerías.....	143
Fotografía 4-12. Veredas.....	144
Fotografía 4-13. Paseos públicos.....	144
Fotografía 4-14. Pista de salud.....	144
Fotografía 4-15. Veredas y pasarelas.....	144

## **LISTADO DE IMÁGENES, FIGURAS Y MAPAS**

Mapa 1-1. República Argentina en América del Sur.....	13
Mapa 1-2. Noroeste Argentino.....	14
Mapa 1-3. Provincia de Tucumán en Argentina.....	14
Mapa 1-4. Provincia de Tucumán.....	15
Mapa 1-5. Área que ocupa el Gran San Miguel de Tucumán.....	15
Figura 3-1. Satelital del Area Metro de San Miguel de Tucumán.....	80
Mapa 3-2. Riesgos Naturales.....	127
Mapa 3-3. Riesgos Tecnológicos.....	128
Mapa 3-4. Riesgos Globales.....	129
Figura 4-1. Paquetes estructurales para pavimentos.....	144

Imagen 5-1. Cimientos.....	164
Imagen 5-2. Estructura de Hormigon Armado.....	164
Imagen 5-3. Mamposterías.....	164
Imagen 5-4. Medianeras.....	165
Imagen 5-5. Estructura de Cubierta.....	165
Imagen 5-6. Cubierta.....	165
Imagen 5-7. Estructura de Cielorraso.....	166
Imagen 5-8. Cielorraso.....	166
Imagen 5-9. Contrapisos.....	166
Imagen 5-10. Revoques, Pisos y Pinturas.....	167
Imagen 5-11. Revestimientos y Terminaciones.....	167
Imagen 5-12. Fachada.....	167
Figura 5-13. Imagen Satelital del GSMT.....	178

### **LISTADO DE GRAFICOS**

Grafico 3-1. Índice de Riesgo Global de los 10 Verederos.....	123
Gráfico 3-2. Riesgos Naturales de los diez vertederos.....	124
Gráfico 3-3. Riesgos Tecnológicos de los diez vertederos.....	125
Gráfico 3-4. Índices de Riesgo Global de los diez vertederos.....	125

## RESUMEN

Este trabajo de tesis se refiere al estudio de los Vertederos de Residuos de Construcciones y Demoliciones dispuestos en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán.

Ante el vertido sin control por parte de la autoridad gubernamental, vemos en forma continua los riesgos que acarrearán estos vertederos clandestinos.

En la mayoría de los casos, los más grandes, considerando sus volúmenes, se encuentran en las márgenes del Río Salí.

Para analizar estos vertederos se recurre a información de otros países, que ya tienen reglamentado la forma y el seguimiento de los vertidos de los RCDs.

Para valorar estos tipos de riesgos se utiliza la metodología propuesta por Aguirre Murúa en 2005.

La visita objetiva a los vertederos de RCDs y la entrevista a las personas que trabajan en ellos se puede advertir los probables riesgos ambientales que pudieran existir.

Al tomar contacto con los responsables de las distintas reparticiones del estado que le competen este tema, se pudo conocer el criterio con que ellos actúan frente a los riesgos que producen el vertido sin control de los RCDs.

Los lugares donde se depositan los RCDs, demuestran la falta de normativas y de educación ambiental a los trabajadores involucrados en este tema.

Podríamos decir que en el área de estudio se encontraron innumerables lugares que lo usan para el vertido de los RCDs.

En este trabajo se realiza el estudio de los diez vertederos más importantes de la zona en cuestión, los cuales fueron fotografiados y georeferenciados.

También se detallan los materiales encontrados en los vertederos.

Al final de este trabajo se realiza las recomendaciones para el tratamiento de los RCDs con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

## **CAPITULO 1**

### **MARCO TEORICO**

Los residuos de construcciones y demoliciones son materiales que cuando están dispuesto en vertederos de forma descontrolada perdemos la ocasión de producir la disminución del consumo de energía para la obtención de estos, ya que, con un sistema reglamentado podríamos aprovechar muchos de estos elementos de la construcción en el reciclado, el reúso o algún tratamiento que lo convierta en material servible o disponerlo finalmente para que no contamine el medio ambiente.

La industria de la construcción, por los grandes valores en volúmenes, pesos, transporte y dinero que maneja, es que pasa a ser una de las industrias más contaminante del medio ambiente.

El consumo de energía que tiene la actividad de la construcción, en su mayoría es obtenida a partir del empleo de recursos naturales no renovables.

La generación de los residuos de construcciones y demoliciones fue, es y será un producto de difícil erradicación, puesto que las construcciones cumplen un ciclo de vida útil y luego hay que demolerla. Esto ocurre porque se vuelve antieconómica su restauración, su modernización, su mantenimiento, ya que muchas veces con el transcurso del tiempo cambian las tecnologías de construcción, los materiales y su funcionalidad.

El valor medio que se maneja en el mundo es de alrededor de 500 kg por habitantes al año, este valor nos da la idea de los volúmenes de RCDs que son depositados en vertederos.

La mayor parte de estos residuos son áridos y otros minerales que a simple vista no producen daño al ambiente, pero si su manipuleo no tiene una adecuada gestión se vuelven nocivos para las personas y el ambiente. Causando enfermedades, accidentes y un impacto negativo al medio ambiente.

Cuando analizamos los resultados de los RCDs, nos damos cuenta de la importancia que tiene el conocimiento de ellos para poder actuar frente a este flagelo.

Por ello es necesario instrumentar un Plan de Gestión de los Residuos de Construcciones y Demoliciones en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán.

La costumbre arraigada en la zona de estudio es depositar este gran volumen de RCDs en cañadas, depresiones, terrenos baldíos, lugares públicos y en las márgenes de cauces naturales de agua.

### **1.1 Los Residuos de Construcciones y Demoliciones**

Los residuos de construcciones y demoliciones que se encuentran en los distintos vertederos provienen de la actividad que tiene la industria de la construcción, en ellos se pudo ver materiales como arena, cementos, cales, morteros, hormigón proveniente de la demolición de pavimentos; hormigón de la demolición de cimentaciones, bases, columnas, vigas, losas; contrapisos, pisos calcáreos, de granito, cerámicos.

Mamposterías de ladrillos huecos y macizos, de bloques de hormigón, revoques a la cal, cementicios, revestimientos de azulejos, cerámica esmaltada, madera, chapadur, pvc; cielorrasos de yeso suspendidos con maderas, metal desplegado, tirantearías de maderas, perfiles de construcción en seco, placas de yeso y cartón; restos de chapas metálicas, de fibrocemento, de cartón alquitranado, de fibra de vidrio. Restos de cerámicos, productos de artefactos sanitarios, como inodoros, bidet, lavabos, depósitos de inodoros metálicos, de pvc, de fibrocemento; cañerías de hormigón, de cerámica vitreada, de fibrocemento, de pvc, de polipropileno, de polietileno; poliestireno expandido, fenólicos, mdf, restos de artefactos eléctricos, de chapas, de plásticos, de baquelita.

Restos de vidrios, policarbonatos, acrílicos; envases metálicos y de plásticos de pinturas, papel, cartón, restos de maderas, restos de mobiliarios de cocina, de sanitarios, restos de membranas asfálticas,

restos de pavimentos asfálticos, envases de papel, cartón, maderas, metálicos, etc.

Como se ve, la diversidad de materiales que se depositan en los vertederos clandestinos a cielo abierto, que al no tener una normativa para su manejo causan daños a la salud de las personas y al medio ambiente.

Al ver estos grandes depósitos de RCDs, a cualquier ciudadano se le representa como se destruye el paisaje, evidentemente es la primera apreciación de la gente común, pero esto va mucho más allá dado el potencial riesgo que estos vertederos acarrear.

Considerar la regulación de los RCDs tiene un alto costo económico, que obviamente en principio lo debe tomar la autoridad estatal hasta tanto se cree una conciencia en la gente y principalmente en los representantes de esta actividad, a pesar que el pensamiento de contaminar es mucho más rentable.

Al percibir todas estas situaciones de riesgo, es que con este trabajo se pueda comenzar a direccionar ciertas normativas para el control de los mismos.

Los residuos de construcciones y demoliciones son el producto de los desechos que la industria de la construcción los rechaza.

Como ya vimos en el párrafo anterior cuales son los elementos que encontramos en los vertederos de residuos de construcciones y demoliciones, los cuales varían su composición según el tipo de edificación que se construyó o demolió, como por ejemplo, pavimentación de caminos, industrias, comercios, viviendas, obras hidráulicas, etc.

Para el área de estudio, que trata este trabajo, vemos que la mayor parte de los volúmenes de vertido corresponde a materiales pétreos, no es casual puesto que por el área tratada, pasa el río Salí, principal proveedor de estos materiales, al estar tan cerca del de la zona de consumo son más baratos y por lo tanto los más usados.

Desde hace mucho tiempo la construcción tradicional se enfocó en el uso de técnicas constructivas, que hicieron usos de estos materiales.

El resto de los materiales como la madera, metales, plásticos, etc. generalmente son productos traídos de otros lugares, ya que en la zona no se fabrican.

También podemos decir la variabilidad y volumen de estos residuos depende de los tipos de locales que fueron construidos o demolidos, del clima y la calidad de la construcción.

En los vertederos se encontraron residuos que son productos de la fabricación de carpinterías de obra, que es el caso de la madera, restos de hormigón resultantes de la fabricación de premoldeados. La construcción de elementos pre moldeados de yeso también genera residuos y que llegan a estos vertederos.

## **1.2 Ubicación del Gran San Miguel de Tucumán en el Mundo**

El Gran San Miguel de Tucumán se encuentra en la República Argentina, situada en el Cono Sur del Continente Americano, al norte limita con Bolivia, Paraguay y Brasil; al este con Brasil, Uruguay y el Océano Atlántico; al oeste con Chile y al sur con Chile y el Océano Atlántico.



Mapa 1-1. La República Argentina en América del Sur

Argentina tiene una longitud aproximada de 3300 km. y un ancho máximo de 1385 km.

El Noroeste argentino está integrado por las provincias de Catamarca, Santiago del Estero, Jujuy, Salta y Tucumán, el NOA tiene una superficie de 470.184 km<sup>2</sup> y más de cuatro millones de habitantes.

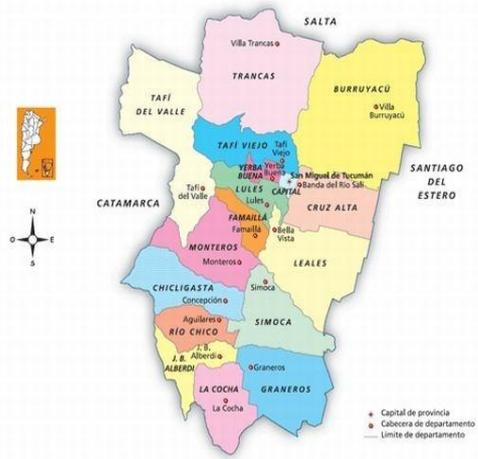


Mapa 1-2. El Noroeste Argentino

La provincia de Tucumán constituye el centro de la región llamada Noroeste Argentino, ubicada entre el paralelo 26° y 28° de latitud sur y el meridiano 64° y 68° de longitud oeste en la República Argentina.



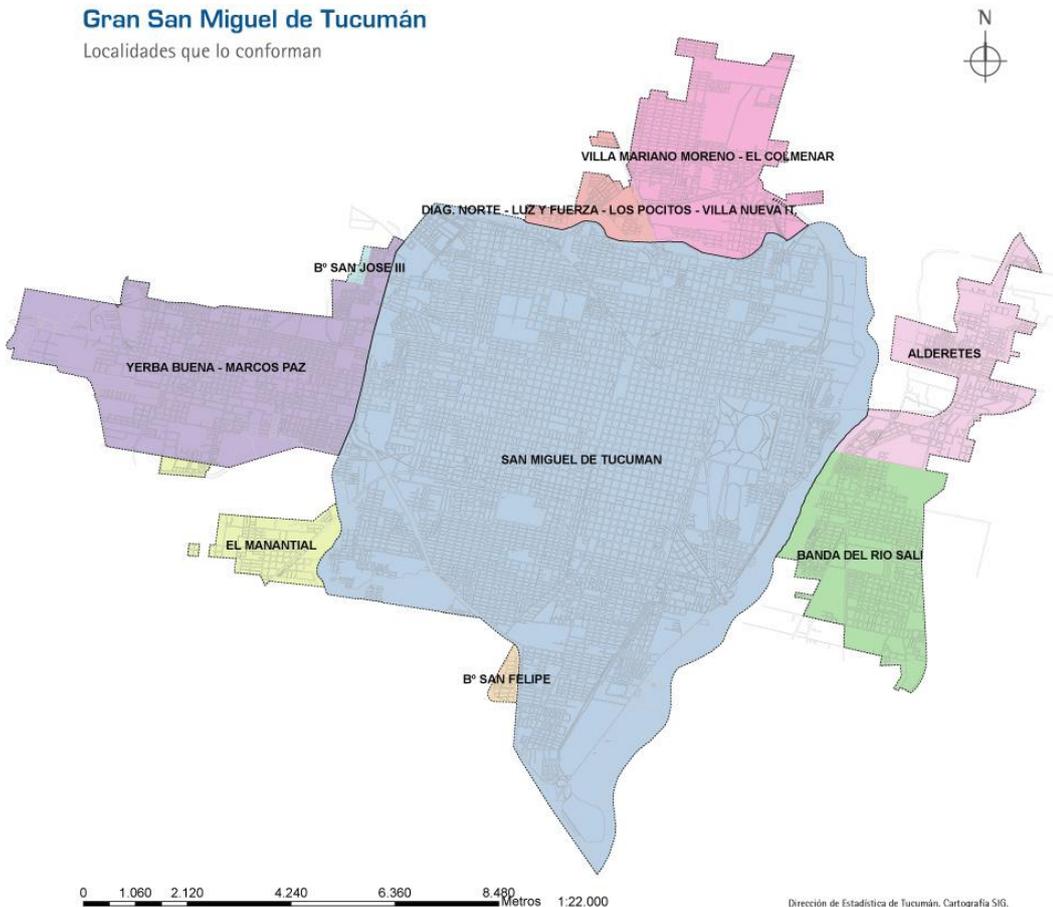
Mapa 1-3. La Provincia de Tucumán en Argentina



Mapa 1-4. Provincia de Tucumán

El Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán se encuentra ubicada en la Provincia de Tucumán. El Gran San Miguel de Tucumán está conformado por Municipios y Comunas linderas a la Capital Provincial que es la Ciudad de San Miguel de Tucumán.

**Gran San Miguel de Tucumán**  
Localidades que lo conforman



Mapa 1-5. Área que ocupa el Gran San Miguel de Tucumán

Constituye el 5,5 % de la superficie provincial y aproximadamente el 60% de la población de la provincia de Tucumán.

El Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán está definida por el Municipio de San Miguel de Tucumán, Municipio Banda del Río Salí, Municipio de Alderete, Municipio de Yerba Buena, Municipio de Las Talitas, Comuna El Manantial, Los Pocitos.

La población del Área es de 794.327 Habitantes según Censo 2010 y ocupa una superficie de 114 km<sup>2</sup>. Ocupando el quinto lugar de los aglomerados urbanos dentro de la República Argentina.

## **Clima**

El clima es subtropical con una temporada invernal seca, aunque no llega a nevar. Los veranos son calurosos, aunque moderados por la altitud y por los frecuentes frentes fríos que trae el viento pampero, proveniente de la Antártida.

El clima cálido del verano produce abundantes lluvias que oscilan entre los 800 y 1.000 mm. anuales.

La primavera y el otoño son cálidos, generalmente con vientos frescos desde el sur. Las temperaturas de estaciones rondan los 25°C aproximadamente, en verano superan los 40° C y en invierno son inferiores a 10°C.

El Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán está integrada por las siguientes Ciudades:

## **Municipio San Miguel de Tucumán**

Ubicación geográfica: 26°49'49"S y 65°12'14" O

Población: 548.866 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 449 m.s.n.m.

El Municipio fue fundado el 29 de Septiembre de 1.685.

Ocupa una superficie de 9.000 has.



Fotografía 1-1. Plaza Independencia - San Miguel de Tucumán

San Miguel de Tucumán es la Ciudad que actúa como centro polifuncional con niveles de servicios de alta complejidad y especialización.

#### Delimitación Jurídica de San Miguel de Tucumán

La ciudad está ubicada sobre la margen oeste del Río Salí y se desarrolla hacia el oeste.

Al norte: el canal de desagüe norte, al oeste: Avenida Alfredo Guzmán, Camino al Perú hasta el camino a la Cartujana, al sur: el arroyo Manantial, al este: el Río Salí.

El Municipio de San Miguel de Tucumán ocupa una superficie de 90 km<sup>2</sup>.

#### **Ubicación Geográfica**

El municipio de San Miguel de Tucumán se encuentra ubicado entre los paralelos 26°47'00" y 26°52'40" de latitud sur y los meridianos 65°16'40" y 65°08'40" oeste, localizada en un área de transición de tres grandes unidades geológicas del norte argentino: las sierras pampeanas (Sierras de San Javier) al oeste, las sierras subandinas (Sierras de Medina y de La Ramada) al norte y la gran llanura chaco-pampeana al este (Llanura Tucumana).

El territorio del Municipio se presenta como una planicie de borde de llanura con pendiente suave y algunos rasgos de pie de monte.

La morfología general muestra un plano inclinado de noroeste a sudeste, con cotas máximas de 500 y mínimas de 400 m.s.n.m. lo que facilita el escurrimiento natural de las aguas en la mayor parte de la superficie con excepción del cuadrante sudeste.

El aplanamiento de este sector produce inconvenientes para el desagüe de líquidos.

El trazado de la red vial y ferroviaria ha obstaculizado el buen desarrollo de la ciudad y el paso de las aguas pluviales.

El territorio forma parte de la cuenca hidrográfica Salí – Dulce, siendo el río Salí el límite este de la ciudad y uno de sus potenciales atractivos paisajísticos, no considerado en el presente en el crecimiento urbano.

Un sistema de canales abiertos como el San José, Norte y Sur rodea a la ciudad protegiéndola de las escorrentías estivales provenientes de las tierras altas.

Los elementos paisajísticos están fuertemente ligados a los rasgos climáticos pero han sufrido alteración por la acción antrópica en el territorio.

El antiguo bosque de cebiles, tipas y lapachos ha sido prácticamente eliminado. Las excelentes condiciones climáticas y la calidad de los suelos, habilitan la realización de una actividad de recupero.

Más del 80% de la superficie del municipio se encuentra ocupada por la población.

## **Demografía**

La población de San Miguel de Tucumán es de 548.866 habitantes y está inserta en el Gran San Miguel de Tucumán con una población de 794.327 habitantes según censo 2010.

El municipio ocupa una superficie de 90 km<sup>2</sup>. Los que nos da una densidad bruta de 6.098 habitantes por kilómetro cuadrado.

### **Municipio Banda del Rio Salí**

Ubicación geográfica: 26°50'00"S y 65°10'00" O

Población: 63.226 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 425 m.s.n.m.

El Municipio fue fundado el 4 de Julio de 1.972.

Ocupa una superficie de 1.166 has.



Fotografía 1-2. Ciudad Banda del Rio Salí

Banda del Rio Salí es una ciudad ubicada en el departamento Cruz Alta en la Provincia de Tucumán. La ciudad además de ser cabecera departamental forma parte de aglomerado de la Gran San Miguel de Tucumán.

Denominada Capital Nacional del Azúcar y La Ciudad del Trabajo. Limita al norte con la Ciudad de Alderete, al este con las Comunas rurales de Delfín Gallo y Colombres, al sur con las Comunas de San Andrés y Ranchillos y al oeste con el Rio Salí.

### **Municipio Yerba Buena**

Ubicación geográfica: 26°49'00"S y 65°19'00" O

Población: 57.392 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 465 m.s.n.m.

El Municipio fue fundado el 29 de Diciembre de 1.928.

Ocupa una superficie de 1.811 has.



Fotografía 1-3.Av. Aconquija. Ciudad de Yerba Buena

El municipio de Yerba Buena está situado al oeste de la Ciudad de San Miguel de Tucumán, formando parte del conglomerado del Área Metropolitana.

La ciudad está constituida principalmente por sectores residenciales y el nivel socioeconómico de medio a alto. Tiene una creciente actividad comercial y gastronómica, principalmente sobre la Avenida Aconquija.

Yerba Buena era una frondosa selva de tipas y pacaraes, como se puede apreciar en el parque Percy Hill. Esta selva es uno de los pisos de vegetación de las Yungas y está compuesta por las siguientes especies: arraya, cedro, guaran, horco molle, lapacho, laurel, mato, nogal, tarco y tipa.

### **Municipio Las Talitas**

Ubicación geográfica: 26°46'33"S y 65°12'02" O

Población: 52.960 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 515 m.s.n.m.

El Municipio fue fundado el 16 de Agosto de 1.986.

Ocupa una superficie de 141 has.



Fotografía 1-4. Acceso a la Ciudad de las Talitas

El Municipio de Las Talitas está ubicado al noroeste de la ciudad de San Miguel de Tucumán, y pertenece al Departamento Tafí Viejo.

La ciudad está constituida principalmente por zonas residenciales y se formó como una extensión de la ciudad capital de la provincia hacia el norte.

El sector más conocido de denomina Villa Mariano Moreno y luego El Colmenar. Al sur del municipio se encuentra la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, también hay varios establecimientos industriales de la pequeña y mediana empresa, distintos tipos de explotaciones comerciales y servicios para la actividad de la construcción.

Además se organizan actividades deportivas y culturales.

### **Municipio Alderete**

Ubicación geográfica: 26°49'00"S y 65°08'00" O

Población: 41.947 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 429 m.s.n.m.

El Municipio fue fundado el 1 de Enero de 1.987.

Ocupa una superficie de 523 has.

El municipio de Alderete está ubicado al noreste de San Miguel de Tucumán, y pertenece al Departamento Cruz Alta.



Fotografía 1-5. Av. Rivadavia. Ciudad de Alderete

Su nombre proviene de las primeras familias que se asentaron en el lugar, después de cierto tiempo se fundó la Escuela Fray Manuel Pérez, el Juzgado de Paz y la Comisaria.

En el año 1.881 llega el Ferrocarril, en 1954 se convierte en comuna rural.

Entre las actividades económicas se puede nombrar al cultivo de citrus, industria algodonera, fabricación de ladrillos, con una zona netamente residencial y una zona comercial en el centro de la ciudad.

### **Comuna El Manantial**

Ubicación geográfica: 26°51'00"S y 65°17'00" O

Población: 14.582 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 424 m.s.n.m.

La Comuna fue fundada en 1.960.

Ocupa una superficie de 252 has.



Fotografía 1- 6. Ruta Provincial N° 301. El Manantial

La localidad El Manantial se encuentra ubicada al sudoeste de la ciudad de San Miguel de Tucumán, en el Departamento Lules.

La zona central del pueblo es la plaza General José de San Martín, alrededor se encuentran los principales edificios públicos, como la Parroquia, La sede Comunal, la Comisaria, el Club.

También posee una actividad industrial y comercial.

La localidad El Manantial es atravesada por el antiguo Camino al Perú, hoy Ruta Provincial N° 301, esta comunicaba a Virreinato del Río de la Plata con el Virreinato del Perú.

### **Localidad Los Pocitos**

Ubicación geográfica: 26°47'02"S y 65°12'58" O

Población: 11.494 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 493 m.s.n.m.

Ocupa una superficie de 47 has.



Fotografía 1-7. Acceso a Los Pocitos

Los Pocitos es una localidad ubicada al sur de la Ciudad de Tafí Viejo, de la cual depende administrativamente. La Ruta Nacional N° 9 la separa de la ciudad de Las Talitas.

Forma parte del aglomerado urbano continuo a la ciudad de San Miguel de Tucumán ubicada al norte de esta.

### **Localidad San Felipe**

Ubicación geográfica: 26°52'21"S y 65°13'55" O

Población: 2.157 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 400 m.s.n.m.



Fotografía 1-8. Planta de tratamiento de líquidos cloacales - San Felipe

La localidad de San Felipe está ubicada al sur de San Miguel de Tucumán y depende administrativamente de la Comuna San Felipe y Santa Bárbara.

Es una zona netamente residencial con pequeña actividad comercial, pero esta linda con cultivos de caña de azúcar.

### **Localidad San José**

Ubicación geográfica: 26°47'53"S y 65°15'37" O

Población: 1.703 habitantes (según Censo del Año 2010).

Altitud: 489 m.s.n.m.



Fotografía 1-9. Iglesia San José

Fotografía 1-10. Sociedad Rural de Tucumán

Está situada al norte de la Ciudad de Yerba Buena, y se fue formando en el entorno del Ex Ingenio San José, el cual se instaló en el año 1.848.

Prácticamente es una zona residencial con poca actividad comercial, posee escuelas primarias y secundarias, la Sociedad Rural de Tucumán, la Parroquia y la industria cerámica, también hay cultivos de citrus.

### **1.3 DATOS FISICOS DEL AMSMT**

En las siguientes tablas podemos ver: población, coordenadas geográficas, altitud, superficie, sismicidad, precipitaciones y temperaturas del Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán.

Datos extraídos de la Dirección de Estadística de Tucumán, Instituto Nacional de Estadística y Censo (INDEC), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC).

Los vientos predominantes de la zona de estudio en su mayoría tienen la dirección Norte, Sud-sudoeste y Sudoeste, el valor medio de la velocidad en el último año fue de 2,5 kilómetros por hora, habiéndose registrado ráfagas de 252,7 kilómetros por hora en el mes de noviembre de 2014(EEAOC).

En la siguiente tabla vemos en detalle algunos datos importantes de las localidades que integran el Gran San Miguel de Tucumán:

**Tabla 1-1. AREA METROPOLITANA DE SAN MIGUEL DE TUCUMAN**

<b>Ciudades</b>	<b>Depto.</b>	<b>FECHA FUNDACION</b>	<b>MUNICIPIO COMUNA</b>	<b>COORDENADA SATELITAL S</b>	<b>COORDENADA SATELITAL O</b>	<b>ALTITUD M.S.N.M.</b>	<b>SUPERFICIE (Has)</b>	<b>ZONA SISMICA</b>
<b>San Miguel de Tucumán</b>	Capital	29/09/1685	MUNICIPIO	26°49'49"S	65°12'14"O	449	9.000	2
<b>Banda Rio Salí</b>	Cruz Alta	04/07/1972	MUNICIPIO	26°50'00"S	65°10'00"O	425	1.166	2
<b>Yerba Buena</b>	Yerba Buena	29/12/1928	MUNICIPIO	26°49'00"S	65°19'00"O	465	1.811	2
<b>Las Talitas</b>	Tafí Viejo	16/08/1986	MUNICIPIO	26°46'33"S	65°12'02"O	515	141	2
<b>Alderete</b>	Cruz Alta	01/01/1987	MUNICIPIO	26°49'00"S	65°08'00"O	429	523	2
<b>El Manantial</b>	Lules	13/05/1905	COMUNA	26°51'00"S	65°17'00"O	424	252	2
<b>Los Pocitos</b>	Tafí Viejo		MUNICIPIO	26°47'02"S	65°12'58"O	493	47	2
<b>San Felipe</b>	Lules		COMUNA	26°52'21"S	65°13'55"O	400		2
<b>San José</b>	Yerba Buena		MUNICIPIO	26°47'53"S	65°15'37"O	489		2

**Tabla 1-2. POBLACION DEL AREA METROPOLITANA DE SAN MIGUEL DE TUCUMAN (INDEC)**

<b>Ciudades</b>	<b>Departamento</b>	<b>Censo 2010</b>	<b>Censo 2001</b>	<b>Censo 1991</b>	<b>Censo 1980</b>	<b>Censo 1970</b>	<b>Censo 1960</b>
San Miguel de Tucumán	Capital	548.866	527.150	470.809	394.117	311.839	271.546
Banda Rio Salí	Cruz Alta	63.226	57.959	50.223	41.933	30.782	19.952
Yerba Buena	Yerba Buena	57.392	50.057	34.901	21.668	10.921	4.896
Las Talitas	Tafí Viejo	52.960	48.655	31.866	16.341		
Alderete	Cruz Alta	41.947	32.531	19.497	12.838		
El Manantial	Lules	14.582	12.570	10.126	7.116	3.243	911
Los Pocitos	Tafí Viejo	11.494	7.295	4.902	4.566		
San Felipe	Lules	2.157	1.492				
San José	Yerba Buena	1.703	770				
<b>TOTALES</b>		<b>794.327</b>	<b>738.479</b>	<b>622.324</b>	<b>498.579</b>	<b>356.785</b>	<b>297.305</b>

**Tabla 1-3. PRECIPITACIONES PARA EL AREA METROPOLITANA DE SAN MIGUEL DE TUCUMAN (EEAOC)**

<b>AÑO</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>PRECIPITACION</b>	<b>MM.</b>														
<b>ENERO</b>	374,0	309,0	307,0	127,0	113,0	126,0	315,0	424,0	317,0	117,0	240,0	415,0	51,0	130,0	185,1
<b>FEBRERO</b>	296,0	204,0	378,0	65,0	87,0	162,0	167,0	130,0	162,0	102,0	267,0	286,0	172,0	167,0	152,6
<b>MARZO</b>	151,0	184,0	110,0	62,0	61,0	159,0	116,0	195,0	227,0	204,0	108,0	70,0	87,0	72,0	51,7
<b>ABRIL</b>	64,0	96,0	20,0	80,0	126,0	113,0	160,0	21,0	47,0	53,0	83,0	47,0	141,0	34,0	36,3
<b>MAYO</b>	18,0	63,0	31,0	18,0	81,0	27,0	3,0	46,0	24,0	41,0	24,0	5,0	2,0	9,0	103,1
<b>JUNIO</b>	11,0	37,0	7,0	14,0	2,0	36,0	5,0	4,0	0,0	0,0	10,0	28,0	0,0	25,0	35,7
<b>JULIO</b>	14,0	0,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	18,0	8,0	4,0	2,0	0,2
<b>AGOSTO</b>	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	10,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2,2
<b>SEPTIEMBRE</b>	2,0	36,0	2,0	9,0	13,0	26,0	0,0	3,0	4,0	0,0	25,0	35,0	11,0	14,5	24,2
<b>OCTUBRE</b>	54,0	49,0	83,0	96,0	8,0	26,0	129,0	102,0	52,0	0,0	47,0	55,0	97,0	55,1	70,4
<b>NOVIEMBRE</b>	176,0	140,0	118,0	29,0	85,0	138,0	113,0	55,0	143,0	144,0	73,0	32,0	107,0	41,1	50,8
<b>DICIEMBRE</b>	111,0	274,0	197,0	186,0	222,0	153,0	204,0	222,0	188,0	161,0	135,0	158,0	85,0	170,8	145,5
<b>ANUAL</b>	1271,0	1393,0	1254,0	691,0	798,0	976,0	1212,0	1209,0	1173,0	822,0	1030,0	1139,0	757,0	720,5	857,8

**Tabla 1-4. PRECIPITACIONES EXTREMAS PARA EL AREA METROPOLITANA DE SAN MIGUEL DE TUCUMAN (EEAOC)**

<b>MESES</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ANUAL</b>
<b>PRECIPITACIONES</b>	<b>MM.</b>												
<b>Precipitación mínima</b>	89,7	35,9	58,2	7,6	1,2	0	0	0	0,5	5	34,6	18,3	682,7
<b>Precipitación media</b>	224,5	172,4	185,6	68,1	31,1	16,6	11,8	13,8	22,7	66,1	96,4	187,2	1096,4
<b>Precipitación máxima</b>	364,9	379,9	387,4	158,7	134,4	36	33	43,9	78,7	172,6	216	370,7	1550,8

Tabla 1-5. TEMPERATURAS PARA EL AREA METROPOLITANA DE SAN MIGUEL DE TUCUMAN (EEAOC)

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C	° C
Temperatura máxima absoluta	43	43.2	40.1	41.5	38.3	35.1	32.9	35.4	39.3	45.5	46.1	45.2	40.5
Temperatura máxima media	31.3	30.2	27.7	24.4	21.2	18.2	19.1	22.5	24.5	29.0	29.6	30.6	26
Temperatura media	25.7	24.7	22.8	19.7	16.1	12.9	12.9	15.5	17.5	22.0	23.5	23.8	19.8
Temperatura mínima media	20.2	19.2	18.0	15.1	11.0	7.6	6.8	8.6	10.6	15.1	17.5	19.4	14
Temperatura mínima absoluta	16.9	16.1	13.2	10.7	9.1	3.5	-1.8	0.3	6.7	15.2	16.9	17.1	10.3

## **1.4 Aspecto Legal - Antecedentes**

### **MARCO JURIDICO**

#### **1.4.1 NORMATIVA INTERNACIONAL**

Las normativas que más aplicación tienen a nivel internacional respecto a los residuos de construcciones y demoliciones son las que se detallan a continuación:

Informe Symonds Group LTD.

Catálogo Europeo de Residuos (CER)

Ley de Ciclos

#### **A Nivel Internacional**

En países desarrollados industrialmente y con mayor poder adquisitivo por habitante que el nuestro, se encontraron con este problema en la década del 60, dado el gran volumen que poseían los vertederos de residuos de construcciones y demoliciones, además sin control.

En la década de los 90 la Unión Europea producía 2.000 millones de toneladas anuales de RCDs, agregando a esto que los países que la integran son densamente poblados, por lo que se pusieron a desarrollar metodologías y buenas prácticas para disminuir este problema. Que aparentemente es lo que nos está ocurriendo en este momento en nuestro territorio.

Un grupo de trabajo del Reino Unido emitió un informe, llamado informe de Symonds Group Ltd. (Febrero 1999) y luego el informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (Enero 2001).

En dicho informe se analizan importantes medidas que se aplicarán en los estados miembros de la Unión Europea.

Aquí enumeramos estas medidas:

- a) Prohibiciones o restricciones sobre el vertido de los RCDs.
- b) Impuestos sobre el vertido.

- c) El apoyo a las investigaciones y desarrollos a proyectos de gestión para el reciclaje de los RCDs.

Este listado también conocido como Catálogo Europeo de Residuos (CER). El cual hace un listado de los residuos de prácticamente todas las actividades industriales. La unión europea toma a este trabajo como referencia para aplicar y adecuar normativas a los distintos países que la integran.

Para el caso de estudio que se está tratando, en dicho catálogo se encuentran codificados los residuos de construcciones y demoliciones con las siglas CER 170000. Al cual se hace referencia.

En este informe se buscan los siguientes objetivos:

- Determinar el origen y destino de los residuos de construcciones y demoliciones.
- Establecer las cantidades de los residuos peligrosos y otras partes de los residuos y para qué sería adecuada su recolección por separado.
- Identificar los métodos y formas que se utilizan en los estados miembros para promover la reutilización y/o valoración de los residuos de construcciones y demoliciones.
- Examinar las repercusiones económicas de los residuos de construcción separados de los materiales peligrosos.

A continuación se describe brevemente las medidas adoptadas por distintos países con respecto a la situación de los residuos de construcciones y demoliciones:

## **Alemania:**

Alemania trabaja en este sentido con la ley de ciclos, donde todos los materiales recuperables de construcción y demolición no deben ser llevados a vertederos.

La Ley de Residuos desde 1996, establece en su artículo 5.4 la obligación de reciclar los residuos siempre que sea técnicamente posible y económicamente razonable, especialmente cuando existe un mercado o éste puede ser creado.

Desde el 1 de enero de 1999, el destino de los RCDs, tanto el reciclaje como el depósito en vertedero tiene que ser documentado, existiendo diferentes sistemas de notificación para residuos peligrosos y no peligrosos.

- Asegurar la reutilización o el reciclaje de RCDs, ya que el depósito sólo está permitido para las fracciones no reciclables.
- Conseguir la adecuada separación de materiales peligrosos.
- Separación en obra de los RCDs o en plantas adecuadas para su tratamiento.
- Asegurar la transparencia de los flujos de RCDs, desde el origen hasta la utilización posterior al reciclaje o el depósito.
- Además existen incentivos económicos en Tecnología ambiental, Investigación, Medidas de prevención, Tecnología del reciclaje, Plantas piloto.

