

**Determinación de Riesgos a la Salud Pública  
en el Sistema Estuarino de la Bahía de San  
Juan (EBSJ)**

**Dr. José Seguinot Barbosa  
Departamento de Salud Ambiental  
Escuela Graduada de Salud Pública  
Recinto de Ciencias Médicas  
Universidad de Puerto Rico**

**Resumen**

Las degradaciones ambientales repercuten en la población afectando la Salud Pública. Muchas de las enfermedades tanto agudas como severas son causadas por factores y agentes que están directamente interconectados a condiciones ambientales y geográficas. Es por ello que podemos sostener que la zona estuarina de San Juan presenta una distribución geográfica de las enfermedades. Los niveles de riesgo también varían espacialmente dada las diferencias en calidad ambiental y condiciones sociales que existen en la zona. El peligro natural al cual se exponen los residentes de determinadas zonas del Estuario está asociado con los niveles de calidad ambiental y con las condiciones socioeconómica en que viven. Esto nos permite definir una geografía de la salud para la zona estuarina de la bahía de San Juan. En este trabajo nos proponemos específicamente determinar el riesgo al cual se expone la población al entrar en contacto- mediante la pesca, el consumo de peces y crustáceos y la recreación- con algunas zonas del estuario de la bahía de San Juan. El riesgo asociado al contacto directo se midió entrevistando por medio de la formulación de un cuestionario a bañistas, residentes y personas que utilizan las márgenes del Estuario. Los datos obtenidos fueron correlacionados con las condiciones naturales, ambientales y socioeconómicas de los lugares donde se llevaba a cabo la actividad recreativa o de donde se obtuvo el producto alimenticio. Se determinó a base de los resultados los diferentes niveles de riesgo a los cuales la población está expuesta y se estableció los indicadores para los niveles de Alto, Mediano y Bajo riesgo.

**Determinación de Riesgos a la Salud Pública en el Sistema Estuarino de la Bahía de San Juan (EBSJ)**

**Dr. José Seguinot Barbosa  
Departamento de Salud Ambiental  
Escuela Graduada de Salud Pública  
Recinto de Ciencias Médicas  
Universidad de Puerto Rico**

**Introducción**

Durante las últimas décadas Puerto Rico ha estado expuesto a la ocurrencia de fenómenos naturales y humanos que han producido daño a la sociedad y la propiedad. Entre estos han llamado la atención nacional el deslizamiento de Mameyes en Ponce, el derrubio de lodo de Toa Baja, la destrucción causada por el Huracán Hugo(1989) en la porción noreste de Puerto Rico, la inundación de vastas regiones del valle costero del norte dada las fuertes lluvias que trajo el

huracán Marilyn(1996), la desolación y destrucción material que provocó el huracán George en septiembre de 1998, y la muerte de especies por la contaminación de agua, aire, etc. Si a este cuadro le añadimos los cientos de casos que no llegan a la prensa ni a la televisión relacionados con hundimientos del terreno, la erosión de playas y los daños ocasionados por el fuerte oleaje, encontramos que Puerto Rico es un país con un considerable potencial de riesgo. Agrava la situación el hecho de que ésta es una zona geológica de alto riesgo sísmico. Las degradaciones ambientales repercuten en la población afectando la salud pública. Muchas de las enfermedades tanto agudas como severas son causadas por factores y agentes que están directamente interconectados a condiciones ambientales y geográficas. Es por ello que podemos sostener que la zona estuarina de San Juan presenta una distribución geográfica de las enfermedades. Los niveles de riesgo también varían espacialmente dada las diferencias en calidad ambiental y condiciones sociales que existen en la zona. No es un fenómeno fortuito el que en Cataño las enfermedades bronquiales sean una condición prevaleciente. Tampoco es fortuito que en los sectores más urbanos las enfermedades cardiovasculares y los accidentes de tránsito sean una de las principales causa de muerte.

El peligro natural al cual se exponen los residentes de determinadas zonas del Estuario está asociado con los niveles de calidad ambiental y por las condiciones socioeconómica en que viven. Esto nos permite definir una geografía de la salud para la zona estuarina de la bahía de San Juan. En este trabajo nos proponemos específicamente determinar el riesgo al cual se expone la población al entrar en contacto- mediante la pesca, el consumo de peces y crustáceos y la recreación- con algunas zonas del estuario de la Bahía de San Juan. El riesgo asociado al contacto directo se medirá entrevistando por medio de la formulación de un cuestionario a bañistas, residentes y personas que utilizan las márgenes del Estuario. Los datos obtenidos serán correlacionados con las condiciones naturales, ambientales y socioeconómicas de los lugares donde se lleva a cabo la actividad recreativa o de donde se obtuvo el producto alimenticio. Se determinará a base de los resultados los diferentes niveles de riesgo a los cuales la población está expuesta y se establecerán los indicadores para los niveles de Alto, Mediano y Bajo riesgo. Una vez establecido los niveles de riesgo para la pesca, baño, recreación y consumo se procederá por medio de un sistema de información geográfica (SIG) a indicar la localización en el estuario de San Juan de las zonas de alto, mediano y bajo riesgo. El producto se presentará en formato ArcView. Con este sistema se realizará el análisis espacial de las condiciones de riesgo y salud para el Estuario. Como producto final se producirá un análisis ( por zonas de estudio) estadístico descriptivo de los cuestionarios; un análisis cualitativo de los niveles de riesgo – en relación con las condiciones ambientales, contaminación bacteriológica y las condiciones socioeconómicas. Finalmente se realizarán recomendaciones concretas dirigidas a reducir los riesgos en la salud pública de los usuarios del Estuario.

Este estudio tiene como finalidad ayudar a tomar de decisiones administrativas necesarias para evitar situaciones que destruyan la propiedad y afecten la salud de la población. El proyecto que proponemos a continuación pretende ser un paso

adelante en esa dirección. Los sistemas de información geográfica, junto a otras técnicas tales como Censores remotos e interpretación de fotos aéreas nos permiten establecer políticas de manejo sensibles a las necesidades de la población. Inventariar, predecir y tomar acciones para mitigar los efectos negativos de la contaminación ambiental debe ser parte de toda política estatal. Proteger los recursos físicos, estructurales y humanos asegura un mayor éxito para el desarrollo económico de los pueblos. **Objetivos** El objetivo central de este trabajo es determinar los riesgos en la salud pública a los cuales está expuesta la población que utiliza los recursos del estuario de la Bahía de San Juan. Otros objetivos que están directa o indirectamente relacionados al primero son:

1. Determinar los diferentes riesgos existentes y presentar cartográficamente las áreas expuestas a éstos: este objetivo se logrará mediante el procesado de datos poblacionales y los niveles de riesgo en un formato cartográfico digital (SIG).
2. Diseñar una metodología para determinar la vulnerabilidad de la población ante las degradaciones ambientales del Estuario.
3. Cuantificar, a base del cuestionario, el número de personas expuestas a cada riesgo.
4. Establecer la relación existente entre los niveles de riesgo, la peligrosidad del ambiente y la vulnerabilidad de la población que usa o reside en el Estuario.
5. Producir mapas, gráficas y análisis estadísticos de las diferentes variables a base de las zonas de estudio.
6. Determinar la política pública a seguir: una vez completados los objetivos previos se podrá planificar con mejor efectividad la toma de decisiones futuras. De igual forma podrán prepararse algunas estrategias para reducir tanto los riesgos como los peligros y la vulnerabilidad.
7. Recomendar acciones específicas para reducir el impacto de un determinado evento o degradación.

### **Metodología**

Los pasos metodológicos a seguir en este estudio son los siguientes:

1. Diseño del cuestionario para medir el riesgo de los usuarios mediante la práctica de la pesca, recreación, baño y consumidores de productos del Estuario.
2. Determinación de las áreas o zonas a muestrear, es decir aplicar el cuestionario, en la zona estuarina de San Juan.
3. Luego de coleccionados los cuestionarios y compilado la información ambiental se procesarán estadísticamente los cuestionarios.
4. Establecimiento de los criterios para los niveles de riesgo: Alto, Medio y Bajo.
5. Análisis espacial por zonas geográficas del estuario de los indicadores de riesgo, peligro y vulnerabilidad.
6. Determinación del formato del sistema de información geográfica (GIS) donde se van a presentar espacialmente los niveles de riesgo, peligro y vulnerabilidad.
7. Diseño del plano donde se presentarán los datos de riesgos: a través de un sistema de codificación digital se podrán interponer los datos de riesgos que se obtengan. La transposición de la información de riesgo y población presupone que se haya creado un mapa base de tipo computarizado de la zona de estudio donde se podrá almacenar toda la data.
8. Producción de mapas, gráficas y análisis: se pretende producir todos los mapas temáticos que expresen las relaciones entre los diferentes indicadores de los

niveles de riesgo, peligro y vulnerabilidad. Se prepararán en Excell las gráficas de barra y dimensionales que correlacionen los datos digitados.

9. Las conclusiones y recomendaciones tanto generales como específicas surgirán del análisis estadístico, la interpretación de los datos espaciales y de los mapas.

