

4.1 BALANCE HIDROLÓGICO – CALIDAD DEL AGUA. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1.1 Balance Hidrológico

Los parámetros finalmente ajustados de todas las variables consideradas en el balance hidrológico (indicados en el Cuadro 3.5), permitieron de forma razonable su cierre, sobre todo dado el nivel de incertidumbre inicial.

Los resultados de los cálculos realizados para el período de los nueve meses (270 días) considerados se mostraron, en volumen en las Tablas 3.13 y 3.14, y en porcentaje de incidencia en las Tablas 3.17 y 3.18, para los ingresos y egresos respectivamente. En la siguiente Tabla 4.1 se muestran en conjunto estos últimos resultados para permitir su comparación.

Tabla 4.1: Balance Hidrológico. Ingresos y Egresos. Porcentajes de incidencia

Mes	Ingresos			Egresos	
	Precipitación Efectiva	Agua Importada	Afluencia Subterránea	Bombeo	Evapo-Transpiración
Abril	28,4%	56,6%	15,0%	96,9%	3,1%
Mayo	1,6%	75,4%	23,0%	98,0%	2,0%
Junio	24,3%	58,0%	17,7%	99,1%	0,9%
Julio	7,9%	70,6%	21,6%	99,0%	1,0%
Agosto	0,0%	76,6%	23,4%	99,0%	1,0%
Septiembre	0,0%	76,6%	23,4%	97,7%	2,3%
Octubre	0,9%	75,9%	23,2%	96,9%	3,1%
Noviembre	1,2%	75,6%	23,1%	95,0%	5,0%
Diciembre	2,2%	77,2%	20,5%	94,8%	5,2%
Media	7,4%	71,4%	21,2%	97,4%	2,6%

Del análisis se desprende que si se suman los valores medios de agua importada y afluencia subterránea, representan el 92,6% de los ingresos, comparables con los 97,4% correspondientes a los egresos por bombeo.

El hecho de haber elegido estas tres variables para realizar la comparación se basa en que, además de ser claramente las más relevantes, son ingresos y egresos de paso diario, es decir, el agua importada y el aporte subterráneo ingresan a la laguna diariamente sin depender de ningún factor “externo” y de resultados del control realizado, el encendido de las bombas también debe efectuarse diariamente (salvo algún caso particular de días domingo) para mantener controlado el nivel de agua y que no se produzcan afloramientos en los pisos de las viviendas más bajas de La Cava.

En otras palabras, significa que en gran medida el bombeo diario compensa la suma de los ingresos por agua importada y afluencia subterránea, que como se vió proviene de la misma recarga de la capa freática. Esto permitiría afirmar que en la actualidad se extrae del sistema por bombeo prácticamente un volumen de agua semejante al generado por la misma población que habita La Cava.

La diferencia a favor que existe entre los egresos e ingresos diarios se destina a tratar de mantener el nivel de la laguna lo más bajo posible, de manera de contar con un volumen remanente que permita amortiguar ingresos puntuales por precipitaciones intensas de recurrencias más o menos importantes. Esta consigna es conocida por los encargados de operar la estación de bombeo, y por ello extienden el tiempo de bombeo hasta llegar al nivel mínimo compatible con el funcionamiento de las bombas.

Se destaca que este hecho ocurre en la actualidad debido a que La Cava ha experimentado en estos últimos años un importante incremento de población asentada en la zona baja, lo que ha derivado en una disminución del espacio destinado a la laguna, que originalmente permitía acumular un volumen mayor de agua y que para el mantenimiento de su cota en niveles adecuados no fuera necesario el bombeo diario. La situación ha derivado en un incremento del riesgo de inundación, como se verá adelante.

En el período estudiado la precipitación más importante se produjo en el mes de abril y alcanzó una intensidad de 101,1 mm en 24 horas. A efectos de obtener una estimación expeditiva de su período de retorno (recurrencia) se la contrastó con las ecuaciones de Intensidad - Duración - Recurrencia recomendadas en el Programa de Protección de Inundaciones del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires en base a las mediciones realizadas en las estaciones Observatorio Villa Ortúzar y Aeroparque del Servicio Meteorológico Nacional. La expresión para precipitaciones mayores a 5 minutos de duración tiene la forma:

$$I_R(t) = \frac{A_R}{(t + B_R)^{C_R}}$$

Donde I_R es la intensidad de la precipitación en [mm/h], correspondiente al tiempo t en minutos, para la recurrencia R en años. Los valores de las constantes A , B y C de ajuste de la función se resumen en la siguiente Tabla 4.2:

Tabla 4.2: Valores de las constantes de ajuste

Recurrencia	2	5	10	20	50	100
A	821,4	1289,4	1360,6	1252,9	1848,9	2169,9
B	6,8	9,5	7,8	5,9	8,2	8,9
C	0,735	0,765	0,745	0,705	0,745	0,755

Los valores de intensidad [mm/h] y precipitación [mm] resultantes para tormentas de 24 horas (1.440 minutos) de duración y distintas recurrencias, resultan:

Cuadro 4.1: Intensidad y precipitación para D= 24hs, según recurrencia

	R=2	R=5	R=10	R=20	R=50	R=100
Intensidad (mm/h)	3,9	4,9	6,0	7,4	8,2	8,9
Precipitación (mm)	93,6	117,6	144,0	177,6	196,8	213,6

Como resultado, se obtuvo que a dicha precipitación le correspondería una recurrencia algo inferior a los 5 años.

Esta lluvia no tuvo consecuencias graves en el sentido que fuera necesario evacuar algún sector de La Cava, pero produjo un estado general de anegamiento y la necesidad que los equipos de bombeo, para mantener controlado el nivel, funcionaran 24 horas en forma continua además de intensificar su uso la semana posterior.

