

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



Evaluación de patologías del concreto en los
pavimentos rígidos de la avenida Perú, Nuevo
Chimbote 2021

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autora

Narro García, Brenda

Asesor

Miguel Ángel, Solar Jara

ORCID: 0000-0002-8661-418X

Chimbote, Perú

2025

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
PALABRAS CLAVE.....	iv
KEYWORDS	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TÍTULO.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA.....	44
RESULTADOS	49
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	55
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	59
DEDICATORIA	60
AGRADECIMIENTO.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de severidad de falla de tipo losa dividida.	23
Tabla 2. Niveles de severidad de falla tipo escala.....	25
Tabla 3. Niveles de severidad de falla tipo escala.....	33
Tabla 4. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.....	36
Tabla 5. Niveles de severidad descascaramiento de junta.....	38
Tabla 6. Rasgos del PCI	39
Tabla 7. Tipos de fallas en pavimentos rígidos	40
Tabla 8. Severidad de Fallas en Pavimentos Rígidos según PCI	40
Tabla 9. Cálculo de PCI – Tramo 1	49
Tabla 10. PCI – Tramo 2	50
Tabla 11. Tipo de daños – Tramo 1	51
Tabla 12. Tipos de daños - Tramo 2.....	52
Tabla 13. Tipos de daños – Consolidado.....	53
Tabla 14. Ensayo de resistencia a la compresión de testigos extraídos con perforadora diamantina	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos de pavimento	9
Figura 2. Pavimentos flexibles.	11
Figura 3. Diseño pavimento rígido.	11
Figura 4. Pavimento articulado.....	12
Figura 5. Superficie de Pavimento de Concreto Rígido.....	12
Figura 6. Pavimento de concreto simple sin pasadores.....	13
Figura 7. Pavimento de concreto simple con pasadores	14
Figura 8. Pavimento de concreto reforzado con juntas	14
Figura 9. Pavimento de concreto con refuerzo continuo.....	15
Figura 10. Levantamientos pavimentos rígidos de alta severidad.....	21
Figura 11. Grieta de esquina.....	23
Figura 12. Losa dividida de mediana severidad.....	24
Figura 13. Grietas de Durabilidad de mediana severidad	25
Figura 14. Escala de alta severidad.	26
Figura 15. Deterioro del sello de la junta mediana severidad	26
Figura 16. Desnivel carril / Berma de baja severidad	27
Figura 17. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado	29
Figura 18. Parcheo mediano de mediana severidad.....	30
Figura 19. Parcheo pequeño de mediana severidad.	30
Figura 20. Pulimento de agregados.	31
Figura 21. Desprendimientos por disgregación de áridos.....	32
Figura 22. Bombeo.....	32
Figura 23. Punzonamiento de alta severidad.	33
Figura 24. Cruce de vía férrea de severidad media.....	34
Figura 25. Agrietamiento tipo mapeo, descascamiento de alta severidad.....	35
Figura 26. Grietas de contracción.....	35
Figura 27. Descascamiento de esquina de alta severidad.	37
Figura 28. Descascamiento de junta de alta severidad.....	38
Figura 29. Daños – Tramo 1.....	51
Figura 30. Daños – Tramo 2.....	52
Figura 31. Tipo de daños.....	53

PALABRAS CLAVE

Tema	Patología del Concreto
Especialidad	Tecnología del Concreto

KEYWORDS

Theme	Concrete Pathology
Specialty	Concrete Technology

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Línea de investigación	Construcción y gestión de la construcción
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub-Área	Ingeniería Civil
Disciplina	Ingeniería Civil

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la avenida Perú, Nuevo Chimbote 2021" del (a) estudiante: NARRO GARCIA BRENDA STEFANY, identificado(a) con Código N° 1112101073, se ha verificado un porcentaje de similitud del 18%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 25 de abril de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