10. Verificar hipótesis: nuestra hipótesis de trabajo consiste en verificar empíricamente si existe o no una correlación entre las condiciones ambientales (peligro), las condiciones socioeconómicas (vulnerabilidad) y los niveles de riesgo en cuanto a la salud pública. Preliminarmente creemos que definitivamente existe. Aquellos individuos expuestos a mayor cantidad de riesgo parecen ser los que viven o entran en contacto con las zonas más degradadas del Estuario y a su vez son los que menos recursos económicos poseen.

**El concepto de Riesgo** Existen múltiples definiciones de *Peligro*, *Vulnerabilidad* y *Riesgo*, la mayoría de ellas formuladas por intereses particulares, profesionales o institucionales. Muchas de ellas son contradictorias entre sí, no obstante, es conveniente abordar los conceptos que son utilizados por organizaciones nacionales e internacionales de la Defensa Civil y la Salud Pública.

Según el diccionario de la lengua española:

**Peligro:** Es la contingencia inminente de que suceda algún mal. Correr peligro; estar expuesto a él.

**Vulnerabilidad:** Se refiere al que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente.

**Riesgo:** Es la contingencia o proximidad de un daño. Correr riesgo, estar una cosa expuesta a perderse. Desde el punto de vista de la Defensa Civil, la mayoría de las organizaciones presentan definiciones muy parecidas a la que sugiere UNDRO (Coburn et al., 1991), donde:

**Peligro-** Es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algún elemento perturbador (inundaciones, ciclón, penetraciones marinas, contaminación).

**Vulnerabilidad-** Es la probabilidad de resultar destruido, dañado o perdido cualquier elemento estructural físico, social o económico expuesto a un Peligro.

**Riesgo-** Es el grado de pérdidas previstas en vidas humanas, personas lesionadas o heridas, pérdidas materiales y perturbaciones de la actividad económica debidas a un fenómeno determinado. Interpretación con relación al ser humano El Peligro siempre está presente, está latente. El Peligro es una realidad objetiva. La Vulnerabilidad puede evaluarse, modificarse e inclusive eliminarse, y por tanto reducir el riesgo, ya que éste es directamente proporcional a la Vulnerabilidad, o sea, el ***Riesgo=Peligro x Vulnerabilidad***.

Para la mayoría de las personas, el contacto personal con los peligros es medianamente raro, de manera que su conocimiento requiere mayor experiencia. Un elemento importante en la percepción psicológica del riesgo es la "*información disponible*". Esto hace al individuo más o menos vulnerable ante los peligros. Es difícil para muchos aceptar que están ante determinado riesgo y en esto influye el grado de información y conocimiento que tenga la comunidad. Por ejemplo, las defunciones por leucemia o diabetes, las enfermedades cardiovasculares y el asma son menos dramáticas y no son noticias porque "*el asesino*" ataca individualmente, mientras los grandes peligros o desastres lo hacen masivamente.

Riesgo en la Defensa Civil Desde el punto de vista de las organizaciones de Defensa o Protección Civil la evaluación del riesgo potencial relacionado con el Peligro al que se exponen todos los elementos considerados y su Vulnerabilidad, comprende: Valoración de Peligro (amenaza): entendiéndose ésta como la probabilidad de que se produzca en un período determinado y en una zona dada un fenómeno potencialmente nocivo, cuya magnitud, intensidad, extensión y frecuencia de su impacto puede variar y ser determinado en unos casos y en otros no. Incluye el daño físico a los edificios y a la infraestructura, así como el daño a las condiciones socio económicas y del medio humano.

Análisis de Vulnerabilidad: entendiéndose ésta como la probabilidad de resultar destruido, dañado o perdido cualquier elemento estructural físico, social o económico expuesto a un Peligro. Los elementos bajo riesgo son: la población, los edificios, las obras de ingeniería civil, las actividades económicas, los servicios comunales y otras instalaciones. · El riesgo se relaciona, como concepto, directamente con el Peligro y la Vulnerabilidad ya que incluye pérdidas y daños totales que podrían producirse como resultado de un desastre (personas muertas, heridas, daños a las instalaciones y la perturbación de las actividades socioeconómicas).

Riesgo en Salud Pública La aplicación de estos conceptos es también ampliamente utilizada en la Salud Pública, aunque debe entenderse que existen diferencias formales de su interpretación en comparación con los principios de las organizaciones de Protección Civil.

Diversas organizaciones, bajo la óptica de la Salud humana, consideran que el riesgo puede ser definido de las siguientes maneras:

“ Es un sinónimo de respuesta estimada o probabilidad estimada a priori del efecto, Peligro (como medida).

“ Dada a un contaminante, es un concepto matemático relacionado con la gravedad esperada y/o la frecuencia de respuestas adversas que aparecen por una exposición dada a una sustancia.

“ Medida de Peligro: Para la Salud por la exposición a una sustancia y de la probabilidad de su ocurrencia. Puede involucrar la extrapolación cuantitativa de animales a humanos, o de altas dosis a corto plazo a bajas dosis a largo plazo.

“ Probabilidad de daño: Enfermedad o muerte bajo circunstancias específicas. En términos cuantitativos, el riesgo se expresa en valores en un rango de cero (representando la certeza de que el daño no ocurrirá) a uno (representando la certeza de que el daño ocurrirá).

“ Otros autores lo consideran como la posibilidad (o probabilidad) de que una exposición determinada o una serie de exposiciones, puedan causar daño a la Salud de los individuos sometidos a las exposiciones. Según observamos, podemos sostener que no están claros los conceptos y se confunden los términos. Una publicación reciente (BioMedicina, Vol. 1, No 1, Enero 1998), en el artículo *“Significance of Treating Metabolic Cardiovascular Risk Factors in New York Hispanics with Essential Hypertension”*, plantea: *“En el presente trabajo se presentan los hallazgos en 155 hispanos de New York con hipertensión esencial, y se concluye que presentan un perfil con múltiples factores de riesgos”*. Podrían ser citados otros trabajos donde se aborda la temática del riesgo en forma similar,

pero lo cierto es que en la Salud Pública se ha introducido un término que de cierta manera oculta los conceptos de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo.

Cuando en la ciencia médica se dice "*Factores de Riesgo*" se refiere precisamente a la Vulnerabilidad, que podría ser definida como las características, actividades y atributos potenciales de un individuo para adquirir o contraer cierta enfermedad. El *Peligro* es la existencia real de las enfermedades, es una verdad objetiva, y el *Riesgo* es enfermarse, que es una probabilidad real.

En resumen puede concluirse que no existe una diferencia abismal entre los conceptos, solamente son dos formas diferentes de enfocar la temática de los riesgos en la Defensa Civil y en la Salud Pública. Desarrollo, ecología y desastres. Los principales problemas actuales del medio ambiente en el área del Caribe están relacionados, en primer lugar, con la asimilación del territorio desde la etapa colonial hasta la segunda mitad del siglo XX. Durante este periodo no se tuvo en cuenta la aptitud funcional que el territorio tenía para sustentar el desarrollo. Esto dio lugar a geosistemas que hoy funcionan con sobrecarga permanente, donde se manifiestan determinados procesos degradantes, entre ellos: la erosión de los suelos, la contaminación atmosférica, la carencia de suficientes redes técnicas en asentamientos, insuficiencia o inexistencia de tratamiento a residuales y la contaminación de los mares próximos a la plataforma insular con el consiguiente impacto en la pesca. A estas situaciones se suman problemas actuales derivados de cierto grado de desconocimiento y cuidado de la naturaleza en la cual se ha intensificado de manera notable, la intervención de origen antrópico y el nivel de transformación de la misma. Además, hay que agregar los efectos negativos que provocan a mediano y largo plazo los desastres de cualquier tipo al medio ambiente, teniendo en cuenta que el mayor riesgo se manifiesta en las zonas más vulnerables y de mayor Peligro. El crecimiento económico, el desarrollo industrial acompañado de cambios demográficos, la migración y la concentración de población trae nuevos peligros, es decir, surgen profundas alteraciones en el sistema. "Un sistema debe poseer la flexibilidad intrínseca necesaria para permitir su adaptación, para "absorber", mediante cambios grandes o pequeños en sus estructuras (que se traduzcan en cambios equivalentes en los ritmos y direcciones de sus procesos). Los cambios del sistema superior; de lo contrario, conllevarían a una *crisis*. Cuando la crisis acarrea pérdidas materiales y víctimas humanas, la llamamos *desastre*." (Wilches- Chaux, 1989).

La magnitud de bienes que podría perderse en un desastre crece tanto como los recursos acumulados. Las mejoras en la Salud Pública y en otros sectores reducen comparativamente los niveles de riesgo en cada amenaza, así que la actitud riesgosa ante un evento extraordinario asume un gran significado. Pero el propio desarrollo, si no es controlado, produce un impacto ambiental negativo. Este es precisamente el caso del estuario de San Juan, que recibe la carga socio económica de la ciudad situada en sus márgenes. Los estuarios son sistemas donde viven en mutua cooperación y actividad, el ser humano, las especies vegetales y marinas, por otro lado son sistemas muy sensibles que son fácilmente alterados.