Este evento marcó un límite interesante en la capacidad de respuesta que tiene La Cava ante un evento puntual de una precipitación de mediana intensidad, pero también sirvió para tomar conciencia de lo que ocurriría si se produjeran precipitaciones intensas con períodos de retorno superiores o extraordinarios.

Por lo tanto, esta situación particular verificada "in situ", representa un escenario razonable para poder vincular una determinada recurrencia a un específico grado de riesgo de inundación en La Cava.

4.1.2 Calidad del Agua

Atento a la reconocida observación respecto a que la cantidad de muestras obtenidas y analizadas no es suficiente para hacer una caracterización acabada del recurso, sí es posible sostener que desde el punto de vista de su calidad, uno de los resultados más importantes obtenidos es el que establece que en todas las muestras analizadas la carga bacteriológica en el agua supera ampliamente los límites establecidos por las normas. Es decir, que el agua ubicada cercana a las viviendas y que eventualmente entra en contacto con sus habitantes, se encuentra altamente contaminada con organismos patógenos.

La existencia de esta carga contaminante implica exposición a una amenaza que deriva en el riesgo de adquirir alguno de los tipos de enfermedades de vector hídrico. Este riesgo es característico de asentamientos poblacionales sin servicio de red de colectoras cloacales adecuadas, y las enfermedades pueden ser del tipo:

- Enfermedades Virales que producen diarreas y vómitos: Hepatitis A y E, Enterovirus (incluyendo Poliomieltis), diarreas por Rotavirus, Coronavirus, Parvovirus.
- Enfermedades Bacterianas que producen infecciones gastrointestinales: diarrea por Escherichia Coli; Leptospirosis, Salmonelosis y Fiebre Tifoidea, Shigelosis, Cólera.
- Enfermedades Parasitarias que producen diarreas: Amebosis, Uncinariasis, Estrongiloidiosis, Giardiosis, Tricocefaliosis, Ascaridiosis, Toxocariosis.

En estos casos el agua actúa como un vehículo pasivo para el agente de infección o es utilizado por éste para desarrollarse. Cuando el agua es insuficiente en cantidad, aparecen las enfermedades derivadas de la falta de higiene personal, las cuales están relacionadas con las infecciones de piel (pediculosis, sarna, etc.), los ojos y los oídos.

Asimismo, organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de Salud (OPS), advierten sobre la relación que existe entre la seguridad del abastecimiento de agua para la vivienda, la higiene, el saneamiento, la buena ventilación y la protección contra la humedad, y la creación de un ambiente saludable. En particular la OMS establece que el grado de asociación entre las enfermedades evitables y las características de las viviendas en cuanto al abastecimiento adecuado de agua, existencia de baño y desagües cloacales, es "estrecho".

En el trabajo realizado se ha podido establecer que ninguna de estas condiciones relacionadas con el agua, esenciales para la existencia de un ambiente saludable, se encuentran presentes en el área de estudio.

Los análisis fisicoquímicos permitieron estimar que tanto en la capa freática como en la laguna, el agua tiene características bicarbonatadas sódicas, y que estas concuerdan con las señaladas para el subacuífero Epipelche.

De los resultados de los análisis químicos es posible resaltar que tanto los valores de pH como los niveles de cloruros, sulfatos y sólidos totales se encontraron dentro de los límites establecidos por las normas o por debajo de los exigidos para aguas de consumo humano. Del mismo modo sucede con los niveles de DQO, DBO, nitrógeno total y amoniacal. Otro resultado importante es el haber podido comprobar la inexistencia de metales pesados, tanto en la capa freática como en la laguna. Por último, el incremento de los niveles de azul de metileno en la laguna por sobre los de la capa freática, podrían aplicarse a las descargas domiciliarias (aseo, lavado de ropa, cocina, etc.) que mediante las canalizaciones vistas en el Punto 3.1.4, vuelcan a la laguna.

Lo expresado en los párrafos anteriores respecto a los resultados de los análisis químicos y la dinámica del ciclo del agua verificada en el balance, permitirían ensayar la conclusión que el

agua tanto de la capa freática como de la laguna, sería de buenas condiciones fisicoquímicas, similares a la del agua de red, pero que sufre un proceso de contaminación bacteriológica en su paso por la capa freática hacia la laguna. Una vez allí experimenta los procesos propios de un cuerpo lagunar.

4.2 PROBLEMÁTICA HÍDRICA EN ÁREAS MARGINALES DE GRANDES CENTROS URBANOS

La tendencia a la concentración de la población en torno a grandes centros urbanos es una realidad creciente en todo el mundo. A modo de ejemplo, UNESCO (2007) menciona que entre el año 1950 y el 2000 el porcentaje de población mundial establecida en zonas urbanas aumentó del 29 al 47%, y estimaba para el año 2010 y 2020 un porcentaje del 50 y 56% respectivamente.

Dicha fuente establece también que un tercio de la población mundial que vive en esos centros urbanos lo hace en barrios marginales, y que en la mayoría de los países de ingresos bajos y medios, el suministro de servicios de agua y saneamiento en esas zonas se extiende a un ritmo mucho más lento que el crecimiento demográfico.

En particular para América Latina y Argentina la situación no es diferente. En la Tabla 4.3 se presentan, para el año 2000, datos de población y porcentaje de urbanización en algunos países de la región.

