



Bases Conceptuales del Esquema de Sanciones

José Gallardo – Lennin Quiso

Noviembre 2005

Esquema de Presentación

Contenido:

- Modificaciones en el Esquema de Supervisión.
 - Filosofía.
 - Instrumentos.
- Marco Teórico.
- Ejemplo de Aplicación: Alumbrado Público.

Objetivo:

Plan estratégico de OSINERG: “Lograr mejoras en la calidad y seguridad del servicio eléctrico, así como en la conservación del medio ambiente”.

Modificaciones en el Esquema de Supervisión

▪ Filosofía:

- Énfasis de la Fiscalización (control versus resultados).
- Supervisión proactiva (estadísticas muestran supervisión reactiva).
- Enfoque “científico”:
 - Racionalidad del regulador (Spence; 1975).
 - Racionalidad de empresas (Becker; 1968).
 - Métodos estadísticos.
- Consistencia metodológica en el cálculo de multas administrativas (diferentes industrias, diferentes atributos de la calidad del servicio):
 - Multas ex ante (Polinsky & Shavell; 2000).
 - Multas ex post (Cohen; 1987).
- Eficacia: Gradualismo en la consecución de resultados (parámetros, esquema)

Modificaciones en el Esquema de Supervisión

▪ Instrumentos:

- Disponibilidad de instrumentos sancionadores (escala de multas).
- Flexibilidad en la escala de multas (rangos versus valores fijos).
- Utilización de estadística en procesos de supervisión.
- Criterio económico (criterio disuasivo versus criterio punitivo).
- Simultaneidad entre el esfuerzo de fiscalización y el esquema de sanciones.

Marco Teórico

- Un rasgo esencial de la teoría del “*public enforcement*” es que las infracciones a las normas así como las actividades delictivas responden a incentivos económicos (Becker; 1968), por lo tanto es necesario el uso óptimo de instrumentos tales como sanciones y multas.
- En el Modelo de Polinsky y Shavell (2000), el infractor obtiene un beneficio aleatorio B , cuya distribución es dada por $f(B)$, que ocasiona un daño directo d . El planificador desea obtener los valores óptimos para la sanción (m), el esfuerzo de supervisión (cuyo costo es e) y para la pena privativa (t).
- Por otro lado, el gobierno debe hacer un esfuerzo e para detectar la infracción con una probabilidad $p(e)$. El costo de la aplicación de la sanción es k y la probabilidad de que la sanción se aplique una vez detectada la infracción es igual a q .

Marco Teórico

- En el marco general, se considera además un costo administrativo (α) que genera la pena privativa y la des-utilidad que ésta le genera al infractor por unidad de tiempo (λ).

$$\text{Max } W \{e, t, m\} = \int_{\tilde{B}}^{\infty} B \cdot f(B) \cdot dB - (1 - F(\tilde{B})) \left(d + q \cdot P(e) \cdot [t \cdot (\lambda + \alpha) + k] \right) - e$$

Donde:

$$\tilde{B} = q \cdot P(e) \cdot (m + \lambda t)$$

- La condición de primer orden con respecto a m viene dado por:

$$\frac{\partial W}{\partial m} = q \cdot p(e) \cdot \left(\frac{d}{q \cdot p(e)} + t \cdot \alpha + k - m \right)$$

La condición de la multa óptima sugiere que el bienestar de la sociedad se incrementa en tanto la multa sea menor que la suma del daño entre la probabilidad de detección y el costo para el regulador.

Marco Teórico

- La condición de primer orden con respecto a t es la siguiente:

$$\frac{\partial W}{\partial t} = q \cdot p(e) \cdot \left[f(\tilde{B}) \cdot \lambda \cdot q \cdot p(e) \cdot \left(\frac{d}{q \cdot p(e)} + t \cdot \alpha + k - m \right) - (1 - F(\tilde{B})) \cdot (\lambda + \alpha) \right]$$

La condición del instrumento tiempo de sanción vía clausura de locales muestra que en los casos en los que la multa es alta no es necesario utilizar este instrumento porque el bienestar de la sociedad solo decrecería con cualquier valor positivo de t .