*"El estuario de San Juan nació de una secuencia de eventos y procesos naturales muy complejos. No obstante, la belleza física de esta región fue precisamente el resultado de la combinación de muchos agentes y factores muy variados"...."Los*

*primeros humanos que llegaron a la zona de estudio encontraron un sistema geográfico de excepcional belleza, y de alto valor ecológico. Con la llegada de los primeros indígenas a las inmediaciones de la bahía de San Juan, comenzó el proceso de transformación ecológica de esta región geográfica” (Seguinot, 1997).*

Por tanto, las características naturales y de índole ecológica del EBSJ se han ido deteriorando durante cientos de años. Si en el siglo XVI no existía el Peligro de entrar en contacto con las aguas de la zona estuarina, en la actualidad las condiciones han cambiado considerablemente, es decir, ha aumentado el grado de exposición o Vulnerabilidad. Las degradaciones ambientales repercuten en la población afectando la Salud Pública. En el caso particular de la zona estuarina de San Juan, el Peligro que se analiza está dado por dos indicadores fundamentales :

- Las actividades económicas y de recreación por bañistas, residentes y personas que utilizan las márgenes del estuario.
- El consumo de productos alimenticios provenientes del estuario de la bahía. El Peligro ambiental real está en: *“La presencia de basura es el problema más destacado por la ciudadanía. La basura depositada en las aguas del estuario degrada su valor recreativo, empobrece el paisaje, y obstruye la navegación. Estos desperdicios, también, son ingeridos por animales, como las tortugas marinas, causándoles la muerte. La calidad de las aguas del estuario, y los sedimentos del estuario -también- han sido impactados por descargas de aguas negras y sustancias tóxicas. Encontramos áreas que no tienen sistema de alcantarillados, y otras con pozos sépticos ineficientes. Los derrames de aceite -también- afectan el estuario: principalmente, la laguna del Condado y la bahía de San Juan. Las operaciones de dragado, relleno y movimiento de tierra, así como los pesticidas y los fertilizantes, los aceites de motor usados, y las aguas de las escorrentías y el vertedero de San Juan, son otras fuentes que contaminan el estuario. Las áreas naturales que bordeaban el estuario han ido cediendo a la presión por el desarrollo. Estas áreas servían de filtro de sedimentos y nutrientes, los cuales -ahora- llegan directamente a las aguas estuarinas. Estas zonas servían, también, de almacenamiento para las aguas provenientes de las inundaciones.” (Seguinot, 1997).*

El individuo se hace vulnerable al entrar en contacto con el agua de la bahía y los productos marinos provenientes de ella y su entorno. El concepto de Vulnerabilidad, por definición , es eminentemente social, por cuanto hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente. Asimismo, los conceptos de Vulnerabilidad y riesgo están íntimamente ligados entre sí, puesto que, también por definición, un fenómeno de la naturaleza (y obviamente uno de origen humano) sólo adquirirá la condición de riesgo cuando su ocurrencia se dé -o se prevea- en un espacio ocupado por una comunidad que sea vulnerable frente a dicho fenómeno. En el caso del riesgo para la Salud en el estuario de la Bahía de San Juan la Vulnerabilidad está determinada por la susceptibilidad a contraer determinadas enfermedades, asociadas con la utilización de las aguas de la bahía que puedan presentar los individuos vinculados a determinadas actividades asociadas al contacto con el agua del estuario tanto de forma recreativa como económica . Esta susceptibilidad puede darse por varios factores entre los que se pueden señalar:

alimentación, edad, predisposición a contraer determinadas enfermedades, frecuencia, capacidad de autoajuste a las condiciones medioambientales de la bahía, grupo social al que pertenecen, etc.

*“Son los grupos sociales los que le dan a la presencia de los sucesos naturales el carácter de desastre. Esto significa no solamente que la sociedad es la que así lo nombra, sino que son las condiciones de Vulnerabilidad en que se encuentra el grupo social lo que realmente le da el carácter de desastre.”*(Calderón Aragón, 1995). Al desglosar el concepto de Vulnerabilidad, con el objetivo de llegar a definir distintos niveles de riesgo, es conveniente destacar la Vulnerabilidad económica, que muestra cómo los sectores sociales económicamente más deprimidos son, por esa misma razón, los más vulnerables frente a los peligros. Es obvio que existe una relación inversamente proporcional entre la mortalidad o la autorecuperación y el ingreso en caso de desastres o del deterioro de las condiciones ambientales.

La Vulnerabilidad social por otra parte, es universalmente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades con una organización social adecuada puede absorber mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. Los factores seleccionados para determinar la Vulnerabilidad en el estudio de la bahía de San Juan son: Edad, Sexo, Estado de Salud, Poder adquisitivo (ingreso), Capacidad de autoajuste al medio, Nivel cultural, Frecuencia y duración de exposición al Peligro Una simple asociación del modelo que resulta de la convergencia, en un momento y lugar determinados, de los factores: Peligro y Vulnerabilidad, determina el riesgo de enfermarse por relación directa o indirecta con la exposición a las aguas de la bahía de San Juan. Las actividades humanas en el Estuario, definidas por pesca, baño, recreación y consumo fundamentalmente y la inclusión de los diferentes indicadores determinan los niveles de riesgos de acuerdo al grado de Vulnerabilidad de los grupos humanos ante el Peligro de enfermarse.

La Muestra General Para este estudio se aplicaron doscientos diez (210) cuestionarios, en diez y seis (16) zonas geográficas que cubren las aguas internas del EBSJ. Todos los entrevistados tenían que ser usuarios de las aguas del estuario, ya fuese en el pasado o en el presente. El trabajo de la recopilación de información a través del cuestionario comenzó el 9 de agosto de 1998 y se extendió hasta el 10 de septiembre del mismo año. No obstante el grueso de los datos se levantaron el 29 de agosto de 1998. Para llevar a cabo la encuesta se utilizaron cerca de diez y ocho (18) estudiantes y tres (3) profesores líderes de grupo. Antes de llevar a cabo la encuesta se identificó a través del PEBSJ un líder Comunitario que nos facilitara la aplicación del cuestionario. Para cada zona organizada comunitariamente visitamos al grupo y le explicamos el propósito del estudio. En esa reunión se determinó la mejor fecha para aplicar el cuestionario y se aclaró cualquier duda. El trabajo Comunitario, previo al estudio, fue realizado por el Dr. José Seguinot, El Sr. Jorge L. Rivera y la Srta. Susana M. Rivera, ambos del PEBSJ. La muestra general revela que la mayor parte de los entrevistados (67%) residen en los municipios aledaños al EBSJ. De Cataño fueron entrevistados cincuenta y cuatro (54) personas, cuarenta y ocho (48) de San Juan, diez y seis (16) de Guaynabo, diez y nueve (19) de Carolina, siete (7) de Loíza y

cinco(5) de Bayamón. El resto de la población procede de municipios que están fuera de las márgenes del estuario o simplemente no identificaron en el cuestionario su municipio de procedencia (gráfica 1). Un setenta y cinco (75%) de los entrevistados fueron hombres, mientras solo un veinte y cinco (25%) fueron mujeres. Ello se debe a que en los grupos comunitarios entrevistados la composición principal era masculina. De hecho la actividad dominante entre los encuestados es la pesca, la cual está asociada como una actividad predominantemente masculina. La edad promedio entre los entrevistados es de 39 años. Sin lugar a duda domina una población adulta con tendencia a la madurez y vejez. Aunque tratamos de alcanzar una mayor cantidad de niños el porcentaje que estos representan es solo del seis por ciento (6%) de la muestra. El ingreso mensual promedio es de \$1026.07. El hecho de que exista una gran diferencia entre los ingresos al comparar zonas geográficas como El Condado (#6) y Playa de Cataño (#14) refleja el contraste de riqueza y pobreza que existe alrededor del EBSJ. Esta disparidad plantea una diferenciación muy marcada en cuanto a la vulnerabilidad de cada zona para enfrentar sus problemas de contaminación. Por supuesto una reducción del ingreso del grupo humano y un aumento del deterioro ambiental hace más vulnerable (de sufrir enfermedades) a la población que ocupa esa zona geográfica. Para poder determinar los factores de riesgo médicos de contraer una enfermedad le preguntamos a las personas si fumaban, si consumían alcohol y de que enfermedades padecían (preguntas 12,13,14 del cuestionario). Sólo cincuenta (50) personas contestaron que fumaban. Esta población representa el 23.8% del total, por lo tanto el 76.2% de la población muestreada no fuma. El 38.6 % consume bebidas alcohólicas y el 61.4% no consume ningún tipo de bebidas con alcohol. Esto nos lleva a sostener que la población estudiada no es una de alto riesgo desde el punto de vista de consumo de cigarrillo y alcohol. El 35% de las personas indicaron tener algún padecimiento de salud lo cual hace vulnerable a aquellos individuos que además de fumar y beber tienen alguna condición de salud. Luego de examinar los datos encontramos que solo 7 personas contestaron ser fumadores, bebedores y tener padecimientos de salud. Esto nos lleva a sostener que únicamente el 3% de la población puede considerarse de alto riesgo desde el punto de vista de los factores de riesgos médicos a la salud.

El 48% de la población encuestada tienen contacto con las aguas del estuario a través de la actividad de la pesca. El 56% son bañistas, el 31% practica deportes acuáticos y el 44% consume alimentos provenientes del estuario (gráfica2). Cerca de un 21% lo hace diariamente, un 44% entra en contacto con el estuario semanalmente, el 24% lo hace mensualmente y solo un 9% tiene contacto anualmente (gráfica 3). Esta es incuestionablemente una población que tiene alto contacto con las aguas del EBSJ. Además es representativa del tipo de persona que usa los recursos del sistema estuarino.