TÍTULO

Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la avenida Perú, Nuevo Chimbote 2021.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación consistió en determinar la evaluación de las patologías del pavimento rígido en la Av. Perú año 2021, se utilizó una investigación de diseño descriptivo, utilizando para ello un análisis cuantitativo a través de la observación y se usó el método de evaluación PCI (Índice de Condición de Pavimento) cuya unidad de muestreo fueron 16 para el Tramo 1 y 14 para el Tramo 2; así mismo los resultados encontrados demostraron que el Tramo 1 obtuvo un valor de PCI de 73.94 con una clasificación “Muy buena” y el Tramo 2 obtuvo un PCI con valor de 99.21 con una clasificación “Excelente”. De forma general el tramo completo obtuvo un PCI promedio de 86.58 clasificándose como “Excelente”. Así mismo, los daños más preponderantes en el Tramo 1 fueron “Pulimento de agregados” con 32.01%, seguido de “retracción” con 26.44%; en el Tramo 2 las fallas más preponderantes fueron “retracción” con 83.61%, seguido de “descascaramiento de junta” con 13.11%. Se realizó la verificación de la base y losa del pavimento rígido de la avenida Perú mediante ensayo de diamantina encontrando una resistencia de compresión de 216.975 kg/cm² en promedio. Se concluyó que el pavimento rígido en estudio (1.584 km) de la Avenida Perú se encuentra en Excelente condición y el daño con mayor presencia es “Pulimento de agregados” con 30.35%, seguido de “retracción” con 29.41%.

ABSTRACT

The present research work consisted in determining the evaluation of the pathologies of the rigid pavement in Av. Perú in 2021, a descriptive design investigation was used, using a quantitative analysis through observation and the evaluation method was used PCI (Pavement Condition Index) whose sampling unit was 16 for Section 1 and 14 for Section 2; Likewise, the results found showed that Tranche 1 obtained a PCI value of 73.94 with a "Very good" classification and Tranche 2 obtained a PCI value of 99.21 with an "Excellent" classification. In general, the entire section obtained an average PCI of 86.58, classified as "Excellent". Likewise, the most prevalent damages in Section 1 were "Aggregate polishing" with 32.01%, followed by "retraction" with 26.44%; In Section 2, the most prevalent failures were "shrinkage" with 83.61%, followed by "joint peeling" with 13.11%. Verification of the base and slab of the rigid pavement of Peru Avenue was carried out by means of a diamond test, finding a compressive strength of 216,975 kg / cm² on average. It was concluded that the rigid pavement under study (1,584 km) of Avenida Perú is in excellent condition and the damage with the greatest presence is "Aggregate polish" with 30.35%, followed by "retraction" with 29.41%.

INTRODUCCIÓN

Para la presente investigación se ha considerado los siguientes antecedentes, en el ámbito internacional, Bermúdez, Ramírez y Soto (2020), en su investigación relacionada a la evaluación patológica de pavimento rígido, realizó un estudio descriptivo aplicado, de corte transversal, cuyo objetivo fue evaluar 480 metros de pavimento rígido en la Av. ferrocarril de la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima – Colombia, para ello, se subdividió en 5 secciones: 4 secciones de 100 m. y 1 sección de 80 m., se aplicó la técnica de la observación a través de una lista de cotejo, cuyos resultados arrojaron que las frecuencias patológica fueron: las grietas de durabilidad con un 50% del tramo, desportilladura de juntas con un 78%, sellante de justas con 80% en todos los tramos, desportilladura de esquina con un valor de 65%, así como fisuras ligeras con 87% en cada sub tramo, de igual manera se encontró una pérdida de textura en el 78% de toda la vía. Los autores concluyeron que el primer tramo de los 100 metros tiene un nivel regular, el segundo tramo tiene un nivel bueno, el tercer tramo tiene nivel bueno y el último tramo tiene nivel regular. Así mismo, no se encontraron todas las patologías tales como piel de cocodrilo y fisuras de reflexión.