De acuerdo con la legislación, las contribuciones se centralizan en las pequeñas y medianas empresas, universidades, centros de investigación y autoridades municipales.

**Austria:**

Austria obliga por ley a separar y a reciclar desde 1993.

Todos los materiales recuperables deben ser reciclados, aunque hay que tener en cuenta las circunstancias económicas. Además, aquellos materiales que no sean recuperables deben ser tratados antes del vertido.

Establece los siguientes requisitos generales para los vertederos: Condiciones geológicas e hidrogeológicas de localización; Diseño; Protección del agua y el suelo, mediante revestimientos y control de las aguas; Control de emisiones; Control de la estabilidad del vertedero; Cierre, Documentación y controles de calidad.

Se tributará sobre los siguientes items:

- Sobre el vertido de RCDs.
- Sobre el vertido de RCDs en vertederos sin sistemas de recogida de lixiviados.

**Bélgica:**

No existen controles de carácter medioambiental, planificación o requisitos que afecten directamente al vertido de RCD, más allá de las normas generales sobre residuos que les resulten de aplicación.

Los costos más elevados son un mayor estímulo a la prevención, el reciclaje y suponen una fuente de ingresos para financiar la política ambiental.

**Dinamarca:**

Dinamarca adoptó un sistema de gestión de RCDs muy completo, el mismo se apoya en los siguientes instrumentos:

- Legislación.
- Impuestos:
  - Sobre la entrega de residuos para incineración.

- Sobre la entrega de residuos en vertedero.

- Planes nacionales.
- Planes locales.
- Iniciativas de información.

En la política nacional de gestión de residuos de construcción y demolición y los objetivos están claramente definidos:

- El vertido y la incineración de RCDs serán minimizados.
- Sólo pueden ser vertidos aquellos residuos que no puedan ser recuperados mediante un sistema ambientalmente seguro.

#### **Finlandia:**

La política de gestión de RCDs en Finlandia viene determinada en gran medida por la existencia de menores índices de generación de RCDs que en el resto de países miembros de la UE, lo que viene provocado por el uso, muy extendido, de madera en la construcción.

- Los instrumentos más destacados de la política finlandesa de gestión de RCDs son los siguientes:
- La implementación de La Ley de residuos en el año 1993 refleja la categoría establecida en los residuos, e incluye una lista de prioridades en cuanto a las obligaciones de los productores y poseedores de residuos
- Tributos:
- Sobre el vertido. Establecido con un tipo muy elevado, trata de estimular un mayor crecimiento en los progresos en el campo de la política de gestión de residuos.

- Sobre la gestión de residuos peligrosos.
- Normas técnicas de calidad, que tratan de reducir la generación de RCD e incrementar la reutilización y reciclado.

#### **Francia:**

Se prohíbe el vertido incontrolado y la incineración sin recuperación de energía, pero no existen prohibiciones específicas al depósito de RCDs.

Además, existe un tributo sobre el vertido de residuos, que se fija de manera local, en relación al volumen y procedencia (Industrial, residencial o comercial).

#### **Grecia:**

En lo referente a la gestión de RCDs en Grecia son prácticamente inexistentes, tampoco se conoce la existencia de prohibiciones específicas sobre el vertido de RCDs.

Tratándose de los RCDs entre otras soluciones, siempre en el marco de cumplimiento de la legislación y estándares europeos y griegos, se encuentra la de promocionar el uso de productos reciclados y escombros de demolición.

#### **Irlanda:**

El Gobierno de Irlanda ha establecido un objetivo de reciclaje del 60% con el sector de la construcción. En este caso, el concepto de reciclaje comprende, además del tratamiento de RCDs, el compostaje y el tratamiento biológico.

#### **Italia:**

La regulación de los vertederos en Italia viene configurada más por objetivos, que por una regulación real de flujos específicos de residuos. Aunque sí se puede citar un impuesto sobre el vertido de residuos,

relacionado con el peso y el tipo de residuos y legislación sobre responsabilidad del productor de residuos.

La mayor parte de los RCDs son vertidos de forma incontrolada o se realizan muy ligeros tratamientos, casi siempre como residuos inertes.

### **Luxemburgo:**

La única información aportada por el Estado de Luxemburgo se relaciona con las cantidades totales de RCDs recicladas y vertidas, además, están referidas al año 1997.

No existen instrumentos normativos específicos para la regulación de los RCDs, más allá de la Ley de 17 junio de 1994, relativa a la prevención y a la gestión de los residuos, aprobada como norma interna de transposición de la Legislación comunitaria sobre residuos.

### **Países Bajos:**

Holanda prohíbe el vertido de los RCDs reciclables desde 1997. Las medidas protegidas por el Gobierno son:

#### Legislativas:

- Tasa de vertido, de amplio espectro y muy elevada. Se configura como un incentivo financiero al reciclaje.
- Decreto de sustancias residuales, en el que se establece la prohibición total, a nivel nacional, del vertido de RCDs valorizables y se exige un permiso exclusivo para el depósito de RCDs no reutilizables a los trituradores y separadores autorizados, desde el 1 de enero de 1997.
- Decreto de Materiales de Construcción, que contempla la obligación de separación de los materiales potencialmente contaminantes presentes en los RCDs: amianto, yeso e hidrocarburos policíclicos aromáticos.

- Establecen un objetivo del 90% de reciclaje y reutilización de RCDs.
- Programa del Gobierno de Promoción de los materiales ambientalmente no impactantes en el sector de la construcción, de 1996.
- Medidas de prevención y reutilización:
- Recomendaciones para asegurar la separación de los materiales.
- Recomendaciones de reutilización como material secundario, en todos o en algunos proyectos constructivos.

**Portugal:**

Solamente existe una Estrategia Nacional de Residuos, donde aparecen los aspectos básicos del reciclaje de RCDs, pero, no existen prohibiciones a la destrucción de estos residuos.

**Reino Unido:**

Las determinaciones más importantes establecidas en el Reino Unido en relación con los RCDs son:

- Impuesto sobre el vertido, del cual está exento el uso de RCDs para el relleno o regeneración de terreno en el lugar de origen. Como requisito se exige el registro previo de la localización.
- Controles sobre la eliminación de los componentes peligrosos de los RCDs.
- Legislación sobre la responsabilidad del productor.

**Suecia:**

La actividad de implementación de herramientas de gestión y control de los RCDs se ha venido realizando en Suecia desde diversos organismos,

tanto públicos como privados, que han puesto en marcha una serie de instrumentos, entre los que podemos destacar los siguientes:

#### Legislación:

La normativa aprobada por el Parlamento sueco en 1997 establece la prohibición del vertido de los componentes combustibles de los residuos a partir de 2002, así como el vertido de los componentes orgánicos a partir de 2005. Esta normativa viene acompañada de un impuesto sobre el depósito de residuos en vertedero.

#### - Planificación:

El Organismo Nacional de Carreteras de Suecia ha establecido un objetivo de reciclaje de los materiales de construcción de carreteras del 90%.

#### - Acuerdos voluntarios:

El Consejo de la Industria de Construcción estableció en 1995 un Plan de Responsabilidad Ambiental para construcciones y materiales de construcción.

#### - Ejecución de proyectos:

El Gobierno sueco ha desarrollado diversos proyectos para fomentar la correcta gestión de los RCDs, como la puesta en marcha de plantas piloto o la suscripción de acuerdos de cooperación con la industria.

#### **España:**

En España, para este caso, existe el Real Decreto 105/2008 el cual tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## **Estados Unidos**

En 1965, con el propósito de fomentar métodos ambientalmente sensatos para descartar desecho doméstico, municipal, e industrial, el Congreso pasó la primera ley federal que requiere que estas actividades estén exentas de riesgo, la Ley de Desechado de Residuos Sólidos. El Congreso rectificó esta ley en 1976 al pasar la Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (RCRA). Las metas principales de la RCRA son:

- Proteger la salud y el medio ambiente del posible peligro del descarte de residuos.
- Conservar energía y recursos naturales.
- Reducir la cantidad de residuos generados.
- Asegurar que los residuos son manejados de manera ambientalmente equilibrada.

A medida que se dispuso de mayor información acerca del impacto para la salud pública y el medio ambiente de desechar residuos, el Congreso rectificó la RCRA en 1980 y en 1984. Las rectificaciones de 1984 se las refiere como las Enmiendas de Residuos Sólidos y Peligrosos.

La ley de conservación y recuperación de recursos considera que la industria de la construcción genera residuos peligrosos y que son los residuos inflamables, residuos de pintura, solventes usados y ácidos y bases fuertes.

## **Brasil**

En algunos estados de Brasil tienen normativas con respecto a los RCDs, planes de gestión y plantas de tratamiento.

## **México**

A través del Ministerio de Medio Ambiente de la Nación es que en los principales estados mejicanos tienen un plan de gestión de los residuos de construcción.

## **Perú**

El estado peruano reglamentó un plan de gestión para los residuos de construcción y demolición, el cual implica desde los generadores, transportistas, empresas constructoras, empresas de recolección de RCDs y disposición final de los mismos.

### **1.4.2 NORMATIVA NACIONAL**

La primera letra del tema que aborda esta tesis, se encuentra en la carta Magna de la República Argentina y para ello se menciona el Preámbulo de la Constitución Nacional.

## **CONSTITUCION NACIONAL**

### **PREAMBULO**

#### **CONSTITUCION DE LA NACION ARGENTINA**

Nos, los representantes del pueblo de la Nación Argentina, reunido en Congreso General Constituyente por voluntad y elección de las provincias que la componen, en cumplimiento de pactos preexistentes, con el objeto de constituir la unión nacional, afianzar la justicia, consolidar la paz interior, proveer a la defensa común, promover el bienestar general, y asegurar los beneficios de la libertad para nosotros, para nuestra posteridad y para todos los hombres del mundo que quieran habitar en el suelo argentino; invocando a la protección de Dios, fuente de toda razón y justicia: ordenamos, decretamos y establecemos esta Constitución para la Nación Argentina.

En el Artículo Nº 41 de la Constitución Argentina menciona las bases que deben cumplir las Instituciones Públicas y Privadas para preservar un ambiente apto para el desarrollo de las actividades humanas.

A continuación se escribe el texto del Artículo N° 41:

## **Constitución de la República Argentina**

**Artículo 41** - Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.

## **LEYES NACIONALES**

Desde el ámbito de la nación, podemos decir, que las normativas que atañen a los residuos de construcciones y demoliciones se encuentran abordadas en las siguientes legislaciones:

LEY 24.051 de Residuos Peligrosos.

LEY 25.612 de Presupuestos Mínimos.

LEY 25.675 de Estudio de Impacto Ambiental.

LEY 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.

LEY 25.831 de Información Pública Ambiental.

MEGA (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental) es donde se encuentran las directivas que establece la Dirección Nacional de Vialidad.

## **PROGRAMAS NACIONALES**

Siguiendo con esta temática, se encuentra en vigencia desde la nación un programa de remediación de sitios contaminados.

Este programa contempla la situación de los vertederos de RCDs.

PROSICO (Programa de Sitios Contaminados) – Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS).

### **En la República Argentina**

En la Argentina no hay una legislación concreta que contemple la gestión de los vertidos de los residuos de construcciones y demoliciones.

La Ley Nacional N° 25.612 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental sobre gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicios, que en este caso se sometería a este régimen por tratarse de la industria de la construcción.

Los residuos de construcciones y demoliciones pueden contener materiales peligrosos y la Ley Nacional 24.051 contempla la gestión de estos.

La Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos, expresa que quedan sujetos a esta, la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos. Al final de este trabajo se encuentran detallados los anexos con la lista de categoría sometidas a control.

La Ley Nacional N° 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. El Art. 2 de esta ley expresa lo siguiente: Forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

La Ley Nacional 25.831 de Información Pública Ambiental. Este documento destaca el rol de las autoridades gubernamentales en las comunicaciones de riesgo. Asimismo apunta a promover el desarrollo e implementación de las mismas como parte funcional en los Planes de Reconstrucción Ambiental a ser presentados por los titulares de las actividades riesgosas a los organismos correspondientes.

La Dirección Nacional de Vialidad, escribió el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental (MEGA)<sup>1</sup>, que trata solamente obras viales.

### **1.4.3 NORMATIVA PROVINCIAL**

Desde el ámbito provincial se expresa también los derechos a un ambiente sano en la Constitución Provincial, la misma dice lo siguiente:

#### **CONSTITUCION PROVINCIAL**

##### **CONSTITUCION DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN**

###### **Preámbulo**

Nos, los representantes del pueblo de la Provincia de Tucumán, reunidos en Convención Constituyente, por su voluntad y elección, con el objeto de afirmar su autonomía y afianzar el federalismo, organizar sus instituciones y promover el desarrollo humano en una democracia participativa y pluralista fundada en la libertad, la igualdad, la solidaridad, la justicia y los derechos humanos, garantizando la vida desde su concepción; procurar el desarrollo económico, la equitativa distribución de la riqueza, la integración regional y latinoamericana y garantizar la autonomía municipal; con el propósito de asegurar e impulsar el bienestar de los que habitan esta tierra y el libre ejercicio de sus derechos, invocando la protección de Dios y la guía de nuestra conciencia, sancionamos y ordenamos la presente Constitución.

Art. 41.- La Provincia de Tucumán adopta como política prioritaria de Estado la preservación del medio ambiente. El ambiente es patrimonio común. Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y equilibrado, así como el deber de preservarlo y defenderlo en provecho de las generaciones presentes y futuras. El daño ambiental conlleva prioritariamente la obligación

de recomponerlo y/o repararlo. Dentro de la esfera de sus atribuciones la Provincia:

1º) Arbitrará los medios legales para proteger la pureza del ambiente preservando los recursos naturales, culturales y los valores estéticos que hagan a la mejor calidad de vida. Prohibirá el depósito de materiales o substancias de las consideradas basuras ecológicas, sean de origen nuclear o de cualquier otro tipo.

2º) Acordará con la Nación, las otras provincias y las municipalidades, lo que corresponda, para evitar daños ambientales en su territorio por acciones realizadas fuera del mismo. Regulará, asimismo, la prohibición de ingreso de residuos peligrosos y radiactivos al territorio provincial, propiciando mecanismos de acuerdos con el Estado Nacional, con otras provincias, o con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, estados extranjeros e instituciones privadas, con el objeto de crear sistemas de tránsito, tratamiento y/o disposición final de los mismos.

3º) Deberá prevenir y controlar la contaminación y la degradación de ambientes por erosión, ordenando su espacio territorial para conservar y acrecentar su equilibrio.

4º) Protegerá las reservas naturales declaradas como tales y creará nuevas con la finalidad de que sirvan como bancos de semillas de la flora autóctona, material genético de la fauna y lugares de estudio de las mismas.

5º) Fomentará la forestación, especialmente con plantas autóctonas, tanto en tierras privadas como en las del Estado.

6º) Reglamentará la producción, formulación, comercialización y uso de productos químicos, biológicos y alimenticios de acuerdo a las normas vigentes en la materia y a los códigos de conducta internacional.

7º) Procurará soluciones prácticas, respetando las reglas sobre expropiación.

8º) Garantizará el amparo judicial para la protección del ambiente.

9º) Promoverá la educación ambiental en todas las modalidades y niveles, y desarrollará campañas destinadas a la concientización de la ciudadanía en general.

10º) Establecerá la obligatoriedad de la evaluación previa del impacto ambiental de todo emprendimiento público o privado susceptible de relevante efecto.

11º) Determinará por ley el régimen de competencia en materia ambiental, delimitando expresamente las facultades que correspondan a la Provincia y a los municipios.

12º) Reservará para sí la jurisdicción sobre toda cuestión que se suscite en materia ambiental dentro de su territorio, y su sustanciación será de competencia administrativa y judicial provincial.

## **LEYES PROVINCIALES**

De acuerdo con lo que trata este trabajo, se menciona a continuación la legislación existente:

LEY 8.304 Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos.

LEY 7.696 Bienes en Zonas Inundables.

LEY 6.605 – 94 Adhesión a la ley nacional 24.051.

LEY 6.253 – 91 Normas Generales y Metodología de Aplicación para la Defensa, Conservación y Mejoramiento del Ambiente.

## **A Nivel Provincial**

En el organigrama actual del Poder Ejecutivo de la Provincia de Tucumán se encuentra insertada la Secretaría de Medio Ambiente, es el mayor rango que tiene la repartición pública en la provincia para tratar los temas ambientales.

Inserción de la Secretaría de Medio Ambiente en el Organigrama del Poder Ejecutivo de la Provincia de Tucumán.

Gobierno de la provincia de Tucumán

Ministerio de desarrollo productivo

### **Secretaría de Estado de Medio Ambiente**

Subsecretaría de Protección Ambiental

Dirección de Medio Ambiente – Dirección de Minería

En el área de salud se encuentra el

Ministerio de Salud Pública

Siprosa (Sistema provincial de salud)

### **Saneamiento ambiental**

Es la repartición que tiene a cargo la vigilancia del tema Ambiental.

## **1.4.4 NORMATIVA MUNICIPAL**

### **ORDENANZAS MUNICIPALES**

En el área de estudio se pudo encontrar en la Municipalidad de San Miguel de Tucumán referidas al tema, la siguiente normativa:

ORDENANZA 2.689 – 98 Estudio de Impacto Ambiental.

ORDENANZA 3.395 -03 Plan Ambiental.

ORDENANZA 1.892 – 92 Contenedores en la vía pública.

DECRETO MUNICIPAL 2.204 -03 Adhesión a la ley provincial 6.253.

### **A Nivel Municipal**

En el organigrama actual del Poder Ejecutivo Municipal de la Municipalidad de la Ciudad de San Miguel de Tucumán se encuentra insertada la Dirección de Producción y Saneamiento Ambiental, es el mayor rango que tiene la repartición pública en la Municipalidad para tratar los temas ambientales.

Inserción de la Dirección de Producción y Saneamiento Ambiental en el Organigrama de la Municipalidad de San Miguel de Tucumán

Intendencia

Secretaria de Gobierno

Subsecretaria de Gobierno

### **Dirección de Producción y Saneamiento Ambiental**

Misiones y Funciones

Propender al mejoramiento del medio ambiente en su aspecto sanitario, como medida para asegurar y proteger la salud de la población.

Las Oficinas a cargo de esta Dirección son:

- Inspección General
- Contaminantes
- Cuerpo de Inspectores

Los municipios y comunas que integran el conglomerado urbano del Gran San Miguel de Tucumán, no tienen ninguna ordenanza que regule el vertido de los RCDs, solamente prohíbe depositar los residuos de construcciones y demoliciones en la vía pública.

#### **1.4.5 NORMATIVA COMUNAL**

No se encontró normativas referidas al tema.

## **CAPITULO 2 – RIESGO AMBIENTAL**

### **2.1 El Riesgo Ambiental**

La definición de riesgo ambiental según UNE 150008 (2008)<sup>2</sup>, el riesgo ambiental se define como “el resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico”

Para entender el riesgo ambiental es preciso conocer la definición del peligro y el riesgo, definiremos peligro a la situación, objeto o sustancia para generar un efecto nefasto en la salud, los bienes o al medio ambiente.

El riesgo es la probabilidad que se presente un daño como resultado de exposición a una sustancia química, física o biológica.

Referirnos a la situación de riesgo ambiental es lo que sucede cuando se configuran una serie de elementos por los cuales es posible que se produzca un daño en las personas o al ambiente.

Se entiende por salud ambiental a aquellos aspectos de la salud humana que se encuentran influenciados por las condiciones del entorno o factores del ambiente. La salud ambiental constituye un espacio de integración entre las ciencias ambientales y las de la salud, abarcando tanto a los riesgos como a los posibles efectos que para la salud humana pueden constituir factores presentes en el medio que el hombre habita así como los impactos que las actividades antrópicas provocan sobre el mismo.

Cualquier situación ambiental sospechada de representar un peligro para la salud y el ambiente demandará una instancia que es el análisis de riesgo, lo cual permitirá dimensionar adecuadamente la supuesta fuente de peligro.

El análisis de riesgo es una instancia técnica orientada a generar información ambiental relativa a las posibles fuentes de peligro, los factores de exposición y los destinatarios a preservar.

La investigación ambiental que necesitan los vertederos de RCDs para un análisis puntual de contaminación es identificar, medir y comparar los distintos parámetros físicos, químicos y biológicos para determinar un posible peligro potencial al ambiente y a la salud de las personas.

### 2.1.1 Evaluación de riesgos

Se refiere a la técnica para establecer la naturaleza y la dimensión del riesgo.

Riego es la probabilidad que ocurra algo con consecuencias negativas (USEPA 2001)<sup>3</sup>.

El riesgo es la probabilidad de daño, enfermedad o muerte bajo circunstancias específicas.

Evaluar un riesgo considera cuatro etapas a tener en cuenta:

- .- La identificación del peligro.
- .- La evaluación de la exposición.
- .- La evaluación de dosis – respuesta.
- .- La caracterización de riesgo.

NAS 1983 (National Academy of Sciences)<sup>4</sup>

Los valores límites establecidos por normas son las referencias a tener en cuenta para la evaluación de riesgos, los valores resultantes de los estudios realizados en los vertederos de RCDs serán los que condicionarán los grados de contaminación que estos producen y el peligro a que están expuestas las personas y el ambiente. Los resultados de los análisis cualitativos y cuantitativos darán la probabilidad de que se produzcan efectos adversos a los receptores a proteger (Choconi 2010)<sup>5</sup>.

La evaluación de riesgos es el uso de datos y observaciones científicas para definir los efectos a la salud o a los ecosistemas causados por la exposición a materiales o situaciones peligrosas (NAS 1983)<sup>4</sup>.

La evaluación del riesgo acumula información de distintas disciplinas, lo que puede llevar a estudios muy complicados dependiendo de su objetivo.

Dependiendo del contaminante que se esté analizando, los impactos por exposición al mismo se pueden jerarquizar por su importancia, como ser impactos ecológicos negativos, pérdida del hábitat o efectos irreversibles en la salud de los seres vivos.

La evaluación del riesgo es la actividad científica para valorar las propiedades tóxicas de una sustancia y las condiciones de exposición humana a dicha sustancia, tanto para verificar que los expuestos tengan

efectos adversos como para caracterizar la naturaleza de los efectos que puedan experimentar (NAS 1983)<sup>4</sup>.

El término seguro en salud significa sin riesgo, en epidemiología ambiental provoca dilema, por lo tanto debemos decir que riesgo cero es incalculable.

Sin embargo, la ciencia puede detallar las circunstancias bajo las cuales los riesgos son tan bajos que no son considerados por las consecuencias prácticas para las personas o el ambiente.

### **2.1.2 Evaluación de los riesgos ambientales**

La evaluación de los riesgos ambientales es una herramienta que permite la utilización de manera sistemática la información suministrada desde el campo y el laboratorio para que la autoridad competente pueda decidir las acciones a tomar.

La virtud que tiene la aplicación de distintas metodologías para la evaluación de riesgo es poder conocer científicamente los posibles efectos adversos que pueden producir (el daño), y así separar de otros criterios como viabilidad, costos, etc. Que muchas veces condicionan la toma de decisión por parte de la autoridad.

### **2.1.3 Análisis de riesgo**

**Riesgo:** es la probabilidad de sufrir un daño por la exposición a un peligro. Posibilidad que eventos peligrosos produzca consecuencias.

**Peligro:** es la fuente del riesgo y se refiere a una sustancia o a una acción que puede causar daño. Amenaza potencial a personas y/o bienes.

Cuando legalmente se comenzó a considerar los peligros en los seres vivos que puede acarrear la exposición de sustancias peligrosas presentes en el medio ambiente es que se empezó a ahondar en el tema análisis de riesgos.

El análisis de riesgo es un tema que debe resolverse a través de distintas profesiones.

Una sustancia tóxica puede producir un daño irreversible a la vida y al ambiente por lo que el análisis de riesgo se lo debe enfocar para tener elementos de decisión en las autoridades competentes.

El análisis de riesgo sirve para identificar y evaluar los problemas ambientales y de salud provocados por las actividades realizadas por el

hombre. Para comparar distintas tecnologías, para determinar las distintas acciones correctivas y elaborar normativas ambientales (ACS 1998)<sup>6</sup>.

El análisis de riesgos aplica técnicas cuando las respuestas no son obvias y la información es confusa y dudosa.

El análisis de riesgo no soluciona las complejas discusiones entre los actores que tienen el deber de tomar decisiones para su solución.

El análisis de riesgo si mejora la capacidad de la ciencia en la identificación, evaluación, control y reducción de riesgos asociados con las actividades antrópicas.

#### **2.1.4 Identificación del peligro**

Para evaluar un riesgo antes debemos conocer el peligro, es el proceso de determinar si un compuesto químico está relacionado con problemas en la salud.

Debemos realizar estudios específicos sobre los antecedentes y en seres vivos para conocer los resultados (NAS 1983)<sup>4</sup>.

#### **2.1.5 El análisis comparativo de los riesgos**

El análisis comparativo de riesgos proporciona un método sistemático para abordar los problemas que pueden causar diferentes tipos y grados de riesgos.

Las comparaciones específicas se refieren a la evaluación simultánea de los riesgos asociados con la exposición de algunas sustancias, productos o actividades (Resouces for the Future – ACS 1998)<sup>6</sup>.

Se pueden realizar análisis comparativos de riesgos rápidos y económicos utilizando datos de fuentes disponibles para identificar los problemas más significativos.

De manera que los resultados del análisis comparativo pueden utilizarse para obtener prioridades, tomando en cuenta los costos, la factibilidad técnica y la percepción social.

#### **2.1.6 Significancia del riesgo**

Esta etapa involucra juicios y negociaciones para resolver la cuestión de cual nivel de riesgo es tolerable.

Existen varias técnicas para dar respuestas incluyendo el análisis de la percepción del riesgo, el análisis de costo-beneficio y análisis de decisiones.

Estas técnicas suministran un mejor juicio de los riesgos pero también generan vacilaciones.

Sin embargo la decisión de considerar un riesgo como admisible genera discusión. Siempre se tiene que negociar, conseguir aceptación y usar otros medios para involucrarse en el proceso de declarar un riesgo como tolerable. En el manejo de los riesgos se diseña la respuesta de control, reducción o eliminación de riesgos utilizando la información producida por la evaluación y el análisis, en el contexto de los recursos técnicos, valores sociales, económicos y políticos. (NAS 1983)<sup>4</sup>.

La diferencia entre evaluación y manejo de riesgos no es muy clara. La controversia se centra en el grado en el cual la evaluación se puede mantener libre de los juicios y valores que típicamente corresponden a las decisiones de manejo. (ACS 1998)<sup>6</sup>.

Las percepciones de los riesgos son factores importantes que influyen tanto a la evaluación como al manejo.

Los riesgos se perciben en forma diferente, dependiendo de quienes son los afectados y que tan probable es que los daños se produzcan.

### **2.1.7 Riesgo e incertidumbres**

La evaluación de las incertidumbres es un aspecto muy importante en la evaluación de riesgos. Algunas de las fuentes de incertidumbre se pueden cuantificar, a las otras se les da un tratamiento cualitativo, pero siempre que se analizan es conveniente conocer las posibilidades de que las incertidumbres se magnifiquen a lo largo del proceso de evaluación.

### **2.1.8 Comunicación de riesgos**

A nivel nacional existe la Ley 25.831 que destaca el régimen de libre acceso a la información pública ambiental, donde el rol de las autoridades gubernamentales debe estar en las comunicaciones de riesgo.

La sociedad reclama al respecto de la problemática ambiental, por tal motivo es que los organismos gubernamentales se encuentran obligados a mejorar sus sistemas de información ambientales a los efectos de anticipar situaciones que involucren un riesgo ambiental para la salud de las personas y el ambiente. Una vez conocida la información sobre el riesgo por parte de la autoridad gubernamental el siguiente paso es la gestión de los riesgos

descubiertos. Entre estos dos aspectos aparece la comunicación de riesgos, que es un instrumento informativo que permite evitar las posibles situaciones de conflicto sucedidas por el desconocimiento y las incertidumbres coligadas a cualquier contexto de riesgo ambiental.

En esta etapa se establecen los caminos de interacción e intercambio de información entre los actores intervinientes.

La comunicación de riesgo puede entenderse como un sistema orientado a comunicar, de manera efectiva cualquier información, pública o privada, acerca de la existencia, naturaleza, severidad o aceptabilidad de un riesgo ambiental.

Una posible definición contempla... "la comunicación de riesgo consiste en un intercambio entre dos o más personas con el propósito de compartir significados o producir sentido en relación con un evento o condición ambiental amenazante". (EPA – DWA)<sup>7</sup>.

Generalmente las situaciones que involucran riesgos ambientales suelen manifestar alta preocupación por la pérdida de algo valioso, baja confianza con el devenir de los hechos, percepciones del riesgo que discrepan de las evaluadas por los profesionales en el tema, situaciones conflictivas debido al choque de intereses y a la falta de información.

Todo esto tiene un componente social al que no hay que dejar de atender sobre todo a los grupos más desprotegidos.

En estos casos, lo que las personas creen que es real, es real para las mismas, a referencia de sus consecuencias. Por lo que debe tratarse y diferenciar adecuadamente las nociones del riesgo objetivo de las del riesgo subjetivo (percepción del riesgo). (EPA DWA)<sup>7</sup>.

El principal objetivo en la comunicación de riesgos consiste generar un entorno de comunicación basado en la confianza y credibilidad que permita al público acceder a una veraz información respecto de la situación ambiental que se está tratando, de manera de tener los mejores elementos de juicio.

En la comunicación de riesgo debe tenerse en cuenta cuales son los peligros y porque circunstancias pueden presentarse, la probabilidad de que ciertos sucesos de impacto negativo sucedan y las consecuencias o daños previsibles si tales situaciones se concretan.

Para el caso de vertederos, donde se encuentran comprometidas actividades de la industria de la construcción aparece una herramienta muy importante que es el mapa de riesgo ambiental.

Donde encontraremos la situación presente de los riesgos que presentan dichos vertederos y donde la autoridad podrá anticipar las probables situaciones de riesgo ambiental y a la salud de las personas, también podemos decir que la información que contiene el mapa de riesgo ambiental sirve para alcanzar un eficaz control y una mayor eficiencia en la utilización de recursos humanos y económicos.

Este material informativo ayuda a prevenir y a mitigar riesgos a los destinatarios que se debe proteger.

## **2.2 El Paisaje**

Cuando se recorre la zona de los vertederos de RCDs, el primer impacto que sale a la luz es el impacto paisajístico que imponen estas montañas de escombros.

Los lugares donde se estudia a los vertederos están rodeados de vegetación, de variadas especies, cabe recordar que la zona de estudio tiene una precipitación anual promedio de 1.000 mm. y que va desde el piedemonte hasta las márgenes de río Salí, principal colector pluvial de San Miguel de Tucumán y su área metropolitana. Su manto de suelo vegetal es predominante por lo que la flora que crece es abundante y lo hace en forma natural.

Si el recorrido se lo hace por caminos bien consolidados, como ejemplos, rutas pavimentadas, el impacto producido por los grandes depósitos de RCDs es alto, produciendo a la vista un desagradable momento, ya que pierde la continuidad de la densa vegetación y el colorido de las flores en época de primavera.

Por lo antes dicho, cabe destacar que muchos vertederos que fueron nivelados con maquinaria vial pesada, hoy después de uno o dos años, la vegetación los cubrió prácticamente en su totalidad, recordando que en los RCDs también hay tierras con un alto contenido de material orgánico que favorece la reproducción vegetal en gran cantidad.



Fotografía 2-1. Márgenes del río Salí



Fotografía 2-2. Márgenes del río Salí con RCDs



Fotografía 2-3. Puente sobre río Salí- RN N° 9



Fotografía 2-4. Paisaje de márgenes río Salí

La alteración del paisaje producido por estos depósitos de RCDs va en desmedro de la flora y por ende de la fauna. Las aves que normalmente predominan en estos escenarios muchas veces se ven incomodas y emigran.

Como el caso contrario, otras se ven atraídas por la composición física del lugar ya que son propicios para su crecimiento, ya sea por la forma, por los huecos que se forman para utilizarlos de nidos, la alimentación, el microclima, etc.

Si lo hacemos al recorrido por las márgenes del río nos encontramos con la variada topografía impuesta por los vertidos de los RCDs, dando lugar a cambios de las escorrentías de las aguas en forma temporaria o

permanente, cárcavas, producto de las erosiones que permiten la ubicación de las descargas permanentes de los escombros.

Permitiendo la diversidad de la vegetación puesto que los nuevos suelos que tienen que afrontar las especies para su crecimiento, por lo tanto creando un paisaje distinto del original que tenían las márgenes del río.

Para caracterizar el paisaje debemos establecer los índices de riqueza, la diversidad y la naturalidad del paisaje.

La riqueza alude al número de tipos distintos de unidades naturales presentes en la zona de estudio, y es un dato cuantitativo del número y distribución territorial de las especies.

El índice de diversidad del paisaje representa la heterogeneidad del paisaje.

El índice de naturalidad evalúa la relación que tienen las unidades naturales en correspondencia al área total en estudio. Y se define como el grado de ocupación del predio de las unidades naturales.

Se recomienda que la actualización de estos índices se realice cada cuatro años, para la confección de mapas de usos y coberturas vegetales.

### **2.3 Diagnóstico de los vertidos de RCDs**

En el área de estudio el vertido de los RCDs se realiza en forma descontrolada. A diario vemos como en distintos medios de transporte trasladan gran cantidad de RCDs, los cuales son depositados en terrenos privados y estatales.

En terrenos privados generalmente los hacen a pedido del propietario, normalmente para nivelar alguna depresión topográfica, que tiene el predio en forma natural o porque ha sido explotado para la extracción de áridos, que luego son usados en la construcción, para mezclas, hormigones, morteros, etc. o en casos de la extracción de suelos para la fabricación de ladrillos

cerámicos, tejas, baldosas, etc. También lo hacen en terrenos baldíos aparentemente sin ningún consentimiento del propietario.



Fotografía 2-5. RCDs en asentamientos



Fotografía 2-6. RCDs laterales puente RN N°9

En terrenos fiscales los vertidos son de forma indiscriminada, sin ningún tipo de control, se descargan los RCDs hasta donde la máquina o la mano del hombre llegue.



Fotografía 2-7. RCDs Democracia y río Salí



Fotografía 2-8. RCDs asentamientos Canal Sur

Los RCDs son colocados en cavas de donde se extraía áridos, en depresiones del terreno, en terrazas del río Salí y hasta en el mismo cauce, al costado de caminos, calles, rutas, canales, en espacios verdes, en laterales de vías del ferrocarril, etc.



Fotografía 2-9 Caminos intransitables.



Fotografía 2-10. RCDs (RN N°9 Km 1287)



Fotografía 2-11. Av. Alfredo Guzmán



Fotografía 2-12. RCDs con neumáticos usados

Generalmente en todos los casos el vertido de los RCDs no tiene ningún tipo de tratamiento.



Fotografía 2-13. RCDs en RN N°38 Km 804



Fotografía 2-14. RCDs RN N°9 Km 1289

Los materiales descargados que vienen de una demolición de pavimentos, por ejemplo, son de gran tamaño y por lo tanto de muy difícil compactación.



Fotografía 2-15. RCDs en carros



Fotografía 2-16. RCDs en acoplados

Además su disposición es al azar y cuando el vertedero se va colmatando van quedando muchos espacios vacíos. Al cabo de cierto tiempo se construye sobre esos predios que han sido rellenados con RCDs, existiendo gran riesgo de producirse asentamientos significativos si no hay una buena compactación, ejemplo, Cantries sobre la Avenida Presidente Perón en Yerba Buena, Barrios Costanera Sur en San Miguel de Tucumán.

Al no existir ningún tipo de control sobre los RCDs, vemos permanentemente, contenedores que trasladan los RCDs y residuos sólidos urbanos (RSU), esto sucede porque personas que se dedican a la tarea de limpieza, jardinería, etc. cargan esos residuos en carritos que muchas veces son depositados junto a los RCDs.