En síntesis podemos concluir que la población estudiada es una procedente de las márgenes del EBSJ. Esta constituye un grupo poblacional compuesto mayormente por hombres adultos dedicados a la pesca que no fuma ni bebe, y que por lo tanto no representan una población con altos riesgos de salud. Esto no quiere decir que no hayan sufrido alergias u infecciones al entrar en contacto con las aguas del estuario, pues las respuestas al cuestionario reflejan que las enfermedades mas

frecuentes al entrar en contacto con el agua del EBSJ han sido alergias en la piel, infecciones de oído, hongos, impétigo y catarros. No obstante la población afectada por estas condiciones representa cerca del 12%, lo cual es relativamente bajo si consideramos las condiciones críticas de calidad de agua que en marcadas ocasiones presenta el EBSJ.

#### La Muestra por Zonas Geográficas

Para entender en detalle la variabilidad espacial de las características poblacionales de la muestra estudiada y poder correlacionar la situación social y médica de vulnerabilidad de la población con la situación de peligro hemos de analizar cada una de las 16 zonas geográficas escogidas. Luego de ponderar los indicadores de vulnerabilidad (factores de riesgo a la salud e ingreso) contra los indicadores del peligro (condiciones ambientales y concentración de material coliforme) hemos de establecer el nivel de riesgo a la salud para esa zona geográfica. Las categorías de riesgo de acuerdo a la vulnerabilidad y el peligro serán: de extremadamente alto riesgo, alto riesgo, mediano riesgo, poco riesgo, muy poco riesgo y ningún riesgo. Las valorizaciones para medir el riesgo (vulnerabilidad y peligro) serán del 0 al 5, representando el 0 ningún riesgo y el 5 el valor de extremadamente de alto riesgo (Ver tabla de Categorías de Riesgo). Cada valor se aplicará para cada uno de los indicadores de vulnerabilidad y peligro para finalmente determinar el promedio de los indicadores. Este a su vez será el medidor del nivel de riesgo para esa zona geográfica. La vulnerabilidad de la población será determinada de las preguntas 10 (ingreso), 12(fuma), 13(bebe),14 y 17(enfermedades) del cuestionario. El peligro será determinado a base de las mediciones de coliformes (tabla- Coliformes) y las condiciones ambientales (visita a la zona). La formula que sirve de base a este estudio es  $(V+P) \div 2 = R$ , siendo V la vulnerabilidad, P-el peligro y R-el riesgo.

**Tabla: Categorías de Riesgo, Vulnerabilidad y Peligro**

<b>Valor Numérico</b>	<b>Tipo de Riesgo (V+P)</b>
0	Ningún Riesgo
1	Muy Poco Riesgo
2	Poco Riesgo
3	Medio Riesgo
4	Alto Riesgo
5	Extremadamente Alto Riesgo

Los indicadores utilizados son los aceptados internacionalmente. El ingreso como componente de la vulnerabilidad nos indicará la capacidad de recuperación y prevención material con que puede responder un determinado grupo ante una amenaza o peligro. Los factores de riesgo a la salud nos dará un cuadro de cuán vulnerable es ese grupo poblacional a sufrir una enfermedad como consecuencia de su condición de salud. Por otro lado las condiciones ambientales nos presentarán un cuadro de cuales son las degradaciones y problemas que agravan

la situación ambiental de la zona y las concentraciones de material coliforme nos dirá cuan crítica es la contaminación bacteriológica en relación a la salud humana. La valoración de cada uno de estos indicadores dentro de la escala de 0 a 5 determinará el nivel de riesgo de la zona bajo consideración. No debemos olvidar que aunque las ponderaciones de los valores están basados en criterios objetivos, la determinación del valor exacto responde al criterio de percepción ambiental que sobre su situación de salud y condición socioeconómica tuvo la persona que contestó el cuestionario en lo que a vulnerabilidad se refiere, así como la apreciación de la condición ambiental que tuvo el investigador cuando visitó las zonas bajo estudio. Es decir, no podemos omitir que existe un elemento subjetivo en la determinación cuantitativa de los niveles de riesgo para cada zona. La Muestra Bacteriológica Para el análisis bacteriológico se tomaron muestras de agua en las 16 zonas de estudio en condiciones de marea baja. Todas las muestras se tomaron el 28 de septiembre de 1998. Para la toma de muestras y el conteo de coliformes se siguieron los procedimientos establecidos en el método estandarizado que presenta el **Manual de Laboratorio de Microbiología**, Cuarta edición, autores: James Cappuccino and Natalie Sherman, Publicadores: Benjamin Cummings Publishing, California, 1996, 295-305. Los resultados de estos análisis se presentan en la tabla a continuación:

**Tabla: Coliformes Fecales**

Zona #	Nombre	Total
1	Puente de Boca de Cangrejos	216
2	Villa Pesquera Torrecillas	729
3	Puente del Canal Suárez	5,400
4	Playita del Condado	8
5	Puente del Condado	10
6	Laguna del Condado	15
7	La Puntilla (Cataño)	9,820
8	La Puntilla (San Juan)	156,364
9	Playa de Isla Verde	25
10	Villa Pesquera Vietnam	10
11	Bay View (Cataño)	145
12	Villa Pesquera Puerta de Tierra	6
13	Villa Pesquera Canteras	505
14	Playa Cataño	6,036
15	Palo Seco	576
16	Centro de Pesca Hoare	35,454

#### Zona #1 Puente de Boca de Cangrejos

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 19. El ingreso mensual promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$590.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 4-(alta) por entender que la población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada parece sufrir de condiciones de enfermedad que le pueden hacer vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son asma, diabetes y alergias. Por otra parte el 90% de la población entrevistada no fuma ni bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 4. El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las salidas principales de las aguas procedentes de la Laguna Torrecillas crea una condiciones de riesgo a la salud especialmente durante el periodo de la marea baja. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada de poco peligro. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 2 (poco peligro). A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 3-mediano riesgo. Ello no implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. A pesar de que los indicadores usados indican un mejor estado del que se percibe al visitar el área recomendamos se tomen medidas para mejorar las descargas ilegales de aguas negras que se tiran en la parte sudeste del puente de Boca de Cangrejos,. se recojan los desperdicios sólidos que se tiran debajo del puente y se le dé mantenimiento al canal de entrada a la Laguna para contribuir a un mejor drenaje. Estas mejoras ayudarían a reducir los niveles de contaminación y riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #2 Villa Pesquera de Torrecillas

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 10. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$1446. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 2-(poca) por entender que la población puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre de ciertas condiciones de enfermedad que le pueden hacer vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma y alta presión. Por otra parte el 30% de la población entrevistada no fuma y el 70% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 3- (medio vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que la Laguna de Torrecillas constituye una de las lagunas más grande del estuario crea una condiciones de riesgo a la salud especialmente durante el periodo de la marea baja. Visualmente la calidad del agua se percibe muy pobre. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada con riesgo. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 3(mediano peligro). A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 3- (mediano riesgo). Ello no implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos

y económicos que afectan la región. A pesar de que los indicadores usados muestran un mejor estado del que se percibe al visitar el área recomendamos se tomen medidas para mejorar las descargas ilegales de aguas usadas que se tiran en la parte norte de la laguna, se regulen y vigilen las descargas de aceites e hidrocarburos de algunos botes y se le dé mantenimiento al canal principal de la Laguna para contribuir a un mejor drenaje. Dado que esta laguna tiene un sistema de circulación litoral sería conveniente mantener limpia la orilla de edificaciones y desperdicios sólidos. Estas mejoras ayudarían a reducir los niveles de contaminación y riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #3 Puente del Canal Suárez

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 11. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$1115.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 2-(poca) por entender que la población puede responder algunas veces de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que enfrenta. La población entrevistada no parece sufrir de condiciones de enfermedad que le puedan hacer vulnerable a sufrir un daño físico de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma y dolor de espalda. Por otra parte el 54% de la población entrevistada no fuma y el 27% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 2- (poco vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que este canal representa la única conexión de las aguas procedentes de la Laguna Torrecillas con la Laguna San José crea unas condiciones de alto riesgo a la salud especialmente durante el periodo de la marea baja. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica por coliformes fecales es considerada de alto riesgo. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 4. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 3- (mediano riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Los indicadores usados indican un estado ecológico crítico y una zona de mediano riesgo para los pescadores que obtienen su sustento de estas aguas. A pesar de los pescadores no perciben el área como una peligrosa, ni de riesgos a la salud recomendamos se tomen medidas para mejorar las descargas ilegales de aguas negras y aceites que tiran la gasolinera Texaco y la iglesia evangélica cercana, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran debajo del puente, se drague y se le dé mantenimiento al canal para contribuir a un mejor drenaje. Es necesario regular el paso de las motoras acuáticas que ponen en riesgo la vida de los pescadores. Estas mejoras ayudarían a reducir los niveles de contaminación y riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #4 Playita del Condado

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 15. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$1698.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 1 por entender que la población puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que enfrenta. La población entrevistada no parece sufrir de condiciones de enfermedad que le puedan hacer vulnerable a sufrir un daño físico

o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Unas de las pocas enfermedades reportadas es el asma. Por otra parte la población entrevistada que no fuma es de 87% y la que no bebe es de 67%. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 1- (muy poca vulnerabilidad). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las salidas principales de las aguas procedentes de la Laguna del Condado hacía el mar crea una condiciones favorables que reducen considerablemente los riesgo a la salud, especialmente durante el periodo de la marea alta. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada inexistente. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 1.