Tabla 4.3: Porcentaje de Población Urbana. Fuente: CEPAL, 2002 en Tucci, 2006

País	Porcentaje de Población Urbana
Brasil	79,9%
Colombia	74,5%
Argentina	89,6%
Perú	72,3%
Venezuela	87,4%
Chile	85,7%
Uruguay	92,6%
Paraguay	56,1%
Bolivia	64,6%

Como puede observarse el porcentaje de población urbana en la región es superior al mundial (47%), ubicándose la Argentina entre los más altos.

Datos más recientes sobre este porcentaje para la Argentina se encuentran en el Informe País (2007), y se representan en el Cuadro 4.2, el cual indica el sostenido incremento decenal de dicha población:

Cuadro 4.2: Porcentaje de población urbana. Fuente: Informe País, 2007

Año	Población (en miles)									
	1970		1980		1990		2000		2010 ²	
Total país	23.364 hab.		27.947 hab.		32.527 hab.		37.032 hab.		41.474 hab.	
Urbana	18.454	79%	23.193	83%	28.257	87%	33.166	90%	37.891	91%
Rural	4.910	21%	4.720	17%	4.270	13%	3.866	10%	3.582	9%

El proceso de aglomeración o concentración de personas en áreas urbanas impacta sobre el ambiente y la infraestructura de servicios, en particular con los relacionados al agua: drenaje pluvial, abastecimiento de agua potable, saneamiento e inundaciones o anegamientos. Ocasiona cambios hidrológicos y ecológicos en las cuencas, se modifica el paisaje como consecuencia de la reducción y/o segmentación de espacios verdes y el relleno de bajos naturales. Asimismo el crecimiento de áreas impermeables deriva en el aumento del riesgo de inundación para las poblaciones ubicadas en zonas adyacentes a cauces, sectores bajos o costas.

Parte de este proceso, es el paulatino aumento de población en la periferia de esas grandes ciudades, de forma espontánea y desordenada, sin atender por incumplimiento o inexistencia, reglas de ordenamiento territorial o planeamiento urbano. Esta migración puede tener origen en el llamado "éxodo rural" hacia las ciudades en busca de empleo o sistema asistencial, aunque también como en el caso de nuestro país, se produce desde otros países de la región, o incluso como consecuencia de crisis económicas que "expulsa" hacia la periferia, a ciudadanos que no pueden mantener su nivel de renta.

Estas áreas poblacionales que se agregan en forma de asentamientos o villas de emergencia se ubican por lo general en zonas inundables y carecen de infraestructura de servicios apropiada, conformando la denominada ciudad "informal", la cual por lo general no es alcanzada por la gestión urbana "formal".

Como pudo constatarse en el desarrollo de este trabajo, el caso de Villa Itatí cumple con este modelo general de creación y crecimiento de villas y asentamientos.

En lo referente a la relación del ambiente urbano con el agua, Tucci (2006) define los principales sistemas hídricos presentes en él, como:

- Manantiales de agua urbana, a las fuentes de agua para abastecimiento humano, animal e industrial. Estas fuentes pueden ser superficiales, en el caso de cursos de agua próximos a las comunidades, y subterráneos si se trata de acuíferos.

² Según el censo nacional 2010, la población total de Argentina es de 40.031.359 habitantes, algo inferior a la estimada en el Informe del año 2007.

- Abastecimiento de agua, involucra la extracción, el tratamiento y la distribución mediante una red urbana de provisión a la población, que garantice cantidad y calidad adecuadas.
- Saneamiento de efluentes cloacales, es el sistema de recolección, transporte y tratamiento de los efluentes urbanos (residenciales, comerciales e industriales), incluyendo su vuelco final a un cuerpo de agua adecuado.
- Control de drenaje urbano, corresponde a la red de captación del escurrimiento superficial, originada por las precipitaciones sobre las áreas urbanas, y su conducción hasta su receptor final. Cabe mencionar que el autor menciona el tratamiento de estas aguas, lo cual no se realiza en nuestro país.
- Control de inundaciones ribereñas, se refiere a las medidas para evitar que la población sea alcanzada por las inundaciones naturales, en caso que los centros urbanos se encuentren ubicados sobre costas o márgenes de cursos de agua.

La carencia o insuficiencia de estos sistemas conlleva a un impacto en el ambiente y un deterioro de la calidad del agua de las ciudades, ya sea por la descarga sobre cursos de agua superficiales de líquidos cloacales sin tratamiento o de efluentes pluviales que transportan contaminantes, degradación de aguas subterráneas por descargas a través de pozos negros, pérdidas de los sistemas de líquidos cloacales y pluviales, depósitos de residuos sólidos urbanos en contacto con aguas superficiales o subterráneas.

Es decir, en ausencia de infraestructura de servicios, el desarrollo de una población en un ambiente del tipo urbano puede generar un ciclo de contaminación, producto de que sus propios efluentes no son tratados adecuadamente.

A continuación se trata con mayor detalle cada uno de estos aspectos, y como se ponen de manifiesto en Villa Itatí y particularmente en la zona de La Cava.

4.2.1 Agua Potable y Saneamiento

Los problemas relacionados con la provisión de agua potable y el acceso al sistema de desagües cloacales (saneamiento) que se presentan en las áreas marginales ubicadas tanto en la periferia de las grandes ciudades como incluso dentro de las mismas, en general tienen origen en que la "velocidad" con que se producen estos asentamientos poblacionales es superior al crecimiento de su infraestructura de servicios. Esta situación se complica aún más si los municipios no cuentan con una planificación urbana de su territorio que anticipe su ordenamiento.

Dado que la conexión particular a la red pública de distribución de agua potable es poco compleja, los habitantes de estos sectores pobres acceden fácilmente a ella, comenzando con los que viven sobre los límites del asentamiento con la ciudad formal y a partir de ellos, hacia su interior.