Así mismo, Guzmán y Mogrovejo (2017), en su artículo científico sobre pavimentos rígidos y flexibles, realizó un estudio cuyo objetivo fue la gestión sostenible de dichos pavimentos en el centro urbano de Cantón Girón - Ecuador, el estudio del tipo aplicado, diseño descriptivo transversal, utilizó el índice de condición de pavimento (PCI), para la evaluación, los datos fueron recogidos a través de la observación, encontrándose que, el PCI tienen un nivel promedio de “Muy Bueno” con un valor general de 61/100 en el pavimento rígido, en la inspección de la vía Girón Pasaje se obtuvo un PCI 25/100, en la vía Eloy Alfaro obtuvo un PCI de 96/100, concluyendo que el Centro Urbano Cantón, posee niveles de servicio aceptables y los costos para su mantenimiento no son elevados, así mismo los materiales utilizados y la lanificación en la construcción relacionados a la prevención de riesgos, permitieron que los trabajos de mantenimiento sean mayormente preventivos. Así mismo, establece que una buena inspección de obra es un proceso

primordial en la ejecución de la obra, así como las evaluaciones permanentes. De igual manera, Hernández, Riaño y Velásquez (2016), estudiaron el estado patológico del pavimento rígido, la investigación del tipo descriptivo, no experimental, aplicada, analizó el sector 2 de la comuna Cuatro, comprendiendo 15 barrios del distrito de Villavicencio en Colombia. Se utilizó la técnica de la observación y se aplicó una lista de cotejo, los resultados obtenidos fueron que en el barrio de Canaán se tuvo 85.92 % de descascaramiento, el 14.8% tenía grieta de esquina. En el barrio Prados de Siberia, se tiene que el 30.5 % tiene baches, el 6.8 % descascaramiento, el 20.4% fisuras y grietas, el 39.9% tiene piel de cocodrilo y 2.4 % otras patologías menores. En el barrio Delirio se encontró que el 63.58% tenía baches, el 36.42 % grietas. El barrio la Gaitana, el 7.72 % tiene la patología de Fisuras y grietas, el 60.92% se encontró con piel de cocodrilo, 14.16% tenía baches y 17.20% otras fallas menores. En el barrio Villavicencio se encontró que el 15.5 % tenían baches, un 1.1% descascaramiento, 0.8 % fisuras, 39.9 % piel de cocodrilo, 36.9 % grietas, y 5.8 % otras patologías menores. En el barrio Covisan, el 10.26% tuvieron fisuras y grietas, 41.85% piel de cocodrilo, 22.25 % baches, 18.22% descascaramiento 7.44 % otras patologías menores. En el barrio Salitre, se encontró que el 40.8% tenían parches, 0.2 % descascaramiento, 2.6% fisuras, 18.5% piel de cocodrilo y 38.8 de otros. En el barrio Reliquia el 0.01% tenían fisuras, 22.14 % tenían parches, el 40.57 % tenían baches y 37.28 % otras patologías menores. El barrio 13 de mayo, el 100% no tiene pavimento. Carrera 16 (Antonio Villavicencio y la Gaitana), el 3.71% fisuras y grietas, 50.88% piel de cocodrilo, 15.04% baches, 30.36 otros, Carrera 18. No se tiene pavimento. Se concluyó que la gran mayoría de patologías ha sido consecuencia de la mala construcción e inspección en las obras, generando costos de mantenimiento elevados que incluso en algunos tramos deben ser reconstruidos.

En este sentido, Pérez (2016), realizó un estudio para evaluar visualmente el pavimento rígido MR41, en el Municipio de Urrao – Colombia, el estudio descriptivo, no experimental, aplicado y de corte transversal, identifico las fisuras en un tramo de 1.5 km, los resultados obtenidos fueron que el 15% tenían grietas longitudinales, el 20% grietas transversales, el 15.5% grietas de esquina, un 20.8% grietas de borde y 28.7 % tenían fisuras por retracción. Las conclusiones del autor establecen que esto sucedió debido a que las placas se sometieron prematuramente a cargas de tránsito exógenas, sin cumplir la normativa del contratista, lo que ocasionó corte en algunas juntas, así como se incurrió en el mal sellado de algunas placas.