A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 1-(muy poco riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. A pesar de que los indicadores usados indican un excelente estado. Para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar las descargas de aguas usadas y pluviales que se tiran en la parte noreste de la laguna del Condado,. se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en esta playa - ubicada frente al Hotel Condado Plaza- y se le dé mantenimiento al canal de entrada a la Laguna del Condado para contribuir a un mejor drenaje. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #5 Puente del Condado

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 2. Esto se debió a la poca disponibilidad de pescadores el día de nuestra visita. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$200. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 5 por entender que esta población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada parece sufrir de algunas condiciones de enfermedad que le pueden hacer vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas al entrar en contacto son alergias y dolor de estómago. Por otra parte la población entrevistada no fuma (100%), y el 50% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 3-(medio). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las salidas principales de las aguas procedentes de la Laguna del Condado hacía el Canal de San Antonio crea una condiciones favorables que reducen considerablemente los riesgo a la salud, especialmente durante el periodo de la marea alta. En esta zona se desarrollan unas corrientes de alta velocidad que ponen en peligro a los bañistas que se lanzan del Puente del Condado y a los que practican deportes acuáticos. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada inexistente. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 1.

A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 2-(poco riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. A pesar de que los indicadores usados

presentan un buen estado. Para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar las descargas de aguas usadas y pluviales que se tiran en la parte baja del Puente del Condado,. se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en esta zona y se disminuyan los desechos de aceites e hidrocarburos derivados de los botes adyacentes. Estas mejoras ayudarían a reducir posibles riesgos a la salud.

#### Zona #6 Laguna del Condado

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 24. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona (área recreativa de kayacs) es de \$2556.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 1-(muy poca) por entender que la población puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que enfrenta. La población entrevistada no parece sufrir de condiciones de enfermedad que le puedan hacer vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma, y alergias. Por otra parte la población entrevistada que no fuma es el 92%, y la que no bebe alcanza el 83%. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 1-(muy poca). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa uno de los puntos mas distante de las salidas de agua hacia el mar crea una condiciones menos favorables a la salud, especialmente durante el periodo de la marea baja. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada muy poca, no obstante es la más alta en el sistema de la Laguna del Condado. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 1.

A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 1-(muy poco riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. A pesar de que los indicadores usados indican un buen estado, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para disminuir las descargas de aguas usadas y pluviales que se tiran en la parte noreste de la laguna del Condado,. se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en esta zona y se le dé mantenimiento a las márgenes de la Laguna. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #7 La Puntilla de Cataño

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 19. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$448.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 4-(alta) por entender que la población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que enfrenta. La población entrevistada sufre de condiciones de enfermedad como consecuencia de la contaminación acuática y atmosférica que le hacen altamente vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas del EBSJ. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma, alergias de todo tipo y diabetes. Por otra parte el 84% de la población entrevistada no fuma y el 53% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 4-(altamente vulnerable).

El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las áreas más bajas en el estuario hace que la zona se inunde con frecuencia, las tuberías se tapen y las descargas de aguas negras se desborden. Esto crea una condiciones desfavorables que elevan considerablemente los riesgo a la salud, especialmente durante el periodo de la marea alta. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en el Caño San Fernando es considerado muy alto. La situación de peligro se agrava con la presencia de desperdicios sólidos flotantes tales como barcas y embarcaciones abandonadas. La contaminación atmosférica es un problema ambiental de la zona. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 4. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 4-(muy alto riesgo). Ello no implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Los indicadores usados muestran un estado muy crítico. Para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de disposición de aguas negras de los residentes y las descargas de aguas usadas y pluviales que se tiran en el Canal San Fernando, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en la ribera del Canal y en la Bahía, se drague y se le dé mantenimiento al Canal de San Fernando. Finalmente deben recogerse todas las embarcaciones abandonadas, pues éstas representan un grave peligro en caso de una marejada ciclónica. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #8 La Puntilla de San Juan

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 6. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$458.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 4-(alta) por entender que la población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre de condiciones de enfermedad que le pueden hacer vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: alergias y dolor de estómago. Por otra parte el 83% de la población entrevistada no fuma y el 50% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 4-(altamente vulnerable).

El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa un área con poca circulación oceánica crea una condiciones poco favorables para reducir considerablemente los riesgo a la salud. La existencia de una tubería sanitaria-ubicada frente a la Antigua Puerta de San Juan- que descarga continuamente aguas negras y la existencia de otra tubería pluvial frente a la Playita de la Puntilla hacen de esta zona una de extremadamente alto peligro a la salud humana. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada extremadamente de alto riesgo. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 5.

A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 5-(extremadamente alto riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para detener las descargas de aguas negras y

pluviales que se tiran en la parte norte de la Puntilla, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en esta zona y se le de un mayor mantenimiento a los alrededores. No podemos olvidar que el Paseo de la Princesa y el paseo de la Puerta de San Juan son dos atracciones turísticas de la ciudad capital. Estas mejoras ayudarían a reducir los altos riesgos a la salud humana que existen en la actualidad en este importante sector.

#### Zona #9 Playa de Isla Verde

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 17. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$839.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 3-(medio) por entender que la población puede responder en ocasiones de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que enfrenta. La población entrevistada no parece sufrir de condiciones de enfermedad que le puedan hacer vulnerable a sufrir un daño físico de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma y sordera. Por otra parte el 88% de la población entrevistada no fuma y el 76% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 2- (poco vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de áreas que entra en contacto con las aguas procedentes del mar crea una condiciones favorables que reducen considerablemente los riesgo a la salud, especialmente durante el periodo de la marea alta. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica es considerada muy poca. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 1.

A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 1-(muy poco riesgo). Ello no implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. A pesar de que los indicadores usados muestran un buen estado ambiental. Para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar las descargas de aguas usadas y pluviales que se tiran en la laguna de Torrecillas, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en esta playa -ubicada frente al aeropuerto de Isla Verde- y se le dé mayor vigilancia y mantenimiento. También deben disminuirse los niveles de ruido que genera el aeropuerto. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #10 Villa Pesquera Vietnam

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 15. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$365.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 5- (muy alto), por entender que la población no puede con este ingreso responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que enfrenta. La población entrevistada sufre de condiciones de enfermedad por la contaminación acuática y atmosférica que la hacen altamente vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma, fatiga y asfixia. Por otra parte el 53% de la población entrevistada no fuma y el 47% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 5-(muy vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las

áreas más expuesta a la contaminación atmosférica y visual en el estuario hace que el litoral de la zona se degrade. Esto crea una condiciones desfavorables que elevan considerablemente los riesgo a la salud. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en esta zona es considerado muy bajo. La situación de peligro, por el contrario, se agrava con la presencia de desperdicios sólidos flotantes tales como barcazas y embarcaciones abandonadas. La contaminación atmosférica es un problema ambiental de la zona. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 2. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 4-(alto riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Dado que los indicadores usados indican un estado bastante crítico, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de disposición de aguas pluviales que se tiran en la bahía, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en este litoral, se drague y se le dé mantenimiento al canal de San Fernando- ubicado al norte de esta zona. Además deben recogerse todas las embarcaciones abandonadas, pues éstas representan un grave peligro en caso de una marejada ciclónica. Al momento estas embarcaciones representan un grave problema de contaminación visual y estética. La contaminación atmosférica debe reducirse de acuerdo a lo establecidos en las leyes estatales y federales. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #11 Bay View Cataño

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 20. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$1507.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 2-(poco vulnerable), por entender que la población puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre esporádicamente de condiciones de enfermedad por la contaminación acuática y atmosférica que le hacen altamente vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma y dengue . Por otra parte el 70% de la población entrevistada no fuma y el 40% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 2-(poco vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta constituye el área donde desemboca el Caño de la Malaria crea unas condiciones desfavorables que elevan los riesgos a la salud. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en el Caño de la Malaria resultó muy por debajo a lo esperado. La situación de peligro en el Caño se agrava con la presencia de desperdicios sólidos que reducen la circulación del litoral. Aunque visualmente la zona no se aprecia muy bien , biológicamente el sistema mantiene alta su productividad. Ello atrae a bañistas, pescadores y deportistas a frecuentar el área. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 2. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 2-(poco riesgo). Ello no implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. A pesar que los indicadores usados no presentan un estado

tan crítico, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de disposición de aguas negras de los residentes y las descargas de aguas usadas y pluviales que se tiran al Caño de la Malaria, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en la ribera del Caño y de la Bahía, y se drague y se le dé mantenimiento al Caño. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #12 Villa Pesquera de Puerta de Tierra

