



**ANEXO TÉCNICO N° 3  
RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

**APROBACIÓN DE VALORES DE CONSTRUCCIÓN PARA EL ÁREA URBANA Y RURAL DEL  
DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL CARTAGENA DE INDIAS**

**MODELOS ECONÓMÉTRICOS VIGENCIA 2023**

Los modelos econométricos aplicados en la Vigencia 2023 constituyen una estimación del valor integral. La construcción y aplicación se realiza de acuerdo con el uso predominante según el documento “REGLAS\_ASIGNACION\_METODO\_LIQUIDACION\_VIG\_2023\_V2” enviado por la Subgerencia de Información Económica.

Como resultado de la aplicación de los modelos econométricos se tiene la predicción del valor integral comercial de los predios. Mediante este valor se calcula el valor total comercial como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Valor total} = \text{Valor integral} * \text{Área Privada construida.}$$

El valor estimado del valor integral para cada predio no puede ser generado a partir de una ecuación determinística, este debe ser hallado mediante la aplicación de la correspondiente función de predicción del modelo, la cual es generada con el software estadístico R sobre los predios sujetos a valuación masiva a través de modelos econométricos.

Se hace la especificación de cada modelo econométrico utilizado a través de los siguientes componentes:

<b>Tipo de modelo</b>	Familia de modelos utilizados para el ajuste del modelo econométrico
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Distribución paramétrica de la variable respuesta del modelo
<b>Función de enlace</b>	Función monótona creciente que relaciona el valor esperado del valor integral con el predictor lineal
<b>Forma funcional</b>	$E(\text{Valor Integral}) = \beta_0 + s(x_{long}, y_{lat}) + s(\text{Edad}) + \dots + s(\text{Puntaje})$ <p>Donde s corresponde a una función de suavizamiento que puede ser unidimensional o bidimensional, dependiendo del número de variables que incluya.</p>



**ANEXO TÉCNICO N° 3**  
**RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

**TABLA 1. ESPECIFICACIÓN MODELO RESIDENCIAL. APARTAMENTOS EN EDIFICIO 4 Y 5 PISOS CARTAGENA.**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos aditivos generalizados – GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Gamma
<b>Función de enlace</b>	Logaritmo
<b>Forma funcional</b>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 14.5989393 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) + s(\text{AREA\_CONSTRUIDA}) + s(\text{VALOR\_ZGE}) + s(\text{AREA\_TERRENO}) - 0.0028606 \times \text{VETUSTEZ} + 0.0049891 \times \text{PUNTAJE}$ <p>Donde:  <math>\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL})</math>: es el valor esperado estimado del valor integral.  <math>s(\cdot)</math>: corresponde a una función de suavizamiento que puede ser bidimensional o unidimensional.  <b>LONGITUD</b>: Coordenada X.  <b>LATITUD</b>: Coordenada Y.  <b>PUNTAJE</b>: Puntaje de la unidad de construcción.  <b>AREA_CONSTRUIDA</b>: Área construida de la unidad de construcción.  <b>VETUSTEZ</b>: Vetustez de la unidad de construcción.</p>

**TABLA 2. ESPECIFICACIÓN MODELO RESIDENCIAL: APARTAMENTOS 4 Y MÁS PISOS EN PH.**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos aditivos generalizados – GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Gamma
<b>Función de enlace</b>	Logaritmo
<b>Forma funcional</b>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 14.7414524 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) + s(\text{AREA\_CONSTRUIDA}) + -0.0126717 \times \text{VETUSTEZ} + 0.0081912 \times \text{PUNTAJE} + 0.3901096 \times \text{ZONA} + 0.0257471 \times \text{VIA\_ARTERIAL\_COMPLEMENTARIA} - 0.0866904 \times \text{VIA\_LOCAL} - 0.0315358 \times \text{VIA\_ZONAL\_O\_INTERMEDIA}$ <p>Donde:</p>



**ANEXO TÉCNICO N° 3**  
**RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

	<p><math>\hat{\mu}</math>(VALOR_INTEGRAL): es el valor esperado estimado del valor integral.</p> <p><math>s(\cdot)</math>: corresponde a una función de suavizamiento que puede ser bidimensional o unidimensional.</p> <p><i>LONGITUD</i>: Coordenada X.</p> <p><i>LATITUD</i>: Coordenada Y.</p> <p><i>PUNTAJE</i>: Puntaje de la unidad de construcción.</p> <p><i>VETUSTEZ</i>: Vetustez de la unidad de construcción.</p> <p><i>AREA_CONSTRUIDA</i>: Área construida de la unidad de construcción.</p> <p><i>ZONA</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si la zona donde se ubica el predio es urbana (dígitos de las posiciones 6 y 7 del NPN iguales a 01) y 0 en otro caso.</p> <p><i>VIA_ARTERIAL_COMPLEMENTARIA</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si el dígito de la posición 13 de la ZHF es 4 y 0 en otro caso.</p> <p><i>VIA_LOCAL</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si el dígito de la posición 13 de la ZHF es 2 y 0 en otro caso.</p> <p><i>VIA_ZONAL_O_INTERMEDIA</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si el dígito de la posición 13 de la ZHF es 3 y 0 en otro caso.</p>
--	--