En este sentido Guo y Sultan (2016), en su artículo científico sobre viabilidad de la construcción de pavimentos en China, establecen que la construcción de dichos pavimentos, sean rígidos o flexibles, se enmarcan en estos sean sustentables en el tiempo y de bajo costo, es decir que no requieran de mantenimientos continuos, la construcción tiene varios parámetros basados en la planificación de la obra, tales como la durabilidad en años, estimación del tráfico futuro, el comportamiento de los materiales utilizados y las inspecciones técnicas de la obra. El autor establece que este país, a partir del año 2000, las pistas y autopistas pasaron de ser construidas de pavimentos rígidos a pavimentos semirrígidos, y que la construcción está migrando a construcciones denominadas perpetuas (PP – pavimento perpetuo), menciona que se ha descubierto que la construcción por etapas de capas de asfalto en PP encima de cimientos de pavimento semirrígido crea una estructura más sostenible y confiable incluso si esto incrementa los costos de construcción entre 2% a 5% en el costo total. El 90 % de las estructuras de pavimento en china son PP, lo que en el tiempo reduce costos de mantenimiento. Los autores concluyeron que, las construcciones realizadas por etapas de capas de asfalto de PP por encima de los cimientos de pavimento semirrígido serán más fuertes y sostenibles y sobre todo confiables, reduciendo grandes costos de mantenimiento y reconstrucción.

En el ámbito nacional se tiene a Chinchay (2018), en su investigación del tipo descriptivo de corte transversal, no experimental, evaluó las patologías de pavimento rígido en el pasaje Agustín Loli, ubicado en la Urb. Soledad en Huaraz, los datos fueron recolectados a través de una lista de cotejo y después analizados con la prueba PCI (índice de condición de pavimentos), cuyos resultados obtenidos demostraron que el valor de PCI fue de 22/100, recayendo en un nivel malo, así mismo las patologías más frecuentes fueron: fisuras longitudinales con un 28.57 % está afectada por fallas de fisuras longitudinales que afectando a 18 losas. El 25% de 14 losas tiene grietas de esquina y lineales, de igual manera el tercer tipo de patologías es el descascaramiento de juntas representado en 15 losas y un 17.83 %. El autor concluye que las fallas deben ser monitoreados en periodos cortos para determinar la evolución de los daños.

En este sentido Vásquez (2018), estudió los factores del deterioro del pavimento rígido, el estudio fue del tipo descriptivo no experimental de corte transversal, la investigación se realizó en el jirón Eglinton desde la carretera Basadre hasta la Av. Unión del Distrito de Calleria – Ucayali, se utilizó el método ASTM – PCI (índice de condición de pavimentos), evaluando 03 muestras, los datos se recopilaban mediante la observación y fichas de cotejo, los resultados encontrados fueron que las patologías más comunes fueron las fisuras longitudinales de agregado, rotura de esquina, con una significancia del 95 %. Así mismo la prueba PCI, obtuvo un valor de 48.33/100, lo que indicó que se encontraban en nivel regular. Se concluyó que dentro de los grupos analizados la muestra M1 obtuvo un valor de 10, indicando como deficiente o fallada, la M2, obtuvo un valor de 66, considerado en un nivel regular, la M3, obtuvo un valor de 69.33 considerado como nivel bueno. Las muestras donde se obtuvo nivel fallado fueron por mala construcción y por rápido uso del pavimento.