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 5. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$647.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 4-(alta), por entender que la población puede en muy pocas ocasiones responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre ocasionalmente de condiciones de enfermedad por la contaminación acuática y atmosférica que le hacen altamente vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: indigestión y alta presión. Por otra parte el 80% de la población entrevistada no fuma y el 20% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 4- (altamente vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las áreas más expuesta a la contaminación visual en el estuario hace que el litoral de la zona se degrade. Esto crea una condiciones desfavorables que elevan considerablemente los riesgo a la salud. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en esta zona resultó ser muy baja. La situación de peligro, por el contrario, se agrava con la presencia de desperdicios sólidos flotantes tales como barcazas y embarcaciones abandonadas. Los desechos tóxicos de aceites y sustancias química también afectan la zona. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 2. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 3-(mediano riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Dado que los indicadores usados indican un estado un tanto degradado, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de disposición de aguas pluviales que se tiran en la bahía, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en este litoral. Además deben recogerse todas las embarcaciones abandonadas, pues éstas representan un grave peligro en caso de una marejada ciclónica. Al momento estas embarcaciones presentan un grave problema de contaminación visual y estética. La contaminación química del agua debe reducirse de acuerdo a lo establecidos en las leyes estatales y federales. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #13 Villa Pesquera de Cantera

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 17. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$633. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 4-(alta), por entender que la población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre algunas veces de condiciones de enfermedad por la contaminación que la hacen altamente

vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: fatiga y burcitis. Por otra parte el 94% de la población entrevistada no fuma y el 70% no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 3-(vulnerabilidad media). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta constituye una de las áreas más expuesta a la contaminación proveniente de la Laguna San José hace que el litoral de la zona se degrade. Esto crea una condiciones desfavorables que elevan considerablemente los riesgo a la salud. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en esta zona resultó ser medianamente alta. La situación de peligro, por el contrario, se agrava con la presencia de desperdicios sólidos flotantes. La presencia de motoras acuáticas y botes pone en peligro la seguridad. En condiciones de marea baja se observan desechos derivados de aceites y sustancias químicas que también afectan la zona. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 3.

A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 3-(mediano riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Dado que los indicadores usados muestran un estado bastante degradado, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de descargas de aguas negras y pluviales que se tiran en la Laguna San José, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en este litoral. La contaminación química del agua debe reducirse de acuerdo a lo establecidos en las leyes estatales y federales. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #14 Villa Pesquera de la Playa de Cataño

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 12. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$220.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 5-(muy alta), por entender que la población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre con bastante frecuencia de condiciones de enfermedad por la contaminación que le hacen altamente vulnerable de sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas o son: impétigo y todo tipo de alergias. Por otra parte el 75% de la población entrevistada no fuma, ni bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 4-(de alta vulnerabilidad). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las áreas más expuesta a la contaminación bacteriológica en el estuario hace que el litoral de la zona se degrade. Esto crea una condiciones desfavorables que elevan considerablemente los riesgo a la salud. La existencia de una tubería sanitaria-ubicada frente a la Playa de Cataño- que descarga continuamente aguas negras hacen de esta zona una de extremadamente alto peligro a la salud humana. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en esta zona resultó ser muy alta. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 4. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 4-(alto riesgo). Ello no

implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Dado que los indicadores usados indican un estado sumamente degradado, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de disposición de aguas negras que se tiran en esta parte de la bahía, y se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en este litoral. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #15 Palo Seco

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona alcanzó un total de 17. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$650.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 4-(alta), por entender que la población no puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La población entrevistada sufre de condiciones de enfermedad por la contaminación acuática y atmosférica que le hacen altamente vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto con las aguas en este punto. Algunas de las enfermedades reportadas son: asma, fatigas y alergias. Por otra parte el 65% de la población entrevistada no fuma, ni bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 4-(alta vulnerabilidad). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta representa una de las áreas más expuesta a la contaminación atmosférica y acuática procedente de la Planta de Palo Seco hace que el litoral de la zona se degrade. Esto crea una condiciones desfavorables que elevan considerablemente los riesgo a la salud. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en esta zona es considerado de tipo 3-(mediano peligro). La situación de peligro se agrava con la presencia de aguas termales y otras sustancias que se descargan al Antiguo Cauce del Río Bayamón. La contaminación atmosférica es un problema ambiental de la zona. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 4. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 4-(alto riesgo). Ello no implica que esta categorización pueda no variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Dado que los indicadores usados indican un estado bastante crítico, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de disposición de aguas termales y usadas que se tiran al Antiguo Cauce del Río Bayamón, se recojan los desperdicios sólidos que se tiran en este litoral, se drague y se le dé mantenimiento al Antiguo Cauce. La contaminación acuática y atmosférica debe reducirse de acuerdo a lo establecidos en las leyes estatales y federales. Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

#### Zona #16 Centro de Pesca Hoare (Hato Rey)

La cantidad de personas entrevistadas en esta zona fue solamente de 1 dado que esta no es una zona concurrida y los pescadores no estaban disponible el día de nuestra visita. El ingreso promedio de la población entrevistada en esta zona es de \$1200.00. Con este ingreso se le asigna un valor de vulnerabilidad de 2- (poca), por entender que la población puede responder de forma adecuada a los problemas de salud ambiental que confronta. La persona entrevistada no sufre de condiciones de enfermedad por la contaminación acuática y atmosférica que la hagan altamente vulnerable a sufrir un daño físico o de salud al entrar en contacto

con las aguas en este punto. La persona no reportó padecimiento u enfermedad. Por otra parte la persona entrevistada aunque fuma, no bebe. A base de estos indicadores se le ha asignado un nivel de vulnerabilidad de 2-(poco vulnerable). El peligro en esta zona está dado por las condiciones ambientales imperante. El hecho de que esta constituye una de las áreas más expuesta a la contaminación acuática proveniente de varias descargas de aguas negras hace que esta zona se degrade. Además se crean unas condiciones poco favorables que elevan considerablemente los riesgos a la salud. De acuerdo a nuestros análisis de laboratorio la contaminación bacteriológica en esta zona resultó ser sumamente alta. La situación de peligro se agrava con la poca circulación y capacidad de limpieza que presenta el Caño de Martín Peña. Por ello se le ha asignado un valor de peligro de 4. A base del método usado podemos concluir que esta zona al momento de ser estudiada constituye un nivel de riesgo de tipo número 4-(alto riesgo). Aunque le hubiese correspondido la categoría de 3-(mediano riesgo), entendemos que la muestra poblacional no fue suficiente y por ello hemos validado el peligro como la base del riesgo para esta zona. Ello no implica que esta categorización no pueda variar de acuerdo a los ciclos ecológicos y económicos que afectan la región. Dado que los indicadores usados indican un estado sumamente degradado, para mejorar la situación recomendamos se tomen medidas para mejorar el sistema de descargas de aguas negras y usadas que se tiran al Caño Martín Peña, se recojan los desperdicios sólidos que se encuentran en este litoral, se apliquen los criterios de calidad de agua establecidos por las leyes estatales y federales y se drague y limpie el Caño para mejorar la circulación . Estas mejoras ayudarían a reducir los riesgos a la salud que existen en la actualidad.

Tabla: Niveles de Riesgo por Zonas Geográficas

Zona #	Nombre	Vulnerabilidad	Peligro	Índice de Riesgo
1	Puente Boca de Cangrejos	4	2	3
2	Villa Pesquera Torrecillas	3	3	3
3	Puente del Canal Suárez	2	4	3
4	Playita del Condado	1	1	1
5	Puente del Condado	3	1	2
6	Laguna del Condado	1	1	1
7	La Puntilla (Cataño)	4	4	4
8	La Puntilla (San Juan)	4	5	5
9	Playa de Isla Verde	1	1	1
10	Villa Pesquera Vietnam	5	3	4
11	Bay View (Cataño)	2	2	2
12	Villa Puerta de Tierra	4	2	3
13	Villa Pesquera Canteras	3	3	3
14	Playa Cataño	4	4	4
15	Palo Seco	4	4	4
16	Centro de Pesca Hoare	2	4	3

Tabla: Indices de Vulnerabilidad por Zonas Geográficas

Zona #	Nombre	Ingreso	Salud	Vulnerabilidad
1	Puente Boca de Cangrejos	4	4	4
2	Villa Pesquera Torrecillas	2	4	3
3	Puente del Canal Suárez	2	2	2
4	Playita del Condado	1	1	1
5	Puente del Condado	5	2	3
6	Laguna del Condado	1	1	1
7	La Puntilla (Cataño)	4	4	4
8	La Puntilla (San Juan)	4	4	4
9	Playa de Isla Verde	3	1	2
10	Villa Pesquera Vietnam	5	5	5
11	Bay View (Cataño)	2	2	2
12	Villa Puerta de Tierra	4	4	4
13	Villa Pesquera Canteras	4	2	3
14	Playa Cataño	5	4	4
15	Palo Seco	4	4	4
16	Centro de Pesca Hoare	2	2	2

Tabla: Indices de Peligro por Zonas Geográficas

Zona #	Nombre	Coliformes	Ambiente	Peligro
1	Puente Boca de Cangrejos	2	2	2
2	Villa Pesquera Torrecillas	3	3	3
3	Puente del Canal Suárez	4	4	4
4	Playita del Condado	1	1	1
5	Puente del Condado	1	1	1
6	Laguna del Condado	1	1	1
7	La Puntilla (Cataño)	4	4	4
8	La Puntilla (San Juan)	5	5	5
9	Playa de Isla Verde	1	1	1
10	Villa Pesquera Vietnam	1	3	2
11	Bay View (Cataño)	2	2	2
12	Villa Puerta de Tierra	2	2	2
13	Villa Pesquera Canteras	3	3	3
14	Playa Cataño	4	4	4
15	Palo Seco	3	4	4
16	Centro de Pesca Hoare	4	4	4

