

Departamento de Transportación y Obras Públicas
Autoridad de Carreteras y Transportación
Directoría de Infraestructura

DIRECTRIZ DE DISEÑO 310

Evaluación Analítica de Capacidad de Carga (“Load Rating”) de Puentes

Revisión: Junio-2021

El Código de Regulaciones Federales Título 23, Parte 650, Subparte C (23CFR650.C) requiere la evaluación analítica de la capacidad de carga (“load rating”) de los puentes. La Autoridad ha establecido que, como parte del diseño, el Diseñador (interno y externo) realizará el “load rating” de los puentes nuevos y puentes existentes a ser reemplazados, ensanchados o rehabilitados. El Diseñador será responsable de cumplir con lo siguiente:

- 1) La evaluación analítica de la capacidad de carga del puente se realizará siguiendo las instrucciones del **“AASHTO Manual for Bridge Evaluation, 1st Edition (2008)”** y el programa **“AASHTOWare Bridge Rating”**.

- 2) Para puentes nuevos diseñados bajo el **“AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (LRFD)”** la evaluación analítica de la capacidad de carga se realizará utilizando el método **“AASHTO Load and Resistance Factor Rating (LRFR)”** para el cual se cumplirá con un factor mayor de 1 para el nivel “Inventory”, aplicando el factor de carga viva correspondiente a diseño según el **“AASHTO Manual for Bridge Evaluation, 1st Edition (2008)”**.
 - a) Los casos/vehículos para el cual se utilizará el método **“AASHTO LRFR”** y el factor de carga viva correspondiente en el nivel de diseño “Inventory” son los siguientes:
 - i) “AASHTO HL-93 Live Load Model” ($\gamma_{LL} = 1.75$)

Departamento de Transportación y Obras Públicas
Autoridad de Carreteras y Transportación
Directoría de Infraestructura

DIRECTRIZ DE DISEÑO 310

Evaluación Analítica de Capacidad de Carga (“Load Rating”) de Puentes

Revisión: Junio-2021

- ii) “AASHTO HS30 Live Load Model” ($\gamma_{LL} = 1.75$)
- 3) Para puentes existentes o puentes a rehabilitarse que fueron diseñados bajo el **“AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (LRFD)”** la evaluación analítica de la capacidad de carga se realizará utilizando el método **“AASHTO Load and Resistance Factor Rating (LRFR)”** para el cual se cumplirá con un factor mayor de 1 para el nivel “Operating”, aplicando el factor de carga viva correspondientes a diseño según el **“AASHTO Manual for Bridge Evaluation, 1st Edition (2008)”**.
- a) Los casos/vehículos para los cuales se utilizará el método **“AASHTO LRFR”** en el nivel de diseño “Operating” y el factor de carga viva que corresponde son los siguientes:
 - i) “AASHTO HL-93 Live Load Model” ($\gamma_{LL} = 1.35$)
 - ii) “AASHTO HS30 Live Load Model” ($\gamma_{LL} = 1.35$)
- 4) Para puentes existentes o puentes a rehabilitarse que fueron diseñados bajo los códigos **“AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges”**, **“AASHTO Allowable Stress Design Specifications”** o puentes históricos, la evaluación analítica de la capacidad de carga se realizará según consulta previa a la *Oficina de Gerencia e Inventario de Puentes* utilizando los métodos **“AASHTO Load and Resistance Factor Rating (LRFR)”**, **“AASHTO Load**

Departamento de Transportación y Obras Públicas
Autoridad de Carreteras y Transportación
Directoría de Infraestructura

DIRECTRIZ DE DISEÑO 310

Evaluación Analítica de Capacidad de Carga (“Load Rating”) de Puentes

Revisión: Junio-2021

and Factor Rating (LFR)” o el “AASHTO Allowable Stress Rating (ASR)”.

Para cualquiera de los métodos a utilizarse posterior a la consulta se tendrá que cumplir con un factor mayor de 1 para el nivel de diseño “Operating”, aplicando los factores de carga viva correspondientes a cada método según el **“AASHTO Manual for Bridge Evaluation, 1st Edition (2008)”**.

- a) Los casos/vehículos para los cuales se utilizará el método **“AASHTO LFR”** en el nivel de diseño “Operating” con un factor correspondiente de carga viva de, $A_2 = 1.3$, son los siguientes:
- i) “AASHTO HS20 Live Load Model”
 - ii) “AASHTO HS30 Live Load Model”
 - iii) “Alternate AASHTO Military Loading”
 - iv) “Special Hauling Vehicle Notional Rating Load – SHV NRL”
- b) Los casos/vehículos para los cuales se utilizará el método **“AASHTO ASR”** en el nivel de diseño “Operating” con un factor correspondiente de carga viva de, $A_2 = 1.0$, son los siguientes:
- i) “AASHTO HS20 Live Load Model”
 - ii) “AASHTO HS30 Live Load Model”
 - iii) “Alternate AASHTO Military Loading”
 - iv) “Special Hauling Vehicle Notional Rating Load – SHV NRL”

Departamento de Transportación y Obras Públicas
Autoridad de Carreteras y Transportación
Directoría de Infraestructura