**TABLA 3. ESPECIFICACIÓN VIVIENDA HASTA 3 PISOS**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos aditivos generalizados – GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Gamma
<b>Función de enlace</b>	Logaritmo
<b>Forma funcional</b>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 15.544222 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) + s(\text{VALOR\_ZGE}) + -0.013189 \times \text{VETUSTEZ} + 0.003727 \times \text{PUNTAJE} - 0.647245 \times \text{ZONA}$ <p>Donde:</p> <p><math>\hat{\mu}</math>(VALOR_INTEGRAL): es el valor esperado estimado del valor integral.</p> <p><math>s(\cdot)</math>: corresponde a una función de suavizamiento que puede ser bidimensional o unidimensional.</p> <p><i>LONGITUD</i>: Coordenada X.</p> <p><i>LATITUD</i>: Coordenada Y.</p> <p><i>VETUSTEZ</i>: Vetustez de la unidad de construcción</p> <p><i>PUNTAJE</i>: Puntaje de la unidad de construcción</p>



**ANEXO TÉCNICO N° 3**  
**RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

	<p><i>VALOR_ZGE</i>: Valor m2 comercial de la Zona Homogénea Geoeconómica predominante.  <i>ZONA</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si la zona donde se ubica el predio es urbana (dígitos de las posiciones 6 y 7 del NPN iguales a 01) y 0 en otro caso.</p>
--	---

**TABLA 4. ESPECIFICACIÓN MODELO CENTRO HISTÓRICO**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos aditivos generalizados – GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Gamma
<b>Función de enlace</b>	Logaritmo
<b>Forma funcional</b>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 16.290851144755 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) + s(\text{AREA\_CONSTRUIDA}) + s(\text{PUNTAJE}) + s(\text{VETUSTEZ}) + 0.000000031103 \times \text{VALOR\_ZGE} - 0.376299975649 \times \text{COMERCIAL.HOTELES} - 0.302254397666 \times \text{COMERCIAL.OFICINAS\_RESTAURANTES} - 1.638477421423 \times \text{INDUSTRIAL.BODEGAS} - 0.529708302270 \times \text{RESIDENCIAL.APTOS\_4y5\_CARTAGENA} - 0.520355366189 \times \text{RESIDENCIAL.APTOS\_MAS\_4\_PISOS}$ <p>Donde:  <math>\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL})</math>: es el valor esperado estimado del valor integral.  <math>s(\cdot)</math>: corresponde a una función de suavizamiento que puede ser bidimensional o unidimensional.  <i>LONGITUD</i>: Coordenada X.  <i>LATITUD</i>: Coordenada Y.  <i>PUNTAJE</i>: Puntaje de la unidad de construcción.  <i>AREA_CONSTRUIDA</i>: Área construida de la unidad de construcción.  <i>VETUSTEZ</i>: Vetustez de la unidad de construcción  <i>VALOR_ZGE</i>: Valor m2 comercial de la Zona Homogénea Geoeconómica predominante.  <i>COMERCIAL.HOTELES</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si el uso del predio es: Comercial.Comercio, Comercial.Comercio_Colonial o Comercial.Comercio_Colonial y 0 en otro caso.  <i>COMERCIAL.OFICINAS_RESTAURANTES</i>: Variable dummy que toma el valor 1 si el uso del predio es: Comercial.Oficinas_Consultorios_Coloniales, Comercial.Oficinas_Consultorios_en_PH,</p>



**ANEXO TÉCNICO N° 3**  
**RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

	<p>Comercial.Restaurante_Colonial o Comercial.Restaurantes y 0 en otro caso.</p> <p><i>INDUSTRIAL. BODEGAS:</i> Variable dummy que toma el valor 1 si el uso del predio es: Industrial.Bodega_Casa_Bomba o Industrial.Bodegas_Casa_Bomba_en_PH y 0 en otro caso.</p> <p><i>RESIDENCIAL. APTOS_45_CARTAGENA:</i> Variable dummy que toma el valor 1 si el uso del predio es: Residencial.Apartamentos_En_Edificio_4_y_5_Pisos_Cartagena y 0 en otro caso.</p> <p><i>RESIDENCIAL. APTOS_MAS_4_PISOS:</i> Variable dummy que toma el valor 1 si el uso del predio es: Residencial.Apartamentos_Mas_De_4_Pisos y 0 en otro caso.</p>

**TABLA 5. ESPECIFICACIÓN MODELO COMERCIO HOTELES EN PH – CARTAGENA**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos Aditivos Generalizados - GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Gamma
<b>Función de enlace</b>	Logaritmo
<b>Forma funcional</b>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 16.178442 + s_1(\text{LATITUD}, \text{LONGITUD}) + 0.004507 \times \text{PUNTAJE} - 0.003541 \times \text{EDAD} - 1.183493 \times \text{ZONAurbana}$ <p>Donde:  <math>\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL})</math>: es el valor esperado estimado del valor integral.  <math>S(.)</math> corresponde a una función de suavizamiento bidimensional.  LONGITUD: Coordenada X.  LATITUD: Coordenada Y.  PUNTAJE: Puntaje de la unidad de construcción.  EDAD: Edad del predio.  ZONAurbana: Zona donde se ubica el predio- perímetro urbano.</p>