Fotografía 2-17. Depósitos de RCDs



Fotografía 2-18. Mala accesibilidad en vertederos

Normalmente máquinas de alguna repartición pública realizan la tarea de nivelar esos predios (Dirección Provincial de Vialidad, Dirección de Obras

Publicas Municipal, Dirección Provincial del Agua, etc.), pero como podemos apreciar en las fotografías no se tiene en cuenta la pendiente transversal dejando expuesta a la vía de comunicación a que sea inundada en épocas de lluvias. Como la zona de estudio tiene un clima subtropical, con gran porcentaje de humedad durante la mayor parte del año la descomposición de la materia orgánica existente entre los RCDs, crea un ambiente propicio para el crecimiento de distintas especies vegetales.



Fotografía 2-19. Vertederos RCDs RN N°9



Fotografía 2-20. Vertederos RCDs RN N°9



Fotografía 2-21. Vertidos RCDs en banquetas



Fotografía 2-22. Pendientes inversa

Durante estos años se pudo observar que grandes predios que fueron vertederos de RCDs y RSU hoy son hermosos espacios verdes, que luego son loteados para construir viviendas, comercios, etc.



Fotografía 2-23. Depósitos de RCDs antes



Fotografía 2-24. Depósitos de RCDs ahora

Con el correspondiente riesgo antes mencionado. Ejemplo, en el lado sur del Puente Lucas Córdoba.



Fotografía 2-25. Relleno con RCDs antes



Fotografía 2-26. Relleno con RCDs ahora



Fotografía 2-27. Terrenos con RCDs



Fotografía 2-28. Terrenos con RCDs

Cuando analizamos los materiales que se han vertido nos damos cuenta que esos vertederos están potencialmente expuesto a la generación

de lixiviados y emisiones tóxicas, con el gran riesgo de contaminación de corrientes de aguas subterráneas y superficiales, aire y suelo.



Fotografía 2-29. RCDs margen del rio Salí



Fotografía 2-30. RCDs costado de la ruta

Mucho más aun en los vertederos que se encuentran en las márgenes del rio Salí, cuyos suelos son altamente permeables en sus terrazas fluviales.

También se pudo ver en los vertederos restos de hormigón elaborado que depositan camiones que transportan dicho material.



Fotografía 2-31. Resto hormigón elaborado



Fotografía 2-32. Resto hormigón elaborado

Además se observó que en estos vertederos se depositan desechos de aserraderos (aserrín, virutas, recortes de maderas, etc.), materiales que en poco tiempo entran descomposición con la consiguiente generación de lixiviados.

También pudo observarse camiones descargando estiércol y desechos de frigoríficos, en mayor cantidad huesos, que siempre llevan carne adherida y que sirven de alimento para roedores de todo tipo.



Fotografía 2-33. Vertido material orgánico



Fotografía 2-34. Vertido de aserrin

En algunos casos se observa que a medida que avanza el relleno del predio con RCDs, también avanza la construcción de viviendas sobre ellos (Ej. Ruta Nacional N° 9 Km. 1288), en estos casos se suman los riesgos por asentamientos del terreno y por las enfermedades que podría acarrear por las cercanías de las alimañas que se pudo ver.



Fotografía 2-35. Vertidos de RCDs



Fotografía 2-36. Vertido y nivelado con RCDs



Fotografía 2-37. Nivelado para construir



Fotografía 2-38. RCDs sobre desagues



Fotografía 2-39. Relleno con RCDs



Fotografía 2-40. Construyendo sobre relleno

Al estar colindando viviendas con el vertedero, se pudo apreciar niños de muy corta edad jugando o juntando algunos elementos de los RCDs que le pudieran servir para su casa o para jugar.



Fotografía 2-41. Hormigonado para bases



Fotografía 2-42. Construcción sobre relleno

Al tener un vertido sin control vemos los riesgos que presenta el vertedero, ya que se encuentran restos de vidrios, chapas oxidadas, como elementos cortantes capaces de producir heridas y gran posibilidad de contraer el tétanos.

Aun con estos mismos riesgos se ve en periodo estival a personas dentro del cauce del río Salí bañándose y pescando.

En los diez vertederos que analiza este trabajo se encontraron personas que se dedican a juntar materiales que les sirven para uso personal y para su casa. Otros materiales que juntan como el caso de hierros, alambres, chapas de acero, aluminio, envases metálicos de pinturas, cartón, restos de mobiliarios de cocina, sanitarios, maderas, son para la venta en chatarrerías.

Las personas que trabajan en estos vertederos viven en las cercanías y son muy celosos y poco comunicativos ante la visita de extraños.

Todas estas personas dedicadas al cirujeo (recuperación ambiental) corren los riesgos antedichos, como enfermedades (silicosis), accidentes, picaduras o mordeduras de alimañas. Además de las arriesgadas maniobras que deben realizar los camiones o máquinas que trabajan en esos lugares, en caminos de precaria accesibilidad.



Fotografía 2-43. Riesgo de accidentes personales

En la zona de los vertederos se pudo apreciar contaminación ambiental producida por el manejo del RCDs, ejemplo de ello, polvo en suspensión, malos olores, alimañas, modificación del paisaje, ruidos, la quema de materiales combustibles como madera, membranas asfálticas, envases con restos de pinturas, papel, cartón, chapadur, lana de vidrio, poliestireno expandido, restos de cañerías de polipropileno, pvc, polietileno, plásticos, neumáticos, etc.



Fotografía 2-44. Quema en vertederos



Fotografía 2-45. Quema en vertederos

También se aprecia la presencia de cerdos alimentándose de RSU en estos vertederos, animales que son para el consumo doméstico que se encuentran expuestos a contraer enfermedades como la triquinosis.



Fotografía 2-46. Cerdo se alimenta en vertedero



Fotografía 2-47. Vertederos de RCDs y RSU

Con respecto a los Residuos Peligrosos el problema más importante es cuando son vertidos en sitios no autorizados provocando una contaminación no controlada y es lo que muestran las siguientes fotografías.

En la República Argentina está normado una lista de residuos que son considerados peligrosos, el uso de ellos está en muchos materiales de construcción, dicha lista prevé que los mismos sean sometidos a control.

A continuación se detalla una lista de elementos peligrosos usados en los materiales de construcción que figuran en la normativa mencionada:

Y5: Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

Y8: Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.

Y9: Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o hidrocarburos y agua.

Y12: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

Y13: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes, colas y adhesivos.

Y31: Plomo, compuestos de plomo.

Y36: Asbestos (polvo y fibras).

Se observan residuos peligrosos (Ley 24.051) tales como membranas asfálticas, envases de pinturas, restos de chapas, caños y tanques de fibrocemento, etc. Mezclados en mínimas cantidades contaminan el vertedero y vuelven más dificultosa su separación, al final de este trabajo se encuentra el anexo detallado de los materiales peligrosos.



Fotografía 2-48. RCDs y material asfáltico

Fotografía 2-49. RCDs y membranas asfálticas



Fotografía 2-50. Residuos con plásticos



Fotografía 2-51. Residuos con fibrocemento

Esta práctica es diaria en reparaciones menores de la industria de la construcción, cuyos residuos no tienen el mínimo tratamiento y por lo general van juntos con los RSU a cualquier depósito clandestino.

Sin la menor duda en una construcción trabajan distintos tipos de equipos pesados que funcionan con motores de combustión interna y los que se observan en las obras no son precisamente nuevos, por lo que podríamos observar que en toda obra existen derrames de hidrocarburos, como gasoil, naftas, aceites, grasas, que son contaminantes peligrosos.

A las personas que trabajan en los vertederos se les hizo el siguiente modelo de encuesta para obtener algunos indicadores que nos servirán para la conclusión de este trabajo.

El modelo de encuesta es el siguiente (los restantes se ven en el Anexo I):

Tabla 2-1. VERTEDERO

1	Nombre del encuestado	
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	
3	Qué edad tiene.	
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	
5	Qué tipo de RCDs son recuperables.	
6	Que hacen con los materiales recuperados.	
7	Donde viven.	
8	Que tipos de materiales queman.	
9	Quien es el propietario del vertedero.	
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	
11	Contraieron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	
16	En que horario trabajan	

Tabla 2-2. Valores promedios según las encuestas a los trabajadores de los vertederos estudiados.

1	Nombre del encuestado	NOMBRE
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	PROMEDIO: 4 PERSONAS
3	Qué edad tiene.	PROMEDIO: 26 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	PROMEDIO: 18 VEHICULOS
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, PLASTICOS, CARTONES, PAPEL
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	PROMEDIO: 330 METROS
8	Que tipos de materiales queman.	RESTOS DE ENVASES, MADERAS, MEMBRANAS ASFALTICAS, CARTONES Y PAPELES SUCIOS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, SERPIENTES, ARAÑAS, LAGARTIJAS
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS, FRACTURAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	MAÑANA Y TARDE

Esta tabla refleja el promedio de las respuestas de las personas que fueron encuestadas en los vertederos estudiados, donde deja al descubierto los riesgos en que se encuentran las personas y el ambiente.

Con lo antes descrito vemos el estado de vulnerabilidad que se encuentra una parte de la población de la zona de estudio.

## CAPITULO 3 – EL VALOR DEL RIESGO AMBIENTAL

### 3.1 VALORACION DEL RIESGO AMBIENTAL

En el presente trabajo se realizó el estudio sobre diez vertederos clandestinos distribuidos en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán, previo juicio serían los más importantes, sobre todo, por el volumen de Residuos que ellos acumulan. Dentro del área de estudio se encuentran innumerables vertederos que son de menor importancia por las dimensiones que presentan.

El trabajo de relevamiento de los distintos vertederos arroja una gran cantidad de vertederos distribuidos en el área de estudio.

La metodología que se usó en este estudio es la de Aguirre Murúa (2005)<sup>8</sup> y modificada por Fernández (2007)<sup>9</sup>.

Aquí se describe la metodología aplicada:

### 3.2 VALORACIÓN DE RIESGOS NATURALES Y TECNOLÓGICOS (CEE- Según Aguirre Murúa, (2005) & Fernández (2007).

Podemos decir que los **riesgos de índole NATURAL** han sido a lo largo de la historia de la humanidad los factores desencadenantes de grandes catástrofes con cuantiosas pérdidas económicas y humanas (Aguirre Murúa, 2005)<sup>8</sup>.

Con el avance de la civilización, se han ido incorporando **otros riesgos, llamados TECNOLÓGICOS**, además de los naturales inducidos por las acciones antrópicas, capaces de ser tan destructivos como los de índole puramente natural. Así en la planificación y ordenación del territorio, es de primordial importancia, que los riesgos existentes sean valorados, y que dicha valoración pueda cartografiarse a una escala apropiada, para conseguir una visión espacial de las zonas más vulnerables y aquellas más seguras del territorio a trabajar y ordenar.

Los elementos considerados para la obtención de los **Índices de Riesgo Natural y Tecnológico** son los siguientes:

### **3.2.1 Riesgos Tecnológicos**

- a) Transporte de mercancías peligrosas por carretera*
- b) Transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril*
- c) Industrias, gasolineras y almacenamiento de sustancias peligrosas*
- d) Pasillos aéreos-aeropuertos*
- e) Puertos comerciales (tránsito y almacenamiento de sustancias peligrosas)*
- f) Explotaciones mineras*
- g) Instalaciones militares y campos de tiro y maniobras*
- h) Oleoductos-gaseoductos*
- i) Contaminación por fertilizantes, pesticidas y plaguicidas*
- j) Tendidos eléctricos y subestaciones*
- k) Contaminación atmosférica (ruidos, vibraciones, partículas, olores)*

### **3.2.2 Riesgos Naturales**

- a) Inestabilidad del terreno*
- b) Fallas activas - Movimientos sísmicos - Tsunamis*
- c) Suelos expansivos*
- d) Riesgos asociados al karst.*
- e) Inundaciones*
- f) Erosión*
- g) Incendios forestales*
- h) Riesgos geotécnicos*

### **3.2.3 VALORACIÓN DEL RIESGO**

Para el desarrollo de éste tópico, vamos a tomar como base nuevos trabajos de la CEE (Comunidad Económica Europea-Italia y España) con

recomendaciones y ejemplos análogos a nuestro proyecto. Así se han utilizado los trabajos de: Ayala - Carcedo (2000-2006)<sup>10</sup>, Belloni et al (1996)<sup>11</sup>, Francani et al (1996)<sup>12</sup>, Consejería de Obras Públicas y Transportes de Andalucía (COPTA) (1999), Calvo García Tornel (2000)<sup>13</sup>, Holicky (2004)<sup>14</sup>, Price (2000)<sup>15</sup> y Aguirre Murúa (2005)<sup>8</sup>. Así para éstos autores, existen numerosas definiciones de **RIESGO**, entre las que se destacan las siguientes:

a) «es la contingencia o proximidad del daño, y eventualmente el perjuicio derivado de ella y su intensidad» (Calvo García-Tornel, 2000)<sup>13</sup>;

b) «todo fenómeno extremo y coyuntural que produce impactos negativos sobre el medio y la sociedad» (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1999);

c) «la pérdida o daño anual esperado medible en términos humanos, económicos o estructurales» (Ayala-Carcedo, 2002)<sup>16</sup>; y

d) El Instituto Tecnológico y Geominero de España (ITGE) define **RIESGO** como «proceso o suceso potencial que supone una amenaza para la salud, seguridad o bienestar de un grupo de ciudadanos o para las funciones o economía de una comunidad o entidad gubernamental mayor».

Para nuestro país, usamos indistintamente, la definición de **Riesgo Ambiental** del Dr. Bejerman (2006)<sup>17</sup> que dice: *“es la probabilidad que una sustancia, o situación, produzca un efecto adverso, para algún elemento sensible, a lo humano o ecológico, bajo determinadas condiciones de contacto.* La metodología general de evaluación de riesgo Ambiental que propone Bejerman (2006)<sup>17</sup>, tiene 4 elementos principales:

1) **Identificación de la Fuente del Peligro:** determinando su rol potencial que tiene un agente causal con capacidad de generar efectos a la salud sobre un blanco expuesto.

2) **Evaluación de la Exposición:** Estima la amplitud del contacto entre la fuente de riesgo y el blanco, calculando el valor de dosis.

3) **Evaluación Dosis-respuesta:** Estudia la relación entre el grado de exposición y la magnitud del efecto a la salud en el blanco expuesto.

4) **Caracterización del riesgo:** Describe la naturaleza y la magnitud del riesgo, como actividad surgida de la información que proveen los puntos **1, 2,3.**

Identificamos un riesgo como un conjunto de circunstancias, posiblemente ocurridas dentro de un sistema dado, con la potencialidad de causar sucesos con consecuencias indeseables.

### 3.2.4 ASPECTOS METODOLOGICOS

Según Aguirre Murúa (2005)<sup>8</sup> los riesgos que se valoran mediante la metodología propuesta, son aquellos considerados más significativos tanto por la cuantía económica de los daños que causan como por la pérdida de vidas humanas, y por lo tanto, de los cuales existe una mayor información de tipo científico-técnico.

Mediante la aplicación de esta metodología pretendemos que a través de una fórmula sencilla y directa, se llegue a la obtención de un **ÍNDICE DE RIESGO** capaz de dar respuesta a las incertidumbres y problemas surgidos en las fases previas de la ordenación del territorio, referidas a la conveniencia o no de localizar una actividad determinada en una zona concreta.

Así, la **metodología de valoración del Riesgos** propuesta considera, por un lado, los **Riesgos Potenciales**, derivados de la presencia o no de determinados elementos o circunstancias desencadenantes de daños a bienes o personas; y por otro, una **corrección del Riesgo Potencial a la realidad**, mediante la incorporación de los factores de **Peligrosidad (N1)** y de **Vulnerabilidad (N2)**. (Aguirre Murúa, 2005)<sup>8</sup>.

Así, la **VULNERABILIDAD** se cuantifica en función del tamaño de la población, y del número y tipo de elementos del medio natural o infraestructuras que pudieran verse afectadas en caso de producirse un evento de índole extremo.

La **PELIGROSIDAD**, en cambio; es una medida de probabilidad y está relacionada con la ocurrencia real y verificable del evento perjudicial o catastrófico en los últimos años. Cuando no hay constancia de la ocurrencia de un determinado fenómeno de riesgo, N1 es igual a la unidad. **Los riesgos se valoran independientemente, según se trate de riesgos naturales o riesgos tecnológicos.**

Los **RIESGOS NATURALES** son aquellos fenómenos extremos del medio físico que resultan perjudiciales para el hombre, bien por constituir un peligro para su integridad física, bien por los perjuicios económicos capaces de generar. Estos riesgos pueden, en algunos casos, ser acelerados o

intensificados por la interacción entre los usos del territorio y el propio sistema natural (González Amuchástegui, 2002).

Los **RIESGOS TECNOLÓGICOS** pueden definirse como «derivados del funcionamiento del aparato productivo, especialmente los que se refieren a la utilización de sustancias peligrosas y sistemas técnicos capaces de causar, mediante accidentes, daños a la población o al medio». (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1999).

### 3.2.5 METODOLOGÍA OPERATIVA

**Volvemos a reiterar, que el cálculo de los riesgos se realiza de forma independiente, según se trate de riesgos naturales o tecnológicos, a cada unidad homogénea de territorio.**

Tanto en los riesgos naturales como en los tecnológicos, hay un incremento en el valor individual del riesgo (definido por **N1** y **N2**) cuando se tiene constancia de la ocurrencia de un fenómeno catastrófico concreto dentro de la unidad evaluada en los últimos años. En este caso existe una información directa del riesgo, que necesariamente debe actuar como factor de corrección incrementando el valor del **Riesgo Potencial** calculado a partir del análisis de las diversas fuentes analizadas (Aguirre Murúa, 2005)<sup>8</sup>.

### 3.2.6 VALORACIÓN DE RIESGOS TECNOLÓGICOS

$$\text{Índice de Riesgo Tecnológico} = \sum (p_i * V_i) + N1 * N2 \quad (1)$$

Dónde: **pi** es el peso del Riesgo Tecnológico

**Vi** es el valor que presenta dicho riesgo

**N1** es la Peligrosidad

**N2** es la Vulnerabilidad

Tabla 3-1. Clases de Riesgo Tecnológico

<b>CLASES DE RIESGO TECNOLÓGICO</b>	
<b>Valoración</b>	<b>Clases de riesgo</b>
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO

**Valores y Clases de Riesgo Tecnológico (Aguirre Murúa, 2005).**

### 3.2.7 VALORACIÓN DE RIESGOS NATURALES

$$\text{Índice de Riesgo Natural} = \sum (p_i * V_i) + N1 * N2 \quad (2)$$

Dónde:  $p_i$  es el peso del Riesgo Natural

$V_i$  es el valor que presenta dicho riesgo

$N1$  es la Peligrosidad

$N2$  es la Vulnerabilidad

Tabla 3-2. Clases de Riesgo Natural

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>Valoración</b>	<b>Clases de riesgo</b>
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO- ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO

**Valores y Clases de Riesgo Natural Según Aguirre Murúa (2005).**

### 3.2.8 RIESGO GLOBAL

Una vez obtenida la clase de los Riesgos Naturales y Tecnológicos de cada unidad de territorio, se llega mediante la aplicación de la **Tabla Nº 3** de doble entrada, al **RIESGO GLOBAL** de la cuadrícula o zona analizada, el cual queda catalogado dentro de cinco clases: bajo, moderado, significativo, elevado y muy elevado.

**Tabla 3-3. Clases de Riesgo Global**

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES					
	Traza de XXXXX	Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto
CLASES DE RIESGOS TECNOLÓGICOS	Bajo					
	Medio					
	Medio-Alto					
	Alto				XXX	
	Extremo					

### 3.2.9 Escala de Riesgo Global

La escala de riesgo global se refleja en una tabla identificada en colores la que nos da la magnitud del riesgo tomando los valores de los riesgos tecnológicos y los riesgos naturales.

**Tabla 3-4. ESCALA DE RIESGO GLOBAL**

	<b>RIESGO BAJO</b>
	<b>RIESGO MODERADO</b>
	<b>RIESGO SIGNIFICATIVO</b>
	<b>RIESGO ELEVADO</b>
	<b>RIESGO MUY ELEVADO</b>

El PESO del Riesgo Potencial Puede ser Medido entre 1 y 3 (1-2-3); mientras que el VALOR del mismo puede ser medido entre 0 y 5 (0-1-2-3-4-5)

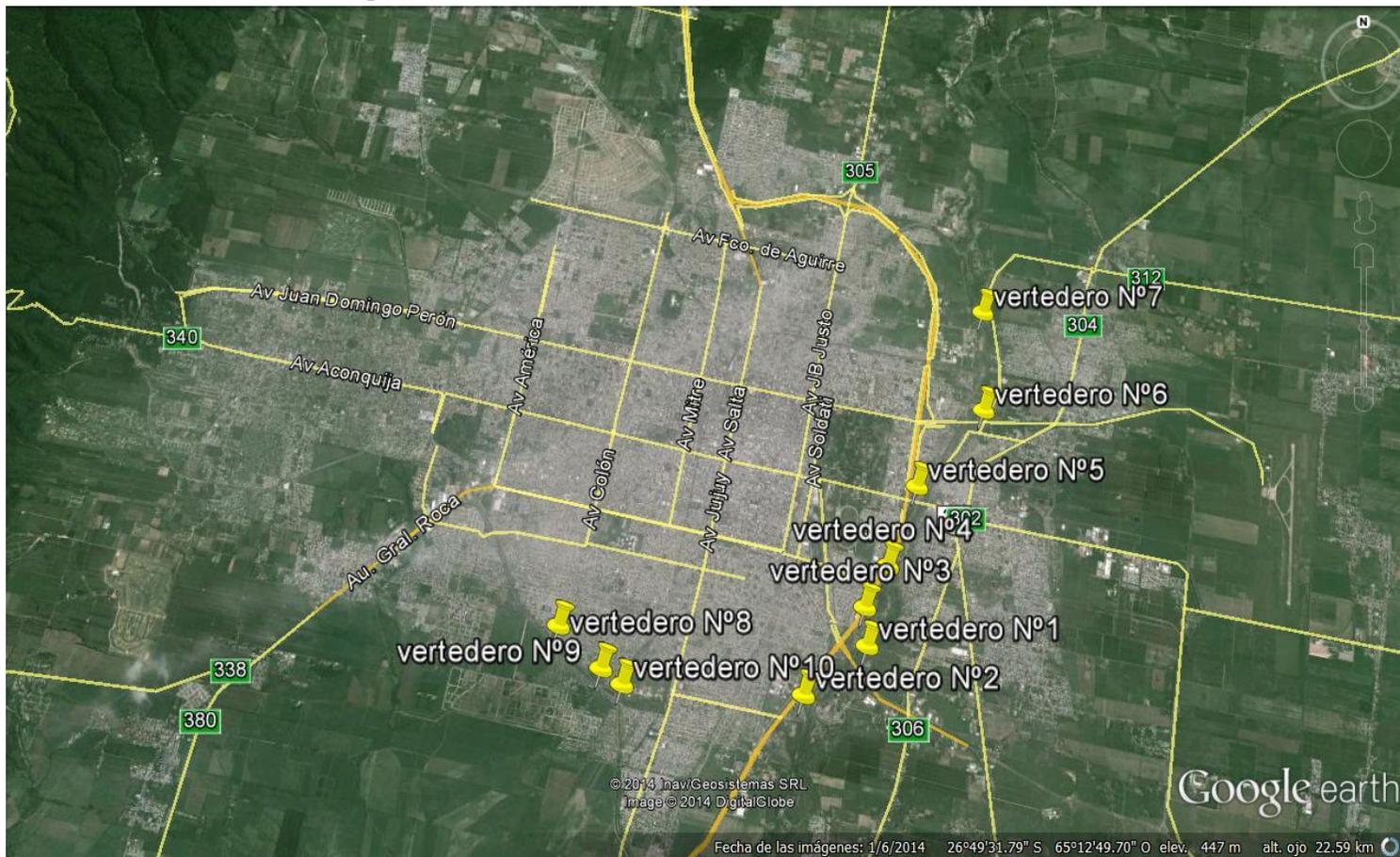
De igual manera puede medirse la FRECUENCIA para el Factor Probabilidad ( $N_1$ ) entre MAGNITUD, para Daños Producidos ( $N_2$ ) (1-1,25 y 1,50). Estos guarismos pueden usarse para ambos tipos de Riesgos: Tecnológicos y Naturales.

En la siguiente imagen satelital se muestra el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán según data del año 2014.

En ella se puede ver la ubicación de los diez vertederos que se estudió en este trabajo.

Las siguientes tablas pertenecen a los diez vertederos mencionados, los cuales están georeferenciados y con fotografías.

Figura 3-1. UBICACIÓN DE LOS DIEZ VERTEDEROS



**Tabla 3-5. COORDENADAS SATELITAL DE LOS 10 VERTEDEROS**

<b>VERTEDEROS</b>	<b>COORDENADAS SATELITAL</b>		<b>ASNM (m)</b>
Nº 1	26°51'45.62"S	65°11'11.13"O	418
Nº 2	26°52'11.89"S	65°11'53.56"O	414
Nº 3	26°51'24.36"S	65°11'11.54"O	417
Nº 4	26°51'1.28"S	65°10'55.16"O	421
Nº 5	26°50'15.71"S	65°10'32.90"O	428
Nº 6	26°49'30.73"S	65° 9'44.13"O	433
Nº 7	26°48'29.95"S	65° 9'39.82"O	441
Nº 8	26°51'33.21"S	65°14'33.26"O	418
Nº 9	26°51'33.27"S	65°14'4.87"O	413
Nº 10	26°52'5.42"S	65°13'51.11"O	405

Tabla 3-6. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 1</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'45.62"S	65°11'11.13"O	ASNM 418
UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 - KM.: 1.287 – LADO NORTE				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0,1,2,3,4,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	1	Precarios caminos	4	Sin datos	1	IMPORTANTES	1,25	5,25
	f)Explotaciones mineras	2	Polvo en suspensión	4	a diario	1,5	IMPORTANTES	1,25	9,88
	h)Oleoductos-gaseoductos	2	Paso de tuberías	2	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	5,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	1	Alumbrado publico	2	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	3,00
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	4	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	14,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,8</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,2</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,2</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,2</b>	<b>37,38</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>37,38</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-7. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 1</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'45.62"S	65°11'11.13"O	ASNM 418
UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 - KM.: 1.287 – LADO NORTE				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	2	Zona de laderas	2	Hundimientos	1,25	IMPORTANTES	1,25	5,56
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	3	Epocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	7,25
	f)Erosión	2	Desbordes	3	Epocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	7,25
	g)Incendios forestales	2	Quema de residuos	3	En invierno	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	7,00
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sismica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,67</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,17</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,12</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,04</b>	<b>31,06</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>31,06</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-8. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 1</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'45.62"S	65°11'11.13"O	ASNM 418
UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 - KM.: 1.287 – LADO NORTE				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES								
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto		
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63		
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20							RIESGO BAJO
	Medio	21-41	37,38			XXX			RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62							XXX
	Alto	63-83							RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83							RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-1. VERTEDERO N° 1

UBICACIÓN: RUTA NACIONAL N° 9 – KM.: 1.287 – LADO NORTE

COORDENADAS SATELITAL: 26°51'45.62"S 65°11'11.13" O ASNM 418M



Tabla 3-9. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 2</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°52'11.89"S	65°11'11.13"O	ASNM 414 M
UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 KM.: 1.287 – LADO SUR				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	1	Precarios caminos	4	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	5,56
	f)Explotaciones mineras	2	Polvo en suspensión	4	A diario	1,5	IMPORTANTES	1,25	9,88
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	1	Alumbrado público	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	4	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	14,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,6</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,8</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,2</b>	<b>33,69</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>33,69</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-10. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 2</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°52'11.89"S	65°11'53.56"O	ASN M	414 M
UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 KM.: 1.287 – LADO SUR					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0,1,2,3,4,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	3	Zona de laderas	4	Hundimientos	1,25	IMPORTANTES	1,25	13,56
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	f)Erosión	2	Desbordes	3	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	g)Incendios forestales	3	Quema de residuos	3	En invierno	1	IMPORTANTES	1,25	10,25
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,50</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,12</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,17</b>	<b>42,94</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>42,94</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-11. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 2</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°52'11.89"S	65°11'53.56"O	ASNM 414 M
UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 KM.: 1.287 – LADO SUR				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES								
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto		
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63		
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20							RIESGO BAJO
	Medio	21-41	33,69			XXX			RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62							XXX
	Alto	63-83							RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83							RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-2. VERTEDERO N° 2

UBICACIÓN: RUTA NACIONAL N° 9 – KM.: 1.287 – LADO SUR

COORDENADAS SATELITAL: 26°52'11.89"S 65°11'53.56"O ASNM 414M



Tabla 3-12. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 3</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'24.36"S	65°11'11.13"O	ASNM 417
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.288 – LADO ESTE – ACCESO SAN CAYETANO				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	1	Precarios caminos	2	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	3,56
	f)Explotaciones mineras	2	Polvo en suspensión	4	A diario	1,25	IMPORTANTES	1,25	9,56
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	3	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	4,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	2	Alumbrado público	4	Permanente	1	IMPORTANTES	1,25	9,25
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	17,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,80</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,6</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>43,63</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>43,63</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-13. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 3</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'24.36"S	65°11'11.54"O	ASNM 417
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.288 – LADO ESTE – ACCESO SAN CAYETANO				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	2	Zona de laderas	3	Hundimientos	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	8,25
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	f)Erosión	2	Desbordes	3	Épocas de lluvia	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	8,25
	g)Incendios forestales	3	Quema de residuos	2	En invierno	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,83</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,17</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>35,63</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>35,63</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>



Fotografía 3-3. VERTEDERO Nº 3

UBICACIÓN: RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.288 – LADO ESTE

COORDENADAS SATELITAL: 26°51'24.36"S 65°11'11.54"O ASNM 417M



Tabla 3-15. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 4</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'1.28"S	65°11'11.13"O	ASNM 421 M
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.289 – LADO ESTE				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	2	Precarios caminos	3	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	f)Explotaciones mineras	1	Polvo en suspensión	3	A diario	1,25	IMPORTANTES	1,25	4,56
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	3	Alumbrado público	2	Permanente	1	IMPORTANTES	1,25	7,25
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	17,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,80</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>38,63</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>38,63</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-16. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 4</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'1.28"S	65°10'55.16"O	ASN M	421 M
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.289 – LADO ESTE					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,2,5,1,5	VALORES LIMITES	1,1,2,5,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	2	Zona de laderas	3	Hundimientos	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	8,25
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	f)Erosión	2	Desbordes	2	Épocas de lluvia	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	6,25
	g)Incendios forestales	3	Quema de residuos	2	En invierno	1	IMPORTANTES	1,25	7,25
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,83</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,21</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>33,31</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>33,31</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-17. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 4</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'1.28"S	65°10'55.16"O	ASNM 421 M
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.289 – LADO ESTE				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES								
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto		
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63		
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20							RIESGO BAJO
	Medio	21-41	38,63			XXX			RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62							XXX
	Alto	63-83							RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83							RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-4. VERTEDERO N° 4

UBICACIÓN: RUTA NACIONAL N° 9 – KM.: 1.289 – LADO ESTE

COORDENADAS SATELITAL: 26°51'1.28"S 65°10'55.16"O ASNM 421M



Tabla 3-18. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 5</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°50'15.71"S	65°11'11.13"O	ASNM 428 M
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1290 – PUENTE LUCAS CORDOBA - LADO SUR				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	2	Precarios caminos	3	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	f)Explotaciones mineras	2	Polvo en suspensión	3	A diario	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	h)Oleoductos-gaseoductos	2	Paso de tuberías	3	Permanente	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	j)Tendidos eléctricos y SET	3	Alumbrado público	3	Permanente	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	11,25
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	17,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,40</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,40</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,35</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,35</b>	<b>51,19</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>51,19</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-19. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 5</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°50'15.71"S	65°10'32.90"O	ASN M	428 M
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.290 – PUENTE LUCAS CORDOBA - LADO SUR					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	2	Zona de laderas	3	Hundimientos	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	8,25
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	2	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	5,56
	f)Erosión	2	Desbordes	2	Épocas de lluvia	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	6,25
	g)Incendios forestales	3	Quema de residuos	3	En invierno	1,25	IMPORTANTES	1,25	10,56
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,83</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>34,63</b>

CLASES DE RIESGO NATURAL	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
INDICE DE RIESGO NATURAL	
<b>34,63</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-20. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 5</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°50'15.71"S	65°10'32.90"O	ASNM 428 M
UBICACIÓN: AVENIDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.290 – PUENTE LUCAS CORDOBA - LADO SUR				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES									
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto			
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63			
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20								RIESGO BAJO
	Medio	21-41								RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62	51,19			XXX				RIESGO SIGNIFICATIVO
	Alto	63-83								RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83								RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-5. VERTEDERO Nº 5

UBICACIÓN RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1290 – LADO SUR

COORDENADAS SATELITAL: 26°50'15.71"S 65°10'32.90"O ASNM 428 M



Tabla 3-21. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 6</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°49'30.73"S	65°11'11.13"O	ASNM 433 M
UBICACIÓN: RUTA AL AEROPUERTO BENJAMIN MATIENZO – PUENTE ING. BARROS – LADO SUR				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	1	Precarios caminos	2	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	3,00
	f)Explotaciones mineras	1	Polvo en suspensión	3	A diario	1,25	IMPORTANTES	1,25	4,56
	h)Oleoductos-gaseoductos	2	Paso de tuberías	3	Permanente	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	j)Tendidos eléctricos y SET	3	Alumbrado público	2	Permanente	1,5	IMPORTANTES	1,25	7,88
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	IMPORTANTES	1,25	16,88
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,30</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,20</b>	<b>39,88</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>39,88</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-22. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 6</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°49'30.73"S	65° 9'44.13"O	ASN M	433 M
UBICACIÓN: RUTA AL AEROPUERTO BENJAMIN MATIENZO – PUENTE ING. BARROS – LADO SUR					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,2,5,1,5	VALORES LIMITES	1,1,2,5,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	2	Zona de laderas	3	Hundimientos	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	1	Terraplenes	2	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	3,56
	f)Erosión	2	Desbordes	2	Épocas de lluvia	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	6,25
	g)Incendios forestales	2	Quema de residuos	3	En invierno	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	7,25
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,50</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,21</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,17</b>	<b>28,63</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>28,63</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-23. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 6</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°49'30.73"S	65° 9'44.13"O	ASNM 433 M
UBICACIÓN: RUTA AL AEROPUERTO BENJAMIN MATIENZO – PUENTE ING. BARROS – LADO SUR				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES									
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto			
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63			
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20								RIESGO BAJO
	Medio	21-41	39,88	XXX					XXX	RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62								RIESGO SIGNIFICATIVO
	Alto	63-83								RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83								RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-6. VERTEDERO N° 6

UBICACIÓN: RUTA AL AEROPUERTO BENJAMIN MATIENZO – PUENTE ING. BARROS – LADO SUR

COORDENADAS SATELITAL: 26°49'30.73"S 65° 9'44.13"O ASNM 433 M



Tabla 3-24. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 7</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°48'29.95"S	65°11'11.13"O	ASNM 441 M
UBICACIÓN: ALTURA AVDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.294 EN MARGEN OESTE DEL RIO SALI				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	2	Precarios caminos	4	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	9,56
	f)Explotaciones mineras	2	Polvo en suspensión	3	A diario	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	2	Alumbrado público	1	Permanente	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	3,25
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	IMPORTANTES	1,25	16,88
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,80</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,15</b>	<b>39,25</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>39,25</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-25. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 7</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°48'29.95"S	65° 9'39.82"O	ASN M 441 M
UBICACIÓN: ALTURA AVDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.294 EN MARGEN OESTE DEL RIO SALI				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,2,5,1,5	VALORES LIMITES	1,1,2,5,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	2	Zona de laderas	3	Hundimientos	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	7,25
	f)Erosión	2	Desbordes	3	Épocas de lluvia	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	g)Incendios forestales	3	Quema de residuos	3	En invierno	1,5	LEVES A MUY ESCASAS	1	10,50
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,83</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,33</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,21</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,08</b>	<b>36,88</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>36,88</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-26. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 7</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°48'29.95"S	65° 9'39.82"O	ASNM 441 M
UBICACIÓN: ALTURA AVDA DE CIRCUNVALACION – RUTA NACIONAL Nº 9 – KM.: 1.294 EN MARGEN OESTE DEL RIO SALI				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES									
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto			
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63			
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20								RIESGO BAJO
	Medio	21-41	39,25			XXX				RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62								XXX
	Alto	63-83								RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83								RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-7. VERTEDERO N° 7