DIRECTRIZ DE DISEÑO 310

Evaluación Analítica de Capacidad de Carga (“Load Rating”) de Puentes

Revisión: Junio-2021

- 5) Los vehículos para rotulación de carga máxima y permisos especiales bajo el método del **“AASHTO LRFR”** ($\gamma_{LL} = 1.35$) y el método **“AASHTO LFR”** ($A_2 = 1.3$) son los siguientes:
- a) Cargas Legales para Puerto Rico:
 - i) Camión de unidad sencilla – **NTWAC SHV-3A**
 - ii) Camión con semi-arrastre – **NTWAC SHV-3S2**
 - iii) Camión con arrastre y semi-arrastre – **“Exclusion vehicles FM 3-S2-2” con pesos de ejes multiplicados por (110/105.5) para escalar el peso 110 kips.**
 - iv) Cargas Legales de AASHTO
 - v) “Special Hauling Vehicles”- SU 4, SU 5, SU 6, SU 7
- 6) Los vehículos de emergencia **“FAST ACT Emergency Vehicles”- EV2 & EV3** serán analizados utilizando un factor de carga viva igual a **1.3** tanto para el método del **“AASHTO LRFR”** como para el método del **“AASHTO LFR”**.
- 7) Para condiciones especiales en las que la evaluación analítica no se pueda realizar con el programa **“AASHTOWare Bridge Rating”**, el Diseñador podrá utilizar otra aplicación diferente previa autorización por escrito del Área de Diseño. El Diseñador solicitará al Área de Diseño dicha autorización por medio de un memorial explicativo en el que incluya las razones por las cuales es

Departamento de Transportación y Obras Públicas
Autoridad de Carreteras y Transportación
Directoría de Infraestructura

DIRECTRIZ DE DISEÑO 310


Evaluación Analítica de Capacidad de Carga ("Load Rating") de Puentes

Revisión: Junio-2021

necesario el uso de otra aplicación.

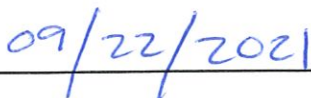
- 8) Los datos y resultados del "load rating" del puente serán sometidos por el Diseñador al Área de Diseño junto a la plantilla del "Report of Bridge Load Rating", incluida como anejo en esta directriz, debidamente completada.
- 9) El Diseñador someterá a la *Oficina de Gerencia de Inventario de Puentes*, adscrita a la Directoría de Infraestructura, los documentos que se mencionan a continuación:
- una copia de los datos y resultados del "load rating"
 - una copia del "Report of Bridge Load Rating"
 - estudios geotécnicos (preferiblemente en formato digital)
 - estudios hidrológicos e hidráulicos (preferiblemente en formato digital)
 - estudio de socavación (preferiblemente en formato digital)
 - planos de construcción en formato digital

Esta directriz tiene vigencia inmediatamente.



Ana L. Torres Santana

Jefe de Ingeniería, DTOP y Agencias Adscritas



Fecha

Departamento de Transportación y Obras Públicas
Autoridad de Carreteras y Transportación
Directoría de Infraestructura

DIRECTRIZ DE DISEÑO 310

Evaluación Analítica de Capacidad de Carga (“Load Rating”) de Puentes

Revisión: Junio-2021

Department de Transportation and Public Works Puerto Rico Highway and Transportation Authority Infrastructure Directorate DESIGN AREA				Project Code: AC-		
				FHWA Code:		
				Date:		
				Review:		
REPORT OF BRIDGE LOAD RATING						
BRIDGE INFORMATION						
Highway No.:		Year Built:		Bridge No.:		
Kilometer:		<input type="checkbox"/> New		Structure Sta.:		
Over:		<input type="checkbox"/> Rehabilitated		Design Type:		
Municipality:		<input type="checkbox"/> Reconstructed		Design Load:		
The proposed works in the bridge plans include:		Method of Rating		Based in the results of load rating, the proposed works:		
<input type="checkbox"/> construction of new structure. <input type="checkbox"/> replacement of all structure. <input type="checkbox"/> replacement of bridge deck. <input type="checkbox"/> replacement of superstructure. <input type="checkbox"/> bridge deck concrete overlay. <input type="checkbox"/> bridge deck bituminous overlay. <input type="checkbox"/> bridge deck surface with a treatment. <input type="checkbox"/> repair of bridge deck. <input type="checkbox"/> repair of bridge joints. <input type="checkbox"/> widening of the structure. <input type="checkbox"/> mitigation of scouring. <input type="checkbox"/> no rehabilitation. <input type="checkbox"/> other:		<input type="checkbox"/> Load Factor (LFR)		<input type="checkbox"/> increase the structural capacity.		
		<input type="checkbox"/> Load & Resistance Factor (LRFR)		<input type="checkbox"/> decrease the structural capacity.		
		<input type="checkbox"/> Load Testing		<input type="checkbox"/> do not change the structural capacity.		
				<input type="checkbox"/> cause adverse effects in the capacity.		
				<input type="checkbox"/> other:		
		Limit State		Load Posting		
		Inventory	Operating	TONS		
				<input type="checkbox"/> Recommended		
				<input type="checkbox"/> Not Recommended		
				NBI Condition Ratings		
				Bridge		
				Deck		
				Superstructure		
				Substructure		
SUMMARY OF BRIDGE LOAD RATING IN ULTIMATE LOAD						
Element No. x	INVENTORY	Rating		OPERATING	Rating	
		Factor	TONS		Factor	TONS
LOAD 1 ()	No Works			No Works		
	With Works			With Works		
LOAD 2 ()	No Works			No Works		
	With Works			With Works		
CERTIFICATION SECTION						
I hereby certify that this report was prepared by me or under my direct supervision and that I am a duly Licensed Professional Engineer under the laws of the Commonwealth of Puerto Rico.						
SPECIALIST NAME		SIGNATURE		LICENSE NO.	DATE	
Employed by:						
Address:						