No sucede lo mismo para el caso de la descarga de los líquidos cloacales, su conexión a la red pública, si ésta existe, requiere mayores medios y complejidad, sobre todo si el punto de descarga se encuentra a cierta distancia de las viviendas.

Por ello es frecuente encontrar en este tipo de urbanizaciones marginales mayores porcentajes de cobertura de agua potable, aunque ésta sea clandestina y precaria, que de saneamiento o desagües cloacales.

En el Cuadro 4.3 se presenta una comparación, para el año 2010, entre los diferentes porcentajes de cobertura de agua potable y saneamiento a nivel mundial, en Argentina, el AMBA y Villa Itatí, respectivamente.

Cuadro 4.3: Hogares con cobertura de agua potable y saneamiento. Año 2010

	% de Hogares con cobertura		Fuente
	Agua Potable	Saneamiento	
Mundial	89,0%	63,0%	OMS (Informe 2012) ^(*)
Argentina	83,9%	53,1%	INDEC Censo 2010
AMBA	79,8%	57,3%	INDEC Censo 2010
Quilmes	98,7%	59,4%	INDEC Censo 2010
Villa Itatí	98,6%	4,9%	Censo Social 2010

() Org. Mundial de la Salud. Corresponde a % de población total*

Del cuadro se desprende que el promedio general de cobertura en Argentina está cerca de los medios mundiales, y también queda en evidencia la diferencia, para ambos niveles (mundial y local), del mayor porcentaje de población con acceso al agua potable respecto al saneamiento. Para el área metropolitana de Buenos Aires (AMBA), los porcentajes bajan respecto de un solo partido como Quilmes por la presencia de los restantes del conurbano (en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires la cobertura de agua alcanza el 99,6% y de cloacas al 98,2% según el Censo 2010), en los cuales comienza a verificarse deficiencias en las áreas servidas de agua y cloaca.

En Villa Itatí se ve claramente lo manifestado anteriormente respecto de la mayor cobertura del servicio de agua potable por la propia "conexión", por sobre la cloacal, cuyo porcentaje muestra claramente su gravedad y no es comparable con ninguno de los anteriores. Lo hasta aquí descrito se corresponde ciertamente con lo analizado en el Punto 3.1.4, acerca del agua importada presente en La Cava.

Es indiscutible la importancia que representa contar con el acceso al agua segura y al saneamiento por parte de los sectores más vulnerables, en este sentido Sejenovich (2008) sostiene claramente que en la actualidad uno de los elementos que inciden decisivamente en los bajos niveles de salud de la población como parte de la situación de pobreza es la baja calidad ambiental del agua a la que tienen acceso.

Por último el PNUD (2006) revela que la adopción de un sistema de saneamiento adecuado reduce la mortalidad infantil total en aproximadamente un tercio, y una mejora del saneamiento también produce mejoras para la salud pública, los medios de sustento y la dignidad, que se extienden de las familias a toda la comunidad.

4.2.2 Inundaciones

Históricamente el hombre ha buscado asentarse en áreas cercanas a ríos o cuerpos de agua, de manera de poder utilizarlos como provisión para consumo, transporte e incluso descarga de sus desechos. Esto ha determinado que los fenómenos de inundación de áreas urbanizadas deban ser siempre considerados cuando se analiza la relación del hombre (o el medio antropizado) con el agua.

Está claro que este no es el caso de La Cava de Villa Itatí, es decir, la ocupación de suelo tiene más que ver con la utilización de espacios libres periurbanos para el asentamiento de poblacional marginal, que a la búsqueda de la cercanía de agua, aunque la situación de riesgo por inundación es semejante.

Sobre los procesos que derivan en la inundación, Tucci (2006) señala que en áreas urbanas éstas se deben a dos procesos, que pueden ocurrir aisladamente o combinados:

- Inundaciones de áreas ribereñas
- Inundaciones debido a la urbanización

Las primeras son inundaciones naturales que ocurren cuando el escurrimiento alcanza niveles superiores a las márgenes de los cursos o costas, desbordando y afectando su planicie de inundación. Esta situación es parte del proceso natural del curso de agua y de su ciclo hidrológico.

Los impactos aparecen cuando como consecuencia de la falta de un plan de ordenamiento del desarrollo urbano, estas áreas son ocupadas por la población, en general de baja renta, convirtiéndolas en zonas de riesgo.

En el caso de la segunda, la propia urbanización deriva en la modificación de las condiciones de intercepción, infiltración e evapotranspiración de la cuenca natural, y sumado a que la conducción de los excesos se debe realizar por medio de conductos pluviales y

canalizaciones, trae como consecuencia la disminución en los tiempos de concentración, aumento en los picos de los caudales transportados, y en definitiva un incremento del volumen escurrido.

A lo anterior se agrega que, para cumplir con la condición de ser económicamente viables, dichas conducciones se diseñan para periodos de retorno bajos, esto es, no superiores a los 2 o 5 años, lo que determina que el riesgo de superar su capacidad de conducción y que se produzcan anegamientos o inundaciones sobre el ejido urbano, sea elevado.

Para el caso de La Cava de Villa Itatí, se dan simultáneamente ambos tipos de inundación. La primera de ellas se asemeja a la producida por la presencia de precipitaciones intensas o el no funcionamiento de la estación de bombeo, donde se produce un aumento del nivel de la laguna y la inundación de las casas ubicadas en el área más baja.

Particularmente cuando la situación se debe a la falta de funcionamiento de las bombas, la inundación comienza con el anegamiento de los pisos de las viviendas como consecuencia de que el agua "brota" de los mismos, por incremento del nivel subterráneo.