UBICACIÓN RUTA NACIONAL N° 9 – KM.: 1.294 – LADO ESTE

COORDENADAS SATELITAL: 26°48'29.95"S 65° 9'39.82"O ASNM 441 M



Tabla 3-27. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 8</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'33.21"S	65°11'11.13"O	ASNM 418 M
UBICACIÓN: MARGEN OESTE – CANAL SUR – ALTURA AVENIDA AMERICO VESPUCCIO				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	2	Precarios caminos	2	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	5,56
	f)Explotaciones mineras	1	Polvo en suspensión	3	A diario	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	4,00
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	3	Alumbrado público	5	Permanente	1,25	MUY IMPORTANTES	1,5	16,88
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	17,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>45,69</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>45,69</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-28. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 8</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'33.21"S	65°14'33.26"O	ASN M	418 M
UBICACIÓN: MARGEN OESTE – CANAL SUR – ALTURA AVENIDA AMERICO VESPUCCIO					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	1	Zona de laderas	2	Hundimientos	1,5	IMPORTANTES	1,25	3,88
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	2	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	7,25
	f)Erosión	2	Desbordes	2	Épocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	5,25
	g)Incendios forestales	3	Quema de residuos	3	En invierno	1,25	IMPORTANTES	1,25	10,56
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,67</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,21</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,08</b>	<b>30,94</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>30,94</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-29. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO Nº 8</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'33.21"S	65°14'33.26"O	ASNM 418 M
UBICACIÓN: MARGEN OESTE – CANAL SUR – ALTURA AVENIDA AMERICO VESPUCCIO				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES								
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto		
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63		
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20							RIESGO BAJO
	Medio	21-41							RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62	45,69	XXX					RIESGO SIGNIFICATIVO
	Alto	63-83							RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83							RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-8. VERTEDERO N° 8

UBICACIÓN: MARGEN OESTE – CANAL SUR – ALTURA AVENIDA AMERICO VESPUCIO

COORDENADAS SATELITAL: 26°51'33.21"S 65°14'33.26"O ASNM 418 M



Tabla 3-30. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 9</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'33.27"S	65°11'11.13"O	ASNM 413 M					
UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE – ALTURA AVENIDA COLON									
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>					
<b>ZONA DE RIESGO AFECTADA</b>	<b>RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	<b>PESO (P)</b>	<b>OCURRENCIA</b>	<b>VALOR (V)</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>VALOR (N1)</b>	<b>MAGNITUD</b>	<b>VALOR (N2)</b>	<b>PARCIAL</b>
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	VALORES LIMITES	1.1.25.1.5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	2	Precarios caminos	1	Sin datos	1,25	IMPORTANTES	1,25	3,56
	f)Explotaciones mineras	1	Polvo en suspensión	3	A diario	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	4,00
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	3	Alumbrado público	5	Permanente	1,25	MUY IMPORTANTES	1,5	16,88
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	5	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	17,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25</b>	<b>43,69</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>43,69</b>	<b>MEDIO-ALTO</b>

Tabla 3-31. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 9</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'33.27"S	65°14'4.87"O	ASNM	413 M
UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE – ALTURA AVENIDA COLON					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	1	Zona de laderas	2	Hundimientos	1,5	IMPORTANTES	1,25	3,88
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	1	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	4,25
	f)Erosión	2	Desbordes	2	Épocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	5,25
	g)Incendios forestales	2	Quema de residuos	3	En invierno	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,33</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,21</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,08</b>	<b>24,94</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>24,94</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-32. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO N° 9</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°51'33.27"S	65°14'4.87"O	ASN M 413 M
UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE – ALTURA AVENIDA COLON				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES								
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto		
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63		
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20							RIESGO BAJO
	Medio	21-41							RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62	43,69	XXX					RIESGO SIGNIFICATIVO
	Alto	63-83							RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83							RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-9. VERTEDERO N° 9

UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE – ALTURA AVENIDA COLON

COORDENADAS SATELITAL: 26°51'33.27"S 65°14'4.87"O ASNM 413M



Tabla 3-33. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS TECNOLOGICOS

<b>VERTEDERO Nº 10</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°52'5.42"S	65°11'11.13"O	ASNM 405 M
UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE - ALTURA VIAS DEL FFCC.				
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD (Ocurrencia en los últimos años) PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS (Humanos, ambientales y materiales) VULNERABILIDAD</b>

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS TECNOLOGICOS	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1.2.3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	VALORES LIMITES	1.1,25.1,5	
	a)Transport.Res.Peligrosos	2	Precarios caminos	3	Sin datos	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	8,25
	f)Explotaciones mineras	1	Polvo en suspensión	3	A diario	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	4,00
	h)Oleoductos-gaseoductos	1	Paso de tuberías	1	Permanente	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	j)Tendidos eléctricos y SET	3	Alumbrado público	2	Permanente	1	MUY IMPORTANTES	1,5	7,50
	k)Contaminac. atmosférica	3	Permanente	2	A diario	1,5	MUY IMPORTANTES	1,5	8,25
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,20</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,30</b>	<b>30,00</b>

<b>CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-20	BAJO
21-41	MEDIO
42-62	MEDIO-ALTO
63-83	ALTO
>83	EXTREMO
<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	
<b>30,00</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-34. CALCULO DEL INDICE DE RIESGOS NATURALES

<b>VERTEDERO Nº 10</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°52'5.42"S	65°13'51.11"O	ASNM	405 M
UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE - ALTURA VIAS DEL FFCC.					
	<b>TIPO DE RIESGOS</b>	<b>RIESGO POTENCIAL</b>	<b>FACTOR PROBABILIDAD</b> (Ocurrencia en los últimos años) <b>PELIGROSIDAD</b>	<b>DAÑOS PRODUCIDOS</b> (Humanos, ambientales y materiales) <b>VULNERABILIDAD</b>	

ZONA DE RIESGO AFECTADA	RIESGOS NATURALES	PESO (P)	OCURRENCIA	VALOR (V)	FRECUENCIA	VALOR (N1)	MAGNITUD	VALOR (N2)	PARCIAL
	VALORES LIMITES	1,2,3	VALORES LIMITES	0.1.2.3.4.5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	VALORES LIMITES	1,1,25,1,5	
	a)Inestabilidad del terreno	1	Zona de laderas	2	Hundimientos	1	IMPORTANTES	1,25	3,25
	c)Suelos expansivos	1	Escaso	1	Sin datos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	e)Inundaciones	1	Terraplenes	3	Épocas de lluvia	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	4,00
	f)Erosión	2	Desbordes	2	Épocas de lluvia	1,25	LEVES A MUY ESCASAS	1	5,25
	g)Incendios forestales	2	Quema de residuos	3	En invierno	1,25	IMPORTANTES	1,25	7,56
	h)Riesgos geotécnicos	1	Zona sísmica	1	Sin datos precisos	1	LEVES A MUY ESCASAS	1	2,00
	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,33</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,00</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,08</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,08</b>	<b>24,06</b>

<b>CLASES DE RIESGO NATURAL</b>	
VALORACION	CLASES DE RIESGO
0-15	BAJO
16-31	MEDIO
32-47	MEDIO - ALTO
48-63	ALTO
>63	MUY ALTO
<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	
<b>24,06</b>	<b>MEDIO</b>

Tabla 3-35. ESCALA DE RIESGO GLOBAL

<b>VERTEDERO N° 10</b>	COORDENADAS SATELITAL	26°52'5.42"S	65°13'51.11"O	ASNM 405 M
UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE - ALTURA VIAS DEL FFCC.				

CLASES DE RIESGO GLOBAL	CLASES DE RIESGOS NATURALES								
	Traza de		Bajo	Medio	Medio-Alto	Alto	Muy Alto		
	XXX	VALOR DE CALCULO	0-15	16-31	32-47	48-63	>63		
CLASES DE RIESGOS TECNOLOGICOS	Bajo	0-20							RIESGO BAJO
	Medio	21-41	30,00	XXX				XXX	RIESGO MODERADO
	Medio-Alto	42-62							RIESGO SIGNIFICATIVO
	Alto	63-83							RIESGO ELEVADO
	Extremo	>83							RIESGO MUY ELEVADO

Fotografía 3-10. VERTEDERO N° 10

UBICACIÓN: CANAL SUR – MARGEN OESTE - ALTURA VIAS DEL FFCC.

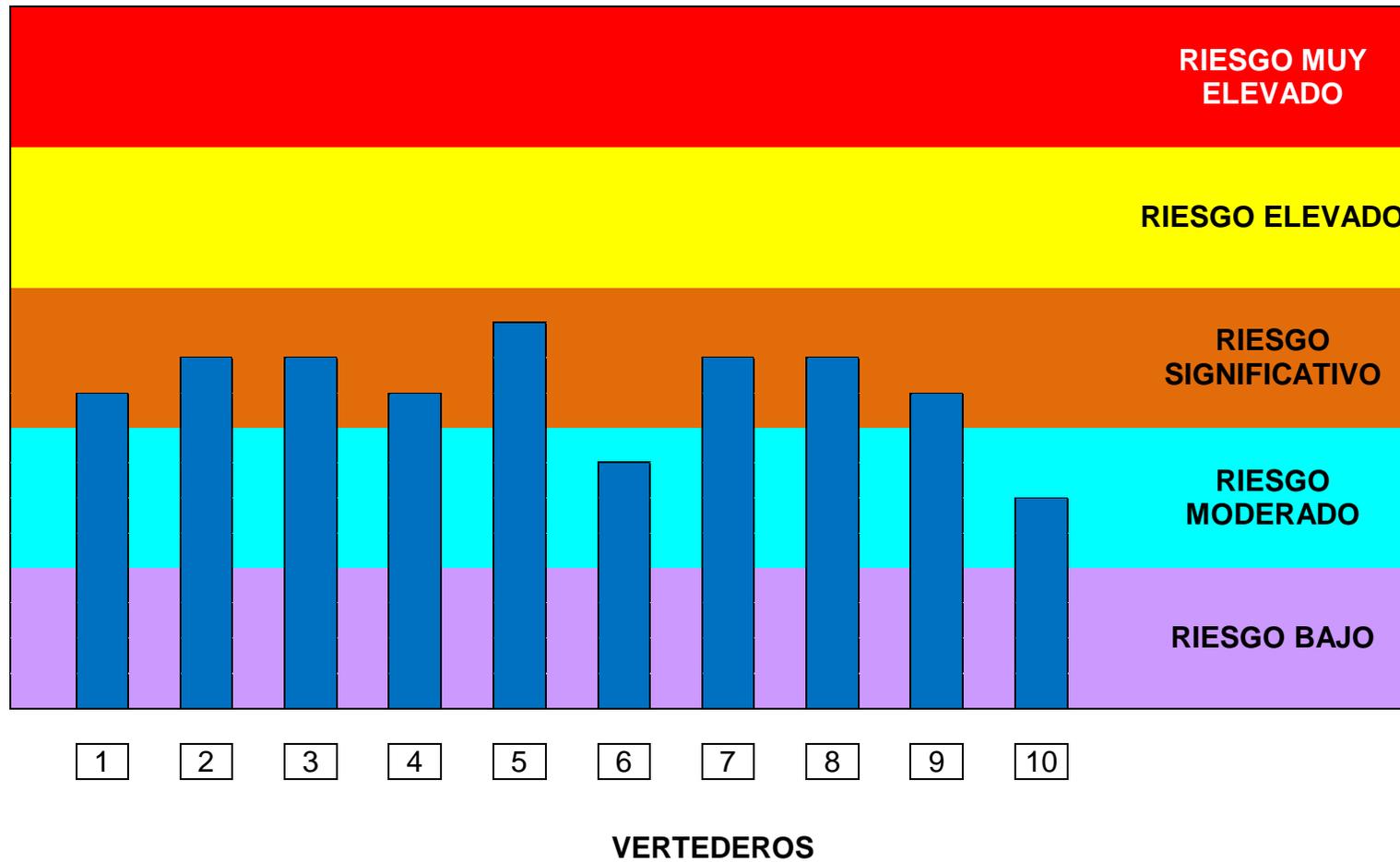
COORDENADAS SATELITAL: 26°52'5.42"S 65°13'51.11"O ASNM 405M



**TABLA 3-36. RIESGOS DE LOS DIEZ VERTEDEROS ESTUDIADOS**

<b>VERTEDEROS</b>	<b>INDICE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	<b>CLASE DE RIESGO TECNOLOGICO</b>	<b>INDICE DE RIESGO NATURAL</b>	<b>CLASE DE RIESGO NATURAL</b>	<b>CLASE DE RIESGO GLOBAL</b>
1	37,38	MEDIO	31,06	MEDIO-ALTO	SIGNIFICATIVO
2	33,69	MEDIO	42,94	MEDIO-ALTO	SIGNIFICATIVO
3	43,63	MEDIO-ALTO	35,63	MEDIO-ALTO	SIGNIFICATIVO
4	38,63	MEDIO	33,31	MEDIO-ALTO	SIGNIFICATIVO
5	51,19	MEDIO-ALTO	34,63	MEDIO-ALTO	SIGNIFICATIVO
6	39,88	MEDIO	28,63	MEDIO	MODERADO
7	39,25	MEDIO	36,88	MEDIO-ALTO	SIGNIFICATIVO
8	45,69	MEDIO-ALTO	30,94	MEDIO	SIGNIFICATIVO
9	43,69	MEDIO-ALTO	24,94	MEDIO	SIGNIFICATIVO
10	30,00	MEDIO	24,06	MEDIO	MODERADO

**Gráfico 3-1. INDICES DE RIESGO GLOBAL DE LOS DIEZ VERTEDEROS**



### 3.4 CONSTRUCCION DE MAPAS DE RIESGO AMBIENTAL DE LOS VERTEDEROS

Para construir los mapas de riesgo ambiental del Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán se tuvo en cuenta la valoración de los riesgos Naturales y Tecnológicos y los índices de riesgo global que se determinó con la metodología propuesta por Aguirre Murúa (2005) y Fernández (2007).

Los siguientes gráficos nos muestran los Riesgos Naturales y Tecnológicos de los diez vertederos en cuestión.

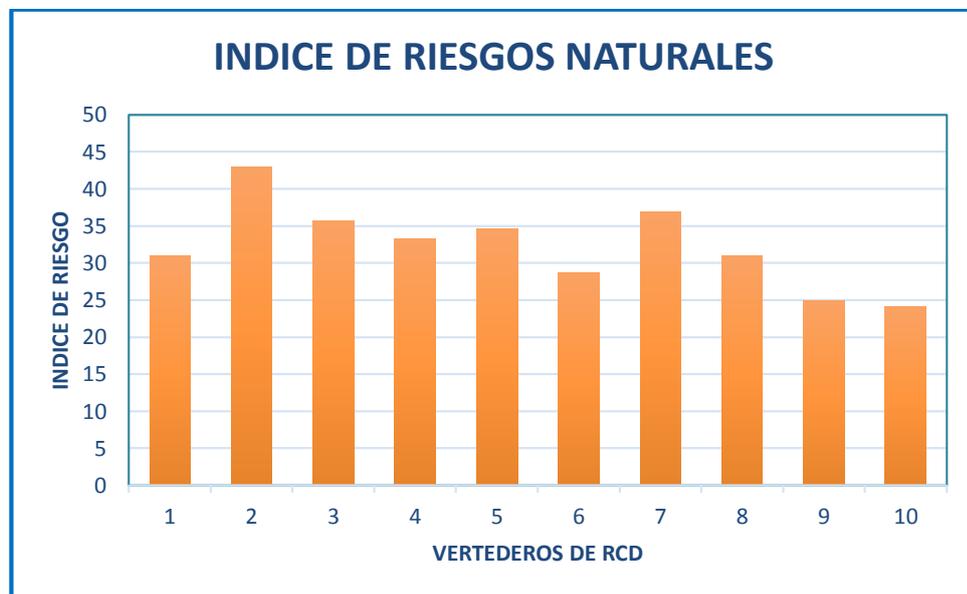


Gráfico 3-2. Riesgos Naturales de los diez vertederos.

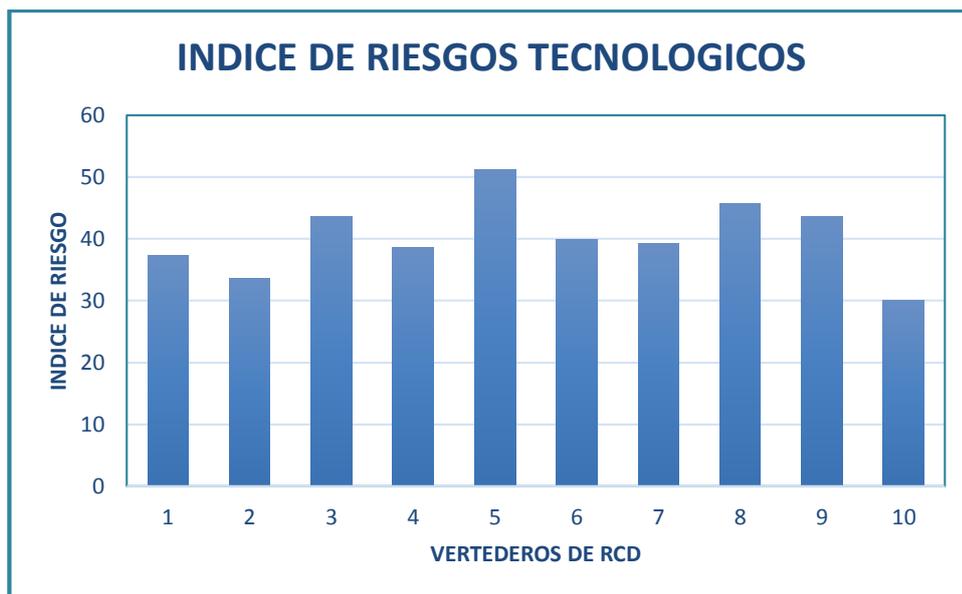


Gráfico 3-3. Riesgos Tecnológicos de los diez vertederos

El siguiente gráfico nos muestra los índices de Riesgo Global de los diez vertederos que se estudian.

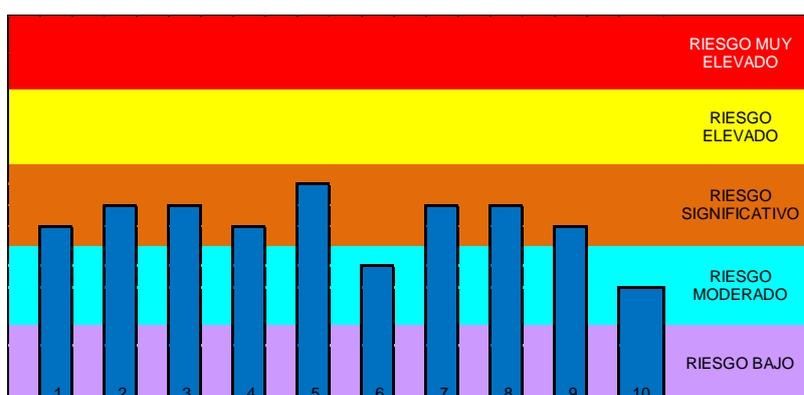


Gráfico 3-4. Índices de Riesgo Global de los diez vertederos

En los siguientes mapas podemos apreciar las zonas de mayor riesgo que tiene el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán, y como se puede notar aparecen todas las áreas descritas en este trabajo y que la mayor parte se la lleva los márgenes del río Salí.

Si nos ponemos a pensar cuando empezó esta tarea de depositar escombros en las márgenes de río Salí, quizás sea desde el principio de las demoliciones que hubo en la ciudad de San Miguel de Tucumán, por lo tanto podemos decir que el sitio elegido como vertedero data muchas décadas.

Los grandes volúmenes que han sido depositado en estos sitios cambiaron rotundamente el paisaje natural del río Salí en este tramo colindante con las áreas urbanas de las ciudades que integran el Gran San Miguel de Tucumán.

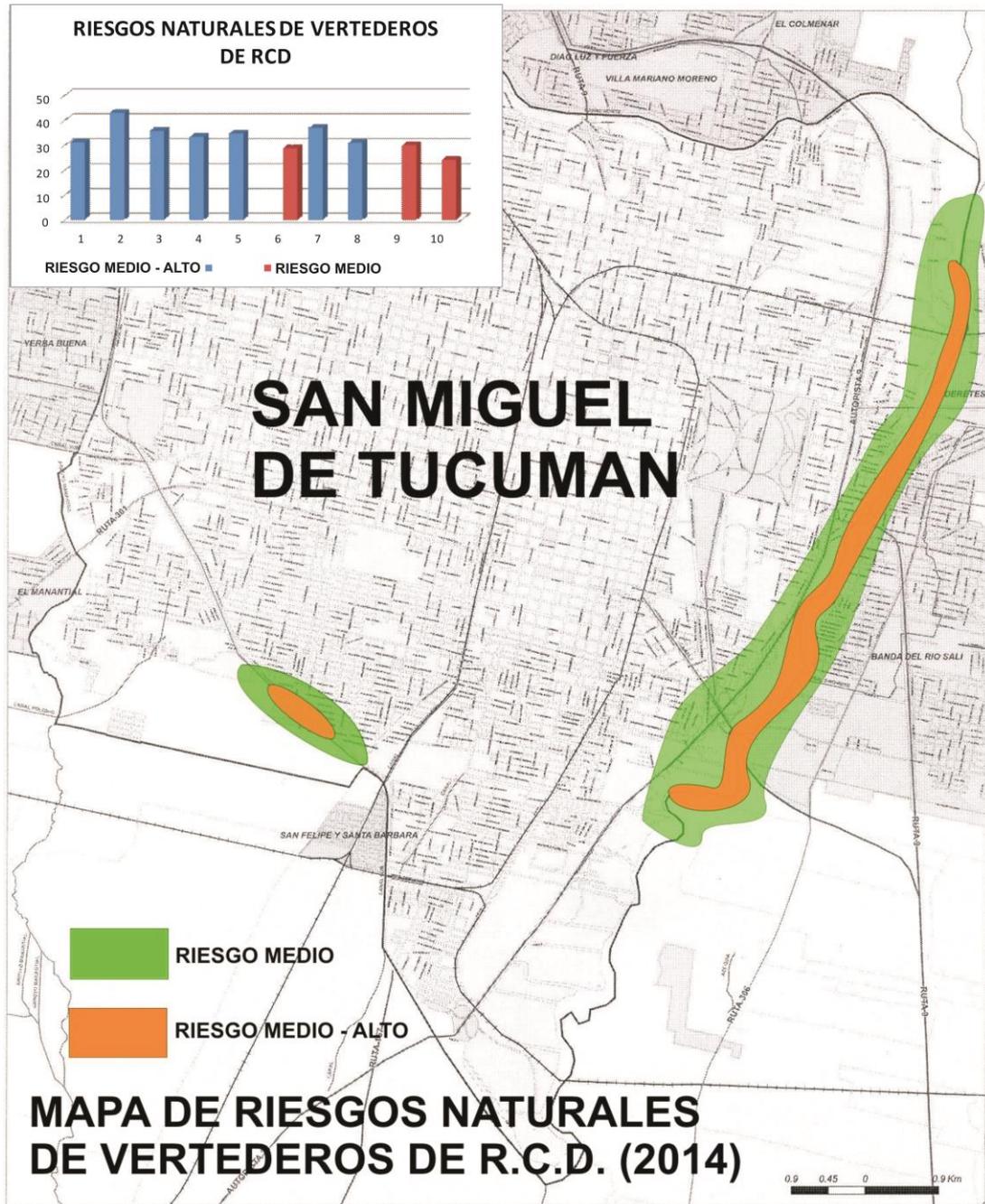
En estos sitios que fueron rellenos con residuos de construcciones y demoliciones hoy podemos ver sobre ellos calles, barrios residenciales, asentamientos, caminos precarios, espacios deportivos, etc.

Quizás desde el punto de vista urbano, en algunos casos es positivo, pero desde el punto de vista hidráulico no se respetó el cauce natural de crecida del río, con lo que queda expuesta a graves consecuencias la zona en cuestión ante una crecida.

Cabe destacar que el problema que se describe tiene un antecedente no muy lejano, el 16 de marzo de 2000 se descalzaron varios los pilares del puente produciendo la rotura del mismo, por lo que se tuvo que reponer aproximadamente más del ochenta por ciento del largo del puente Lucas Córdoba. La reapertura del puente se produjo el 21 de mayo de 2003.

Ante esta situación que se detalló vemos los riesgos que se corren ante el descontrolado vertido de los residuos de construcciones y demoliciones.

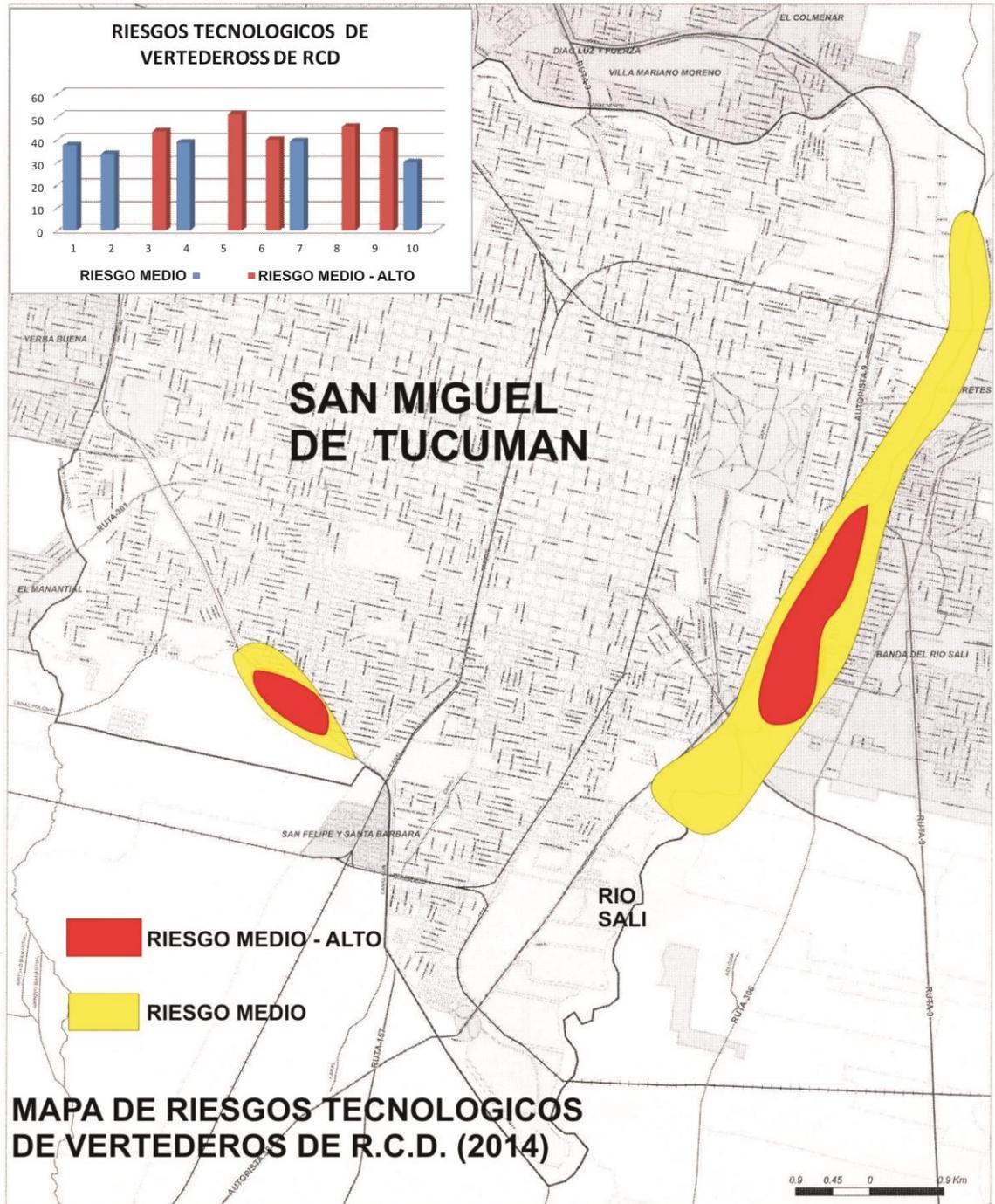
El costo que acarrea reponer el puente carretero y el costo de transporte de miles de vehículos que transitan ese paso al ser reemplazado por puentes o caminos alternativos. La pregunta clave es, cual es el valor del costo ambiental producido durante los treinta y ocho meses de inactividad del puente?



Mapa 3-2. Riesgos Naturales de los Vertederos de RCDs.

En este mapa podemos apreciar la zona marcada en color verde la clase de riesgo natural MEDIO.

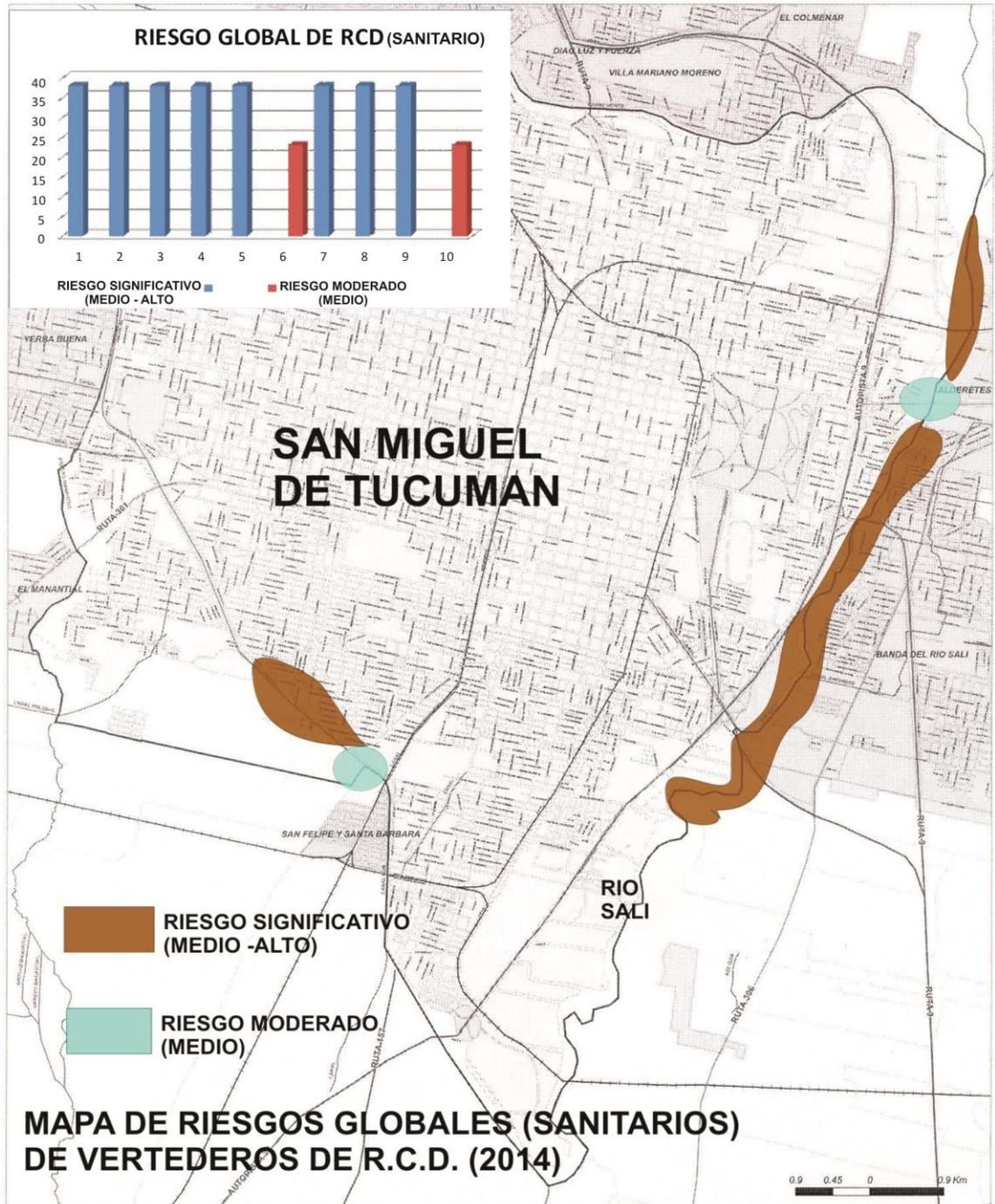
En color naranja la clase de riesgo natural MEDIO – ALTO (según Murúa –Fernández)



Mapa 3-3. Riesgos Tecnológicos de los Vertederos de RCDs.

En este mapa podemos apreciar la zona marcada en color rojo la clase de riesgo tecnológicos MEDIO - ALTO.

En color amarillo la clase de riesgo tecnológicos MEDIO (según Murúa –Fernández).



Mapa 3-4. Riesgos Globales de los Vertederos de RCDs.

En este mapa podemos apreciar la zona marcada en color marrón la clase de riesgo global MEDIO – ALTO (riesgo significativo).

En color turquesa la clase de riesgo global MEDIO (riesgo moderado según Murúa –Fernández).

## Porque el Riesgo Global puede asimilarse al Riesgo Sanitario?

El riesgo sanitario es la expectativa resultante de la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso conocido o potencial a la salud y su severidad asociada; riesgos derivados de la exposición involuntaria de la población a peligros: biológicos, químicos y físicos por consumo o uso de agua, alimentos, bebidas, medicamentos, equipos médicos, productos de perfumería, belleza y aseo, nutrientes vegetales, plaguicidas, sustancias tóxicas o peligrosas y otros productos, sustancias o agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el medio ambiente o en el trabajo y a mensajes publicitarios de productos cuyo consumo puedan alterar su salud.

El riesgo sanitario está asociado íntimamente a los hábitos culturales de nivel de vida y de desarrollo y al medio ambiente. Sus consecuencias son relevantes en el estado de salud de la población, en el desempeño económico y social del individuo y de la sociedad en su conjunto (Manual COFEPRIS, 2003)<sup>18</sup>.

Actualmente no existe un diagnóstico integral de riesgos sanitarios en nuestra provincia que cuenta con un sistema provincial de Salud (SIPROSA) y excelentes planes de prevención de enfermedades y epidemiologías. A pesar de haberse realizado algunos avances en la cartografía de riesgos como: Mapa de Riesgos Geoambientales (Fernández, 2005)<sup>25</sup> y de Riesgos Sanitarios (en base a la localización de vertederos de RSU y HACRE (Fernández, 2010)<sup>19</sup>; estos aportes son insuficientes en el contexto sanitario provincial. Uno de los principales problemas ambientales y de salud pública que enfrenta la provincia está relacionado con un deficiente saneamiento básico y una mala calidad del agua, con el agravante de la limitada disponibilidad de este recurso para una creciente población. Ingerir o lavar los alimentos con agua sucia (OPS/OMS y EIRD, 2001)

Entendemos que la localización geográfica de algunos problemas sanitarios está basada en el conocimiento presente de los riesgos, la identificación de algunos de los factores que los explican, al menos como hipótesis, y su localización geográfica.

De manera que esta propuesta se basa en que la **suma de los índices de Riesgos Tecnológicos y Naturales (Riesgos Globales), permiten cartografiar Riesgos Sanitarios (Mapa: 3-4)**. La cartografía realizada de los vertederos en las márgenes de canales y nuestro principal colector (Río Salí); nos permite evaluar un potencial riesgo sanitario por la contaminación de aguas, suelos y alimentos que se producen en sus márgenes.

### 3.5 Daño Ambiental

La vida del hombre se desenvuelve en torno a determinadas circunstancias físicas que lo rodean, con las que se vincula y aprovecha para

satisfacer sus necesidades. A este entorno es lo que denominamos medio ambiente.

Entendemos por medioambiente al entorno que envuelve las circunstancias de la vida de las personas y la naturaleza. Alcanza al conjunto de valores naturales, sociales y culturales, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Este concepto es amplio porque incluye además de los sistemas naturales, como los agua, aire, vegetación, fauna, etc., el entorno social, el medio urbano, laboral, estético, paisajístico y elemento cultural.

El ambiente se ha transformado en un recurso crítico: si antes parecía infinito, inagotable, ahora hay conciencia de que es escaso (Lorenzetti, 1995)<sup>20</sup>.