**TABLA 6. ESPECIFICACIÓN MODELO COMERCIO EN PH – CARTAGENA.**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos Aditivos Generalizados - GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Gamma
<b>Función de enlace</b>	Inversa



**ANEXO TÉCNICO N° 3**  
**RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

<p><b>Forma funcional</b></p>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 0.000000566516766755 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) + s(\text{AREA\_CONSTRUIDA}) - 0.000000004383105717 \times \text{PUNTAJE} - 0.000000005635182666 \times \text{EDAD} - 0.00000000000028056 \times \text{VALOR\_ZHG} + 0.000000000093534603 \times \text{PUNTAJE} * \text{EDAD}$ <p>Donde:  <math>\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL})</math>: es el valor esperado estimado del valor integral.  <i>s</i> corresponde a una función de suavizamiento que puede ser unidimensional o bidimensional.            LONGITUD: Coordenada X.            LATITUD: Coordenada Y.            AREA_CONSTRUIDA: área de la unidad constructiva.            PUNTAJE: Puntaje de la unidad de construcción.            EDAD: Edad del predio.            ZONAurbana: Zona donde se ubica el predio- perímetro urbano            VALOR_ZHG: Valor de la zona geoeconómica.            PUNTAJE*EDAD: Interacción entre el puntaje y la edad.</p>
-------------------------------	--

**TABLA 7. ESPECIFICACIÓN MODELO INDUSTRIAL BODEGAS**

<p><b>Tipo de modelo</b></p>	<p>Modelos Aditivos Generalizados - GAM.</p>
<p><b>Distribución asumida para el valor integral</b></p>	<p>Gamma</p>
<p><b>Función de enlace</b></p>	<p>Logaritmo</p>
<p><b>Forma funcional</b></p>	$\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 15.15719269 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) + s(\text{Valor ZHG}) - 0.00008503 \times \text{ÁREA\_CONSTRUIDA} - 0.00052586 \times \text{PUNTAJE} - 0.00167099 \times \text{EDAD} - 0.12923367 \times \text{ARTERIAL\_COMP} - 0.27154940 \times \text{VÍA\_LOCAL} - 0.12108968 \times \text{VÍA\_ZONAL\_INTERTMEDIA}$ <p>Donde:  <math>\hat{\mu}(\text{VALOR\_INTEGRAL})</math>: es el valor esperado estimado del valor integral.  <i>s</i>(.) corresponde a una función de suavizamiento bidimensional o unidimensional.            LONGITUD: Coordenada X.</p>



**ANEXO TÉCNICO N° 3**  
**RESOLUCIÓN N.° 004 del 29 de diciembre de 2022**

*“Por medio de la cual se aprueban los valores de los predios objeto del proceso de actualización catastral para la vigencia 2023”.*

	<p>LATITUD: Coordenada Y.          Valor ZHG: Valor de referencia de la zona geoeconómica.          AREA_CONSTRUIDA: área de la unidad constructiva          PUNTAJE: Puntaje de la unidad de construcción.          EDAD: Edad del predio (2022-año construcción).          ARTERIAL_COMP: Indica si el predio está ubicado en una vía arterial complementaria.          VÍA_LOCAL: Indica si el predio está ubicado en una vía local.          ARTERIAL_ZONAL_INTERMEDIA: Indica si el predio está ubicado en una vía zonal o intermedia.</p>
--	---

**TABLA 8. ESPECIFICACIÓN MODELO COMERCIO - OFICINAS Y RESTAURANTES**

<b>Tipo de modelo</b>	Modelos Aditivos Generalizados - GAM.
<b>Distribución asumida para el valor integral</b>	Normal
<b>Función de enlace</b>	Identidad con transformación logarítmica
<b>Forma funcional</b>	$\log(\text{VALOR\_INTEGRAL}) \sim 14.6172298 + s(\text{LONGITUD}, \text{LATITUD}) - 0.0002627 \times \text{ÁREA\_CONSTRUIDA} + 0.0146075 \times \text{PUNTAJE} - 0.0051208 \times \text{EDAD}$ <p>Donde:  <math>\log(\text{VALOR\_INTEGRAL})</math>: es el logaritmo del valor esperado estimado del valor integral.  <math>s(.)</math> corresponde a una función de suavizamiento bidimensional.          LONGITUD: Coordenada X.          LATITUD: Coordenada Y.          Valor ZHG: Valor de referencia de la zona geoeconómica.          AREA_CONSTRUIDA: área de la unidad constructiva.          PUNTAJE: Puntaje de la unidad de construcción.          EDAD: Edad del predio (2022-año construcción).</p>