La inundación debida a la propia urbanización se manifiesta por diferentes causas. Como se mencionó en la descripción del área de estudio, el área aledaña a La Cava no posee red de desagües cloacales y pluviales, por lo cual estos excedentes desaguan superficialmente mediante zanjas hacia ella. Asimismo al no existir en la propia cava un sistema que guíe y contenga el escurrimiento, el agua transita por los pasillos e incluso por las casas. A este escurrimiento de origen externo se le suma el generado por el agua de uso doméstico de las viviendas de la misma zona baja, colaborando con el "estado permanente de inundación" en el cual viven gran parte de los vecinos de La Cava, tal como pudo constatarse a lo largo del estudio.

En la concepción actual, las medidas para control de inundaciones deben ser de dos tipos, estructurales y no estructurales. Las primeras son aquellas que tiene que ver con las obras concretas de desagüe pluvial o prevención de desbordes y las no estructurales son las del tipo preventivo como las alertas y/o el conocimiento por parte de la población de las prevenciones que deben adoptar en casos de emergencia.

La realidad de La Cava de Villa Itatí, tanto por su conformación urbana como social, hace difícil la implementación de cualquiera de las medidas mencionadas, sin un trabajo previo de formación en valores sociales y comunitarios, llevado adelante por los organismos públicos competentes y coordinados junto con las asociaciones barriales intermedias.

4.2.3 Residuos sólidos

La generación, tratamiento y deposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU), sobre todo de grandes centros poblacionales, es un problema de creciente importancia en la actualidad.

Abarcar este tema con profundidad excede al presente trabajo, pero es significativo mencionarlo debido a la relación que tiene con el escurrimiento superficial presente en el ambiente estudiado y que los RSU son parte de la actividad socio económica de la población a la que hacemos referencia.

En la medida que los sistemas de limpieza y recolección son ineficientes o inadecuados el volumen acumulado en las calles es mayor, facilitando el contacto con el escurrimiento superficial, provocando su obstrucción y contaminando o deteriorando la calidad del agua.

Sobre la relación que existe entre los RSU y la pobreza, Merlinsky (2006) establece que el problema es particularmente gravoso para la población residente en asentamientos precarios por tres fenómenos que a veces se dan de manera conjunta:

- En primer lugar, en casi todos los asentamientos la basura es una fuente de sobrevivencia informal para sus habitantes, sin embargo la recolección y clasificación de los residuos en la mayoría de los casos se realiza sobre la base de un absoluto desconocimiento de la población en relación al tipo de desechos que manipulan y sin normas mínimas de seguridad, esto se ve agravado por la participación de los niños en el trabajo de recolección y clasificación de la basura.
- En segundo lugar, los asentamientos precarios tienen importantes problemas con los servicios de recolección que en la mayoría de los casos no llegan a abastecer a toda la población, esto produce una gran proliferación de pequeños basurales que se extienden como manchones en distintos espacios vacantes y en la proximidad a las viviendas.
- En tercer lugar, existen asentamientos que en su totalidad están localizados sobre terrenos de relleno sanitario y/o basurales. En este caso los riesgos para la salud se derivan del contacto directo permanente con los contaminantes presentes en el suelo y, en los casos en que se realizan cultivos, en la transmisión de las sustancias contaminantes en la tierra a los alimentos que luego son consumidos.

Estas tres descripciones se aplican perfectamente a la situación de La Cava de Villa Itatí. Aquí la recolección, acarreo y clasificación es uno de los medios principales del sustento familiar. No existe un sistema de recolección de residuos formal, si bien varias veces se ha intentado

coordinar con la Municipalidad la colocación de contenedores, esta medida nunca se cumplió o perduró en el tiempo.

Si bien Villa Itatí y La Cava no se han localizado sobre un relleno sanitario o basural, el hecho es que muchas veces las viviendas se transforman en los pequeños basurales mencionados en el segundo lugar.

A lo largo de estos diez años en que la Asociación de Cartoneros desarrolla su tarea, se ha ido creando conciencia y educando en las normas de seguridad y cuidados en el trabajo, así como también en la correcta manipulación de los residuos sólidos. Actualmente en "el galpón" existen reglas adecuadas para el manejo de los distintos materiales (papel, cartón, vidrio, plástico, etc.) que llegan diariamente, pero no ocurre lo mismo en etapas anteriores del proceso, por ejemplo, la primera clasificación que se hace en los hogares.

4.2.4 Ordenamiento Territorial

En lo que refiere al ordenamiento territorial y los aspectos que lo relacionan con el agua, esto es, infraestructura de servicios de agua potable, saneamiento y control de inundaciones, Fernández (2000) cuando describe el surgimiento del concepto de plan urbano (master plan, plan de ordenamiento, etc.) menciona que en ese momento la cuestión de la infraestructura de saneamiento (y también del transporte) parecían constituir en general operaciones técnicas no integradas al plano urbanístico, y que se trataba más bien, de acompañamientos que las diversas ingenierías hacían respecto de los lineamientos de una especie de urbanismo fuertemente dominado por razones morfológicas y estéticas.

Más cercano a la realidad de La Cava de Villa Itatí, y al proceso de formación del asentamiento, es lo que sostiene Tucci et al. (2007), cuando dice que las poblaciones que migran hacia las ciudades son generalmente de baja renta y no poseen capacidad de inversión, y tienden a invadir espacios públicos o comprar en áreas precarias sin infraestructura y de urbanización informal, y que los municipios, en general, no tienen capacidad para planificar y anticipar la urbanización e invertir en planeamiento de espacios seguros y adecuados como base del desarrollo urbano.