Este caso, en el que la multa y el esfuerzo de fiscalización son suficientes, es común en diversas situaciones por lo que es conveniente considerar a éstos como los únicos instrumentos de la política de sanciones (es decir, es óptimo considerar $t^*=0$).

Marco Teórico

- Por último, la condición de primer orden con respecto a e es la siguiente:

$$\frac{\partial W}{\partial e} = q \cdot p'(e) \cdot \left[f(\tilde{B}) \cdot (m + \lambda \cdot t) \cdot q \cdot p(e) \cdot \left[\frac{d}{q \cdot p(e)} + t \cdot \alpha + k - m \right] - (1 - F(\tilde{B})) \cdot (t \cdot (\lambda + \alpha) + k) \right] - 1$$

La condición del esfuerzo de fiscalización sugiere que existe un grado de “sustitución” entre el monto de la multa y el esfuerzo de fiscalización. Es decir, si se disminuye e se puede mantener un nivel de bienestar dado incrementando el monto de la multa y viceversa.

- Esta relación puede ser mejor observada asumiendo que el esfuerzo de fiscalización e (es decir, probabilidad de sanción $p(e)$ dada) y la pena privativa t están fijados en un horizonte corto de tiempo. En este caso la multa óptima m es:

$$m = \frac{d}{q \cdot p(e)} + t \cdot \alpha + k$$

Marco Teórico

- De esta manera, la multa óptima depende del daño causado por la infracción (\mathbf{d}), los costos administrativos (\mathbf{k} , α) y de la probabilidad de sanción ($\mathbf{p}(\mathbf{e})$ y \mathbf{q}). En general, teniendo en cuenta la naturaleza de las actividades de supervisión por parte del organismo regulador, los resultados del modelo sugieren las siguientes observaciones:
 - La sanción óptima no necesariamente es consistente con una estrategia de disuasión. En particular, si los costos para la sociedad ocasionados por la infracción son menores que el beneficio de la infracción, el monto óptimo de la multa no será disuasivo.

Tomando en cuenta la naturaleza de las actividades del organismo supervisor, dado que tiene como objetivo el disuadir el incumplimiento de los reglamentos que rigen el sector energético, puede ser necesario modificar la multa óptima por una multa disuasiva.

Marco Teórico

Considerando un escenario en el que no es conveniente la clausura del local ($t=0$), un beneficio derivado de la infracción B , un esfuerzo de fiscalización e y una probabilidad de detección $p(e).q$, la ecuación de la multa disuasiva es:

$$m = \frac{B}{p(e).q}$$

- En el caso opuesto, en el que el daño y los costos administrativos son mayores que el beneficio, esta multa tiene la conveniencia de no resultar alta. Es decir, para ser disuasivo sólo es necesario hacer que la infracción no sea privadamente rentable. Una multa basada en el daño cuando éste es grande puede ser excesivamente disuasiva.

Marco Teórico

- La multa disuasiva supone que los infractores son neutrales al riesgo. Cuando el infractor es más bien tomador de riesgos, una sanción proporcional al beneficio puede ser insuficiente, por lo que puede resultar más apropiado escoger un valor entre el beneficio y el daño (caso especialmente relevante cuando $B < d$) o un monto lo suficientemente superior al beneficio (relevante cuando $B > d$).
- En la medida que el organismo regulador recibe un aporte por regulación para la realización de sus diversas tareas, entre ellas las de supervisión y fiscalización, no es necesario considerar los componentes de la multa óptima referidos a los costos administrativos y legales en las sanciones (se asume que $k = 0$).

Marco Teórico

- Teniendo como punto de partida un esquema de supervisión inadecuado, con un esfuerzo de fiscalización bajo y la no aplicación de multas, es posible mejorar el bienestar de la sociedad utilizando ambos instrumentos. Cuando se han logrado ciertos resultados es posible utilizar de manera óptima la relación de “sustitución” entre los instrumentos.