Así mismo, Pérez (2017), cuyo estudio se basó en determinar y evaluar las patologías de un tramo de pavimento rígido, el estudio fue del tipo no experimental y diseño descriptivo casual, se llevó a cabo en la Avenida Sáenz Peña Ubicada en la Provincia de Coronel Portillo, desde la cuadra 1 hasta la cuadra 10, se aplicó la técnica de la observación y se usó los parámetros de índice de condición de pavimento (PCI), los resultado fueron en el tramo 1=UM1, se encontró pulimento de agregados al 100%, desconchamiento 100%, losa dividida 5.56 %, y parcheo pequeño 2.78%. en el tramo 2= UM2, se encontró, pulimento de agregados en un 100%, grieta lineal 77.78%, losa dividida 5.56 %, y parcheo pequeño 2.78%. en el tramo 3=UM3, se encontró, pulimento de agregados en 100%, grieta lineal 100%, losa dividida 5.56 %, y parcheo pequeño 5.56%. El tramo 4=UM4, pulimento de agregados al 100%, grieta de esquina 5.56%, y grieta lineal 2.78%. El tramo 5=UM5, se tuvo, pulimento de agregados al 97.3% y Sello de junta 2.27%. Tramo 6=UM6, se obtuvo, pulimento de agregados al 99.91%, grieta lineal 2.27%, grieta de esquina 4.55%, y parche grande con 2.27%. Tramo 7=UM7, pulimento de agregados a 100% y sello de junta 11.43%. en el tramo 8=UC8, pulimento de agregados al 100%, grieta lineal 16.67%, y grieta de esquina 3.03%. Tramo 9 =UM9, se tuvo pulimento de agregados en 100% y grieta lineal 16%. Concluye que el nivel de PCI de forma general es de 74.8/100 indicando un nivel bueno de condiciones de pavimento, así mismo los más destacados fueron pulimiento de agregado, grieta de esquina y parcheo grande.

De igual manera, Del Águila (2018), en su tesis del tipo no experimental y diseño descriptivo correlacional, estudio la influencia entre evaluación de patologías y las técnicas de reparación. El estudio se llevó a cabo en la calle Brasil cuadras 8 a la 12 – ciudad de Iquitos. Se utilizó la observación a través de una lista de cotejo para la recopilación de datos, los resultados obtenidos demostraron que en los tramos estudiados se encontraron 42 grietas los cuales tienen una influencia significativa en las reparaciones, se encontraron grietas en todas las cuadras, en la cuadra 8 un 11.9% en la cuadra 9, un 19.4%, cuadra

10 un 16.4%, cuadra 11, un 21.4%, cuadra 12, con un 30.9%. El autor concluye que la influencia es alta entre las patologías y las técnicas de reparación a mediano plazo, e implican una serie de tratamientos tales como, reparación del espesor total en varios tramos, sellado de juntas en varios tramos, instalación de drenes de pavimento y nivelación de bermas.

Así mismo, Guevara (2017), en su investigación, evaluó un tramo de pavimento rígido, el estudio del tipo descriptivo no experimental, tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto de la Av. El cementerio y José Carlos Mariátegui en Piura, para ello los datos fueron a través de la observación y se utilizó el método PCI para la evaluación situacional, los resultados encontrados en la Av. José Carlos Mariátegui, fueron, grieta de esquina con un 12.14%, Blow up/buckling 4.00%, grieta lineal con 22.30%, losa dividida con 7.33%, escala con 3.33%, pulimento de agregados con un 38.93%, punzonamiento con 0.67%, descascaramiento de esquina con un valor de 5.33% y descascaramiento de junta con 5.99%. En la Av. José Carlos Mariátegui las patologías encontradas fueron, grieta de esquina con 18.70%, losa dividida con 4.88%, pulimento de agregados 38.22%, grieta lineal 26.02%, descascaramiento de esquina 6.50%, descascaramiento de junta 5.69%. Así mismo el valor del PCI para la primera avenida es de 75.75/100 y para la segunda 61.88/100. Se concluye que el pavimento rígido de ambas avenidas es de nivel bueno.

En este sentido López (2018), en su estudio del tipo no experimental y diseño transeccional descriptivo comparativo, tuvo como objetivo clasificar el tipo de patologías presentes en el pavimento rígido de las 14 a la 20 en el Jr. Sargento Lores - Iquitos, para ellos se utilizaron 08 muestras y se trabajó con el PCI (índice de condición de pavimento) para indicar su valoración. Los resultados encontrados arrojaron valores PCI para las muestras: UM-01-PCI=48.71 con un nivel regular, UM02-PCI=49.76, nivel regular, UM-03-PCI=50.46, nivel regular, UM-04-PCI=56.41, con nivel bueno, UM-05-PCI=44.16, nivel regular, UM-06-PCI= 52.04, nivel regular, UM-07-PCI=47.51, nivel regular,

UM-08-PCI=33.38, nivel. En cuanto a la cuantificación de las patologías se detallan a continuación, se encontró grietas lineales en todas las muestras en la UM-01 con un 42% y nivel medio, en UM02 con 32.56% y nivel medio, en UM-03 con 36.17% y nivel bajo, en UM-04 un 47.37% y nivel medio, en UM05 se obtuvo un 38.64% y medio, en UM-06 con 36.96% y nivel medio, UM-07 con 56.14% y nivel medio y, por último, UM08 con un 26.53% y nivel alto, así como también se encontró punzonamiento en un 24.49%. El estudio concluyó que el promedio del PCI para todo el tramo evaluado es de 47.77/100, considerándose como nivel Regular.