El bien jurídicamente protegido del derecho ambiental, tiene dos ámbitos: la esfera natural, que comprende la capa de suelo, agua y aire que rodea el planeta, y un ámbito cultural que incluye el patrimonio histórico, urbanístico y el entorno social del hombre. Los cuales presentan gran relevancia para la calidad de vida.

El derecho a un medioambiente sano: implica que la salud de los seres humanos no resulte dañada, ni impedida, ni puesta en riesgo o peligro, pues el termino sano alude al que facilita la instalación de personas en un entorno favorable a su bienestar (Falbo, 2007)<sup>12</sup>.

Apto para el desarrollo humano: esto es el desarrollo integral del ser humano (alimentación, pobreza, educación, salud, seguridad, igualdad) es decir implica la equidad y el bienestar de todos los hombres (Rodríguez, 2003)<sup>21</sup>.

Deber de preservación: como contra cara de todo derecho, surge un deber correlativo, que en este caso no consiste simplemente en respetarlo sino que todos los individuos deben velar por la conservación del ambiente y evitar actuar de forma perjudicial para con el mismo.

Sin comprometer las generaciones futuras: esto hace referencia al desarrollo sustentable, que es el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones.

**Daño ambiental:** *“Toda alteración relevante que modifique negativamente el ambiente, sus recursos, el equilibrio de los ecosistemas, o los bienes o valores colectivos”* (art. 27).

Cabe destacar que no cualquier alteración al ambiente, entra en la categoría de daño ambiental, sino que es necesario que la degradación exceda los límites de la normal tolerancia.

En síntesis, el daño ambiental es una lesión a ese bien-valor ambiente que definimos anteriormente. No caben dudas de que la contaminación del ambiente, constituye una categoría de daño intolerable (Pizarro, 2005)<sup>22</sup>.

Entonces lo que debemos hacer es procurar frente al daño, es su cesación.

Generalmente los daños contra el medio ambiente son de carácter continuado, permanente y en interés de todos. Entonces lo más importante es que no se sigan produciendo.

El artículo 2618 del Código Civil establece que el juez puede disponer la cesación del daño, incluso cuando medie autorización administrativa y el artículo 30/3º LGA dice que sin perjuicio de la acción de recomposición cualquier persona puede solicitar la cesación de actividades del daño.

En segundo lugar, vamos a buscar una reparación del daño, como forma de proteger a toda la naturaleza y al medio ambiente.

El artículo 41 de la constitución nacional reza: el daño ambiental genera prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Allí determina cual es la sanción que corresponde aplicar a quien viola el deber de preservar el ambiente, dañándolo (Faggi, 2005)<sup>22</sup>.

No existe un derecho a contaminar, incluso si media autorización administrativa.

Resulta imposible aceptar que como consecuencia de una actividad, o de una omisión de las autoridades, puede tolerarse la violación del deber de no dañar.

La LGA consagra un factor de atribución objetivo: el riesgo. Lo que se busca con esto es generar una responsabilidad presumida, de la que solo puede liberarse con la prueba de la causa extraña.

El estado tiene un deber activo en la prevención del daño ambiental, pero solo será responsable por omisión cuando sea razonable exigirle actuar.

Por lo que deberá resarcir cuando se compruebe que no se hubiera producido el hecho mediando su debida actuación.

Esta sanción prevé la reparación en especie como contenido principal de la demanda ambiental, es decir, la reposición de las cosas a su estado

anterior, y por ende la recuperación del medio ambiente nocivamente alterado (Avarez-Cornet, 2008)<sup>23</sup>.

Con respecto al daño ambiental que pudiere ocasionar esta actividad la ley general del ambiente (Ley 25.675) prevé el aseguramiento de protección ambiental.

A continuación se explica la normativa vigente:

- **Art. 41 de la Constitución Nacional**
- Derecho – deber a un ambiente sano y al desarrollo sostenible
- Deber de las autoridades de proveer a la protección de ese derecho
- La Nación dicta las normas de presupuestos mínimos de protección ambiental y las provincias, las necesarias para complementarlas
- ***“El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley”***

**Ley nacional Nº 25.675, General del Ambiente (LGA):**

- Rige en todo el país. De orden público. Norma mixta
- Define los objetivos de la Política Ambiental Nacional
- Define los presupuestos mínimos de protección ambiental (PMPA)
- ***“... toda norma que concede una **tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional**, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias **para asegurar la protección ambiental**. En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable”*** (art. 6º).
- Principios de interpretación y aplicación de la LGA y de las normas para la ejecución de la política ambiental (art. 4º):
  - **De responsabilidad:** ***“El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.”***

- Preventivo: atención prioritaria e integrada de causas y fuentes de problemas ambientales para prevenir efectos negativos en el ambiente
- Precautorio: *“Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente”*
- **Daño ambiental:** *“Toda alteración relevante que modifique negativamente el ambiente, sus recursos, el equilibrio de los ecosistemas, o los bienes o valores colectivos”* (art. 27).
- **Obligación prioritaria de recomponer** (art. 41 CN): de no ser técnicamente factible la recomposición, indemnización sustitutiva s/determine la justicia ordinaria (art. 28 LGA).
- **Seguro Ambiental Obligatorio (SAO)**
- **Art. 22 LGA:** todo aquel que realice actividades riesgosas para el ambiente **debe contratar un seguro** con cobertura de entidad suficiente **para garantizar el financiamiento de la recomposición** del daño ambiental
- **Res. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) 177/07 (modif. por Res. 303/07, 1639/07 y 481/11):**
- Listado de “actividades riesgosas para el ambiente”.
- Aprueba fórmula polinómica para calcular el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) de los establecimientos.

**Res. Conj. SAyDS 1973/07 y SF 98/07:**

- “Pautas Básicas para las Condiciones Contractuales de las Pólizas de Seguro por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva”.
- Aprobación de póliza por SSN: con “Conformidad Ambiental” previa de la SAyDS.
- **Resolución SSN 35168/10 - Cobertura de riesgos s/art. 22 LGA:**
- Aprobación de planes de seguro, cláusulas y demás elementos técnicos contractuales: según pautas de Res. SAyDS 1973/07.
- Conformidad Ambiental previa de la SAyDS.

- **Res. Conj. SAyDS 1973/07 y SF 98/07:**
- **“Pautas Básicas para las Condiciones Contractuales de las Pólizas de Seguro por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva”**
- Aprobación de póliza por Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN): con “Conformidad Ambiental” previa de la SAyDS.
- Daño ambiental de incidencia colectiva = alteración relevante y negativa del ambiente o sus recursos. Independiente de daños a particulares (sobre las personas y/o sus bienes).

**El Seguro Ambiental Obligatorio es exigible** conforme al derecho vigente (norma de orden público - presupuesto mínimo de protección ambiental).

**El Seguro Ambiental Obligatorio está operativo** (póliza de seguro en el mercado desde el 2008).

Se debe actuar preventivamente desde el Estado y las Empresas.

Verificar el estado de cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

La Provincia de Tucumán debe dictar normas complementarias para requerir el Seguro Ambiental Obligatorio.

Las actividades Alcanzadas por el art.22 de la Ley 25.675 deben contratar el Seguro Ambiental Obligatorio para evitar sanciones y mejorar su gestión ambiental.

### **3.6 Metodología de relevamiento de los RCDs**

De todo este trabajo surge una manera de relevamiento de los vertederos de residuos de construcciones y demoliciones.

Apoyándose en el marco jurídico que tiene nuestro país con respecto a los residuos industriales y al manejo de los mismos en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán es que se pudo construir una metodología de trabajo para el relevamiento de los RCDs.

Dicho trabajo consiste en valorar los riesgos ambientales que producen los vertederos clandestinos de RCDs en la zona de estudio.

Calcular el índice de riesgo natural y tecnológico.

Calcular el índice de riesgo global.

Analizar los lixiviados.

## CAPITULO 4

### 4.1 Propuesta de pautas y criterios para establecer un plan de gestión

De acuerdo con el trabajo de investigación que se realizó en esta tesis, más todo lo referente al aspecto jurídico disponible, podemos decir que el propietario de la construcción, que es el generador de los RCDs debe realizar una documentación técnica para presentar ante la autoridad municipal.

Dicha documentación será una de las herramientas para que el estado actúe con el objetivo de lograr un ambiente saludable.

#### 4.1.1 Para Construcciones Nuevas:

Se sugiere que en dicho documento se encuentre la información que se solicita en los siguientes puntos:

##### 1.- Limpieza del terreno – Excavaciones

Si el terreno necesita desmalezamiento, el mismo deberá ser realizado por personal competente para la extracción de árboles, malezas, poda, y todo material que pueda servir, por ejemplo troncos para aserraderos, residuos de poda para compostaje.

Se extraerá todo el manto de tierra vegetal y deberá ser dispuesto en lugares que decida la autoridad municipal (para ser usado como manto vegetal en distintos cultivos, viveros, espacios verdes o decisión de la Dirección de Espacios Verdes de cada municipio o la EEAO).

Toda la extracción de suelo arcilloso de la excavación será depositada en las cortadas de ladrillos para su canje por ladrillos para la obra.



Fotografía 4-1. Excavación para construir



Fotografía 4-2. Suelo depositado en vertedero

## 2.- Los materiales envasados que ingresen a obra.

Los envases serán separados según el tipo de material

Plástico

Madera

Metal

Papel, Cartón

Otros

Estos serán comercializados a través de sus recolectores registrados y habilitados por la autoridad municipal o devuelta a su proveedor.

Los materiales de obra

Áridos

Ladrillos

Mosaicos

Cerámicos

Metales

Maderas

Vidrios

Yesos

Construcción en seco

Otros

Todos los materiales que ingresen a la obra deberán ser acopiados ordenadamente y su manipuleo será el adecuado para evitar las roturas, derrames, etc., con el fin de tener el menor desperdicio de materiales.

Los materiales como restos de revoques, ladrillos, cerámicos, mosaicos serán triturados en la misma obra y reutilizarlos, por ejemplo, para contrapisos, carpetas de nivelación, ornamentación, etc. Los restos de metales serán comercializados a las chatarrerías, herrerías, artesanos, etc.

Los restos de maderas deberán ir a compostaje (no se debe incinerar).

### **Residuos orgánicos**

Todos los residuos orgánicos generados en obra debido al consumo de alimentos y bebidas por el personal que trabaja en la obra deberán ser dispuestos para el servicio de recolección domiciliar de RSU.

Nunca mezclar con los residuos de construcciones y demoliciones.

#### 4.1.2 Para Demoliciones:



Fotografía 4-3. Grietas en mamposterías



Fotografía 4-4. Recuperación antieconómica



Fotografía 4-5. Demolición a máquina



Fotografía 4-6. Demolición manual

Se sugiere que en dicho documento se encuentre la información que se solicita en los siguientes puntos:

1. Porque se pretende demoler. Justificar el porqué de la demolición, donde pueden surgir las siguientes preguntas, puedo reciclar?, puedo reutilizar?, es económicamente y energéticamente justificable? Documentación fotográfica.
2. Memoria descriptiva de la construcción a demoler, donde conste la tipología, la edad de la construcción, el estado actual de la construcción, tomándose en cuenta el estado de las cimentaciones,

estructuras, mampuestos, divisorios, cielorrasos, cubiertas, pisos, carpinterías, instalación eléctrica, instalación sanitaria, instalación de gas, instalaciones especiales.

3. Planos de la construcción a demoler: realizar planos conforme a obra, de plantas, cortes, frentes, instalación eléctrica, instalación sanitaria, instalación de gas, instalaciones especiales, en escalas adecuadas.
4. Planillas: Planilla de Cálculos métricos de los distintos rubros, Planilla de incidencias de la demolición, Planilla de pesos y volúmenes de los materiales obtenidos en la demolición.
5. De la demolición: sistema de demolición a usar, manual, a máquina o mixta, nombre de la empresa que va a demoler (debe ser una empresa registrada y habilitada por el municipio, la misma debe cumplir con los siguientes requisitos: contar con personal debidamente competente para la realización de los trabajos de demolición, los equipos y herramientas adecuados para tal fin, puesto que la intención sea obtener la mayor cantidad de elementos recuperados).
6. El trabajo de demolición debe estar bajo la supervisión de un responsable técnico ambiental, donde deberá hacer cumplir con las normas de seguridad ambiental, y en caso de ser necesario tomar decisiones cuando se trate de separación de residuos peligrosos, encuentro de material arqueológico, etc.
7. Lograr la separación total de los materiales para la distribución de estos, en los corralones para su comercialización, en plantas de tratamiento de los RCDs, plantas de tratamiento de residuos peligrosos o a un sitio de disposición final.
8. Distancias de transporte: se deberá tener en cuenta que el costo de transporte implica un consumo de energía no renovable, por ende se deberá minimizar los tramos recorridos para el traslado de los materiales.
9. De los Materiales recuperados: se deberá llevar un registro de todos los materiales recuperados que estén en condiciones de reutilizarlos, metales chatarras para fundición, residuos para tratamiento.
10. Sobre el sitio de disposición final: la autoridad municipal deberá indicar el destino final de los RCDs. El generador de los RCDs puede proponer

su destino, el mismo podrá ser aceptado o rechazado por la autoridad municipal.

Todos los registros finales de la construcción y demolición deberán ser presentados en la repartición pertinente del municipio que se trate.

Toda esta documentación servirá para el seguimiento, evaluación y estadísticas que arrojen indicadores para que la autoridad competente pueda tomar decisiones, corregir normativas y realizar un seguimiento ambientalmente responsable.

## **4.2 Política ambiental**

La política ambiental es un nuevo campo dentro del análisis político, que comenzó en la década del 60 en países europeos y en los Estados Unidos.

Nace con el propósito de proteger el medio ambiente, puesto que estos países industrializados pudieron ver el daño que causa la actividad industrial descontrolada, principalmente en la contaminación de los cauces naturales de agua, suelo, aire, aguas subterráneas, la acumulación de residuos, malos olores, alimañas, que llevó a producir enfermedades en las personas y animales.

Para analizar las políticas ambientales contemporáneas nos debemos retrotraer en el tiempo y analizar qué es lo que hacían nuestros ancestros con los residuos, por ejemplo a la basura la enterraban, a los residuos orgánicos los distribuían en las huertas para su descomposición y alimentar de nutrientes a las hortalizas, los baños eran dispuestos aguas abajo en su circulación subterránea.

Obviamente que estos residuos eran más naturales y menos contaminantes que los de ahora, pero vale destacar la política ambiental que ellos hacían para preservar el ambiente y solamente adquirieron conocimientos a través de la naturaleza.

La concepción actual de la política ambiental es una acción directa del estado entre causantes y afectados.

Los objetivos de la política ambiental son la identificación de los problemas ecológicos, la formulación de soluciones, la concreción de las soluciones a través de programas y la imposición de esta política.

Muchas veces en política ambiental aparece la exclusión de intereses sociales desapareciendo la participación ciudadana. Pero, como es un tema que tarde o temprano nos toca a todos, es que surge el movimiento de protección ambiental profesional, con fortaleza y con apoyo ciudadano.

Rompiendo la exclusión basándose en lo que en política ambiental se conoce como estructura básica trilateral, apoyado en la administración del estado, las organizaciones ambientalistas y los receptores.

El contexto político en política ambiental se lleva a cabo a través de la red política que caracteriza a los actores políticos, pero las relaciones se llevan a cabo en un campo político. Por lo tanto el escenario político designa al conflicto concreto y al proceso de consenso.

En torno a un tema de interés general se busca el acuerdo de las personas que compone un grupo económico, dos o más agrupaciones políticas, el grupo social, etc.

El escenario político se puede desarrollar de forma armónica, consensual o conflictiva y polarizada.

Dentro de este contexto político también aparecen los objetivos políticos de los diferentes actores, las estrategias y las medidas políticas, la valoración de los actores de sus costos-beneficios.

Pero fundamentalmente este contexto político es cambiante, y lo hacen por que cambian las opiniones y los intereses de los actores y las relaciones entre ellos y a este proceso se le llama ciclo político.

“Cuando un problema entra como tal en la conciencia pública, y es definido como problema de relevancia en base a las exigencias de determinados grupos y a las concepciones valóricas dominantes”.

Es puesto en la agenda de las decisiones políticas y es acompañado de discusiones y procesos de negociación entre diferentes grupos.

“El problema” así, es elevado a la toma de una decisión política-administrativa obligatoria que, en un proceso de ejecución experimenta sus deformaciones concretas, a través de los diversos actores políticos y administrativos, grupos sociales y organizaciones así como de los ciudadanos en particular.

Los resultados políticos concretos y los efectos (que científicamente pueden ser investigados ‘evaluación’) provocan finalmente una reacción política de aprobación o rechazo que guía a la continuación, cambio o finalización de dicha política”. (Windhorf-Héritier 1987)<sup>26</sup>.

La política ambiental en estos tiempos, tiende a ser una política reactiva a la defensa de los peligros más acuciantes en el agua, aire, suelo, etc.

En cambio la política ambiental preventiva se relaciona con descubrir el porqué de los problemas, de las políticas ambientales y trata de ser correcta y justa.

La política ambiental preventiva debe llevar adelante un diagnóstico de los problemas ambientales, debe detallar las medidas técnicas en contra de dichos problemas, debe saber la relación que existe en los mecanismos sociales que intervienen, debe estudiar los aspectos sociales en los cambios de la política ambiental, debe descubrir como determinados problemas se relacionan a determinados intereses, sino es una política que solamente pretende dar soluciones en épocas de crisis.

Para nuestro caso, con la elevada cantidad de RCDs que generan las construcciones y demoliciones que se llevan a cabo en forma permanente, es necesaria una gestión en estos residuos. Mucho más aun, de la forma que se encuentran mezclados con RSU y materiales peligrosos.

Los municipios intervinientes en el área de estudio tienen todo el soporte legal y técnico para desarrollar un sistema de gestión integral de los RCDs.

Tanto los estudios de campo como los de laboratorio nos están diciendo que se debe actuar rápidamente en los procesos de cambio en la política ambiental referida a los RCDs.

Las teorías que se aplican a las políticas ambientales que regulan esta actividad involucran a los distintos actores para lograr un cambio sustancial al corto y mediano plazo. Así lo vemos en las experiencias que tienen otros países.

Los elementos de juicio que está al alcance de la autoridad competente, más la percepción de los riesgos que distintos organismos gubernamentales lo perciben son suficientes para actuar en este escenario que nos propone la actividad de la industria de la construcción.

El mejoramiento de los procesos de formulación de políticas ambientales, se trata de conocer más y mejor a los RCDs, para lograr la disminución de ellos, reciclar la mayor cantidad de elementos y reutilizar todos aquellos que se encuentren en condiciones.

Construir plantas de tratamiento de los RCDs para obtener materias primas para la construcción de distintos tipos de obras, tales como subbases y bases para paquetes estructurales de pavimentos, elementos premoldeados para la ornamentación, caminerías, equipamientos de plazas, plazoletas, veredas, fuentes de agua, pistas de salud y todo lo concerniente a la obra pública que técnicamente sea posible para promover su empleo en la construcción.



Fotografía 4-7. Trituradora de hormigón



Fotografía 4-8. Trituradora de escombros

En las siguientes fotografías podemos ver algunas de las tantas maneras de aprovechar residuos de las construcciones y demoliciones en la obra pública o privada.



Fotografía 4-9. Elementos de hormigón premoldeados para uso ornamental



Fotografía 4-10. Plazas



Fotografía 4-11. Caminerías



Fotografía 4-12. Veredas



Fotografía 4-13. Paseos Públicos



Fotografía 4-14. Pista de Salud



Fotografía 4-15. Veredas y Pasarelas

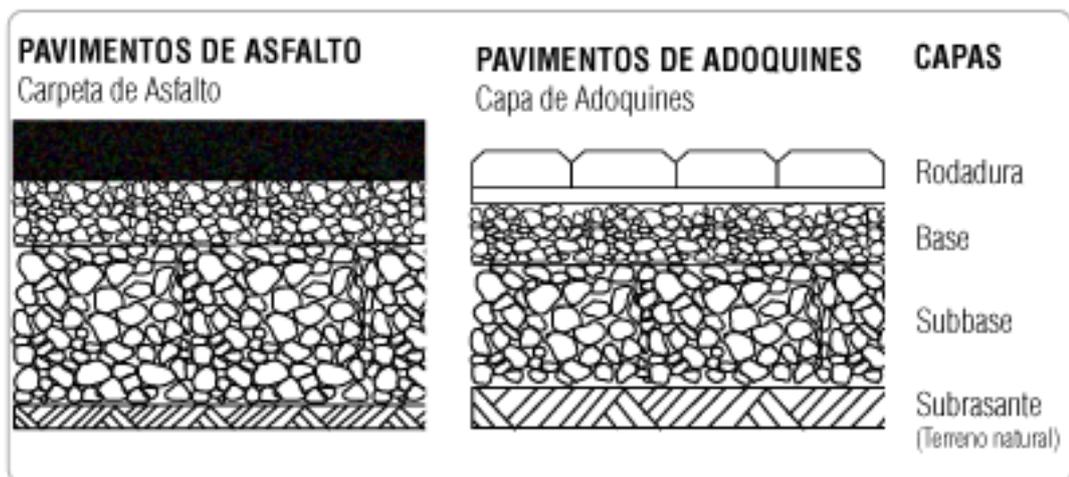


Figura 4-1. Paquetes estructurales para pavimentos

En esta última década que hubo una gran inversión en la obra pública no se pudo poner en práctica las sugerencias que se advierten en este trabajo.

El municipio debe hacer participar a instituciones estatales y privadas, como la facultad de bellas artes, escuelas de artes, talleres de restauración, etc., con el fin de tomar ideas al respecto del reciclado de estos residuos, seguramente se podrá encontrar distintas soluciones a la reutilización de numerosos elementos que una demolición posee, dando rienda suelta a la creatividad de alumnos y profesores en este tema.

#### **4.3.1 La propuesta para nuevos vertederos**

Si los resultados de los estudios topográficos, de riego ambiental (tecnológico y sanitario) de suelos, aguas subterráneas, entorno, considerando el hábitat de la flora y fauna, urbanístico, paisaje, fijar el nivel del vertido, y posterior utilización del predio recuperado son aptos se podrá proponer como un lugar para el vertido de los RCDs.

Por ejemplo, una vez clausurado el vertedero puede realizarse algún tipo de equipamiento urbano, como parqueización, plazas, patios deportivos, espacios para actividades recreativas, etc.

Todos los estudios mencionados se lo deben realizar tanto en predios estatales como privados, para que la autoridad municipal decida sobre un sitio de disposición final de los RCDs.

Estos sitios pueden ser ex canteras de áridos y de arcillas, depresiones del terreno, cárcavas, etc.

Los lugares aprobados por la autoridad municipal, deberán ser embalsados por una capa de material impermeable para que puedan contener a los lixiviados producidos por los RCDs a cielo abierto.

El vertido de los residuos deberá ser controlado por la autoridad municipal y/o provincial, puesto que solamente se podrá depositar determinados materiales, exceptuando a los materiales orgánicos, peligrosos, patogénicos y radiactivos.

Se deberá realizar un seguimiento en el control de los lixiviados de estos vertederos para ver si los valores que se encuentran están dentro de los límites permitidos por la entidad de saneamiento ambiental.

Es recomendable analizar las emisiones del vertedero, para ello se enuncia un listado de Parámetros a tener en cuenta:

Tabla 4-1. Valores de parámetros en lixiviados de RCDs

	Parámetro	Unidades	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Medio	Designación
1	pH		6,80	8,30	7,50	pH
2	Conductividad	mS/cm	5,80	11	8,30	Conductividad
3	PR	mV	-407	392	-89	Potencial de Reducción
4	DQO total	mg/L	775	4.641	1.571	Demanda Química Total
5	DQO disuelta	mg/L	586	4.190	1.407	Demanda Química Disuelta
6	DBO5 total	mg/L	70	500	227	Demanda Biológica de Oxígeno Total
7	DBO5 disuelta	mg/L	20	150	99	Demanda Biológica de Oxígeno Disuelta
8	COT disuelto	mg/L	120	1.185	404	Carbono Orgánico Total
9	Alcalinidad	mg CaCO3/L	1.800	4.170	3.189	Carbonato de Calcio
10	N-NH4	mg/L	92	765	401	Nitrógeno Amoniacal
11	NT disuelto	mg/L	182	844	463	Nitrógeno Total Disuelto
12	Sulfatos	mg/L	133	1.038	405	Sulfatos
13	ST	mg/L	3.756	5.776	4.939	Sólidos Totales
14	SDT	mg/L	3.412	5.765	4.860	Sólidos Disueltos Totales
15	SVT	mg/L	1.208	2.472	1.619	Sólidos Volátiles Totales
16	SSV	mg/L	5	781	75	Sólidos Suspendidos Volátiles Totales
17	Calcio	mg/L	26	608	150	Metal Alcalino
18	Sodio	mg/L	206	834	495	Metal Alcalino Terreo
19	Cromo	µg/L	5	250	105	Metal Pesado
20	Cadmio	µg/L	2	182	27	Metal Pesado
21	Cobre	µg/L	1	87	28	Metal Pesado
22	Zinc	µg/L	21	735	276	Metal Pesado
23	Plomo	µg/L	43	3.119	987	Metal Pesado
24	Níquel	µg/L	3	152	59	Metal Pesado
25	Arsénico	µg/L	48	724	233	Metal Pesado
26	Mercurio	µg/L	2	4,30	1,40	Metal Pesado

En este listado se muestra los distintos elementos y compuestos químicos que pueden tener las emisiones de los lixiviados de los vertederos de residuos de construcciones y demoliciones.

Cabe destacar el grado de peligrosidad que existe si sobrepasamos los valores máximos recomendados para estos tipos de residuos.

Cuando el vertedero llegue a su colmatación la autoridad municipal deberá construir lo proyectado para el cierre del mismo, por ejemplo, lo arriba mencionado.

#### **4.3.2 Requerimientos recomendados para los vertederos de RCDs.**

Criterios a tener en cuenta para destinar un predio al depósito de RCDs Según normas internacionales podemos destacar las siguientes:

- a. Alcanzar la mejor adecuación entre la actividad que se va a desplegar y el ambiente.
- b. Asegurar la observancia de las obligaciones legales.
- c. Reducir los impactos ambientales y sociales negativos.
- d. Disminuir los riesgos ambientales.
- e. Conseguir la viabilidad del propósito.
- f. Garantizar la sostenibilidad del proyecto.

Elegir un lugar para el vertido de los RCDs tiene sus inconvenientes a resolver, por lo tanto en primera instancia adoptaremos criterios para distinguir si es apto o excluyente.

Los predios excluyentes son aquellos que están dentro de la zona urbana o lo estarán en diez años y distantes menos de cinco kilómetros de ésta.

No se permitirán en los humedales, ni en una franja de quinientos metros en torno a un curso de agua superficial.

El predio deberá estar a más de cinco kilómetros de tomas de agua superficial o subterráneas destinada al consumo humano.

Los predios lograrán su aptitud si su pendiente es menor al cinco por ciento, si las napas de aguas son profundas y baja permeabilidad del suelo.

Que cuente con un sistema vial adecuado al tránsito de carga pesada y que la dirección del viento predominante no coincida con la población.

Es recomendable que esté a una distancia de cinco kilómetros del contexto urbano y la vida útil del mismo sea alrededor de cinco años.

Siguiendo el cumplimiento de las exigencias debemos consultar las normativas del código de edificación del municipio, para saber si es posible este tipo de proyecto.

Si este tiene un plan de ordenamiento en su territorio para poder determinar si el lugar sugerente es apropiado con la normativa vigente. No debemos olvidar de atender la consulta pública y la información necesaria a transmitir a los vecinos que directa o indirectamente se encuentran involucrados en este emprendimiento.

Tener en cuenta a los actores directos del uso del futuro vertedero en las obligaciones que deberán cumplir a fin de evitar conflictos.

Un tiempo razonable para el recorrido de la carga entre el lugar de generación y el vertedero sea de aproximadamente treinta minutos.

Una vez logrado estos requerimientos, debemos atender las siguientes características del lugar como ser el clima, precipitaciones, temperaturas, vientos, sismos, escurrimientos y visibilidad para realizar el seguimiento durante la vida útil del vertedero y posterior cierre.

Si el predio cumple con lo antes dicho, se está en condición de realizar una evaluación de impacto ambiental del proyecto con el fin de especificar las medidas a tomar para reducir impactos negativos.

#### 4.4 Calificación y Categorización Ambiental de Materiales de Construcción

Se propone la calificación y categorización ambiental de los materiales de construcción desde el punto de vista de los riesgos ambientales que producirán en un futuro o al final de su vida útil.

Prácticamente todos los materiales usados en las construcciones son inertes durante su vida útil cuando están colocados adecuadamente. Salvo en casos de siniestros, como ejemplo, un incendio, que pueden emanar gases tóxicos al ambiente.

Pero cuando estos materiales son dispuestos en vertederos indebidamente pueden causar grandes daños a la salud y al medio ambiente.

Produciendo contaminación al suelo, al aire, a cursos de agua, al paisaje, etc.

Por ello es conveniente un análisis de estos materiales a la hora de elegirlos para la construcción, calificarlos a ellos mediante un grado de peligrosidad que pueden producir en distintas etapas de su vida útil hasta su disposición final.

Para conocer un poco más a estos materiales se propone complementar la siguiente tabla (Alanís 2013)<sup>24</sup> con características ambientales:

Tabla 4-2. Residuos Codificados de San Miguel de Tucumán

<b>RCD-SMT 01-FUNDACIONES</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 01.01	Hormigón armado				X		X
RCD-SMT 01.02	Hormigón ciclópeo				X		X
RCD-SMT 01.03	Ladrillos		X		X		X
RCD-SMT 01.04	Piedras				X		X

RCD-SMT 01.05	Otros						
---------------	-------	--	--	--	--	--	--

<b>RCD-SMT 02- ESTRUCTURAS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 02.01	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 02.02	Hormigón armado.				X		
RCD-SMT 02.03	Hormigón pretensado.	X	X		X		
RCD-SMT 02.04	Viguetas armadas in situ.				X		X
RCD-SMT 02.05	Acero	X	X	X			
RCD-SMT 02.06	Otros						

<b>RCD-SMT 03- MUROS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 03.01	Ladrillos macizos.		X		X		X
RCD-SMT 03.02	Ladrillos huecos cerámicos				X		X
RCD-SMT 03.03	Bloques de hormigón.				X		
RCD-SMT 03.04	Yeso – cartón.	X			X		
RCD-SMT 03.05	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 03.06	Ladrillos de Vidrio.		X		X		
RCD-SMT 03.07	Poliestireno expandido.				X		
RCD-SMT 03.08	Otros.						

<b>RCD-SMT 04- SOLADOS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 04.01	Hormigón.				X		
RCD-SMT 04.02	Cerámico.				X		
RCD-SMT 04.03	Granítico.				X		
RCD-SMT 04.04	Calcáreo.				X		
RCD-SMT 04.05	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 04.06	Vinílicos.				X		
RCD-SMT 04.07	Goma.				X		
RCD-SMT 04.08	Otros.						

<b>RCD-SMT 05- CIELORRASOS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 05.01	Yeso aplicado.				X		
RCD-SMT 05.02	Yeso suspendido.				X		
RCD-SMT 05.03	Yeso - cartón.				X		
RCD-SMT 05.04	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 05.05	PVC.	X	X		X		
RCD-SMT 05.06	Poliestireno expandido.				X		
RCD-SMT 05.07	Otros.						

<b>RCD-SMT 06- CUBIERTAS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
----------------------------------	-------------------	------------	----------	-----------	-------------	-------------------	-----

RCD-SMT 06.01	Chapa metálica.	X	X	X			
RCD-SMT 06.02	Hormigón Armado.				X		
RCD-SMT 06.03	Asbesto cemento.					X	
RCD-SMT 06.04	Tejas.				X		
RCD-SMT 06.05	Plástico.				X		
RCD-SMT 06.06	Fibra de Vidrio.				X		
RCD-SMT 06.07	Chapa de cartón asfaltado.		X		X	X	
RCD-SMT 06.08	Otros.						

<b>RCD-SMT 07- ABERTURAS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 07.01	Acero	X	X	X			
RCD-SMT 07.02	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 07.03	PVC.	X	X		X		
RCD-SMT 07.04	Aluminio	X	X	X			
RCD-SMT 07.05	Vidrios						
RCD-SMT 07.06	Otros						

<b>RCD-SMT 08- REVESTIMIENTO</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 08.01	Cerámico.				X		
RCD-SMT 08.02	Madera.	X	X		X		

RCD-SMT 08.03	Piedra-Minerales.				X		
RCD-SMT 08.04	Acero	X	X	X			
RCD-SMT 08.05	Tela						X
RCD-SMT 08.06	Papel						X
RCD-SMT 08.07	Cueros				X		X
RCD-SMT 08.08	PVC	X	X		X		
RCD-SMT 08.09	Otros.						

<b>RCD-SMT 09- INSTALACIONES</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 09.01	PVC.				X		
RCD-SMT 09.02	Hierro Fundido.			X			
RCD-SMT 09.03	Hierro Galvanizado.	X		X			
RCD-SMT 09.04	Polipropileno.				X		
RCD-SMT 09.05	Cobre	X	X	X			
RCD-SMT 09.06	Bronce	X	X	X			
RCD-SMT 09.07	Latón.	X	X	X			
RCD-SMT 09.08	Asbesto cemento.					X	
RCD-SMT 09.09	Hormigón comprimido.				X		
RCD-SMT 09.10	Otros.						

<b>RCD-SMT 10- ARTEFACTOS SANITARIOS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 10.01	Loza.		X		X		

RCD-SMT 10.02	Acero inoxidable.	X	X	X			
RCD-SMT 10.03	Hierro fundido.	X	X	X			
RCD-SMT 10.04	Fibra de vidrio.				X		
RCD-SMT 10.05	Mármol.	X	X		X		
RCD-SMT 10.06	Granito.	X	X		X		
RCD-SMT 10.07	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 10.08	Otros.						

<b>RCD-SMT 11- ARTEFACTOS ELECTRICOS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 11.01	Plástico.				X		
RCD-SMT 11.02	Hierro.	X	X	X			
RCD-SMT 11.03	Vidrio.	X	X	X			
RCD-SMT 11.04	Madera.	X	X		X		
RCD-SMT 11.05	Cobre			X			
RCD-SMT 11.06	Bronce.	X		X			
RCD-SMT 11.07	Cerámica	X	X		X		
RCD-SMT 11.08	Otros.						

<b>RCD-SMT 12- ARTEFACTOS DE GAS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 12.01	Acero	X		X			
RCD-SMT 12.02	Hierro Fundido.	X		X			

RCD-SMT 12.03	Otros.						
---------------	--------	--	--	--	--	--	--

<b>RCD-SMT 13- MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DE ARTEFACTOS</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 13.01	Acero			X			
RCD-SMT 13.02	Acero inoxidable.			X			
RCD-SMT 13.03	Plásticos.				X		
RCD-SMT 13.04	Bronce		X	X			
RCD-SMT 13.04	Otros.						

<b>RCD-SMT 14- EXCAVACIONES Y LIMPIEZA</b>	<b>Materiales</b>	Reciclable	Reusable	Fundición	Tratamiento	Residuo Peligroso	SDF
RCD-SMT 14.01	Suelo vegetal	X	X		X		X
RCD-SMT 14.02	Arcillas	X			X		X
RCD-SMT 14.03	Escombros				X		
RCD-SMT 14.04	Suelo contaminado.					X	
RCD-SMT 14.05	Otros.						

## 4.5 Educación Ambiental

La Educación Ambiental es un campo en construcción que permite tomar conciencia e importancia del medio ambiente.

Promueve en la ciudadanía el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que enfrentamos en nuestra Ciudad y Provincia.

Además busca la transformación y la construcción de una sociedad más sustentable, equitativa y participativa.

La Educación Ambiental es una filosofía de vida que tolera el respeto de las demás formas de vida y tiene mandato Constitucional (Art. Nº 41; CN 1994).

Los distintos municipios que integran el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán deben realizar un programa de Formación Ambiental como tarea de apoyo a las políticas que orienten el esfuerzo para promover los mecanismos que faciliten el acceso a un desarrollo sustentable del plan Estratégico Provincial.