Así, en ausencia de recursos para la supervisión o cuando el esfuerzo de fiscalización no incrementa significativamente la probabilidad de detección es adecuado incrementar el monto de las multas.

Cuando los recursos de supervisión existen y la probabilidad de detección es sensible al esfuerzo de supervisión, es posible disminuir el monto de las multas incrementando el esfuerzo de fiscalización.

Aplicación: Alumbrado Público

Aplicación: Alumbrado Público

- El énfasis del nuevo procedimiento para la supervisión del alumbrado público es el adecuado funcionamiento de las lámparas de alumbrado. Este concepto reemplaza a un esquema basado en la supervisión de las características técnicas de la iluminación (luminancia e iluminancia).

De acuerdo al procedimiento de alumbrado público se han establecido tolerancias máximas para el porcentaje de unidades de alumbrado público deficientes respecto del total de parque de alumbrado público del concesionario fiscalizado.

Estas tolerancias son:

3% para el 2004

2.5 % para el 2005

2.0 % para el 2006

y 1.5% para el 2007 en adelante.

Aplicación: Alumbrado Público

Este procedimiento contempla la aplicación de las siguientes multas y sanciones:

1. Multas por Fiscalización de Deficiencias del Servicio de Alumbrado Público:

Esta multa es aplicada a las empresas cuyos indicadores no cumplan con las tolerancias establecidas en la directiva. El indicador es el porcentaje de unidades de alumbrado público deficientes que es obtenido mediante un muestreo aleatorio de las unidades de alumbrado público del área de concesión de la distribuidora.

2. Multas por no Atender los Reclamos de Deficiencias dentro de los Plazos Establecidos:

Esta multa es aplicada a las empresas que no cumplan con atender las denuncias por parte de los usuarios en los plazos previstos en la directiva.

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencias del Servicio de Alumbrado Público.

- El beneficio de las concesionarias es el monto dejado de invertir en la reparación de las deficiencias para cumplir con los estándares establecidos.
- Dado que todas las empresas van a ser fiscalizadas y la fiscalización se realiza mediante un muestreo aleatorio, se busca una probabilidad de detección cercana a 1. En este caso la multa reflejará el beneficio esperado y el tamaño de muestra es una variable clave.
- Para el cálculo del beneficio esperado, se debe de tomar en consideración la proporción de cada tipo de luminaria por área de concesión. Esta proporción viene determinada por las características de las vías a iluminar, así por ejemplo, en calles principales o avenidas se utilizan luminarias con una potencia de 250W o 150W, mientras que en calles se utilizan luminarias de potencia de 70W.
- Así mismo, también debemos ponderar por tipo de deficiencia encontrada, por que tal como se establece en la directiva, existen 3 tipos de deficiencias que son tomadas en cuenta y cada una implica diferentes costos.

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (cont.)

- Considerando la composición del parque, costos estándares, y una proporción por tipo de deficiencias de 85% para DT1 (lámpara inoperativa), 7% para DT2 (pastoral roto o mal orientado) y 8% para DT3 (falta de unidad de alumbrado público), se obtiene una multa promedio de 61.2 soles por UAP con deficiencias del parque total de alumbrado público para los concesionarios de Lima, y de 56.1 soles por UAP con deficiencias del parque total de alumbrado público para los concesionarios de provincias.
- Debe indicarse que es necesario tomar en cuenta los posibles errores que se pueden cometer al estimar la proporción de unidades de alumbrado público con deficiencias, esto se debe a que el muestreo tiene implícito un margen de error y un nivel de confiabilidad.
- Por ejemplo, Se puede dar el caso que luego de realizar el muestreo en una empresa, se estime que la proporción de unidades de alumbrado público con deficiencias es de 3.5%, cuando en realidad la proporción de unidades alumbrado público con deficiencias sea de 2.5%. Este resultado implica que los resultados de la empresa están dentro del margen permitido por la directiva, sin embargo dado el error de muestre, se aplicará la multa.

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (CONT.)