### Conclusiones y Recomendaciones

Luego de llevar a cabo un análisis exhaustivo del riesgo ambiental a la Salud Pública en el EBSJ es pertinente señalar varias conclusiones y recomendaciones dirigidas a los usuarios y administradores de este importante recurso natural. Pero, antes es fundamental indicar que este proyecto ratificó la necesidad de integrar metodologías científicas procedentes de diferentes disciplinas, dirigidas al estudio de un mismo objetivo: determinar niveles de riesgo. En este caso se integró la metodología de evaluación de riesgo, diseñada por la Environmental Protection Agency (EPA), con la de determinación de riesgo utilizada por la Defensa Civil (DC) y la de los factores de riesgo usada en las ciencias médicas y la Salud Pública. En principio el desarrollo de esta metodología holística facilitó el análisis y la determinación de los indicadores y los niveles de riesgo de la población que utiliza el EBSJ. Entre los hallazgos generales más relevantes del estudio se destacan los siguientes: La muestra general revela que la mayor parte de los entrevistados (67%) residen en los municipios aledaños al EBSJ (gráfica 1). Un

setenta y cinco (75%) de los entrevistados fueron hombres, mientras solo un veinte y cinco (25%) fueron mujeres. La edad promedio entre los entrevistados es de 39 años. Domina una población adulta con tendencia a la madurez y vejez. La población estudiada no es una de alto riesgo desde el punto de vista de consumo de cigarrillo y alcohol. Únicamente el 3% de la población puede considerarse de alto riesgo desde el punto de vista de los factores de riesgos médicos a la Salud. Esta es incuestionablemente una población que tiene contacto muy frecuente con las aguas ( gráfica 2) del EBSJ a través de la pesca, el tomar un baño, recrearse o consumir alimentos ( gráfica 3). Las respuestas al cuestionario reflejan que las enfermedades mas frecuentes al entrar en contacto con el agua del EBSJ han sido alergias en la piel, infecciones de oído, hongos, impétigo y catarros. La Vulnerabilidad de la población del EBSJ presenta situaciones críticas para las zonas de la Puntilla en San Juan, la Puntilla de Cataño, Puerta de Tierra, Playa de Cataño y Palo Seco. La zona más crítica en cuanto a este factor es la barriada Vietnam ( gráfica 4 ). Estas comunidades deben ser atendidas social y médicamente para mejorar sus condiciones de vida y de Salud, mejorar su ingreso y reducir de paso su Vulnerabilidad. Esto puede conseguirse mediante planes integrales que coordinen la acción municipal con la de los gobiernos estatal y federal. El PEBSJ puede contribuir positivamente en este tipo de desarrollo Comunitario.

Sólo se observan diferencias entre los indicadores de la Vulnerabilidad en la población del Puente de Condado, la de Torrecillas y la de Cantera (gráfica 4 ). En el caso de la primera la muestra fue muy pequeña y variada. En Torrecillas la mayor parte de la población entrevistada era de otros puntos de San Juan y en Cantera se entrevistaron dos grupos con características socio-demográficas muy diferentes. Por un lado los pescadores y por el otro los corredores de motoras acuáticas. Las zonas con menor índice de Vulnerabilidad son la Playita y la Laguna del Condado. Ello se debe a que esta zona es frecuentada por gente de mayores recursos económicos y mejores condiciones de Salud. El Peligro que es la suma de la presencia de coliformes con las condiciones ambientales imperantes presenta sus niveles más altos en las zonas de la Puntilla de San Juan, la Puntilla de Cataño, Canal Suárez, Playa de Cataño, Palo Seco y Hoare (gráfica 5). Las desigualdades que se observan en Vietnam y Palo Seco son causadas en la primera por la contaminación visual y en la segunda por la contaminación acuática y atmosférica. Para mejorar la situación de Peligro existente en estas zonas es menester en primer lugar controlar las descargas de aguas negras y usadas que a través de tuberías pluviales y sanitarias descargan en estos puntos. Son precisamente estas descargas las que elevan los índices de Peligro existentes en las dos Puntillas, Canal Suárez y Hoare. Es necesario recoger y limpiar las costas del estuario disponiendo de la basura, de las embarcaciones abandonadas y reduciendo la contaminación acuática en todas sus formas. La contaminación atmosférica también tiene que ser reducida, especialmente en la cuenca de Cataño. Entendemos que estas recomendaciones deben ser parte del Plan de Manejo del EBSJ y que ello ayudaría grandemente a reducir la situación de Peligro existente. Las zonas de menor Peligro (gráfica 5), Isla Verde y las zonas del Condado, deben representar el criterio de calidad ambiental a conseguir. Si reducimos la pobreza y disminuimos la contaminación podremos conseguir

mejorar la Salud y por lo tanto disminuir el riesgo. Las dos Puntillas (San Juan y Cataño) siguen siendo las zonas más críticas desde el punto de vista del riesgo (gráfica 6). Las zonas que comprenden la región de Cataño y de Piñones le siguen en prioridad. Las zonas que presentan un nivel de riesgo relativamente bajo son las del Condado e Isla Verde. Desde la óptica del riesgo estas áreas deben representar los índices a conseguir durante los próximos años. De acuerdo al marco conceptual, filosófico y metodológico usado en este estudio tenemos que concluir que los niveles de riesgos a la Salud en las márgenes del estuario de la Bahía de San Juan pueden ser reducidos tomando medidas sensatas para mejorar la situación económica y de Salud de la población y por supuesto reduciendo a lo permitido por las leyes federales y estatales la contaminación acuática y atmosférica. El estuario sigue siendo un sistema altamente productivo desde la óptica biológica. Más de un 40% de los entrevistados consume alimentos provenientes de estas aguas y nunca se han enfermado. El estuario puede, por lo tanto, salvarse y rescatarse desde la perspectiva ecológica. Trabajar para salvar el estuario significa mejorar sus condiciones ambientales, ello reduciría el Peligro, mejorando de paso los niveles de riesgo. Una forma tecnológica de abordar administrativamente la implantación de un plan de mejoramiento de las condiciones sociales y de Salud ambiental es desarrollando un sistema de información geográfica (GIS) que permita integrar toda la información demográfica, económica y ambiental de la región de estudio. Este instrumento me parece apremiante para el manejo y la toma de decisiones en relación a las acciones correctivas que será necesario tomar. Este sistema puede acompañarse de uno de manejo gerencial que permita evaluar el estado de las decisiones tomadas y la asignación y seguimiento de las tareas para conseguir los objetivos propuestos. Nuestra oficina está en la mejor disposición de contribuir al desarrollo e implantación de ambos sistemas. Las recomendaciones específicas de acuerdo a la metodología del riesgo para cada una de las zonas han sido planteadas en el análisis ambiental y de riesgo de cada una de éstas. No obstante existen unas recomendaciones prácticas que pueden implantarse a corto plazo para comenzar a disminuir la situación de riesgo. Entre estas podemos mencionar el rotular todas las áreas que representan un riesgo para la población, el educar a las comunidades de los riesgos a los cuáles se exponen y el evaluar continuamente las condiciones ambientales de cada zona. Nuestro estudio confirma la hipótesis planteada: *En el estuario de la Bahía de San Juan mientras mas degradadas están las condiciones ambientales de una zona y menores son los recursos económicos con que cuenta la población de esa zona; mayores serán los índices de riesgo ambiental a la Salud Pública de los habitantes de esa región.*

Para tener un cuadro más completo del EBSJ recomendamos en un futuro inmediato este estudio se amplíe a otras regiones del estuario. Aunque en este trabajo solo se consideraron las aguas internas en un futuro cercano deben estudiarse zonas de aguas costeras como El Escambrón y Ocean Park. También deben incluirse zonas que estén más al interior como lo son Amelia, Juana Matos, Puerto Nuevo y las comunidades al margen del Río Piedras. Todas estas comunidades afectan y son afectadas de alguna manera por las condiciones ambientales que imperan en el estuario.

## **Agradecimientos**

Queremos agradecer por este medio a cada una de las personas e instituciones que colaboraron en el diseño y realización de este estudio. Al Departamento de Recursos Naturales, al Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, a la región II de EPA, a todos los estudiantes participantes, al personal técnico, a los líderes comunitarios... muy especialmente a los pescadores, y a las mujeres y hombres que tan amablemente contestaron nuestro cuestionario..mil gracias. Gracias a ustedes esperamos ayudar en alguna manera a mejorar el estuario de la ciudad y zona metropolitana de San Juan, persiguiendo alcanzar con ello una mayor justicia social y ambiental entre nuestros conciudadanos.