Asimismo, Tucci (2006) sostiene que existe una visión limitada de lo que es la gestión integrada del suelo urbano y su infraestructura, y que los problemas ambientales tienen origen (entre otros, sólo se mencionan los que tienen relación con el agua) en que:

- los ingenieros que actúan en el medio urbano, están desactualizados con respecto a la visión ambiental y generalmente buscan soluciones estructurales, que alteran el ambiente.

- existe una visión sectorial del planeamiento urbano: el planeamiento y el desarrollo de áreas urbanas son realizados sin incorporar los aspectos relacionados con los distintos componentes de la infraestructura del agua.
- los municipios no poseen estructura para el planeamiento y gerenciamiento adecuado de los distintos aspectos del agua en el medio urbano.

Algo de todas estas causas descriptas se evidencian como deficiencias en la planificación territorial que llevaron a la situación actualmente presente en el área estudiada.

Pero sin ninguna duda, el tema del ordenamiento del espacio urbano y su planificación a futuro es clave para lograr la incorporación de estas áreas marginales a la "ciudad formal". En este sentido, para La Cava en particular, pero para toda Villa Itatí en general, es necesario realizar una zonificación de las áreas con riesgo hídrico que permita establecer un plan de desarrollo de infraestructura, pero sobre todo para poder intervenir eficientemente ante una emergencia no sólo de origen hídrico (inundaciones), sino también sanitario por la falta de saneamiento.

4.3 ANÁLISIS DESDE EL ENFOQUE ECOHIDROLÓGICO y AMBIENTAL

En el Capítulo 2 se propuso abordar el análisis ecohidrológico y ambiental, utilizando los conceptos estratégicos para la gestión ambiental urbana: Amenaza - Vulnerabilidad – Riesgo.

Aquí cabe reiterar que en el análisis sólo se han tenido en cuenta los aspectos que se relacionan con el agua, su acceso seguro y protección, teniendo conciencia que existen amenazas y vulnerabilidades de otros orígenes (por ejemplo el "paco") que generan riesgos de igual importancia, o mayor en términos cotidianos, que los derivados de una relación inadecuada con el recurso.

Para ello se realizó el contraste entre lo observado en La Cava durante estos años, las determinaciones de los análisis químicos y el balance hidrológico, y lo recopilado en los diferentes diálogos (en general en forma de charlas informales) con actores sociales que participan en las distintas asociaciones comunitarias del barrio, empleados del municipio y referentes del gobierno provincial y nacional. El resultado de este trabajo ha permitido expresar las siguientes consideraciones.

4.3.1 Amenaza

Siguiendo el orden establecido en el Punto 2.2.4.1 para los diferentes tipos de amenazas, podemos puntualizar:

Amenazas Naturales

Sin entrar a considerar los casos en que puedan ocurrir eventos de origen geotectónicos o geomórficos, que seguramente involucrarán áreas mucho mayores a la de Villa Itatí y sus consecuencias excederían este análisis, la amenaza natural más relevante a tener en cuenta, y que implica directamente a La Cava de Villa Itatí, es de origen meteorológico, es decir la constituye fundamentalmente la probabilidad que se produzcan precipitaciones intensas extraordinarias, lo que provocaría que ingresen volúmenes de agua que superen la capacidad de almacenaje remanente de la laguna.

Aunque considerando los resultados del balance hidrológico expresados en el Punto 4.1, no sería necesario estar en presencia de tales lluvias para que se produzcan anegamiento o inundaciones, dado que hablar en esta región de intensidades de precipitación del orden a los 5 o 10 años de recurrencia, éstas no pueden ser consideradas como "extraordinarias".

Amenazas Socio-Naturales

Este tipo de amenaza es conceptualmente la más importante y está notoriamente presente por dos motivos, por un lado porque la cava se origina por la intervención humana, que transformó en inundable un área que originalmente no lo era, y por otro, porque la situación de marginalidad y pobreza es consecuencia también de la intervención del hombre, en la forma de una incorrecta gestión del Estado por parte de sus autoridades políticas.

En este sentido, una característica propia (o por definición) de este tipo de amenaza que se cumple en el área estudiada es que su existencia es el resultado del impacto de determinadas prácticas sociales, por un lado las que derivaron de la búsqueda de una ganancia económica al realizar una excavación en zona urbanizada en lugar de extraer el suelo de sitios periféricos rurales más alejados, y por otro, porque resultan también de la búsqueda de sobrevivencia de grupos pobres que han poblado el área en procura de habitar en torno a un gran centro urbano.

Es evidente que esto devino en que se haya generado un estado de amenaza por falta de infraestructuras de drenaje pluvial, ausencia de adecuados servicios públicos y densificación del uso del suelo. Todas estas prácticas constituyen expresiones, o lo son en sí, de vulnerabilidades ecológicas, sociales, económicas, institucionales o culturales (Chaux, 1994 en Lavell, 1996).

Amenazas Antrópico-Contaminantes

La amenaza antrópico - contaminante puede ser la que más claramente se evidencia en La Cava cuando se la recorre, debido a la pobreza y la falta de infraestructura. La amenaza de este tipo la compone principalmente la eliminación de desechos líquidos y sólidos de origen humano doméstico y animal, sin conducción ni tratamiento, sumado al acceso al agua potable mediante redes ejecutadas en forma precaria e insegura.

El resultado de los análisis bacteriológicos realizados en las muestras de la laguna confirman la presencia latente de esta amenaza, la cual combinada con las anteriores resulta en un escenario muy complejo desde el punto de vista sanitario, ya que de producirse inundaciones por sobreelevación del nivel de la laguna, el agua que ingresaría a las viviendas está contaminada bacteriológicamente.