- Para corregir y evitar controversias, se ha seguido la siguiente metodología.
 - Para un muestreo por proporciones con población infinita, la fórmula del tamaño de muestra viene dada por:

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{d^2}$$

- Donde n es el tamaño de muestra, σ^2 es la varianza, d el margen de error requerido y z es el punto crítico de la distribución normal para un determinado nivel de confianza. Este punto crítico viene dado por la siguiente fórmula:

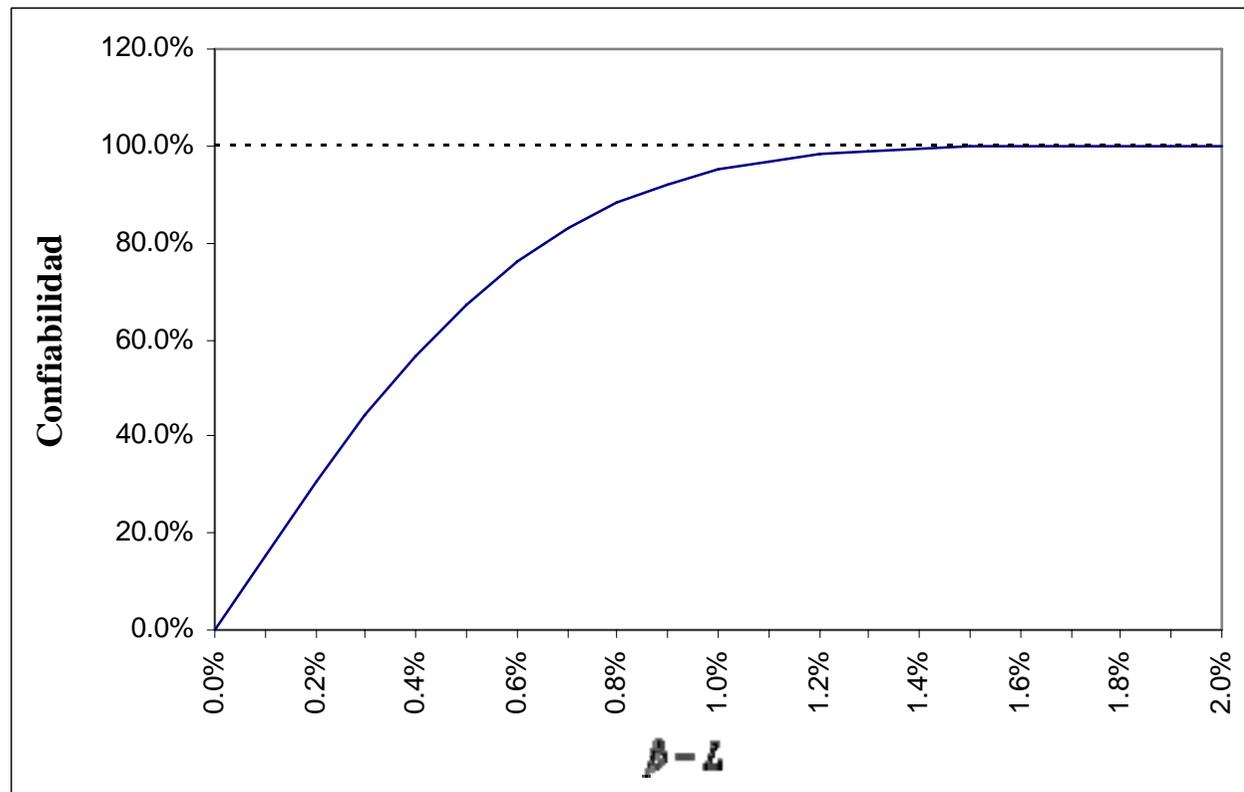
$$\int_z^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} dx = \frac{\alpha}{2}$$

- De esta manera es posible expresar implícitamente el nivel de confianza estadístico en función del punto crítico z , que puede ser obtenido para un determinado margen de error.

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (CONT.)

- Fijando el tamaño de muestra y la varianza, podemos tener una función que relacione la confiabilidad de los resultados a medida que nos alejamos del margen permitido.



Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (CONT.)

- Utilizando los resultados de este análisis, se puede determinar los siguiente:
 - El promedio de la confiabilidad en el tramo de 0% a 0.5% es de aproximadamente 30%, por lo que la multa en el tramo entre el límite permitido L a $L+0.5\%$ debería ser el 30% del monto de la multa calculada anteriormente.
 - El promedio de la confiabilidad en el tramo del 0.5% al 1% es de aproximadamente 80%, por lo que en el tramo de $L+0.5\%$ al $L+1\%$ el monto de la multa debería ser el 80% del monto calculado
 - Para valores superiores al 1% la confiabilidad es cercana al 100%, por lo que a partir del $L+1\%$ el monto de la multa debería igual al 100% del monto calculado previamente.

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (CONT.)

- La multa esta expresada para cada 0.1% por encima del porcentaje permitido en la directiva de alumbrado (L), tomando en consideración el número de unidades de alumbrado público (UAP) del universo fiscalizado. El monto de la multa por cada 0.1% en exceso del límite establecido se fija por tramos de acuerdo a la siguiente tabla:

Rango según el número de Unidades de Alumbrado Público del universo fiscalizado	Tramo			
	L a L + 0.5%	L + 0.5% a L + 1.0%	L + 1.0% a 10.0%	10.0% a más
Menos de 10,000 U.A..P.	126	337	421	631
De 10,001 a 15,000 U.A.P.	210	561	701	1,052
De 15,001 a 20,000 U.A.P.	295	785	982	1,473
De 20,001 a 30,000 U.A.P.	421	1,122	1,403	2,104
De 30,001 a 40,000 U.A.P.	589	1,571	1,964	2,945
De 40,001 a 50,000 U.A.P.	757	2,020	2,525	3,787
De 50,001 a 100,000 U.A.P.	1,262	3,366	4,208	6,311
De 100,001 a 200,000 U.A.P.	2,525	6,732	8,415	12,623
De 200,001 a más U.A.P.	4,590	12,240	15,300	22,950

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (CONT.)

Ejemplo:

Dado el caso en el cual tenemos una empresa que cuenta con 200,000 unidades de alumbrado público, la multa a aplicar si tiene un indicador de 6% sería calculado como sigue:

Asumiendo un margen de tolerancia de 3%

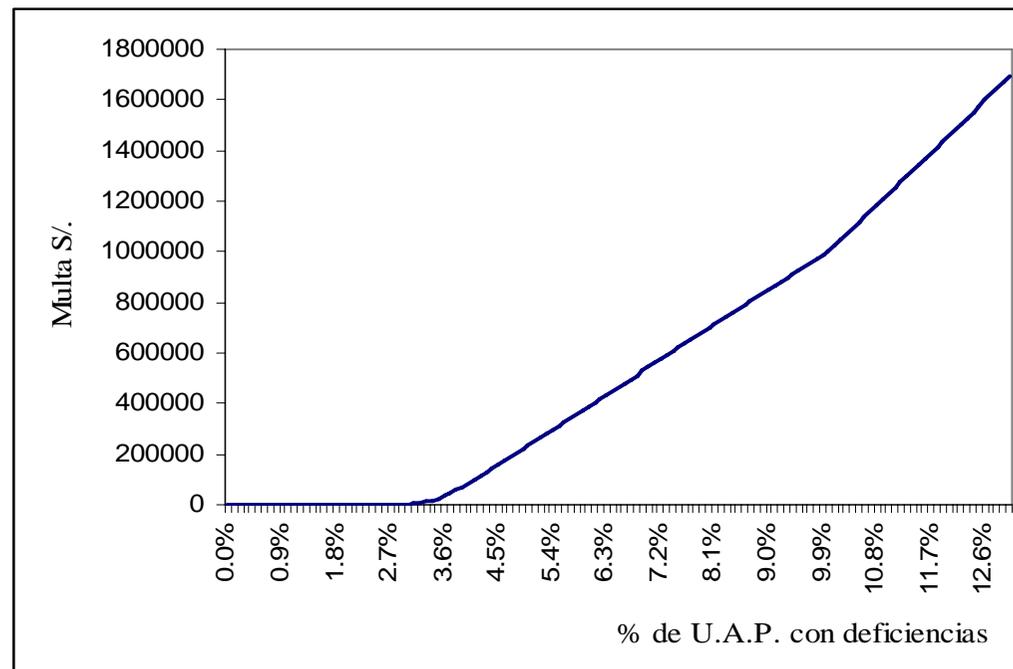
Primer Tramo (De 3% a 3.5%)	=	4,590 * 5
Segundo Tramo (De 3.6% a 4%)	=	12,240 * 5
Tercer Tramo (De 4.1% a 6%)	=	15,300 * 20