La participación ciudadana debe ser un proceso que implique un cambio en la cultura política a través de la Educación Ambiental para movilizar a la sociedad hacia una conciencia capaz de posibilitar el progresivo ejercicio del poder en el nivel de la toma de decisiones.

Permitiendo conocer los problemas que tienen los sectores populares y que se verán afectados en sus vidas en muchos sentidos.

Que la Educación Ambiental consiga construir una faz deliberativa y una elaboración de iniciativas populares que colaboren con las ya instituidas por los poderes representativos. Que sea un instrumento de trabajo flexible para orientar la gestión de gobierno en el presente y el futuro y precisar políticas que no solo atiendan lo urgente sino que se piense en los cambios necesarios a largo plazo.

Planificar significa un doble proceso, primero diseñar lo que se va a realizar y segundo dirigir las acciones posteriores. Es saber dónde queremos ir y luego utilizar los instrumentos de gestión pública más adecuados.

#### **4.5 1 FUNDAMENTOS**

El esquema que debe plantearse para el desarrollo de un programa de Educación Ambiental tiene que modificar las estructuras tradicionales de gestión de gobierno.

Debe sectorizarse, descentralizarse y fundamentalmente con participación ciudadana.

Se deberá considerar relevantes los aspectos relacionados a la evaluación y planificación del territorio que demandan acciones específicas a los efectos de determinar las características de un territorio diverso cuya ubicación geográfica determina marcadas diferencias en la distribución de recursos naturales, densidad poblacional, idiosincrasia, fortalezas y debilidades.

En este contexto debe considerarse el ordenamiento ambiental de territorio como eje central para orientar las acciones o decisiones políticas tendientes a transformar positivamente una realidad.

Según lo antes dicho podemos mencionar tres situaciones:

- a. Las producciones y tecnologías que establecen relaciones armónicas con el entorno deberán estimularse.
- b. Las actividades que generan efectos negativos sobre el ambiente deberán cambiar.
- c. Las actividades que sus procesos no pueden ser neutralizados por el medio deben erradicarse.

La planificación es el acto que precede y preside a la acción, entonces podemos decir que planificar significa por una parte, la planificación define, diseña y prevé lo que se va a realizar, por otra orienta, gestiona y dirige las acciones posteriores que tratarán de alcanzar el objetivo.

Al adoptar un enfoque estratégico implica asumir una visión orientada a la acción y caracterizada por una multiplicidad de perspectivas en forma integrada, que involucre vínculos multidisciplinarios e interinstitucionales y ponerlo al servicio de la construcción participativa de un horizonte futuro, lo cual conlleva un cambio cultural. La actividad es la planificación y lo estratégico es el enfoque.

Cambiamos para hacer y hacemos para cambiar.

Al planificar estratégicamente reaccionamos frente al cambio, pero no actuamos en función de esas reacciones, sino que invertimos su impacto con el objeto de liderar el proceso y estructurarlo en torno a determinadas propuestas de cambio que nos son propias.

Para ello es importante tener un marco de referencia del patrimonio natural que tenemos, cuanto utilizamos y cuanto nos queda y que otras potencialidades podríamos estar utilizando y a las que aún no hemos accedido por incompetencia o desconocimiento.

La formación ambiental es creada en este contexto como un eje transversal ineludible en orden a la búsqueda de una integralidad que promueva mayor sustentabilidad en los procesos de intervención propios de la modificación antrópica del territorio e inherente a la adopción de criterios y medidas en las acciones de gobierno.

Una vez detectados los diferentes problemas, mediante las políticas y los proyectos deben tratar de solucionarse y de esta forma acercarse al desarrollo sustentable.

Todo el desarrollo de estos conocimientos debe estar al alcance de todos los actores sociales que nos indica el tema tratado en este trabajo.

En el Gran San Miguel de Tucumán, un área donde viven casi 1 millón de habitantes, donde cada día se generan más de 1.000 toneladas de RCDs, es imperiosa la necesidad de hablar sobre los impactos ambientales que ellos producen y elaborar estrategias para sensibilizar al ciudadano sobre la importancia que tiene su participación activa.

Para tener éxito en la gestión de los RCDs es fundamental el profundo conocimiento del tema por parte de la autoridad municipal. Esto llevará a lograr un ambiente saludable para la comunidad, mandato que tiene el municipio a través de la Constitución Nacional, Leyes Nacionales, Constitución Provincial, Leyes Provinciales y Ordenanzas Municipales.

Por lo tanto es necesario que los actores intervinientes en este proceso de tratamiento de los RCDs tengan los conocimientos suficientes para lograr el cometido.

Para ello es menester La Educación Ambiental, que será la base fundamental para tener un ambiente sostenible en el tiempo.

El municipio a través de su repartición responsable en el tema debe planificar un programa de Acciones Educativas para poner en conocimiento tanto a sus actores directos como a la población en general, ya que todos los ciudadanos tendremos en nuestras vidas la oportunidad de encontrarnos como generadores de RCDs.

Sobre este tema podemos encontrar material didáctico para la enseñanza, puesto que otros países más adelantados que el nuestro han conseguido minimizar muchos de los problemas ocasionados por los RCDs a través de diversos estudios de campo, de laboratorio, experiencias, etc. Cuya información la podemos hacer extensiva a nuestro municipio.

Así se podrán realizar campañas publicitarias (en el ámbito municipal) para dar a conocer indicadores sobre los RCDs.

Llevar a las escuelas la importancia del conocimiento del tema y buscar la participación del alumno para encontrar nuevas ideas a la solución de este problema.

## CAPITULO 5

### 5 ANALISIS DE DATOS

Tomando valores encontrados en algunos lugares del mundo para los porcentajes de volúmenes de residuos de construcciones y demoliciones es que se realiza la siguiente tabla:

**Tabla 5-1. Porcentaje de RCDs en distintos lugares**

Lugar	Informe Symonds Europa	Madrid España	Chaco Argentina	San Miguel de Tucumán
<b>Volumen</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Hormigón		12	31	12,81
Escombros			48	39,94
Tierra	6		15	14,28
Asfalto		5	3	
Maderas	2	4	2	
Metales	4	2,5	1	1,00
Arena	60	4		
Yeso	1	0,2		1,37
Grava	14			
Caliza	6			
Piedra	4	5		
Plásticos	3	1,5		
Ladrillos		54		30,53
Vidrio		0,5		
Papel		0,3		
Basura		7		
Otros		4		
<b>% Totales</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Esta tabla es meramente ilustrativa, pero si nos sirve para realizar una comparación con los residuos que nos genera el ejemplo de la vivienda que se analiza a continuación.

En los valores que dá dicha tabla no se expresa en detalle las principales características de la construcción, tales como: tendencias constructivas, tipos de construcciones (residenciales, industriales, viales, hidráulicas, etc.), ciudades (recursos disponibles: pétreos, maderas, metales,

plásticos, etc.), sistemas constructivos, nivel socioeconómico, edad de las construcciones, etc.

Sería importante lograr una tabla que nos dé mejores indicadores para presuponer los grados de contaminación que podrían acarrear estos residuos. De esta manera obtendríamos un punto importante para lograr direccionar el sitio de disposición final de estos residuos.

## **5.1 Análisis de la construcción y demolición de una vivienda.**

Para este trabajo se tomó como ejemplo una vivienda de 150 m<sup>2</sup>, cuya calidad de construcción y materiales son las de término medio.

Los precios con que han sido calculados los distintos rubros, son promedios para el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán. Si bien, los precios sufren variaciones, es bueno advertir los porcentajes de influencias que tienen los mismos.

### **5.1.1 Memoria Técnica**

A continuación se describe la memoria técnica para la construcción de la vivienda:

**Limpieza y Nivelación de Terreno:** Se nivelará el sector a trabajar, rellenando en cada caso lo que fuera necesario para llegar al nivel del proyecto.

**Relleno y compactación:** una vez nivelado, si fuera necesario, se rellenará por capas de 10 cm, compactando entre cada una de ellas.

**Excavación y Relleno de Cimientos:** Se excavará el ancho dado por 0.80 m de profundidad. El relleno se realizará con ripio bruto grueso, cemento a razón de 150 kg por metro cúbico y arena.

**Estructura Sismo resistente:** Se ejecutarán en H° A° teniendo en cuenta los efectos de las cargas gravitacionales y sísmicas, cumpliendo las básicas exigidas por el CIRSOC, INPRES. Una vez hormigonadas las fundaciones y las columnas que correspondan por sobre ella, y ejecutados los muros perimetrales a las que correspondieren, se procederá al relleno con suelo de excavación (tipo arcilloso inorgánico de baja o mediana plasticidad), pero cuidando de no incorporar suelo de destape de tipo orgánico. Deberá compactarse en capas de 10 cm por vez. El hormigonado se irá haciendo de una vez y no cortando aristas. El encadenado superior se hormigonará una vez colocada la estructura de filigrana. Los encadenados verticales deberán fijarse al muro de mampostería con la traba de ladrillos y sacando cada tanto un estribo para unir a la pared.

**Mampostería:** Se ejecutará con ladrillo común de primera calidad. Se unirá con mezcla de asiento que incorpore cal y cemento. Las apretadas se

realizarán con un babeteado, tomando bien la cresta de la chapa, aislando esta unión con pintura asfáltica.

**Capa Aisladora:** Todos los paramentos llevarán capa aisladora horizontal. Esta deberá estar a 0,10 m del nivel de piso terminado. Se ejecutará un alisado cementicio con cemento y arena fina, este alisado deberá permanecer húmedo para un correcto fraguado y evitar la formación fisuras en la capa. Se dará una mano de pintura asfáltica en toda la superficie.

**Revoques:** Se revocará la cara interior de la mampostería con grueso y fino, ejecutando éste último con arena muy fina. En el caso de revoque interior, tendrá una dosificación del grueso  $\frac{1}{2}$  de cemento, 12 de cal y 6 de arena mediana y para el fino, 4 de cemento, 1 de cal y 5 de arena fina.

**Contrapisos:** Previa a la ejecución del contra piso, se rellenará como ya se indicó, compactándose perfectamente. Este contra piso será de hormigón simple, con ripio bruto fino; su espesor no será menor a 0,10 m y se dará la nivelación correspondiente hacia las salidas de los locales.

**Pisos y Zócalos:** En los locales se colocará piso de mosaico granítico 30 x 30 cm, sobre capa de asiento y con zócalo de 10 x 30 cm del mismo tipo.

**Cubierta:** La cubierta será de chapa de hierro galvanizado N° 25. Se respetará las pendientes indicadas y se unirá a la estructura con ganchos de anclaje tipo paraguas, a razón de 5 por metro cuadrado de superficie, deberán respetarse los solapes indicados para el material en ambos sentidos. Cuando la chapa se una a la apretada, deberá hacerlo en la cresta de onda para evitar canales de agua que faciliten la penetración de puntos de humedad en el local. La estructura portante será de filigrana, de acero liso, respetándose los diámetros del mismo tanto en vigas como en correas.

**Cielorraso:** Se ejecutará con yeso, con una estructura de alfajías de madera y metal desplegado semipesado, debajo de la chapa se colocará aislante de lana de vidrio de 2" de espesor, con papel encerado. Llevará rejillas de ventilación, dos por locales.

**Carpinterías:** La puerta de acceso y las ventanas serán de madera. La calidad de las carpinterías y de sus herrajes será del tipo estándar.

**Pinturas:** En los muros se dará por lo menos dos manos de látex. El cielorraso se pintará con látex.

**Vidrios:** Se colocarán en puertas y ventanas, transparente de 3 mm.

Las siguientes imágenes nos muestran el desarrollo de la vivienda teniendo en cuenta los distintos rubros que la componen. Así también podemos visualizar de mejor manera los elementos constructivos para la posterior demolición.

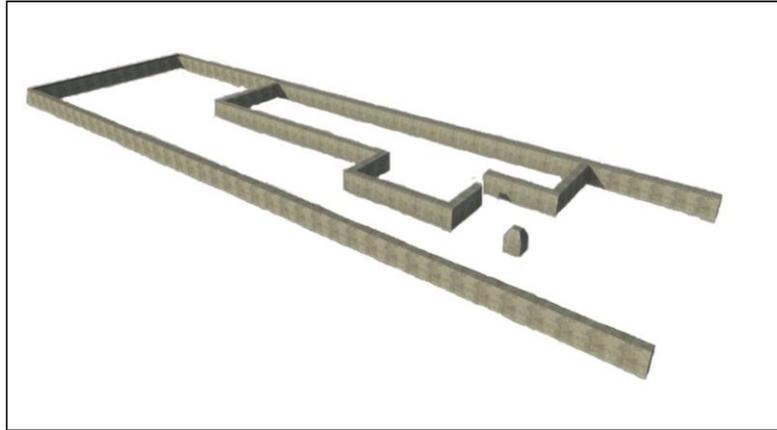


Figura 5-1. Cimientos

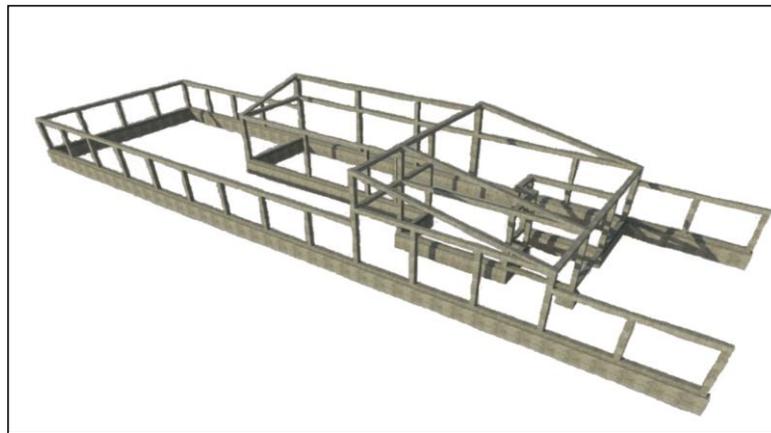


Figura 5-2. Estructura de hormigón armado



Figura 5-3. Mamposterías



Figura 5-4. Medianeras



Figura 5-5. Estructuras de cubiertas



Figura 5-6. Cubierta

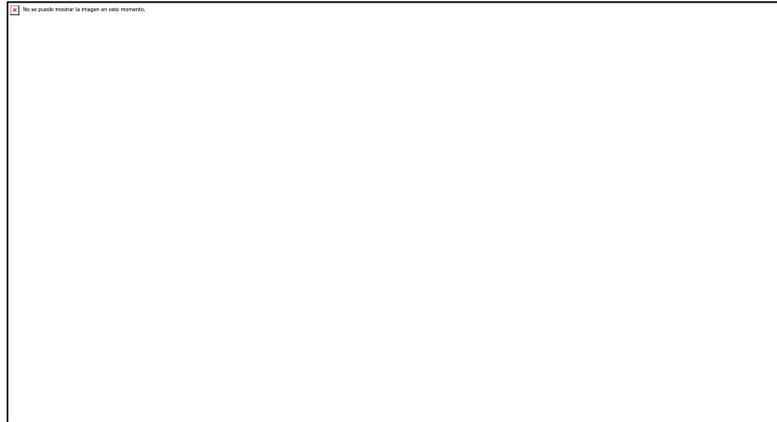


Figura 5-7. Estructura de cielorraso



Figura 5-8. Cielorraso



Figura 5-9. Contrapisos

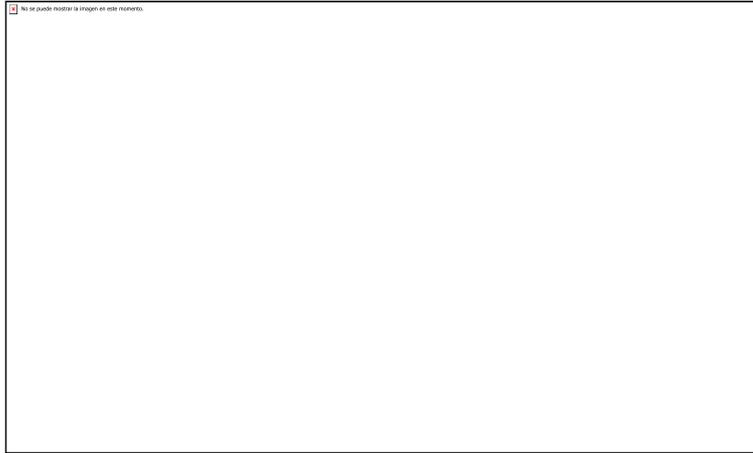


Figura 5-10. Revoques, pisos y pintura

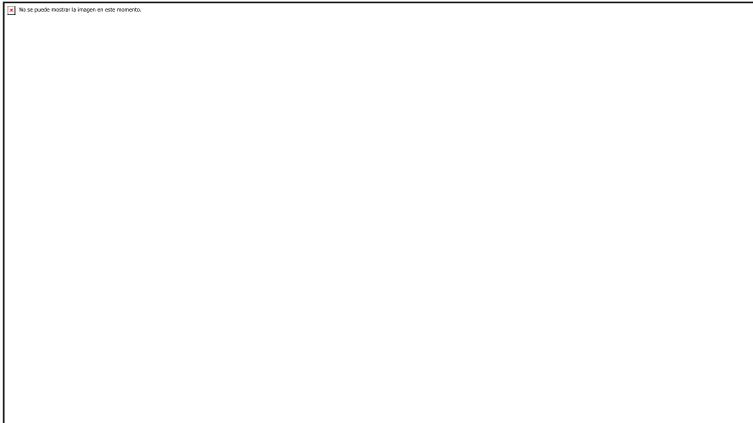


Figura 5-11. Revestimiento y terminaciones



Figura 5-12. Fachada

Visualizando las imágenes anteriores podemos ver el avance de la construcción por los distintos rubros que la componen. De esta manera podremos ver el proceso de la demolición de la construcción para así analizar los producidos de ésta.

Cabe destacar que la destrucción del edificio nos genera otro tipo de producto al de los materiales de construcción.

Por ejemplo el rubro mamposterías, para lograr ésta, necesitamos ladrillos, arena, cal, cemento y agua, una vez construido el muro y después de un cierto tiempo se ha logrado una transformación físico-químico que prácticamente hasta aquí es imposible volver a separar los materiales a su estado original.

El producto de la demolición de mamposterías por lo general pasa a ser escombros, que con un tratamiento adecuado lo podemos reutilizar para la construcción, como en los ejemplos que vimos anteriormente.

En la tabla siguiente se muestra el listado de rubros con la incidencia en el porcentaje de volumen, los costos de materiales y mano de obra. Con la cual obtenemos el costo de la vivienda en cuestión.

Tabla 5-2. Costo de la vivienda por rubros

Rubros	% en Volumen	Costo Materiales	Costo Mano de Obra	Subtotal Unitario	Cantidad	Subtotal Materiales	Subtotal Mano de Obra	Subtotal Mat. y Mano de Obra
Excavaciones	0,00				30,00			
Relleno	15,61	527,74	255,00	782,74	26,93	14.212,04	6.867,15	21.079,19
Encadenados (vertic. y horizont.)	6,18	2.081,75	2.080,00	4.161,75	10,66	22.191,46	22.172,80	44.364,26
Bases, Losas, Columnas y Vigas	9,41	2.454,59	2.156,00	4.610,59	16,24	39.862,54	35.013,44	74.875,98
Mampostería de 0,30 m	30,94	764,84	508,00	1.272,84	53,37	40.819,51	27.111,96	67.931,47
Mampostería de 0,20 m	1,26	800,50	535,00	1.335,50	2,18	1.745,09	1.166,30	2.911,39
Mampostería de 0,15m	4,97	796,53	552,78	1.349,31	8,58	6.834,23	4.742,85	11.577,08
Revoque Grueso y fino	6,30	54,68	74,00	128,68	435,00	23.785,80	32.190,00	55.975,80
Revoque Grueso	3,10	28,67	40,00	68,67	178,00	5.103,26	7.120,00	12.223,26
Contrapisos	9,20	74,07	49,00	123,07	158,72	11.756,39	7.777,28	19.533,67
Cubierta	0,10	549,70	85,00	634,70	162,40	89.271,28	13.804,00	103.075,28
Capa aisladora horizontal	0,25	76,49	77,00	153,49	21,78	1.665,95	1.677,06	3.343,01
Pisos de mosaicos Granítico	2,76	148,18	73,00	221,18	158,72	23.519,13	11.586,56	35.105,69
Zócalos granítico	2,43	43,04	34,00	77,04	139,65	6.010,54	4.748,10	10.758,64
Revestimiento	0,81	98,01	69,00	167,01	45,20	4.430,05	3.118,80	7.548,85
Cielorraso	6,68	98,01	83,00	181,01	144,00	14.113,44	11.952,00	26.065,44
<b>Instalación Eléctrica</b>		9.076,40	18.623,60	27.700,00	1,00	9.076,40	18.623,60	27.700,00
<b>Instalación Sanitaria</b>		10.575,00	16.160,00	26.735,00	1,00	10.575,00	16.160,00	26.735,00
<b>Instalación de Gas</b>		3.115,00	15.150,00	18.265,00	1,00	3.115,00	15.150,00	18.265,00
Pintura látex muros		31,06	35,00	66,06	435,00	13.511,10	15.225,00	28.736,10
Pintura látex cielorraso		31,06	35,00	66,06	144,00	4.472,64	5.040,00	9.512,64
Pintura esmalte sintético		32,41	37,00	69,41	40,00	1.296,40	1.480,00	2.776,40
<b>Totales</b>	<b>100,00</b>					<b>347.367,24</b>	<b>262.726,90</b>	<b>610.094,15</b>

En el siguiente cuadro se resume los costos que contemplan el valor final de la vivienda tipo.

Tabla 5-3. Costo final de la vivienda

Costo de materiales	\$	347.367,24
Costo de mano de obra	\$	262.726,90
Costo de materiales y mano de obra	\$	610.094,15
Incluidos Beneficios y gastos generales	\$	762.617,68
Honorarios de proyecto y dirección técnica	\$	70.694,66
<b>Total general</b>	<b>\$</b>	<b>833.312,34</b>

De acuerdo con los análisis realizados llegamos al precio final de una vivienda de 150 m<sup>2</sup> con las características descritas, es de Pesos Ochocientos treinta y tres mil trescientos doce con treinta y cuatro centavos (\$833.312,34).

Haciendo abstracción del tiempo y demás pormenores, comenzamos con la demolición de la vivienda.

Tomando en cuenta lo arriba mencionado para una demolición, es que podemos describir los valores obtenidos en la tabla siguiente:

Tabla 5-4. Costo de los materiales usados en la vivienda

Materiales	Un.	Cant.	Precio Unitario	Precio Parcial	% de Recup.	Importe Recup.	Peso por Unidad	Peso Subtotal	Peso Acero Recuperado	Peso material p/trituración	Precio Material Nuevo
			(\$)	(\$)	(%)	(\$)	(Kg/unidad)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(\$)
Acero Ø 10 (barra 12 m)	Nº	149	98,43	14.706,02	30,00	4.411,81	7,40		1.106,22		
Acero Ø 4,2 (barra 12 m)	Nº	111	18,46	2.046,04	30,00	613,81	1,30		143,68		
Acero Ø 6 (barra 12 m)	Nº	169	39,37	6.649,68	30,00	1.994,90	2,66		449,94		
Acero Ø 8 (barra 12 m)	Nº	98	63,98	6.274,51	30,00	1.882,35	4,74		464,86		
Adhesivo para azulejos	kg	181	4,92	889,79	0,00	0,00	1,00			180,80	889,79
Aguarrás	lt	5	55,37	265,76	0,00	0,00	1,00			4,80	
Alambre Negro Nº 16	kg	11	22,15	238,30	10,00	23,83	1,00		10,76		
Alfajía P.Elliotis ("1x6")	m	216	19,69	4.252,12	25,00	1.063,03	1,97	425,52			
Alfajía P.Elliotis ("1"x2")	m	864	15,99	13.819,38	25,00	3.454,84	0,66	570,24			
Arena Fina	m3	4	209,16	909,85	0,00	0,00	1.600,00			6.960,00	909,85
Arena Mediana	m3	74	209,16	15.578,13	0,00	0,00	1.600,00			119.166,72	15.578,13
Azulejo 1ª calidad	m2	47	61,52	2.919,64	0,00	0,00	8,00			379,68	2.919,64
Balancín Metálico	Nº	2	430,63	861,25	30,00	258,38	3,00		6,00		
Cal Hidratada	kg	5.703	1,97	11.226,80	0,00	0,00	1,00			5.703,02	11.226,80
Cemento Portland Normal	kg	19.333	1,97	38.058,89	0,00	0,00	1,00			19.333,25	38.058,89
Chapa de HºGº Nº 25	m2	171	116,88	19.931,06	20,00	3.986,21	4,08		696,40		
Clavos de 2"	kg	36	24,61	885,86	10,00	88,59	1,00		36,00		
Esmalte sintético	lt	6	89,82	538,90	0,00	0,00	1,00	6,00			
Ganchos de Anclaje	Nº	812	1,85	1.498,58	25,00	374,64	0,20		162,40		
Imprimación	lt	55	73,82	4.061,66	0,00	0,00	1,00			55,02	
Ladrillo común 1ª calidad	Nº	25.652	2,09	53.653,93	10,00	5.365,39	1,63			41.729,08	53.653,93
Lana de Vidrio c/papel de 2"	m2	151	45,52	6.883,11	0,00	0,00	0,20	30,24			
Metal desplegado	m2	151	24,61	3.720,60	10,00	372,06	0,40		60,48		
Mosaico Granítico	m2	167	159,95	26.656,04	0,00	0,00	22,00			3.666,43	26.656,04
Pastina	kg	45	18,46	834,18	0,00	0,00	1,00			45,20	834,18
Pintura Asfáltica	lt	9	49,21	428,76	0,00	0,00	1,60			13,94	
Pintura látex p/ cielorraso	lt	29	43,06	1.240,20	0,00	0,00	1,00			28,80	1.240,20

<b>Materiales</b>	<b>Un.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Parcial</b>	<b>% de Recup.</b>	<b>Importe Recup.</b>	<b>Peso por Unidad</b>	<b>Peso Subtotal</b>	<b>Peso Acero Recuperado</b>	<b>Peso material p/trituración</b>	<b>Precio Material Nuevo</b>
			(\$)	(\$)	(%)	(\$)	(Kg/unidad)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(\$)
Puerta de madera	Nº	7	861,25	6.028,75	20,00	1.205,75	32,00	224,00			
Ripio 1:3	m3	22	282,98	6.089,78	0,00	0,00	1.700,00			36.584,00	6.089,78
Ripio Bruto Fino	m3	19	209,16	3.983,76	0,00	0,00	1.700,00			32.378,88	3.983,76
Ripio Bruto Grueso	m3	35	209,16	7.322,51	0,00	0,00	1.700,00			59.515,30	7.322,51
Ventana	Nº	5	3.075,89	15.379,47	20,00	3.075,89					
Yeso	kg	1.728	1,85	3.189,09	0,00	0,00	0,97			1.676,16	
Zócalo Granítico 10x30cm.	m	147	61,52	9.020,52	0,00	0,00	2,50			366,58	9.020,52
Correas de Filigrana	m	260	98,43	25.575,69	50,00	12.787,84	2,20		571,65		
Entonador	cm3	3.189	0,49	1.569,44	0,00	0,00	0,00			3,19	
<b>Instalación Eléctrica</b>	gl	1	11.570,46	11.570,46	15,00	1.735,57					
<b>Instalación Sanitaria</b>	gl	1	10.575,00	10.575,00	15,00	1.586,25					
<b>Instalación de Gas</b>	gl	1	3.195,00	3.195,00	20,00	639,00					
<b>Total Materiales</b>				<b>347.880,53</b>		<b>44.920,15</b>		<b>1.256,00</b>	<b>3.708,39</b>	<b>327.899,60</b>	<b>183.736,08</b>

De acuerdo a los valores comerciales en el medio, podemos calcular el importe obtenido por la recuperación de materiales de la demolición, este valor nos dá, Pesos Cuarenta y cuatro mil novecientos veinte con quince centavos (\$44.920,15).

Esta apreciación se realiza a partir de una demolición manual con personal especializado y herramientas adecuadas para lograr la mayor cantidad de elementos recuperados.

De acuerdo a la experiencia que tienen otros países, lo mejor que se conoce hasta aquí es la trituración de los materiales inertes para su reutilización.

Como vemos, los resultados de esta tabla nos dice que el mayor volumen corresponde a materiales aptos para ser triturado.

De esta manera podremos reutilizarlos en diversas obras, como en ejemplos que vimos anteriormente.

Tomando en cuenta lo que hacen distintos países con los residuos de construcciones y demoliciones es que esta tabla nos da como resultado que disponemos de 327.899,60 kilogramos de material para ser triturado, dicho material nuevo tiene un costo de Pesos Ciento ochenta y tres mil setecientos treinta y seis con ocho centavos (\$183.736,08).

Haciendo un análisis de precios para obtener un valor del costo de trituración de estos materiales es que se realiza la siguiente tabla:

Tabla 5-5. COSTO DEL CONSUMO DE ELECTRICIDAD PARA LA TRITURACION

Rubros	Unidad	Cantidad	Espesor (m)	Volumen (m3)	Peso específico (kg/m3)	Peso subtotal (kg)	Trituración (horas)	Electricidad de trituración (0,65\$ Kw/h)
Relleno de cimientos	m3	26,93	1,00	26,93	2.200,00	59.246,00	2,96	211,80
Encadenados (vertic. y horizont.)	m3	10,66	1,00	10,66	2.200,00	23.452,00	1,17	83,84
Bases, Losas, Columnas y Vigas	m3	16,24	1,00	16,24	2.200,00	35.728,00	1,79	127,73
Mampostería de 0,30 m	m3	53,37	1,00	53,37	1.850,00	98.734,50	4,94	352,98
Mampostería de 0,20 m	m3	2,18	1,00	2,18	1.850,00	4.033,00	0,20	14,42
Mampostería de 0,15m	m3	8,58	1,00	8,58	1.850,00	15.873,00	0,79	56,75
Revoque Grueso y fino	m2	435,00	0,03	10,88	1.950,00	21.206,25	1,06	75,81
Revoque Grueso	m2	178,00	0,03	5,34	1.900,00	10.146,00	0,51	36,27
Contrapisos	m2	158,72	0,10	15,87	2.200,00	34.918,40	1,75	124,83
Capa aisladora horizontal	m2	21,78	0,02	0,44	2.300,00	1.001,88	0,05	3,58
Pisos de mosaicos Granítico	m2	158,72	0,03	4,76	2.040,00	9.713,66	0,49	34,73
Zócalos granítico	m1	139,65	0,03	4,19	2.040,00	8.546,58	0,43	30,55
Revestimiento	m2	45,20	0,03	1,40	2.040,00	2.861,33	0,14	10,23
<b>Totales</b>				<b>172,52</b>		<b>327.899,60</b>	<b>16,33</b>	<b>1.163,52</b>

Para lograr esta tabla se tomó como ejemplo, una máquina trituradora de plaza, con un rendimiento promedio de 20.000 Kg/hora, y un consumo de energía eléctrica de 110 KW hora.

Para este caso el costo de la energía eléctrica consumida por la máquina trituradora es de Pesos Un mil ciento sesenta y tres con cincuenta y dos centavos (\$1.163,52) durante 16,33 horas de máquina para triturar 327.899,60 kgs. de material.

En la siguiente tabla se resume los distintos análisis de precios para obtener el valor del metro cúbico de material triturado.

Tabla 5-6. Monto por materiales recuperados

Monto por materiales recuperados	\$	44.920,15	Porcentaje de recuperación	%	5,39
Precio Material Nuevo a Triturar	\$	183.736,08	Porcentaje de recuperación entre material triturado y material nuevo a triturar	%	12,79
Monto Recuperado de Material Triturado	\$	23.505,12			
Monto Total de Recuperación	\$	68.425,28	Porcentaje de recuperación total	%	8,21

Tabla 5-7. Valores obtenidos para el cálculo del material triturado

<b>Peso vivienda de 150 m2</b>	<b>Kg</b>	<b>332.863,99</b>	<b>Volumen de la vivienda</b>	<b>m3</b>	<b>172,52</b>
Cantidad de viajes	Nº	33,91	Costo electricidad por trituración	\$	1.163,52
Cada viaje lleva	Kg	9.670,60	Costo total de trituración	\$	1.627,30
Cada viaje cuesta	\$	180,00	Costo total de lo triturado	\$	13.980,09
Cada carga camión cuesta	\$	150,00	Costo más beneficios (15%)	\$	16.077,10
La hora de cargadora cuesta	\$	400,00	Costo del m3 material triturado	\$	93,19
Costo de todos los viajes	\$	11.189,26	Peso de la vivienda en	Kg/m2	2.219,09

El valor del metro cúbico de material triturado según análisis es de Pesos Noventa y tres con diecinueve centavos (\$93,19).

Cabe destacar que para este ejemplo no se agregó ningún tipo de impuestos ni tasas, ni excepciones impositivas.

Valga este análisis para obtener una referencia de costos y continuar trabajando en el tema para dar la precisión adecuada a la comercialización de estos productos.

Lograr un valor exacto para el metro cúbico de material triturado es posible, este valor quizás no sea el más conveniente para construir, pero en la ecuación económica debe estar el valor del costo ambiental.

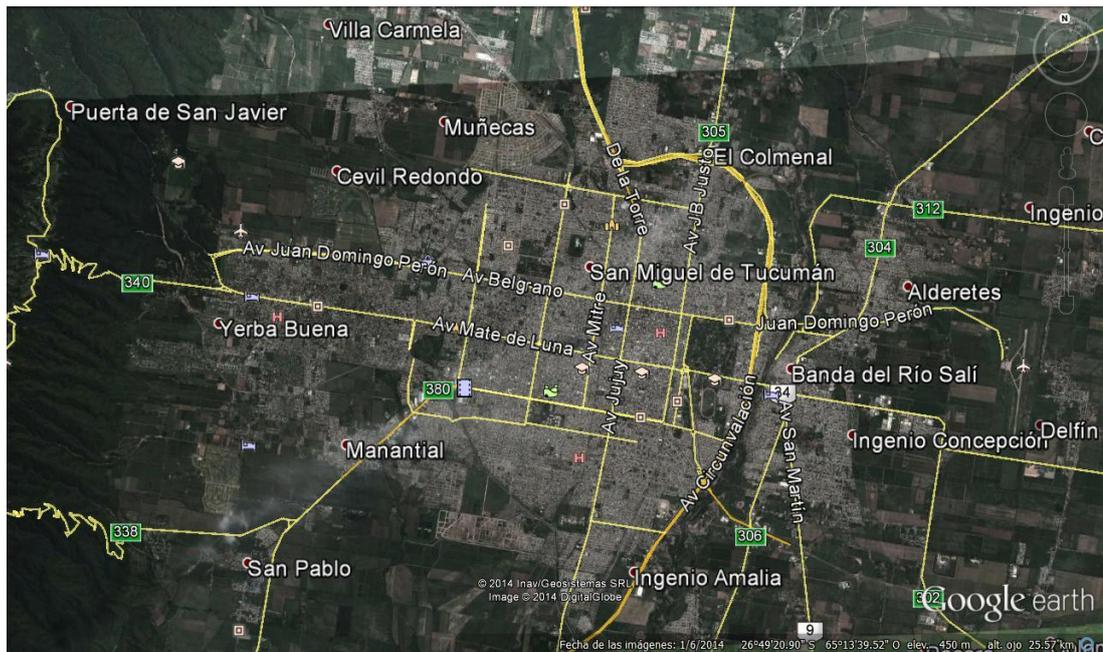
La Autoridad debe actuar para reglamentar esta situación, puesto que lo que se demuestra en este trabajo es que hay un daño ambiental, que tiene un costo y hay que repararlo.

Una alternativa es el tratamiento de los residuos de construcciones y demoliciones, seguramente la falta de experiencia en el tema nos lleve a cometer errores, pero a través del conocimiento podremos revertir esta situación. En el área de estudio el uso de los materiales triturados tiene como principal competidor los áridos que provee el río Salí, (bajo costo y cercano a las bocas de consumo) la idiosincrasia de la población, la construcción tradicional a la que se acostumbraron todos los actores intervinientes en el tema, etc.