## **Referencias**

- 1\_ Calderón Aragón Georgina (1995): “*Los desastres a través del cristal de Alfredo Zitarrosa*” V Encuentro de Geógrafos de América Latina. 6 pp.
- 2\_ Cheryl, Laffer; Amador, Elías; Elijevich, Fernando (1998): *Significance of treating metabolic cardiovascular risk factors in New York hispanics with essential hypertension*. Rev. Biomedicina, Vol. 1 No 1, pp. 26-32.
- 3\_ Coburn, A.W.; Spence, R.J.S.; Pomonis, A. (1991): Vulnerability and Risk Assessment, United Kingdom, UNDRO, 57 pp. 41
- 4\_ Organización Panamericana de la Salud (1993): Análisis de vulnerabilidad. Cuaderno Técnico, No 37, Washington D.C., pp. 15-28.
- 5\_ Seguinot Barbosa, J. (1997): San Juan, Puerto Rico: la ciudad al margen de la bahía (una visión geocologica y jurídica), Puerto Rico, 142 p.
- 6\_ UNDRO (1977): Análisis de vulnerabilidad combinada. Metodología y estudio de la Zona metropolitana de Manila, Ginebra, 74 pp.
- 7\_ Velázquez, Guillermo; García, María C. (1996): Calidad de vida y desigualdad social en ciudades intermedias latinoamericanas. Un análisis de Tandil (BSAS-Argentina). pp. 165-182.
- 8\_ Wilches-Chaux, G. (1989): La Vulnerabilidad Global. En Desastres, ecologismo y formación profesional, SENA, Colombia, pp. 9-50.
- 9\_ Study Report 1996. World Resources Institute, 1709 New York Avenue, NW, Washington, DC 20006
- 10\_ Dorothy E. Patton (1993) The ABCs of Risk Assessment, EPA Journal, Vol.19. No. 1, pp. 10-15.
- 11\_ Patricia Cirone and Matthew Coco. The Lessons of Commencement Bay, EPA Journal, Vol.19. No. 1, pp. 33-34.
- 12\_ Wendy Cleland-Hamnett. The Role of Comparative Risk Analysis. EPA Journal, Vol.19. No. 1, pp. 18-23.
13. James Cappuccino and Natalie Sherman, Manual de Laboratorio de Microbiología, Cuarta edición, Benjamin Cummings Publishing, California, 1996, 295-305. Riesgos a la Salud Pública en el Sistema Estuarino de la Bahía de San Juan Equipo de Trabajo

### **Director y Coordinador**

*Dr. José Seguinot Barbosa*

### **Asistentes de Investigación**

*Dr. José L. Batista, Prof. Horacio Serrano, Sr. Miguel Sánchez Celada*

### **Administración e Informe**

*Dr. José Seguinot, Sr. Amilcar Vázquez*

**Análisis de Laboratorio**

*Lcdo. José L. Cintrón*

**Entrada de Datos**

*Srta. Marién Clas, Srta. Ana B. Henríquez*

**Análisis Estadísticos**

*Srta. Ana B. Henríquez, Srta. Evelyn Torres*

**Trabajo Comunitario**

*Dr. José Seguinot, Sr. Luis J. Rivera, Srta. Susana M. Rivera*

**Líderes Comunitarios**

*Sr. Efraín Santiago, Sr. Carlos Juan Ramos, Sr. Carlos Morales,  
Sr. Jesús Rodríguez, Sr. José Antonio Colón, Sr. Gualberto Sierra,  
Sr. Francisco Colón, Sra. Rosa Hilda Ramos, Sr. Francisco Concepción*

**Líderes de Encuestadores**

*Prof. Horacio Serrano, Dra. María del Carmen Zorrilla, Dra. Gladis Dávila*

**Encuestadores**

*Srta. Marién Clas, Srta. Elia Sánchez, Srta. Tania Alvarez,  
Sr. Luis Rodríguez, Sr. Luis Miguel Vega, Srta. Melvani Correa,  
Srta. Yadira Cintrón, Srta. Támara Rodríguez, Sr. Miguel Olmos,  
Srta. Nilda Ortíz, Srta. Edlyn Cabán, Srta. Vanessa Mercucci,  
Srta. Rosalía Cintrón, Sr. Ramón Toledo, Sr. Rufo Vega,  
Srta. Támara Acosta, Srta. Mónica Torres, Srta. Elena Chong*

**Cartografía**

*Sr. Miguel Sánchez Celada*

**Análisis Espacial y Geográfico**

*Dr. José Seguinot, Dr. José L. Batista*

**CUESTIONARIO**

**Determinación de Riesgos a la Salud Pública en el  
Sistema Estuarino de la Bahía de San Juan (EBSJ)**

*Dr. José Seguinot Barbosa, Director  
Departamento de Salud Ambiental  
Escuela Graduada de Salud Pública  
Recinto de Ciencias Médicas  
Universidad de Puerto Rico*

**Propósito**

*El objetivo principal de este estudio es obtener un perfil de los riesgos a la salud a los cuales se expone la población al entrar en contacto con las aguas del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ). Agradecemos su colaboración al contestar las preguntas que aparecen a continuación. La información ofrecida será confidencial.*

**I\_ Datos Generales**

1\_ Fecha en que llenó el cuestionario: \_\_\_\_\_

2\_ Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_

3\_ Zona de Muestreo ( favor de marcar con X ):

\_\_\_\_ Punte de Boca de Cangrejos \_\_\_\_ Playa de Isla Verde

\_\_\_\_ Villa Pesquera Torrecillas \_\_\_\_ Villa Pesquera Vietnam

\_\_\_\_ Punte del Canal Suárez \_\_\_\_ Bay View (Cataño)

\_\_\_\_ Playita del Condado \_\_\_\_ Villa Pesquera Puerta Tierra

\_\_\_\_ Punte del Condado \_\_\_\_ Villa Pesquera Cantera

\_\_\_\_ Laguna del Condado \_\_\_\_ Playa Cataño

\_\_\_\_ La Puntilla (Cataño) \_\_\_\_ Palo Seco

\_\_\_\_ La Puntilla (San Juan) \_\_\_\_ Centro de Pesca Hoare

**II. Datos Demográficos**

44

1\_ Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

2\_ Dirección \_\_\_\_\_

3\_ Sexo: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

4\_ Edad \_\_\_\_ 8. Estado Civil \_\_\_\_\_ 9. Profesión \_\_\_\_\_

10. Ingreso Mensual \_\_\_\_\_ 11. Teléfono \_\_\_\_\_

12. Fuma \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No 13. Consume alcohol \_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No

14. ¿De que enfermedades o condiciones de salud usted padece?

I

**II. Historial de Contacto con el EBSJ (marque X)**

15. ¿Que actividad(es) usted practica en el EBSJ?

\_\_\_\_ Pesca \_\_\_\_ Bañista \_\_\_\_ Deportes acuáticos(kayaks, surfing,etc.)

\_\_\_\_ Consumo de alimentos (peces, crustáceos, etc.)

\_\_\_\_ Otras(mencione) \_\_\_\_\_

16. ¿Con que frecuencia lo hace?

\_\_\_\_ Diario \_\_\_\_ Semanal \_\_\_\_ Mensual \_\_\_\_ Anual

17.¿ Usted se ha enfermado al entrar en contacto con las aguas del EBSJ?

\_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No

18.¿Que le ocurrió?

\_\_\_\_ Diarrea \_\_\_\_ Vómitos \_\_\_\_ Fiebre \_\_\_\_ Alergia

\_\_\_\_ Otras(mencione) \_\_\_\_\_

19. ¿ Visitó algún médico para tratarse?

\_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No

20. ¿Conoce usted alguna persona que se haya enfermado al entrar en contacto con el agua del EBSJ?

\_\_\_\_ Si \_\_\_\_ No

21. ¿Cómo se llama? \_\_\_\_\_ 22. Edad \_\_\_\_\_

23. ¿Que enfermedades o síntomas sufrió?

Diarrea  Vómitos  Fiebre  Alergia  Otras  
(mencione) \_\_\_\_\_

24. ¿ Que actividad realizó?

Pesca  Bañista  Deportes acuáticos  Consumo de alimentos del Estuario  
 Otras(mencione) \_\_\_\_\_

IV. Contacto Actual con el EBSJ

25. ¿Entró usted hoy en contacto con las aguas del EBSJ?

Si  No

26 ¿Que actividad(es) realizó?

Pesca  Bañista  Deportes acuáticos  Consumo de alimentos del Estuario  
 Otras(mencione) \_\_\_\_\_

27. ¿ Sufrió alguna lesión, enfermedad o síntoma al entrar en contacto?

Si  No

28. ¿Que lesión, enfermedad o síntoma sufrió?

Diarrea  Vómitos  Fiebre  Alergia  Otras  
(mencione) \_\_\_\_\_

V. Nota Importante:

Si durante los próximos treinta días usted sufre de algún síntoma u enfermedad que usted crea haya sido causado por entrar en contacto con las aguas del EBSJ favor de informarlo al **405-8888**. Su entrevistador le llamará 15 días a partir de esta encuesta para darle seguimiento a su entrevista.

45

VI. Quince (15) Días Después

No se desarrolló síntoma u enfermedad alguna  
 Se desarrollaron los siguientes síntomas u enfermedades  
 Diarrea  Vómitos  Fiebre  Alergia  Otras  
(mencione) \_\_\_\_\_

VII. Treinta (30) Días Después

No se desarrolló síntoma u enfermedad alguna  
 Se desarrollaron los siguientes síntomas u enfermedades  
 Diarrea  Vómitos  Fiebre  Alergia  Otras  
(mencione) \_\_\_\_\_