Amenazas Antrópico-Tecnológicas

Los análisis realizados permitieron conocer que en principio no existiría en La Cava presencia de hidrocarburos y/o metales pesados provenientes de procesos de producción o desechos industriales.

Sí podría representar una amenaza de este tipo la presencia cada vez en más cantidad, de residuos sólidos provenientes de la industria electrónica o comúnmente llamada "basura

informática" conformada por partes de computadoras, monitores, teclados, impresoras, etc., Estos componentes en desuso, salvo campañas específicas de algunas organizaciones sociales, son depositados en la vía pública o entregados "en mano" a los cartoneros, para ser desmantelados en depósitos informales o en las propias viviendas.

4.3.2 Vulnerabilidad

Igualmente al caso anterior, si consideramos los distintos tipos de vulnerabilidad enunciados en el Punto 2.2.4.2, podemos identificar cuales involucran a los habitantes de La Cava.

- *Vulnerabilidad física*: está dada por una extrema densificación de construcciones destinadas a vivienda permanente en una zona inundable, con insuficiencia en su infraestructura urbana de servicios y baja calidad ambiental.

Extendido este concepto a todo un gran centro urbano como es el que rodea a Villa Itatí, es relevante lo mencionado por Merlinsky (2006) cuando sostiene que la vulnerabilidad de la infraestructura (agua, cloaca y desagües pluviales) se vuelve un factor sinérgico de la vulnerabilidad global en un contexto de alta densidad poblacional combinado con un alto porcentaje de población residente en asentamientos precarios.

- *Vulnerabilidad económica*: representada por la dependencia que tiene la economía interna de La Cava de factores externos, como es por ejemplo la política económica del resto del país. Un ejemplo clarificador puede ser el hecho que en tiempos de la llamada "convertibilidad" el cartón, papel, vidrio etc., no tenía valor de reventa que permitiera a sus habitantes tener como medio de sustento su recolección.

Por otra parte si analizamos la interrelación entre el nivel de ingreso y la exposición a los desastres, es indiscutible que los bajos niveles de los primeros los exponen de manera muy vulnerable a cualquier contingencia o siniestro.

- *Vulnerabilidad social*: expresada por la escasa capacidad de respuesta, en recursos e infraestructura, que poseen las organizaciones sociales para absorber desastres o accionar efectivamente ante ellos, debiendo siempre depender de la asistencia de organismos del Estado.

Sin embargo la experiencia ha mostrado que, aunque en forma desordenada, ante alguna emergencia los primeros que se movilizan son los vecinos y las asociaciones civiles y religiosas presentes en La Cava, y la ayuda estatal por lo general llega en segundo lugar.

- *Vulnerabilidad política*: expuesta por la escasa autonomía que posee la comunidad de La Cava para tomar decisiones que puedan modificar los problemas que la afectan. Si bien existe en sus asociaciones intermedias un debate de los problemas que afectan al barrio y se plantean sus posibles soluciones, en general, éstas involucran obras de infraestructura (de mayor o menor envergadura), por lo cual siempre se termina dependiendo del apoyo del Estado, generalmente representado por el municipio. Por lo tanto el radio de acción se reduce a promover cambios de hábitos entre los propios vecinos en pos de solucionar un conflicto específico o la ejecución de pequeñas obras que se realizan en conjunto con mano de obra propia.
- *Vulnerabilidad técnica*: viene dada por las limitaciones para el acceso, control y manejo de las tecnologías existentes, que se pone de manifiesto en la carencia de materiales y equipamientos necesarios para realizar no sólo obras por ejemplo de desagüe pluvial, sino también menores del tipo de conexiones de agua potable y desagües domiciliarios, recolección de residuos, etc.
- *Vulnerabilidad cultural*: puesta de manifiesto por la convivencia dentro de La Cava y Villa Itatí de grupos de pobladores provenientes de diferentes lugares, ya sea del interior del país como de países limítrofes. Cada uno de estos grupos son fieles a sus costumbres y creencias originarias, dificultando la interacción entre ellos e incluso en algunos casos manifestándose situaciones de discriminación.
- *Vulnerabilidad educativa*: se expresa por la falta o fallas en el proceso educativo y de formación en los habitantes de La Cava, los cuales en general no se adaptan a las necesidades propias de su realidad. En este sentido, el apoyo escolar y los talleres de oficios que se brindan en la Asociación de Cartoneros para niños, adolescentes y jóvenes adultos cumplen un rol educativo muy importante.
- *Vulnerabilidad institucional*: originada en la baja efectividad de las políticas públicas del municipio y su escasa capacidad de respuesta ante la concreción de las amenazas. No es que no existan intervenciones del municipio que respondan a políticas públicas tendientes a mejorar las condiciones de vida. Existen por ejemplo las llevadas a cabo por la Secretaría de Desarrollo Social, pero en general no alcanzan a todos los habitantes y a la diversidad de problemáticas existentes, no logrando entonces modificar la situación de manera sustancial.

4.3.3 Riesgo

Recordando la definición de riesgo expresada por Lavell (1996) en el Punto 2.2.4.3 como "la probabilidad de que a una población (personas, estructuras físicas, sistemas productivos, etc.), o segmento de la misma, le ocurra algo nocivo o dañino." y recordando también que para que exista un riesgo debe haber tanto una amenaza como una población vulnerable a ella, por lo tanto, el riesgo es una condición potencial y su grado depende de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza y el nivel de vulnerabilidad existente en la población expuesta.