En el ámbito local, se tiene a Ballico (2020), en sus tesis relacionadas al análisis de patologías, realizó un estudio del tipo aplicado, descriptivo analítico y de corte transversal, cuyo objetivo fue analizar las fallas del pavimento rígido en la ciudad de Huaraz tomando como muestra las avenidas Mariscal Toribio de Luzuriaga y Fitzcarrald, para ello se utilizó el método PCI, para determinar los niveles alto medio o bajo de las condiciones del pavimento. Para ello se tomaron 34 muestras, cuyos resultados fueron: para la muestra 1(M1), se obtuvo un PCI de 42.65, M2-PCI=57.25, M3-PCI=42.70, M4-PCI=21.09, M5- PCI=36.11, M6-PCI=43.20, M7-PCI=36.05, M8-PCI=28.40, M9-PCI=35.48, M10-PCI=48.15, M11-PCI=30.96, M12-PCI=42.61, M13-PCI=34.98, M14- PCI=30.60, M15-PCI=47.65, M16-PCI=34.46, M17-PCI=41.68, M18- PCI=35.09, M19-PCI=41.40, M20-PCI=45.71, M21-PCI=32.04, M22- PCI=30.95, M23-PCI=32.94, M24-PCI=46.86, M25-PCI=62.76, M26- PCI=57.26, M27-PCI=52.55, M28-PCI=42.27, M29-PCI=46.70, M30- PCI=49.19, M31-PCI=55.22, M32-PCI=60.24, M33-PCI=69.32, M34-

PCI=63.28. El autor concluye que el promedio del PCI en el tramo evaluado es de 43.36/100, estableciendo un nivel regular del pavimento. En relación al tipo de patologías, se encontró un total de 1461 losas evaluadas, resaltando las de mayor índice, tales como sello de junta con 29.23%, pulimiento de agregados con 28.32% y grieta lineal con 15.31%. Los motivos fueron que no se han realizado mantenimiento hasta la fecha de evaluación.

De igual manera se tiene a Castillo (2018), que, en su investigación, evaluó los pavimentos rígidos en la ciudad de Huaraz, el estudio fue del tipo descriptivo, aplicado, no experimental de corte transversal, tuvo como objetivo evaluar las patologías en los pavimentos rígidos de Distrito de Taricá – Huaraz, para ellos se utilizó la técnica de observación y el método PCI, se usaron 04 muestras, los resultados encontrados fueron que el valor promedio del PCI fue de 46/100. Asimismo, se encontró que las patologías más significativas fueron a pulimiento de agregado con 25%, losa dividida con 18.5% y fisuras en bloques con 13.5% y parcheo pequeño con 29.5%. El autor concluye que el nivel de las vías es de nivel medio de acuerdo al valor del PCI es de nivel regular.

La fundamentación científica referido al estudio de investigación, después de haberse realizado la búsqueda de la base teórica estuvo orientada a investigaciones correspondientes:

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y componen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento (Thenoux, 2010).

Según Montejo (2008), un pavimento es una estructura compuesta por una o varias capas superpuestas, formadas por material seleccionado y debidamente compactado, y comprendidas entre la superficie de rodadura y el terreno de fundación o subrasante.

Cuya finalidad es permitir el tránsito de vehículos ofreciendo bienestar y seguridad al usuario, para lo cual debe proveer una superficie de rodadura uniforme, color adecuado con el fin de evitar reflejos o deslumbramientos, y textura acorde con la velocidad de circulación de los vehículos. Asimismo, contar con excelente drenaje y ser resistente a la acción destructiva del tránsito, la intemperie y otros factores. Adicionalmente se debe tener cuenta otras condiciones como son un adecuado ancho de la vía, buen trazo horizontal y vertical, adherencia apropiada entre el vehículo y el pavimento, y una correcta señalización (Montejo, 2008).