Multa Total	=	<u>390,150 Nuevos Soles</u>
-------------	---	-----------------------------

Aplicación: Alumbrado Público

Multas en la Fiscalización de Deficiencia del Servicio de Alumbrado Público (CONT.)

- Haciendo los mismos cálculos para diversos valores del indicador se puede apreciar la forma como está diseñada la multa disuasiva para el caso de una empresa concesionaria que tiene más de 200,000 unidades de alumbrado público.



Aplicación: Alumbrado Público

Multas por no Atender los Reclamos por Deficiencias dentro de los Plazos Establecidos

- La multa o sanción será aplicada en función a los costos que se ahorraría la empresa por no atender dichos reclamos.
- Si bien los costos, tanto en mano de obra como en materiales directos deberían ser similares a los propuestos para el caso de las multas por deficiencias en la unidades de AP, en este caso debería ser un monto mayor, por que la atención de estas deficiencias es relativamente más costosa, ya que implica el desplazamiento a una zona específica con la finalidad de atender las deficiencias.

Aplicación: Alumbrado Público

Multas por no Atender los Reclamos por Deficiencias dentro de los Plazos Establecidos (CONT.)

- En el cálculo de la multa se asume que la probabilidad de detección será igual a uno. La acumulación de información permitirá ir determinando la conveniencia de este supuesto por cuanto actualmente no se dispone de información estadística confiable. Considerando los supuestos de la composición del parque de unidades de alumbrado público de la sección anterior, podemos aproximar la multa unitaria por tipo de deficiencia, tal como se sugiere en el siguiente cuadro:

Cálculo del Costo de Atención de Denuncias

Descripción	Lima	Provincias
Lámpara (DT1)	50.1	47.1
Pastoral (DT2)	73.0	73.0
Luminarias (DT3)	347.8	316.7

Aplicación: Alumbrado Público

Multas por no Atender los Reclamos por Deficiencias dentro de los Plazos Establecidos

- Asumiendo que la proporción por tipo de deficiencias es de 85% DT1, 7% de DT2 y 8% de DT3, se obtiene una multa promedio de **85.5** Nuevos Soles por denuncia atendida fuera de los plazos establecidos para los concesionarios de Lima, y de **80.5** Nuevos Soles por denuncia atendida fuera de los plazos previstos para los concesionarios de provincias.
- De esta manera la multa por empresa será calculada a partir de la multa promedio por infracción (***M***) y el número de infracciones calculado a partir del porcentaje de infracciones en exceso del límite permitido por la directiva de alumbrado público que es de 5% (***p***) y el número total de denuncias presentadas (***D***).

$$\text{Multa por Empresa} = M.p.D$$

Aplicación: Alumbrado Público

Multas por no Atender los Reclamos por Deficiencias dentro de los Plazos Establecidos

- Por ejemplo, si una empresa que opera en el área de concesión de Lima a tenido 10,000 denuncias por problemas de alumbrado público, de los cuales se ha determinado mediante un muestreo que no han sido atendidas en el plazo indicado el 10% de la muestra, la multa sería:

$$\text{Multa} = 85.5 * 0.1 * 10,000$$

$$\text{Multa} = 85,500 \text{ Nuevos Soles}$$

Gracias