Pero el Estado tiene todas las herramientas legales y la misión indelegable de solucionar este problema, como ya hemos visto en el capítulo del Marco Legal.

Si hacemos el siguiente razonamiento, la imagen que sigue muestra el área de estudio, la cual tiene aproximadamente 114 km<sup>2</sup> de superficie construida, considerando construcciones de viviendas, comercios, industrias, calles, plazas, etc.

Figura 5-13. IMAGEN SATELITAL DEL GRAN SAN MIGUEL DE TUCUMAN



Si la vida útil de una construcción normal está entre los 50 y 100 años, uno puede animarse a decir que dentro de cien años, más del 90% de las construcciones que vemos en esta imagen estará dispuesta en las márgenes de río Salí.

Este razonamiento es válido, porque hasta aquí es lo que se hizo, y por el momento no se sospecha que esto cambiará.

Por lo tanto la gestión de los residuos de construcciones y demoliciones en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán debe realizarse lo más pronto posible.

Los valores que se obtienen en este trabajo justifica el porqué de los grandes volúmenes de RCDs que son depositados en los vertederos.

## CAPITULO 6

### CONCLUSIONES

De todos los estudios y análisis realizados para poder llegar a elaborar el Mapa de Riesgo Ambiental en el Área Metropolitana de San Miguel de Tucumán, surgen las siguientes conclusiones:

- -La vida útil de las construcciones (viviendas, locales comerciales, industriales, etc.) ronda los 50 a 100 años. En tales casos, el costo de mantenimiento se vuelve muy elevado, y en muchas ocasiones conviene demoler, dando origen a volúmenes importantes de residuos de construcción y demolición.
- -Los RCDs que se encuentran en los depósitos clandestinos muestran en sus restos la historia de los materiales, las tecnologías que se usaron para la construcción, las técnicas constructivas, sus formas, tamaños, etc., se puede ver hacia atrás en el tiempo, más de 100 años de formas de construir, pero fundamentalmente, los materiales que contienen residuos peligrosos.
- -Actualmente la presencia de nuevos materiales nos permite saber que habrá mañana en los vertederos. Esto está diciendo que en estos últimos años las tecnologías que se usaron y usan para la fabricación de materiales de construcción han incorporado en ellos un sin número de productos químicos y biológicos altamente contaminantes que pronto estarán en los lixiviados de los depósitos de RCDs y que se suman a los ya existentes.
- -Todos los vertederos son clandestinos. No existe regulación por parte del estado, ellos están a cielo abierto y expuestos a una precipitación anual del orden de 1.000 mm, mezclados con

RSU y otros tipos de residuos industriales, por lo que se desprende, la contaminación que producen sus lixiviados.-

- -Las personas que trabajan en los vertederos están expuestas a distintas clases de riesgo, como ser a contraer enfermedades, a accidentarse, a sufrir picaduras y mordeduras de alimañas, porque trabajan sin ningún tipo de normativa que regule la actividad ni protección de seguridad personal.
- -Produce un impacto negativo en el paisaje, producto del vertido incontrolado de los RCDs. En cercanías y cursos de aguas provoca cambios de recorridos de aguas superficiales, la erosión de márgenes, la contaminación producida por los lixiviados y disminución en la cantidad de especies en la fauna ictícola, avícola etc.,
- -Los riesgos que pueden ocasionar la quema de materiales combustibles en estos depósitos, sobre todo en épocas de sequía, que en algunos casos existen en sus cercanías electroductos, gasoductos, vías de comunicación, alumbrado público, asentamientos urbanos, etc. produciendo grandes daños si estos son alcanzados por las llamas. La mayor parte de los residuos que se queman son peligrosos.
- -Se advierte que los vertederos que han sido rellenados y nivelados con RCDs; no son recomendables para futuras construcciones, puesto que son proclives a que ocurran asentamientos.

Estas conclusiones permitieron la valoración de los riesgos naturales y tecnológicos que se volcaron al mapa de riesgo ambiental.

## **RECOMENDACIONES**

Cuando observamos los vertederos de RCDs y dimensionamos la cantidad y variedad de estos podemos decir lo siguiente:

- ❖ Que es urgente un estudio de análisis de riesgo en estos vertederos, para tener un parámetro cuantitativo en los valores de las sustancias

químicas, materiales peligrosos y emisiones gaseosas que sin ninguna duda los lixiviados están contaminando aire, suelo y agua.

- ❖ Cabe a la autoridad competente tomar decisiones ante los inminentes riesgos ambientales que ellos producen.
- ❖ Para minimizar estos riesgos es recomendable empezar a trabajar en diseños de construcciones sustentables.
- ❖ Que el proyectista comience a conocer el diseño más amigable con la naturaleza, que se tenga en cuenta el clima, su entorno, la vegetación, considerar la iluminación natural, contemplar los ruidos, la calidad del aire, el paisaje, los malos olores, las vibraciones, los colores, la sociedad, etc.
- ❖ Encontrar las relaciones en las dimensiones del proyecto para obtener el mínimo de desperdicio de los distintos materiales.
- ❖ Que la vida útil de los distintos componentes de la construcción sea la misma, para bajar los costos de mantenimiento.
- ❖ Pensar que el confort térmico no siempre se soluciona con el equipo acondicionador de aire, que la iluminación natural es mejor que una mayor cantidad de luminarias, que la ventilación de los locales sea natural y no acudir a la ventilación forzada, evitar la adquisición de equipamientos costosos y transportarlos de grandes distancias.
- ❖ Que se usen la mayor cantidad de materiales de la zona.
- ❖ Que los materiales de construcción tengan un mínimo de trabajo incorporado y un menor consumo de energía.
- ❖ Se debe considerar la huella de carbono que cada uno de los materiales de construcción demanda.
- ❖ Considerar los costos de transporte de los materiales que se traen de otros lugares.
- ❖ Que los materiales ocupados en la construcción estén fabricados con recursos renovables.
- ❖ Usar materiales tratados con productos biodegradables, eliminar los materiales peligrosos dentro de la construcción.
- ❖ El uso de la madera debe ser comercializado con especies que estén reguladas por la ley de reforestación.

- ❖ Usar modelos y materiales en la construcción en seco fácilmente montable y desmontable para su posterior reutilización, por ejemplos sistemas ensamblados, abulonados, etc.
- ❖ Realizar un análisis de los materiales que quedarán a la hora de su demolición. Aprovechar todo lo recuperable para reutilizar y reusar en otras construcciones.
- ❖ Que la recuperación y separación de los distintos materiales se las realice en obra con personal especializado y herramientas apropiadas.
- ❖ Que los sitios de disposición final de los RCDs sean autorizados por la autoridad competente, previo estudio del mismo y posterior seguimiento.
- ❖ Que se construyan plantas de tratamientos y clasificación de los RCDs.
- ❖ Que se encuentre una ecuación adecuada entre el costo económico y el costo ambiental en el tratamiento de los RCDs.
- ❖ Que la autoridad gubernamental reglamente la gestión interna y externa de los residuos de construcciones y demoliciones.
- ❖ Capacitación y actualización permanente de todos los actores que intervienen en el sector de la construcción en el tema ambiental.
- ❖ Que todos los restos de materiales de cualquier tipo vuelva al fabricante, siempre que económicamente sea posible.
- ❖ Se debe alcanzar por todos los medios que el material que llegue a los vertederos sea el mínimo. Para ello se debe alentar a reusar y reciclar. Los RCDs que no hayan conseguido el reúso o reciclado se los debe tratar para lograr un material servible en alguna actividad.

***“Nunca debemos olvidar que estamos de paso por estos lugares y tenemos la obligación moral de cuidar y dejar limpia la casa para cuando vengan nuestros hijos, así la disfruten como lo hicimos nosotros”.***

**“Dios perdona, el hombre a veces, la naturaleza nunca” (Papa Francisco).**

## **BIBLIOGRAFIA**

- TYLER MILLER, G; Ciencia Ambiental. Desarrollo Sostenible. Un enfoque Integral. 8º Edición. Thomson. México D.F. México. 2004.
- GOMEZ, C; Seminario de Residuos Peligrosos. Universidad Tecnológica Nacional. Regional Tucumán. Tucumán. Argentina. 2008.
- ISWA. SAVINO, A; Libro Blanco. Internacional Solid Waste Asociación .Buenos Aires. Argentina. 2010.
- FERNÁNDEZ, R; Seminario de Riesgo Ambiental. Apuntes de Cátedra Geología Ambiental. UTN. Tucumán. Argentina. 2007.
- DÍAZ-BARRIGA. F; Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados. Fomes y del Sistema de Investigación Miguel Hidalgo (Rn/26-96). D.F México. México. 1997.
- NAVARRO; E; Impacto Ambiental de los residuos sólidos en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca. Argentina. 1997.
- (OPS) – PAHO. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (OPS) – (PAHO) ORGANIZACIÓN ECONOMICA DE COOPERACION PARA EL DESARROLLO. (OCDE); Documentos consultados sobre lineamientos para la gestión estratégica de residuos sólidos. Consulta página web. 10/10/2010.
- SALAZAR, I; Planes de Manejo Ambiental en Clausura de Botaderos a Cielo Abierto. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Barranquilla, Colombia. 2009.
- TERRAZA, H; Lineamientos Estratégicos para el Sector de Residuos Sólidos Municipales (RSU) del BID. Banco Inter-Americano de Desarrollo. Washington. EE.UU. 2010.
- SMA-DFM; SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE - DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL. Documentos consultados. D.F. México. México. 2006.
- BEACOM 2010; Conferencia Internacional sobre rellenos sanitarios sustentables. ISWA-ARS, Buenos Aires. Argentina. 2010.
- GALLO, R; ZEBALLOS COOREA M; Curso de Metodología de la Investigación Científica. UTN-FR Tucumán. Argentina. 2008.
- AUDITORIA GENERAL DE LA NACIÓN (AGN); Consulta de documento de evaluación SAyDS. Programa Municipios Sustentables. Buenos Aires. Argentina. 2008.

- ESTRATEGIA NACIONAL DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS; Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Jefatura de Ministros. Buenos Aires. Argentina. 2005.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA.); Uniendo fuerzas de Gestión de Residuos Sólidos; EE.UU. 2009.
- FERNÁNDEZ BALBOA, C. & C. BERTONATTI.; Conceptos básicos sobre Educación Ambiental. Biblioteca del Congreso de la Nación, Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires. Argentina. 2000.
- AKERMAN, J; Desarrollo Local. Sustentable.; II Jornada Provincial de Municipios y Comunidades Saludables. Asesor Regional de Salud y Desarrollo Local – OPS. Tucumán. Argentina. 2008.
- CORRA, L; Consecuencias de los basurales a cielo abierto en la salud de la población y el ambiente Unidad 6. Asociación Argentina de Médicos por el Medio Ambiente, AAMMA ([www.aamma.org](http://www.aamma.org)). Buenos Aires. Argentina. 2010.
- LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA NIÑEZ, UNA CUESTIÓN DE DERECHOS; Defensoría del Pueblo de la Nación. Área de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Programa Conjunto del Sistema de Naciones Unidas – PNUD, UNICEF, OPS, OIT. Buenos Aires. Argentina. 2009.
- CEAMSE; .Documentos Consultados. Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado. Buenos Aires. Argentina. 2009.
- ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ESTRATEGIA NACIONAL; Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. Argentina. 2005.
- FERNANDEZ, R; Seminario de Riesgo Ambiental. Especialidad en Ingeniería Ambiental. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional. (CEDIA). Tucumán. Argentina. 2008.
- KUNLCOSHL, S; Problemas de Salud Pública ocasionados por los Residuos Sólidos. OPS/OMS. División de Protección de la Salud Ambiental. / Centro Panamericano Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (CEPIS) Área de Residuos Sólidos. Lima. Perú. 1980.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (OMS); (2006) La exposición a riesgos ambientales provoca casi una cuarta parte de las enfermedades. Documentos consultados página Web. Ginebra. Suiza.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD; Módulo Riesgos ambientales Salud del Niño y del Adolescente Salud Familiar y Comunitaria. AIEPI. Lima. Perú. 2007.

- TITTO, E; Determinantes Ambientales de la Salud. Encuentro Provincial de Municipios y Comunidades Saludables de Tucumán. Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación. Ministerio de Salud de la Nación. Monteros. Tucumán. Argentina. 2008.
- WILSON L; A Spatial Environmental Risk Assessment Methodology for Risk-Based Decision Making at Large, Complex Facilities. PhD dissertation. The University of Texas at Austin. Texas. EE.UU. 2000.
- CALZARETTA, A. y otros; Una mirada desde el Paradigma del Riesgo. Boletín. Estructplan.com.ar \_ 29/10/2010). Buenos Aires. Argentina. 2010.
- FERNANDEZ, R; Aportes al Mapa de Riesgo Geoambiental de La Provincia de Tucumán. República Argentina. Instituto de Riesgo Geológico y Sistematización Territorial- (I. R. G. Y S. T.) Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo (Fcn-Iml). Universidad Nacional de Tucumán (U.N.T.) Tucumán. Argentina. 2009.
- MONTSERRAT GARCÍA GÓMEZ. M.; Los mapas de riesgos. Concepto y metodología para su elaboración. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid. España. 2000.
- SIEGRIST M, KELLER C, KIERS HAL; A New Look at the Psychometric Paradigm of Perception of Hazards. Risk Analysis 25(1): 211-222. 2005.
- V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (Brasil 2006).
- GARCIA – PRIOTTO; Educación Ambiental – Aportes Políticos Pedagógicos en la Construcción del Campo de la Educación Ambiental.
- ESCHENHAGEN; Educación Ambiental Superior en América Latina). (2009).
- TYLER MILLER; Introducción a la Ciencia Ambiental – (5ta. Edición).
- MIHELICIC – ZIMMERMAN; Ingeniería Ambiental (2011).
- FERNANDEZ R.I. & PALOMARES RAMÍREZ, M.DEL C. (2009) Glosario de residuos sólidos urbanos, aspectos jurídicos geoambientales, y de ordenamiento territorial. Publ.Esp.S.E.M.A.(Secretaría de Estado de Medio Ambiente).85 pp. Gobierno de la Provincia de Tucumán. ([WWW.SEMA.GOV.AR](http://WWW.SEMA.GOV.AR))
- USEPA (1995). Construction and demolition waste landfills. Office of Solid Waste. Informe N° 68-W3-0008.
- OPS/OMS y EIRD (2001) Guía de trabajo para la elaboración de los mapas de riesgos comunales, [www.OPS/OMS.com](http://www.OPS/OMS.com)

- 1.- MEGA (MANUAL DE EVALUACION Y GESTION AMBIENTAL) (1993)  
[www.vialidad.gov.ar/prestamoBIRF7473/.../MEGAii/SecI\\_completo.pdf](http://www.vialidad.gov.ar/prestamoBIRF7473/.../MEGAii/SecI_completo.pdf)
- 2.- UNE (2008) [www.aec.es/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=78245...175173](http://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=78245...175173)
- 3.- USEPA (2001) Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos  
[www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/422/evaluacion.html](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/422/evaluacion.html)
- 4.- NAS (1983) (National Academy of Sciences 1983)  
[www.bvsde.paho.org/acrobat/riesgos.pdf](http://www.bvsde.paho.org/acrobat/riesgos.pdf)
- 5.- CHOCONI (2010)  
[www.ambiente.gov.ar/archivos/web/.../0910\\_comunic\\_riesgo\\_UERA.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/.../0910_comunic_riesgo_UERA.pdf)
6. - ACS (1998) American Chemical Society - Resources for the future  
<https://books.google.com.ar/books?isbn=9688175862>
- 7.- EPA DWA (Agencia de Protección Ambiental – Drinking Water Academy)  
[www.ambiente.gov.ar/archivos/web/.../0910\\_comunic\\_riesgo\\_UERA.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/.../0910_comunic_riesgo_UERA.pdf)
- 8.- AGUIRRE MURUA, E. (2005)  
[https://geogra.uah.es/master/.../GD09\\_ProcedimientosMetodosSIG.pdf](https://geogra.uah.es/master/.../GD09_ProcedimientosMetodosSIG.pdf)
- 9.- FERNANDEZ, R.I. (2007) Adaptación del Método de Análisis de Riesgos Naturales y Tecnológicos de Aguirre Murúa (2005). (Inédito) SEMA.Gob.Pcia. de Tucumán 10p.
- 11.- BELLONI et al (1996) [boletin.age-geografia.es/articulos/40/17](http://boletin.age-geografia.es/articulos/40/17)
- 12.- FALBO, (2007) [www.acaderc.org.ar/doctrina/articulos/...civil-por-dano-ambiental/](http://www.acaderc.org.ar/doctrina/articulos/...civil-por-dano-ambiental/).
- 13.- CALVO GARCIA TORNELL (2000) [www.ub.edu/geocrit/sn/sn-295.htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-295.htm)
- 14.- HOLICKY, (2004) [boletin.age-geografia.es/articulos/40/17](http://boletin.age-geografia.es/articulos/40/17)
- 15.- PRICE, (2000) [boletin.age-geografia.es/articulos/40/17](http://boletin.age-geografia.es/articulos/40/17)
- 16.- AYALA CARCEDO (2000) <https://books.google.com.ar/books?isbn=8478406662>

- 17.- BEJERMAN (2006) [boletin.age-geografia.es/articulos/40/17](http://boletin.age-geografia.es/articulos/40/17)
- 18.- COFEPRIS (2003) Manual del Programa de Acción: Protección Contra Riesgos Sanitarios. Sistema Federal de Protección Sanitaria.1ª Ed.Col. Juárez. México D.F.
- 19.- FERNÁNDEZ, R.I. (2010) Mapa de Riesgo Sanitario (Inédito) S.E.M.A. Gob. De ña Pcia. de Tucumán.
- 20.- LORENZETTI, R. (1995)  
[huespedes.cica.es/gimadus/19/06\\_mario\\_penia\\_chacon.html](http://huespedes.cica.es/gimadus/19/06_mario_penia_chacon.html)
- 21.- RODRIGUEZ, (2003) <https://books.google.com.ar/books?isbn=9506230366>
- 22.- FAGGI, (2005) [www.nuevocodigocivil.com/.../Derecho-ambiental-en-el-Codigo-Civil](http://www.nuevocodigocivil.com/.../Derecho-ambiental-en-el-Codigo-Civil)
- 23.- ALVAREZ CORNET, (2008)  
[www.cea.unc.edu.ar/search?sort\\_order=ascending&b\\_start:int](http://www.cea.unc.edu.ar/search?sort_order=ascending&b_start:int)
- 24.- ALANIS, S.A. (2013) Caracterización y Valoración de los RCD.
- 25.- FERNANDEZ, R.I. (2005) Aportes al mapa de Riesgo Geoambiental de la Provincia de Tucumán pp.90.Publ.SubRec.Hidr.y Pol. Amb. Gob. Pcia. Tucumán. Fernández, R.I. (2010) Mapa de Riesgo Sanitario (Inédito) S.E.M.A.Gob. Tucumán.
- 26.- WINDHORF – HERITIER (1987) [www.unida.org.ar/Bibliografia/](http://www.unida.org.ar/Bibliografia/)

## **ANEXO 1**

### **ENCUESTA LOS TRABAJADORES DE LOS VERTEDEROS ESTUDIADOS**

VERTEDERO N° 1 –

1	Nombre del encuestado	GUSTAVO R.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	TRES
3	Qué edad tiene.	21 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	14
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 500 metros
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, SERPIENTES, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS, FRACTURAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	Durante el día y cuando vienen muchos a descargar

VERTEDERO N° 2 –

1	Nombre del encuestado	JORGE G.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	CINCO
3	Qué edad tiene.	29 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	ENTRE 10 Y 20
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES, PAPEL
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 3 CUADRAS
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, ARAÑAS
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	Durante el día y cuando vienen muchos a descargar

VERTEDERO N° 3 –

1	Nombre del encuestado	ANDRES A.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	SEIS
3	Qué edad tiene.	27 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	COMO 30
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, PLASTICOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	AL FRENTE
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, INSECTOS, ARAÑAS
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS, FRACTURAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	CUANDO VIENEN MUCHOS CAMIONES

VERTEDERO N° 4 –

1	Nombre del encuestado	SEBASTIAN P.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	DOS
3	Qué edad tiene.	31 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	MAS DE 20
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 200 metros
8	Que tipos de materiales queman.	MADERAS, PAPELES, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, SERPIENTES, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	DURANTE EL DIA, HASTA LAS SEIS DE LA TARDE

VERTEDERO N° 5 –

1	Nombre del encuestado	SANTIAGO M.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	TRES
3	Qué edad tiene.	34 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	VIENEN MAS DE 10
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A CUATRO CUADRAS
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	DESDE LAS 9 HS HASTA LAS 12 HS

VERTEDERO N° 6 –

1	Nombre del encuestado	JESUS C.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	CUATRO
3	Qué edad tiene.	18 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	15 MAS O MENOS
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 300 metros
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, SERPIENTES, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	Durante el día y cuando vienen muchos a descargar

VERTEDERO N° 7 –

1	Nombre del encuestado	LUIS C.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	CINCO
3	Qué edad tiene.	26 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	A VECES MAS DE 20
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 200 metros
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, CUBIERTAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, INSECTOS, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	NO VENIMOS TODOS LOS DIAS

VERTEDERO N° 8 –

1	Nombre del encuestado	EMILIO S.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	CUATRO
3	Qué edad tiene.	20 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	ENTRE 15 Y 20
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A TRES CUADRAS
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS, PAPELES
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contraieron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, ARAÑAS
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	A LA MAÑANA Y A LA TARDE

VERTEDERO N° 9 –

1	Nombre del encuestado	SERGIO J.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	SIETE
3	Qué edad tiene.	35 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	MAS DE 20
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 500 metros
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	A LA MAÑANA ESTAMOS AQUÍ A LA TARDE VAMOS A VENDER

VERTEDERO N° 10 –

1	Nombre del encuestado	LEONARDO A.
2	Cuántas personas trabajan en este vertedero.	CUATRO
3	Qué edad tiene.	24 AÑOS
4	Cuántos camiones con RCDs descargan en el vertedero por día.	DE 10 A 20 CAMIONES
5	Qué tipo de RCDs son recuperable.	METALES, LADRILLOS, MADERAS, CARTONES,
6	Que hacen con los materiales recuperados.	PARA LA VENTA, PARA USO EN SU CASA
7	Donde viven.	A 500 metros
8	Que tipos de materiales queman.	ENVASES, MADERAS, CARTONES SUCIOS, MEMBRANAS ASFALTICAS
9	Quien es el propietario del vertedero.	NO SABE
10	Hay alguna autoridad gubernamental que los vigila.	NO
11	Contrajeron alguna enfermedad por trabajar en el vertedero.	RESPIRATORIAS
12	Que especies de animales vieron en el vertedero.	RATONES, ALACRANES, INSECTOS, LAGARTIJAS, ARAÑAS,
13	Que tipos de accidentes tuvieron por hacer esta actividad.	HERIDAS CORTANTES, CAIDAS, FRACTURAS
14	Alguien prohíbe descargar RCDs en este lugar.	NO
15	Que tipos de vehículos descargan RCDs.	VIENEN CAMIONES, CARROS, CONTENEDORES
16	En que horario trabajan	Durante el día y cuando vienen muchos a descargar

## **ANEXO 2**

### **CATALOGO EUROPEO DE RESIDUOS**



## CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER)



RESOLUCIÓN DE 17 DE NOVIEMBRE DE 1998, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL, POR LA QUE SE DISPONE LA PUBLICACIÓN DEL CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER), APROBADO MEDIANTE LA DECISIÓN 94/3/CE, DE LA COMISIÓN, DE 20 DE DICIEMBRE DE 1993.-

### **01 RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN, PREPARACIÓN Y OTROS TRATAMIENTOS DE MINERALES Y CANTERAS**

#### **01 01 Residuos de la extracción de minerales**

01 01 01 Residuos de la extracción de minerales metálicos

01 01 02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos

#### **01 02 Residuos de la preparación de minerales**

01 02 01 Residuos de la preparación de minerales metálicos

01 02 02 Residuos de la preparación de minerales no metálicos

#### **01 03 Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos**

01 03 01 Estériles

01 03 02 Residuos de polvo y arenilla

01 03 03 Lodos rojos de la producción de alúmina

01 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**01 04 Residuos de otros tratamientos físicos y químicos de minerales no metálicos**

01 04 01 Residuos de grava y rocas trituradas

01 04 02 Residuos de arena y arcillas

01 04 03 Residuos de polvo y arenilla

01 04 04 Residuos de la transformación de potasa y minerales de sal

01 04 05 Residuos del lavado y limpieza de minerales

01 04 06 Residuos del cortado y serrado de piedra

01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**01 05 Lodos y otros residuos de perforaciones**

01 05 01 Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos

01 05 02 Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario

01 05 03 Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros

01 05 04 Residuos de perforaciones que contienen agua dulce

01 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 RESIDUOS DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA AGRARIA, HORTÍCOLA, DE LA CAZA, DE LA PESCA Y DE LA ACUICULTURA; RESIDUOS DE LA PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS**

**02 01 Residuos de la producción primaria**

02 01 01 Lodos de lavado y limpieza

02 01 02 Residuos de tejidos de animales

02 01 03 Residuos de tejidos de vegetales

02 01 04 Residuos plásticos (excepto envases)

02 01 05\* Residuos agroquímicos

02 01 06 Heces animales, orina y estiércol (incluida paja podrida) y efluentes, recogidos selectivamente y no tratados in situ

02 01 07 Residuos de la explotación forestal

02 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 02 Residuos de la preparación y transformación de carne, pescado y otros alimentos de origen animal**

02 02 01 Lodos de lavado y limpieza

02 02 02 Residuos de tejidos de animales

02 02 03 Materiales inadecuados para la transformación o consumo

02 02 04 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 03 Residuos de la preparación y transformación de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café y tabaco; producción de conservas; elaboración de tabaco**

02 03 01 Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación

02 03 02 Residuos de conservantes

02 03 03 Residuos de la extracción con disolventes

02 03 04 Materiales inadecuados para la transformación o consumo

02 03 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 04 Residuos de la elaboración de azúcar**

02 04 01 Tierra procedente de la limpieza y lavado de la remolacha

02 04 02 Carbonato cálcico fuera de especificación

02 04 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 05 Residuos de la industria de productos lácteos**

02 05 01 Materiales inadecuados para la transformación o consumo

02 05 02 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 06 Residuos de la industria de panadería y pastelería**

02 06 01 Materiales inadecuados para la transformación o consumo

02 06 02 Residuos de conservantes

02 06 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes

02 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**02 07 Residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (excepto café, té y cacao)**

02 07 01 Residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas

02 07 02 Residuos de la destilación de alcoholes

02 07 03 Residuos del tratamiento químico

02 07 04 Materiales inadecuados para la transformación o consumo

02 07 05 Lodos del tratamiento in situ de afluentes

02 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **03 RESIDUOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA Y DE LA PRODUCCIÓN DE PAPEL, CARTÓN, PASTA DE PAPEL, TABLEROS Y MUEBLES**

#### **03 01 Residuos de la transformación de la madera y d la producción de tableros y muebles**

03 01 01 Residuos de corteza y corcho

03 01 02 Serrín

03 01 03 Virutas, recortes, madera desechada, restos de tablas y chapas

03 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### **03 02 Residuos de los procesos de tratamiento para la conservación de la madera**

03 02 01\* Conservantes de la madera orgánicos no halogenados

03 02 02\* Conservantes de la madera organoclorados

03 02 03\* Conservantes de la madera organometálicos

03 02 04\* Conservantes de la madera inorgánicos

#### **03 03 Residuos de la producción y tratamiento de pasta de papel, papel y cartón**

03 03 01 Corteza

03 03 02 Sedimentos y lodos de lejías verdes (procedentes del tratamiento de las lejías negras)

03 03 03 Lodos de blanqueo de los procesos al hipoclorito y cloro

03 03 04 Lodos de blanqueo de otros procesos de blanqueo

03 03 05 Lodos de destintado del reciclado del papel

03 03 06 Lodos de fibra y papel

03 03 07 Desechos del reciclado del papel y cartón

03 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **04 RESIDUOS DE LAS INDUSTRIAS TEXTIL, DEL CUERO Y DE LA PIEL**

### **04 01 Residuos de la industria del cuero y d la piel**

04 01 01 Carnazas y serrajes de encalado

04 01 02 Residuos de encalado

04 01 03\* Residuos de desengrasado que contienen disolventes sin fase líquida

04 01 04 Residuos líquidos de curtición que contienen cromo

04 01 05 Residuos líquidos de curtición que no contienen cromo

04 01 06 Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que contienen cromo

04 01 07 Lodos, en particular los procedentes del tratamiento in situ de efluentes, que no contienen cromo

04 01 08 Residuos del curtido de piel (serrajes, rabajaduras, recortes, polvo de esmerilado) que contienen cromo

04 01 09 Residuos de confección y acabado

04 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **04 02 Residuos de la industria textil**

04 02 01 Residuos de fibras textiles no procesadas y otras fibras naturales principalmente de origen vegetal

04 02 02 Residuos de fibras textiles no procesadas principalmente de origen animal

04 02 03 Residuos de fibras textiles no procesadas principalmente artificiales o sintéticas

04 02 04 Residuos de fibras textiles no procesadas mezcladas antes del hilado y tejido

04 02 05 Residuos de fibras textiles procesadas principalmente de origen vegetal

04 02 06 Residuos de fibras textiles procesadas principalmente de origen animal

04 02 07 Residuos de fibras textiles procesadas principalmente artificiales o sintéticas

04 02 08 Residuos de fibras textiles procesadas y mezcladas

04 02 09 Residuos de materiales compuestos (textiles impregnados, elastómeros, plastómeros)

04 02 10 Materia orgánica de productos naturales (por ejemplo, grasa, cera)

04 02 14\* Residuos del acabado que contienen disolventes orgánicos

04 02 15 Residuos del acabado distintos de los especificados en el código 04 02 14

04 02 16\* Colorantes y pigmentos que contienen sustancias peligrosas

04 02 17 Colorantes y pigmentos distintos de los especificados en el código 04 02 16

04 02 19\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

04 02 20 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 04 02 19

04 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **05 RESIDUOS DEL REFINO DE PETRÓLEO, PURIFICACIÓN DEL GAS NATURAL Y TRATAMIENTO PIROLÍTICO DEL CARBÓN**

### **05 01 Lodos y residuos sólidos aceitosos**

05 01 02 Lodos de desalación

05 01 03\* Lodos de fondos de tanques

05 01 04\* Lodos de alquil ácido

05 01 05\* Derrames de hidrocarburos

05 01 06 Lodos procedentes de plantas, equipos y operaciones de mantenimiento

05 01 07\* Alquitranes ácidos

05 01 08\* Otros alquitranes

05 01 09\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

05 01 10 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 05 01 09

05 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **05 02 Lodos y residuos sólidos no aceitosos**

05 02 01 Lodos del agua de alimentación de calderas

05 02 02 Lodos de columnas de refrigeración

05 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**05 04 Arcillas de filtración usadas**

05 04 01\* Arcillas de filtración usadas

**05 05 Residuos de desulfuración de hidrocarburos**

05 05 01 Residuos que contienen azufre

05 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

**05 06 Residuos del tratamiento pirolítico del carbón**

05 06 01\* Alquitrantes ácidos

05 06 02 Asfalto

05 06 03\* Otros alquitrantes

05 06 04 Residuos de columnas de refrigeración

05 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**05 07 Residuos de la purificación del gas natural**

05 07 01\* Lodos que contienen mercurio

05 07 02 Residuos que contienen azufre

05 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**05 08 Residuos de la regeneración de aceites**

05 08 01\* Arcillas de filtración usadas

05 08 02\* Alquitrantes ácidos

05 08 03\* Otros alquitranes

05 08 04\* Residuos líquidos acuosos procedentes de la regeneración de aceites

05 08 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **06 RESIDUOS DE PROCESOS QUÍMICOS INORGÁNICOS**

### **06 01 Residuos de soluciones ácidas**

06 01 01\* Ácido sulfúrico y ácido sulfuroso

06 01 02\* Ácido clorhídrico

06 01 03\* Ácido fluorhídrico

06 01 04\* Ácido fosfórico y ácido fosforoso

06 01 05\* Ácido nítrico y ácido nitroso

06 01 99\* Residuos no especificados en otra categoría

### **06 02 Residuos de soluciones alcalinas**

06 02 01\* Hidróxido cálcico

06 02 02\* Sosa

06 02 03\* Amoniaco

06 02 99\* Residuos no especificados en otra categoría

### **06 03 Residuos de sales y sus soluciones**

06 03 01 Carbonatos (excepto el código 02 04 02)

06 03 02 Soluciones salinas que contienen sulfatos, sulfitos o sulfuros

- 06 03 03 Sales sólidas que contiene sulfatos, sulfitos o sulfuros
- 06 03 04 Soluciones salinas que contienen cloruros, fluoruros y haluros
- 06 03 05 Sales sólidas que contienen cloruros, fluoruros y otras sales sólidas halogenadas
- 06 03 06 Soluciones salinas que contienen fosfatos y sales sólidas derivadas
- 06 03 07 Fosfatos y sales sólidas derivadas
- 06 03 08 Soluciones salinas que contienen nitratos y compuestos derivados
- 06 03 09 Sales sólidas que contienen nitruros (nitrometálicos)
- 06 03 10 Sales sólidas que contienen amonio
- 06 03 11\* Sales y soluciones que contienen cianuros
- 06 03 12 Sales y soluciones que contienen compuestos orgánicos
- 06 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### **06 04 Residuos que contienen metales**

- 06 04 01 Óxidos metálicos
- 06 04 02\* Sales metálicas (excepto el código 06 03)
- 06 04 03\* Residuos que contienen arsénico
- 06 04 04\* Residuos que contienen mercurio
- 06 04 05\* Residuos que contienen otros metales pesados
- 06 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### **06 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes**

06 05 02\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

06 05 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 06 05 02

06 06 Residuos de procesos químicos del azufre (producción y transformación) y de procesos de desulfuración

06 06 01 Residuos que contienen azufre

06 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **06 07 Residuos de procesos químicos de los halógenos**

06 07 01\* Residuos de electrólisis que contienen amianto

06 07 02\* Carbón activo procedente de la producción de cloro

06 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **06 08 Residuos de la producción de silicio y sus derivados**

06 08 01 Residuos de la producción de silicio y sus derivados

### **06 09 Residuos de procesos químicos del fósforo**

06 09 01 Yeso fosforado

06 09 02 Escorias de fósforo

06 09 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **06 10 Residuos de procesos químicos del nitrógeno y de la fabricación de fertilizantes**

06 10 01 Residuos de procesos químicos del nitrógeno y d la fabricación de fertilizantes

**06 11 Residuos de la fabricación de pigmentos inorgánicos y opacificantes**

06 11 01 Yesos de la producción de dióxido de titanio

06 11 99 Residuos no especificados en otra categoría

**06 13 Residuos de otros procesos químicos inorgánicos**

06 13 01\* Pesticidas inorgánicos, biocidas y conservantes de la madera

06 13 02\* Carbón activo usado (excepto el código 06 07 02)

06 13 03 Negro de humo

06 13 04\* Residuos procedentes de la transformación del amianto

06 13 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 RESIDUOS DE PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS**

**07 01 Residuos de la formulación, fabricación, distribución y utilización (FFDU)de productos químicos orgánicos de base**

07 01 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 01 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 01 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 01 07\* Residuos de reacción y d destilación

07 01 08\* Otros residuos de reacción y d destilación

07 01 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 01 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 01 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 01 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 01 11

07 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 02 Residuos de la FFDU de plásticos, caucho sintético y fibras artificiales**

07 02 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 02 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 02 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 02 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 02 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 02 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 02 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 02 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 02 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 02 11

07 02 13 Residuos de plástico

07 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 03 Residuos de la FFDU de tintes y pigmentos orgánicos (excepto 06 11)**

- 07 03 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
- 07 03 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
- 07 03 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
- 07 03 07\* Residuos de reacción y d destilación halogenados
- 07 03 08\* Otros residuos de reacción y d destilación
- 07 03 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
- 07 03 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados
- 07 03 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas
- 07 03 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 03 11
- 07 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 04 Residuos de la FFDU de pesticidas orgánicos (excepto el código 02 01 05)**