En los puntos anteriores se han detallado las amenazas y vulnerabilidades relacionadas con el agua a las que se encuentra expuesta la población que habita La Cava.

Respecto a la posibilidad de cuantificar el riesgo en función de poder asociarle una probabilidad de ocurrencia, se lo ha estimado para el caso de precipitaciones que producirían inundaciones, ya que existen herramientas que permiten asociar recurrencias o períodos de retorno a diferentes intensidades de precipitación.

Es así que si se relaciona la amenaza natural y socio-natural con las vulnerabilidades físicas y social (por nombrar las más relevantes) y los resultados del balance hidrológico, puede decirse que La Cava posee riesgo de sufrir una inundación que provoque la evacuación de la zona más baja, si se produjera una precipitación diaria superior a los cinco años de recurrencia.

Se ha podido constatar en la práctica que como se refirió en capítulos anteriores, los años en que los volúmenes de lluvia precipitada provocaron la inundación y evacuación de los habitantes de la zona baja de La Cava fueron 1985 y 2001.

Para este último, en el Cuadro 4.4 se muestra la precipitación total caída en cada mes del año 2001, y la máxima registrada en el período de 24 hs. (diaria).

Cuadro 4.4: Precipitación Año 2001. Estación Aeroparque Bs. As. SMN

Precipitación Año 2001												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P. Total [mm]	310,3	81,5	310,3	56,6	78,4	46,7	61,9	165,1	32,2	205,9	132,8	57,9
P. 24hs [mm]	104,3	23,1	84,0	25,6	18,0	25,9	23,1	57,9	14,0	49,0	37,0	40,0

Como se observa, fue un año de importantes lluvias (la precipitación total anual alcanzó los 1.540 mm), pero en particular es relevante el dato de intensidad de precipitación de 24 horas de duración de enero que se acerca aún más que la de abril de 2011 a los cinco años de recurrencia, incluso luego en marzo precipitaron otros 84 mm en 24 hs. No se ha podido constatar si la evacuación se produjo particularmente por el evento de enero o por la

combinación de ambos (enero - marzo), pero su orden de magnitud explica ciertamente las consecuencias registradas.

Lamentablemente para el año 1985 no se han podido obtener de la misma estación, datos de precipitación de 24 hs que permitan hacer el mismo análisis, pero el dato obtenido de los 339 mm registrados en la Estación Villa Ortúzar (SMN) sólo para el mes de mayo de ese año hacen prever la correspondencia con los efectos mencionados por los vecinos de La Cava.

El caso contrario ocurre se analiza la exposición a la amenaza antrópico – contaminante, la vulnerabilidad física y técnica de la población observada y los resultados de los análisis bacteriológicos. El agua de la laguna y de la capa freática se encuentra altamente contaminada bacteriológicamente, libremente expuesta en el primer caso y con posibilidades de fácil afloramiento en el segundo, y entrar en contacto con los habitantes de La Cava. Por lo tanto aquí no es posible asociar una probabilidad de ocurrencia por que la amenaza está latente todos los días en forma continua, o en todo caso ésta sería cercana al 100%. Es decir, el riesgo a contraer enfermedades de vector hídrico es muy elevado.

Esta misma amenaza antrópico – contaminante pero relacionada con la vulnerabilidad económica determina un mayor riesgo por parte de las poblaciones pobres respecto de aquellas que poseen mayores ingresos. En las áreas marginales, villas y asentamientos donde se pone en evidencia este estado de vulnerabilidad, debería garantizarse particularmente buenas condiciones de acceso al agua potable, pero sobre todo a adecuados servicios de saneamiento, puesto que los efectos que pueden ocasionar las enfermedades en este tipo de poblaciones son mucho más graves que en las que tienen mayor capacidad de pago. La diferencia se manifiesta en el mejor estado nutricional y de salud; adopción de hábitos de higiene; prácticas de prevención de infecciones; mejor acceso a medicamentos, atención médica y hospitalaria; etc., de estas últimas poblaciones respecto a las primeras.

Oportunamente se estableció que el estado de vulnerabilidad o condición de potencial inseguridad que define al riesgo, en muchas ocasiones se ha ido construyendo a lo largo del tiempo a partir de las decisiones tomadas por los actores de la misma sociedad.

Por ello, el riesgo resultante de la consideración de cualquiera de las amenazas analizadas (actuando en forma individual o combinada), con los tipos de vulnerabilidad no mencionados en los puntos anteriores (económica, política, cultural, etc.), pero que involucran a esos actores sociales, deriva de la ausencia de una gestión del territorio en lo que respecta a su planificación y ordenamiento, y a la falta de formación, articulación y coordinación de las instituciones del Estado para atender a las poblaciones vulnerables.

Dentro de estos actores se encuentran también los administradores de las empresas de servicios públicos (ya sean del sector público o el privado), los cuales deben ejercer una gestión

eficiente que tienda a disponer su uso equitativo y a cubrir las necesidades de los sectores más pobres.

En oposición al riesgo se encuentra la seguridad, y en términos de seguridad en el acceso al agua segura el informe del PNUD (2006) menciona que ella *"se basa en que cada persona disponga de un acceso confiable a una cantidad suficiente de agua limpia por un precio asequible para lograr una vida saludable, digna y productiva..... Cuando no se cumplen estas condiciones o cuando se interrumpe el acceso al agua, la gente enfrenta grandes riesgos para la seguridad humana causados por un mal estado de salud y la interrupción de sus medios de sustento."* Es necesario que las políticas públicas se dirijan en este sentido, el de garantizar la seguridad a partir de una gestión que trabaje sobre las amenazas y profundas vulnerabilidades a la que se encuentran expuestos los habitantes de La Cava.