- 07 04 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos
- 07 04 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados
- 07 04 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos
- 07 04 07\* Residuos de reacción y d destilación halogenados
- 07 04 08\* Otros residuos de reacción y d destilación
- 07 04 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados
- 07 04 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 04 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 04 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 04 11

07 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **07 05 Residuos de la FFDU de productos farmacéuticos**

07 05 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 05 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 05 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 05 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 05 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 05 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 05 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 05 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 05 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 05 11

07 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **07 06 Residuos de la FFDU de grasas, jabones, detergentes, desinfectantes y cosméticos**

07 06 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 06 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 06 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 06 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 06 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 06 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 06 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 06 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 06 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 06 11

07 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

**07 07 Residuos de la FFDU de productos químicos y química fina no especificados en otra categoría**

07 07 01\* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos

07 07 03\* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados

07 07 04\* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánicos

07 07 07\* Residuos de reacción y de destilación halogenados

07 07 08\* Otros residuos de reacción y de destilación

07 07 09\* Tortas de filtración y absorbentes usados halogenados

07 07 10\* Otras tortas de filtración y absorbentes usados

07 07 11\* Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas

07 07 12 Lodos del tratamiento in situ de efluentes distintos de los especificados en el código 07 07 11

07 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

**08 RESIDUOS DE LA FORMULACIÓN, FABRICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), PEGAMENTOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN**

**08 01 Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz**

08 01 11\* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 12 Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11

08 01 13\* Lodos de pintura o barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 14 Lodos de pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 13

08 01 15\* Lodos acuosos que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 16 Lodos acuosos que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 15

08 01 17\* Residuos del decapado o eliminación de pintura o barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 18 Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17

08 01 19\* Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 01 20 Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz distintas de las especificadas en el código 08 01 19

08 01 21\* Residuos de decapantes o desbarnizadores

08 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**08 02 Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos los materiales cerámicos)**

08 02 01 Residuos de arenillas de revestimiento

08 02 02 Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos

08 02 03 Suspensiones acuosas que contienen materiales cerámicos

08 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**08 03 Residuos de la FFDU de tintas de impresión**

08 03 01\* Residuos de tintas que contienen disolventes halogenados

08 03 02\* Residuos de tinta que contienen disolventes no halogenados

08 03 03 Residuos de tinta al agua

08 03 04 Tinta seca

08 03 05\* Lodos de tinta que contienen disolventes halogenados

08 03 06\* Lodos de tinta que contienen disolventes no halogenados

08 03 07 Lodos acuosos que contienen tinta

08 03 08 Residuos líquidos acuosos que contienen tinta

08 03 09 Residuos de toner de impresión (incluidos los cartuchos)

08 03 10\* Residuos de disolventes orgánicos utilizados para limpiar

08 03 11\* Residuos de soluciones corrosivas

08 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **08 04 Residuos de la FFDU de pegamentos y sellantes (incluidos los productos de impermeabilización)**

08 04 09\* Residuos de pegamentos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 10 Residuos de pegamentos y sellantes de los especificados en el código 08 04 09

08 04 11\* Lodos de pegamentos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 12 Lodos de pegamentos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 11

08 04 13\* Lodos acuosos que contienen pegamentos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 14 Lodos acuosos que contienen pegamentos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 13

08 04 15\* Residuos líquidos acuosos que contienen pegamentos o sellantes con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas

08 04 16 Residuos líquidos acuosos que contienen pegamentos o sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 15

08 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **08 05 Residuos sin especificar**

08 05 01\* Isocianatos residuales

## **09 RESIDUOS DE LA INDUSTRIA FOTOGRAFICA**

### **09 01 Residuos de la industria fotográfica**

09 01 01\* Soluciones de revelado y soluciones activadoras al agua

09 01 02\* Soluciones de revelado de placas de impresión al agua

- 09 01 03\* Soluciones de revelado con disolventes
- 09 01 04\* Soluciones de fijado
- 09 01 05\* Soluciones de blanqueo y de fijado
- 09 01 06\* Residuos que contienen plata procedente del tratamiento in situ de residuos fotográficos
- 09 01 07 Películas y papel fotográfico que contienen plata o compuestos de plata
- 09 01 08 Películas y papel fotográfico que no contienen plata o compuestos de plata
- 09 01 10 Cámaras de un solo uso sin pilas ni acumuladores
- 09 01 11\* Cámaras de un solo uso con pilas o acumuladores incluidos en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03
- 09 01 12 Cámaras de un solo uso que contienen pilas o acumuladores distintas de las especificadas en el código 09 01 11
- 09 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 RESIDUOS INORGÁNICOS DE PROCESOS TÉRMICOS**

### **10 01 Residuos de centrales eléctricas y otras plantas de combustión (excepto el capítulo 19)**

- 10 01 01 Cenizas de hogar
- 10 01 02 Cenizas volantes de carbón
- 10 01 03 Cenizas volantes de turba y d madera (no tratada)
- 10 01 04\* Cenizas volantes de fuel
- 10 01 05 Residuos cálcicos sólidos procedentes de la desulfuración de gases de combustión
- 10 01 06 Otros residuos sólidos del tratamiento de gases

10 01 07 Residuos cálcicos en forma de lodos procedentes de la desulfuración de gases de combustión

10 01 08 Otros lodos del tratamiento de gases

10 01 09\* Ácido sulfúrico

10 01 11 Lodos acuosos de la limpieza de calderas

10 01 12 Revestimientos y refractarios usados

10 01 13\* Cenizas volantes de hidrocarburos emulsionados utilizados como combustibles

10 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 02 Residuos de la industria del hierro y del acero**

10 02 01 Residuos del tratamiento de escorias

10 02 02 Escorias no tratadas

10 02 05 Otros lodos

10 02 06 Revestimientos y refractarios usados

10 02 07\* Residuos sólidos del tratamiento de gases de hornos de arco eléctricos que contienen sustancias peligrosas

10 02 08 Residuos sólidos del tratamiento de gases de hornos de arco eléctricos distintos de los especificados en el código 10 02 07

10 02 09 Residuos sólidos del tratamiento de gases de otros procesos de hierro y acero

10 02 10 Cascarilla de laminación

10 02 11\* Residuos del tratamiento del agua de refrigeración que contienen aceites

10 02 12 Otros residuos del tratamiento del agua de refrigeración

10 02 13\* Lodos del tratamiento de gases que contienen sustancias peligrosas

10 02 14 Lodos del tratamiento de gases distintos de los especificados en el código 10 02 13

10 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **10 03 Residuos de la termometalurgia del aluminio**

10 03 01\* Alquitranes y otros residuos que contienen carbón procedente de la fabricación de ánodos

10 03 02 Fragmentos de ánodos

10 03 04\* Escorias-granzas blancas de primera fusión

10 03 05 Polvo de alúmina

10 03 06 Bandas de carbón y materiales incombustibles usados procedentes de la electrólisis

10 03 07\* Revestimientos de cuba electrolítica usados

10 03 08\* Escorias de sal de segunda fusión

10 03 09\* Granzas negras de segunda fusión

10 03 10\* Residuos del tratamiento de escorias de sal y granzas negras

10 03 11 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 03 12 Otras partículas y polvo (incluido el polvo de molienda)

10 03 13 Residuos sólidos procedentes del tratamiento de gases

10 03 14 Lodos del tratamiento de gases

10 03 15\* Espumas inflamables o que emiten, al contacto con el agua, gases inflamables en cantidades peligrosas

10 03 16 Espumas distintas de las especificadas en el código 10 03 15

10 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 04 Residuos de la termometalurgia del plomo**

10 04 01\* Escorias (primera y segunda fusión)

10 04 02\* Granzas y espumas (primera y segunda fusión)

10 04 03\* Arseniato de calcio

10 04 04\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 04 05\* Otras partículas y polvo

10 04 06\* Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 04 07\* Lodos del tratamiento de gases

10 04 08 Revestimientos y refractarios usados

10 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

**10 05 Residuos de la termometalurgia del zinc**

10 05 01\* Escorias (primera y segunda fusión)

10 05 02 Granzas y espumas (primera y segunda fusión)

10 05 03\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 05 04 Otras partículas y polvo

10 05 05\* Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 05 06\* Lodos del tratamiento de gases

10 05 07 Revestimientos y refractarios usados

10 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 06 Residuos de la termometalurgia del cobre**

- 10 06 01 Escorias (primera y segunda fusión)
- 10 06 02 Granzas y espumas (primera y segunda fusión)
- 10 06 03\* Partículas procedentes de los efluentes gaseosos
- 10 06 04 Otras partículas y polvo
- 10 06 05\* Residuos del refinado electrolítico
- 10 06 06\* Residuos sólidos del tratamiento de gases
- 10 06 07\* Lodos del tratamiento de gases
- 10 06 08 Revestimientos y refractarios usados
- 10 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 07 Residuos de la termometalurgia de la plata, oro y platino**

- 10 07 01 Escorias (primera y segunda fusión)
- 10 07 02 Granzas y espumas (primera y segunda fusión)
- 10 07 03 Residuos sólidos del tratamiento de gases
- 10 07 04 Otras partículas y polvo
- 10 07 05 Lodos del tratamiento de gases
- 10 07 06 Revestimientos y refractarios usados
- 10 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 08 Residuos de la termometalurgia de otros metales no férricos**

- 10 08 01 Escorias (primera y segunda fusión)
- 10 08 02 Granzas y espumas (primera y segunda fusión)

10 08 03 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 08 04 Otras partículas y polvo

10 08 05 Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 08 06 Lodos del tratamiento de gases

10 08 07 Revestimientos y refractarios usados

10 08 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **10 09 Residuos de la fundición de piezas férreas**

10 09 01 Machos y moldes de fundición que contienen ligantes orgánicos sin colada

10 09 02 Machos y moldes de fundición que contienen ligantes orgánicos con colada

10 09 03 Escorias de horno

10 09 04 Polvo de horno

10 09 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **10 10 Residuos de la fundición de piezas no férreas**

10 10 01 Machos y moldes de fundición que contienen ligantes orgánicos sin colada

10 10 02 Machos y moldes de fundición que contienen ligantes orgánicos con colada

10 10 03 Escorias de horno

10 10 04 Polvo de horno

10 10 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 11 Residuos de la fabricación del vidrio y sus derivados**

10 11 01 Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción

10 11 02 Residuos de vidrio

10 11 03 Residuos de materiales de fibra de vidrio

10 11 04 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 11 05 Otras partículas y polvo

10 11 06 Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 11 07 Lodos del tratamiento de gases

10 11 08 Revestimientos y refractarios usados

10 11 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 12 Residuos de la fabricación de productos cerámicos, ladrillos, tejas y materiales de construcción**

10 12 01 Residuos de la preparación de mezclas antes del proceso de cocción

10 12 02 Partículas procedentes de los efluentes gaseosos

10 12 03 Otras partículas y polvo

10 12 04 Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 12 05 Lodos del tratamiento de gases

10 12 06 Moldes desechados

10 12 07 Revestimientos y refractarios usados

10 12 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **10 13 Residuos de la fabricación de cemento, cal y yeso y de materiales derivados**

10 13 01 Mezclas de preparación desechadas antes del proceso térmico

10 13 02 Residuos de la fabricación de amianto-cemento

10 13 03 Residuos de otros materiales fabricados a partir de cemento

10 13 04 Residuos de calcinación de hidratación de cal

10 13 05 Residuos sólidos del tratamiento de gases

10 13 06 Otras partículas y polvo

10 13 07 Lodos del tratamiento de gases

10 13 08 Revestimientos y refractarios usados

10 13 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **11 RESIDUOS INORGÁNICOS QUE CONTIENEN METALES PROCEDENTES DEL TRATAMIENTO Y REVESTIMIENTO DE METALES Y DE LA HIDROMETALURGIA NO FÉRREA**

**11 01 Residuos líquidos y lodos del tratamiento y revestimiento de metales (por ejemplo: procesos de galvanización, procesos de revestimiento de zinc, procesos de decapado, grabado fosfatación y desengrasado alcalino)**

11 01 01\* Residuos cianurados (alcalinos) que contienen metales pesados distintos al cromo

11 01 02\* Residuos cianurados (alcalinos) que no contienen metales pesados

11 01 03\* Residuos sin cianuro que contienen cromo

11 01 04 Residuos sin cianuro que no contienen cromo

11 01 05\* Soluciones ácidas de decapado

11 01 06\* Ácidos no especificados en otra categoría

11 01 07\* Alcalis no especificados en otra categoría

11 01 08\* Lodos de fosfatación

### **11 02 Residuos y lodos de procesos hidrometalúrgicos no férricos**

11 02 01 Lodos de la hidrometalurgia del cobre

11 02 02\* Lodos de la hidrometalurgia del zinc (incluida jarosita, goethita)

11 02 03 Residuos de la producción de ánodos para procesos de electrólisis acuosa

11 02 04 Lodos no especificados en otra categoría

### **11 03 Lodos y sólidos de procesos de temple**

11 03 01\* Residuos que contienen cianuro

11 03 02\* Otros residuos

### **11 04 Otros residuos inorgánicos que contienen metales no especificados en otra categoría**

11 04 01 Otros residuos inorgánicos que contienen metales no especificados en otra categoría

## **12 RESIDUOS DEL MOLDEADO Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIE DE METALES Y PLÁSTICOS**

12 01 Residuos del moldeo (incluyendo forja, soldadura, prensado, trefilado, torneado, cortado y fresado)

12 01 01 Limaduras y virutas de metales férricos

12 01 02 Otras partículas de metales férricos

12 01 03 Limaduras y virutas de metales no férreos

12 01 04 Otras partículas de metales no férreos

12 01 05 Partículas plásticas

12 01 06\* Residuos de aceites de mecanizado que contienen halógenos (no emulsionados)

12 01 07\* Residuos de aceites de mecanizado sin halógenos (no emulsionados)

12 01 08\* Residuos de emulsiones de mecanizado que contienen halógenos

12 01 09\* Residuos de emulsiones de mecanizado sin halógenos

12 01 10\* Aceites sintéticos de mecanizado

12 01 11\* Lodos de mecanizado

12 01 12\* Ceras y grasas usadas

12 01 13 Residuos de soldadura

12 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**12 02 Residuos de los procesos de tratamiento mecánico de superficie (chorro de arena, esmerilados, rectificado lapeado y pulido)**

12 02 01 Chorro de arena usado

12 02 02 Lodos de esmerilado, rectificado y lapeado

12 02 03 Lodos de pulido

12 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

**12 03 Residuos de los procesos de desengrasado con agua y vapor (excepto el capítulo 11)**

12 03 01\* Líquidos acuosos de limpieza

12 03 02\* Residuos de desengrasado al vapor

**13 RESIDUOS DE ACEITE (excepto aceites comestibles y los capítulos 05 y 12)**

**13 01 Residuos de aceites hidráulicos y de líquidos de freno**

13 01 01\* Aceites hidráulicos que contienen PCB o PCT

13 01 02\* Otros aceites hidráulicos clorados (no emulsionados)

13 01 03\* Aceites hidráulicos no clorados (no emulsionados)

13 01 04\* Emulsiones cloradas

13 01 05\* Emulsiones no cloradas

13 01 06\* Aceites hidráulicos que contienen sólo aceite mineral

13 01 07\* Otros aceites hidráulicos

13 01 08\* Líquidos de freno

**13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes**

13 02 01\* Aceites clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

13 02 02\* Aceites no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

13 02 03\* Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

**13 03 Aceites y otros líquidos residuales de aislamiento y transmisión de calor**

13 03 01\* Aceites y otros líquidos de aislamiento y transmisión de calor que contienen PCB o PCT

13 03 02\* Otros aceites y líquidos clorados de aislamiento y transmisión de calor

13 03 03\* Aceites y otros líquidos no clorados de aislamiento y transmisión de calor

13 03 04\* Aceites y otros líquidos sintéticos de aislamiento y transmisión de calor

13 03 05\* Aceites minerales de aislamiento y transmisión de calor

#### **13 04 Aceites de sentinas**

13 04 01\* Aceites de sentinas procedentes de la navegación en aguas continentales

13 04 02\* Aceites de sentinas recogidos en muelles

13 04 03\* Aceites de sentinas procedentes de otra navegación

#### **13 05 Restos de separadores agua/sustancias aceitosas**

13 05 01\* Sólidos de separadores agua/sustancias aceitosas

13 05 02\* Lodos de separadores agua/sustancias aceitosas

13 05 03\* Lodos de interceptores

13 05 04\* Lodos o emulsiones de desalación

13 05 05\* Otras emulsiones

#### **13 06 Residuos de aceite no especificados en otra categoría**

13 06 01\* Residuos de aceite no especificados en otra categoría

## **14 RESIDUOS DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS UTILIZADAS COMO DISOLVENTES (excepto los capítulos 07 y 08)**

### **14 01 Residuos del desengrasado de metales y mantenimiento de maquinaria**

14 01 01\* Clorofluorocarbonos

14 01 02\* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados

14 01 03\* Otros disolventes y mezclas de disolventes

14 01 04\* Mezclas acuosas de disolventes que contienen halógenos

14 01 05\* Mezclas acuosas de disolventes sin halógenos

14 01 06\* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados

14 01 07\* Lodos o residuos sólidos sin disolventes halogenados

### **14 02 Residuos de la limpieza de tejidos y desengrasado de productos naturales**

14 02 01\* Disolventes y mezclas de disolventes halogenados

14 02 02\* Mezclas de disolventes o líquidos orgánicos sin disolventes halogenados

14 02 03\* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados

14 02 04\* Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes

### **14 03 Residuos de la industria electrónica**

14 03 01\* Clorofluorocarbonos

14 03 02\* Otros disolventes halogenados

14 03 03\* Disolventes y mezclas de disolventes no halogenados

14 03 04\* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados

14 03 05\* Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes

**14 04 Residuos de refrigerantes y propelentes de aerosoles y espumas**

14 04 01\* Clorofluorocarbonos

14 04 02\* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados

14 04 03\* Otros disolventes y mezclas de disolventes

14 04 04\* Lodos o residuos sólidos que contienen disolventes halogenados

14 04 05\* Lodos o residuos sólidos que contienen otros disolventes

**14 05 Residuos de la recuperación de disolventes y refrigerantes (residuos de destilación)**

14 05 01\* Clorofluorocarbonos

14 05 02\* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados

14 05 03\* Otros disolventes y mezclas de disolventes

14 05 04\* Lodos que contienen disolventes halogenados

14 05 05\* Lodos que contienen otros disolventes

**15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA**

**15 01 Envases**

15 01 01 Envases de papel y cartón

15 01 02 Envases de plástico

15 01 03 Envases de madera

15 01 04 Envases metálicos

15 01 05 Envases compuestos

15 01 06 Envases mixtos

15 01 07 Envases de vidrio

15 01 08\* Residuos de envases que contienen restos de sustancias peligrosas o contaminados por ellas

**15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras**

15 02 02\* Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas

15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02

**16 RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA**

16 01 Vehículos fuera de uso y sus componentes

16 01 03 Neumáticos fuera de uso

16 01 04 Vehículos fuera de uso

16 01 06 Vehículos fuera de uso después de extraer sus líquidos y otros componentes peligrosos

16 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

**16 02 Equipos desechados y sus componentes**

16 02 09\* Transformadores y condensadores que contienen PCB o PCT

16 02 10\* Equipos desechados que contienen PCB o PCT o contaminados por ellos distintos de los especificados en el código 16 02 09

16 02 11\* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos

16 02 12\* Equipos desechados que contienen amianto libre

16 02 13\* Equipos desechados que contienen componentes peligrosos distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12

16 02 14 Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13

16 02 15\* Componentes peligrosos retirados de los equipos desechados

16 02 16 Componentes peligrosos procedentes de equipos desechados distintos de los especificados en el código 16 02 15

### **16 03 Lotes de productos fuera de especificación**

16 03 01 Lotes de productos inorgánicos fuera de especificación

16 03 02 Lotes de productos orgánicos fuera de especificación

### **16 04 Residuos de explosivos**

16 04 01\* Residuos de municiones

16 04 02\* Residuos de fuegos artificiales

16 04 03\* Otros residuos de explosivos

### **16 05 Gases y productos químicos en recipientes**

16 05 01 Gases industriales en recipientes de alta presión, bombonas de baja presión y aerosoles industriales (incluidos los halones)

16 05 02 Otros residuos que contienen productos químicos inorgánicos, por ejemplo, productos químicos de laboratorio no especificados en otra categoría, polvo de extintores

16 05 03 Otros residuos que contienen productos químicos orgánicos, por ejemplo, productos químicos de laboratorio no especificados en otra categoría

16 06 Pilas y acumuladores

16 06 01\* Baterías de plomo

16 06 02\* Baterías de Ni-Cd

16 06 03\* Pilas que contienen mercurio

16 06 04 Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)

16 06 05 Otras pilas y acumuladores

16 06 06\* Electrolitos de pilas y acumuladores

**16 07 Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento (excepto los capítulos 05 y 12)**

16 07 01\* Residuos de la limpieza de cisternas de transporte marítimo que contengan productos químicos

16 07 02\* Residuos de la limpieza de cisternas de transporte marítimo que contengan hidrocarburos

16 07 03\* Residuos de la limpieza de cisternas de transporte por ferrocarril y carretera que contengan hidrocarburos

16 07 04\* Residuos de la limpieza de cisternas de transporte por ferrocarril y carretera que contengan productos químicos

16 07 05\* Residuos de la limpieza de cisternas de almacenamiento que contengan productos químicos

16 07 06\* Residuos de la limpieza de cisternas de almacenamiento de hidrocarburos

16 07 07 Residuos sólidos de barcos de carga

16 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

### **16 08 Catalizadores usados**

16 08 01 Catalizadores usados que contienen oro, plata, renio, rodio, paladio, iridio o platino (excepto el código 16 08 07)

16 08 02\* Catalizadores usados que contienen metales de transición (1 ) o compuestos de metales de transición peligrosos

16 08 03 Catalizadores usados que contienen otros metales de transición (2 ) o compuestos de metales de transición (excepto el código 16 08 07)

16 08 04 Catalizadores usados de craqueo catalítico en lecho fluido

16 08 05\* Catalizadores usados que contienen ácido fosfórico

16 08 06\* Líquidos usados utilizados como catalizadores

16 08 07\* Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas

### **17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUYENDO LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS)**

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y materiales derivados del yeso

17 01 01 Hormigón

17 01 02 Ladrillos

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos

17 01 04 Materiales de construcción derivados del peso

17 01 05 Materiales de construcción derivados del amianto

## **17 02 Madera, vidrio y plástico**

17 02 01 Madera

17 02 02 Vidrio

17 02 03 Plástico

## **17 03 Asfalto, alquitrán y otros productos alquitranados**

17 03 01 Asfalto que contiene alquitrán

17 03 02 Asfalto sin alquitrán

17 03 03 Alquitrán y productos alquitranados

## **17 04 Metales (incluyendo sus aleaciones)**

17 04 01 Cobre, bronce, latón

17 04 02 Aluminio

17 04 03 Plomo

17 04 04 Zinc

17 04 05 Hierro y acero

17 04 06 Estaño

17 04 07 Metales mezclados

17 04 08 Cables

## **17 05 Tierra y lodos de drenaje**

17 05 03\* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas

17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

17 05 05\* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05

### **17 06 Materiales de aislamiento**

17 06 01\* Materiales de aislamiento que contienen amianto

17 06 02 Otros materiales de aislamiento

### **17 07 Residuos de construcción y demolición mezclados**

17 07 02\* Residuos de construcción y demolición mezclados o fracciones separadas que contienen sustancias peligrosas

17 07 03 Residuos de construcción y demolición mezclados distintos de los especificados en el código 17 07 02

## **18 RESIDUOS DE SERVICIOS MÉDICOS O VETERINARIOS Y/O DE INVESTIGACIÓN ASOCIADA (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de los servicios médicos)**

18 01 Residuos de maternidades, del diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades humanas

18 01 01 Objeto cortantes y punzantes (excepto el código 18 01 03)

18 01 02 Restos anatómicos y órganos incluyendo bolsas y bancos de sangre (excepto el código 18 01 03)

18 01 03\* Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones

18 01 04 Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones (por ejemplo, vendajes, vaciados de yeso, ropa blanca, batas, pañales)

18 01 06\* Productos químicos que contienen sustancias peligrosas

18 01 07 Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 01 06

18 01 08\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos

18 01 09 Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 01 08

18 01 10\* Residuos de amalgama procedentes de cuidados dentales

## **18 02 Residuos de la investigación, diagnóstico, tratamiento o prevención de enfermedades de animales**

18 02 01 Objetos cortantes y punzantes (excepto el código 18 02 02)

18 02 02\* Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones

18 02 03 Residuos cuya recogida y eliminación no es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones

18 02 05\* Productos químicos que contienen sustancias peligrosas o compuestos por éstas

18 02 06 Productos químicos distintos de los especificados en el código 18 02 05

18 02 07\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos

18 02 08 Medicamentos distintos de los especificados en el código 18 01 08

## **19 RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, DE LAS PLANTAS EXTERNAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA INDUSTRIA DEL AGUA**

## **19 01 Residuos de la incineración o pirólisis de residuos**

19 01 02 Materiales férricos separados de la ceniza de hogar

19 01 05\* Torta de filtración del tratamiento de gases

19 01 06\* Residuos líquidos acuosos del tratamiento de gases y otros residuos líquidos acuosos

19 01 07\* Residuos sólidos del tratamiento de gases

19 01 10\* Carbón activo usado procedente del tratamiento de gases

19 01 11\* Cenizas y escorias de hogar que contienen sustancias peligrosas

19 01 12 Cenizas y escorias de hogar distintas de las especificadas en código 19 01 11

19 01 13\* Cenizas volantes que contienen sustancias peligrosas

19 01 14 Cenizas volantes distintas de las especificadas en el código 19 01 13

19 01 15\* Partículas de calderas que contienen sustancias peligrosas

19 01 16 Partículas de calderas distintas de las especificadas en el código 19 01 15

19 01 17\* Residuos de pirólisis que contienen sustancias peligrosas

19 01 18 Residuos de pirólisis distintos de los especificados en el código 19 01 17

19 01 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **19 02 Residuos de tratamientos físico-químicos específicos de residuos industriales (por ejemplo: descromatización, descianurización y neutralización)**

19 02 01\* Lodos de hidróxidos metálicos y otros lodos del tratamiento de insolubilización de metales

19 02 03 Residuos mezclados previamente compuestos sólo por residuos no peligrosos

19 02 04\* Residuos mezclados previamente compuestos por al menos un residuo peligroso

### **19 03 Residuos estabilizados/solidificados (3)**

19 03 04\* Residuos peligrosos parcialmente (4) estabilizados

19 03 05 Residuos estabilizados distintos de los especificados en el código 19 03 04

19 03 06\* Residuos peligrosos solidificados

19 03 07 Residuos solidificados distintos de los especificados en el código 19 03 06

19 04 Residuos vitrificados y residuos de la vitrificación

19 04 01 Residuos vitrificados

19 04 02\* Cenizas volantes y otros residuos del tratamiento de gases

19 04 03\* Fase sólida no vitrificada

19 04 04 Residuos líquidos acuosos del templado de residuos vitrificados

### **19 05 Residuos del tratamiento aeróbico de residuos sólidos**

19 05 01 Fracción no compostada de residuos municipales y asimilados

19 05 02 Fracción no compostada de residuos de procedencia animal o vegetal

19 05 03 Compost fuera de especificación

19 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **19 06 Residuos del tratamiento anaeróbico de residuos**

19 06 01 Lodos del tratamiento anaeróbico de residuos municipales y asimilados

19 06 02 Lodos del tratamiento anaeróbico de residuos de procedencia animal y vegetal

19 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **19 07 Lixiviados de vertedero**

19 07 01 Lixiviados de vertedero

19 08 Residuos de las plantas de tratamiento de aguas residuales no especificados en otra categoría

19 08 01 Residuos de cribado

19 08 02 Residuos de desarenado

19 08 03\* Mezclas de grasa y aceite procedentes de la separación aceite/agua residual

19 08 04 Lodos del tratamiento de aguas residuales industriales

19 08 05 Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas

19 08 06\* Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas

19 08 07\* Soluciones y lodos de la regeneración de intercambiadores de iones

19 08 99 Residuos no especificados en otra categoría

## **19 09 Residuos de la preparación de agua potable o agua para uso industrial**

19 09 01 Residuos sólidos de la filtración primaria y cribado

19 09 02 Lodos de la clarificación del agua

19 09 03 Lodos de descarbonatación

19 09 04 Carbón activo usado

19 09 05 Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas

19 09 06 Soluciones o lodos de la regeneración de intercambiadores de iones

19 09 99 Residuos no especificados en otra categoría

**19 10 Residuos procedentes del fragmentado de residuos que contienen metales**

19 10 01 Residuos de hierro y acero

19 10 02 Residuos no férricos

19 10 03\* Fracciones ligeras de fragmentación que contienen sustancias peligrosas

19 10 04 Fracciones ligeras de fragmentación distintas de las especificadas en el código 19 10 03

19 10 05\* Polvo y otras fracciones que contienen sustancias peligrosas

19 10 06 Polvo y otras fracciones distintos de los especificados en el código 19 10 05

**20 RESIDUOS MUNICIPALES Y RESIDUOS ASIMILABLES  
PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES,  
INCLUYENDO LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE**

**20 01 Fracciones recogidas selectivamente**

20 01 01 Papel y cartón

20 01 02 Vidrio

20 01 03 Plásticos pequeños

20 01 04 Otros plásticos

20 01 05 Pequeños metales (latas, etc.)

20 01 06 Otros metales

20 01 07 Madera

20 01 08 Residuos orgánicos de cocina

20 01 10 Ropa

20 01 11 Tejidos

20 01 13\* Disolventes

20 01 14\* Ácidos

20 01 15\* Residuos alcalinos

20 01 17\* Productos químicos fotográficos

20 01 19\* Pesticidos

20 01 21\* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio

20 01 22 Aerosoles y pulverizadores

20 01 23\* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos

20 01 25 Aceite y grasa comestibles

20 01 26\* Aceite y grasa distinto de los especificados en el código 20 01 25

20 01 27\* Pinturas, tintas, resinas y pegamentos que contienen sustancias peligrosas

20 01 28 Pinturas, tintas, resinas y pegamentos distintos de los especificados en el código 20 01 27

20 01 29\* Detergentes que contienen sustancias peligrosas

20 01 30 Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29

20 01 31\* Medicamentos citotóxicos y citostáticos

20 01 32 Medicamentos distintos de los especificados en el código 20 01 31

20 01 33\* Pilas y acumuladores mezclados que contienen baterías y acumuladores incluidos en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03

20 01 34 Pilas y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 01 33

20 01 35\* Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23 que contienen componentes peligrosos

20 01 36 Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35

## **20 02 Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)**

20 02 01 Residuos compostables

20 02 02 Tierra y piedras

20 02 03 Otros residuos no compostables

## **20 03 Otros residuos municipales**

20 03 01 Residuos municipales mezclados

20 03 02 Residuos de mercados

20 03 03 Residuos de limpieza viaria

20 03 04 Lodos de fosas sépticas

## **ANEXO 3**

### **RESIDUOS PELIGROSOS DE ARGENTINA**

## ANEXO - DE LEY NACIONAL N° 24.051 RESIDUOS PELIGROSOS DE ARGENTINA

### CATEGORIAS SOMETIDAS A CONTROL

#### Corrientes de desechos

Y1	Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal
Y2	Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.
Y3	Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.
Y4	Desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios
Y5	Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
Y6	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
Y7	Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple.
Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
Y9	Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
Y10	Sustancias y artículos de desecho que contengan o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), trifenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB).

Y11	Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico.
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
Y13	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
Y14	Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.
Y15	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente.
Y16	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos.
Y17	Desechos resultantes del tratamiento de superficies de metales y plásticos.
Y18	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

**Desechos que tengan como constituyente:**

Y19	Metales carbonilos.
Y20	Berilio, compuesto de berilio.
Y21	Compuestos de cromo hexavalente.
Y22	Compuestos de cobre.
Y23	Compuestos de zinc.
Y24	Arsénico, compuestos de arsénico.
Y25	Selenio, compuestos de selenio.
Y26	Cadmio, compuestos de cadmio.

Y27	Antimonio, compuestos de antimonio.
Y28	Telurio, compuestos de telurio.
Y29	Mercurio, compuestos de mercurio.
Y30	Talio, compuestos de talio.
Y31	Plomo, compuestos de plomo.
Y32	Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión de fluoruro cálcico
Y33	Cianuros inorgánicos.
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida.
Y36	Asbestos (polvo y fibras).
Y37	Compuestos orgánicos de fósforo.
Y38	Cianuros orgánicos.
Y39	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles.
Y40	Éteres.
Y41	Solventes orgánicos halogenados.
Y42	Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados.
Y43	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
Y44	Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas.
Y45	Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas

## LISTA DE CARACTERISTICAS PELIGROSAS

Clase de las Naciones Unidas	Nº de Código	CARACTERISTICAS
1	H1	Explosivos: por sustancia explosiva o desecho se extiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por si misma es capaz, mediante reacción química de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante
3	H3	Líquidos inflamables: por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos o mezcla de líquidos, o líquidos sólidos en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices lacas, etcétera, pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60,5 grados C, en ensayos con cubeta cerrada, o no más de 65,6 grados C, en cubeta abierta (como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre si, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias seria compatible con el espíritu de esta definición).
4.1	H4.1	Sólidos inflamables: se trata de sólidos o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontanea: se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontaneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse

4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables: sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
5.1	H5.1	Oxidantes: sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos: las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.
6.1.	H6.1	Tóxicos (venenos) agudos: sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas: sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos: sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan o que, en caso de fuga pueden dañar gravemente o hasta destruir otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua: sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos): sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.
9	H12	Ecotóxicos: sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas biológicos.

9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.
---	-----	--

## OPERACIONES DE ELIMINACION

### A. OPERACIONES QUE NO PUEDEN CONducIR A LA RECUPERACION DE RECURSOS, EL RECICLADO, LA REGENERACION, LA REUTILIZACION DIRECTA U OTROS USOS.

La sección A abarca las operaciones de eliminación que se realizan en la práctica.

D1	Depósito dentro o sobre la tierra (por ejemplo, rellenos, etcétera).
D2	Tratamiento de la tierra (por ejemplo, biodegradación de desperdicios líquidos o fangosos en suelos, etcétera).
D3	Inyección profunda (por ejemplo, inyección de desperdicios bombeables en pozos, domos de sal, fallas geológicas naturales, etcétera).
D4	Embalse superficial (por ejemplo, vertido de desperdicios líquidos o fangosos en pozos, estanques, lagunas, etcétera).
D5	Rellenos especialmente diseñados (por ejemplo, vertido en compartimientos estancos separados, recubiertos y aislados unos de otros y del ambiente, etcétera).
D6	Vertido en una extensión de agua, con excepción de mares y océanos.
D7	Vertido en mares y océanos, inclusive la inserción en el lecho marino.
D8	Tratamiento biológico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
D9	Tratamiento fisicoquímico no especificado en otra parte de este anexo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las

	operaciones indicadas en la sección A (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etcétera).
D10	Incineración en la tierra.
D11	Incineración en el mar.
D12	Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etcétera).
D13	Combinación o mezcla con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
D14	Reempaque con anterioridad a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.
D15	Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección A.

**B. OPERACIONES QUE PUEDEN CONDUCIR A LA RECUPERACION DE RECURSOS, RECICLADO, REGENERACION, REUTILIZACION DIRECTA Y OTROS USOS.**

La sección B comprende todas las operaciones con respecto a materiales que son considerados o definidos jurídicamente como desechos peligrosos y que de otro modo habrían sido destinados a una de las operaciones indicadas en la sección A.

R1	Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.
R2	Recuperación o regeneración de disolventes.
R3	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.
R4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos.
R5	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R6	Regeneración de ácidos o bases.
R7	Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
R8	Recuperación de componentes provenientes de catalizadores.
R9	Regeneración u otra reutilización de aceites usados.
R10	Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico.
R11	Utilización de materiales residuales resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R10.
R12	Intercambio de desechos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas R1 a R11.
R13	Acumulación de materiales destinados a cualquiera de las operaciones indicadas en la sección B.