Estructura del pavimento

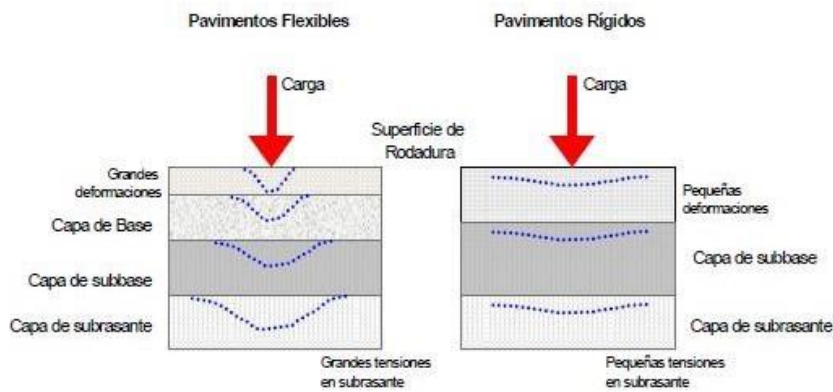


Figura 1. Elementos de pavimento

Fuente: <https://libro-pavimentos.blogspot.com/2013/02/elementos-de-la-estructura-de-pavimento.html>

Sub-rasante: Es el soporte natural, preparado y compactado, donde se puede construir un pavimento. Su función es brindar un apoyo uniforme, sin cambios bruscos en el valor de soporte, es decir es más importante es que brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte

Con respecto a los materiales que constituyen la capa subrasante, necesariamente deben utilizarse suelos compactables y obtener por lo menos el 95% de su grado de compactación (Guía para diseño de pavimentos, Método AASHTO,1993)

Sub-Base: es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la subbase es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La subbase es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo. Tales condiciones se presentan con frecuencia en el diseño de pavimentos para vías principales y de tránsito pesado (Guía para diseño de pavimentos, Método AASHTO,1993)

Base: es la capa de pavimento ubicada debajo de la superficie de rodadura, cuya función primordial es soportar, distribuir y transmitir las cargas a la subbase, que se encuentra en la parte inferior. La cual puede estar constituida principalmente por material granular, como piedra triturada y mezcla natural de agregado y suelo; pero también puede estar conformada con cemento Portland, cal o materiales bituminosos, recibiendo el nombre de base estabilizada. Deben tener la suficiente resistencia para recibir la carga de la superficie y transmitirla hacia los niveles inferiores del paquete estructural (Guía para diseño de pavimentos, Método AASHTO,1993)

Clasificación de pavimentos

Con la finalidad de poder distinguir entre ellos y lograr llevar a cabo un proceso de evaluación adecuado, cuya clasificación y características son:

- Pavimento flexible:

Formada por una capa delgada de mezcla asfáltica construida sobre una capa base y una capa de sub-base, que son de material granular. Estas capas descansan en una capa de suelo compactada, llamado subrasante (Altamirano, 2007).

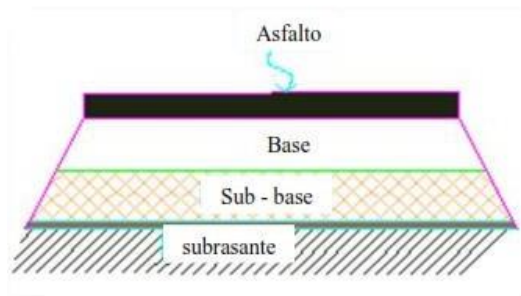


Figura 2. Pavimentos flexibles.

Fuente: Loja. Evaluación superficial de calles de Loja, 2009

Pavimentos semirrígidos:

Es aquel que combinan tipos de pavimentos diferentes, como son los flexibles y rígidos, donde la capa rígida está por debajo y la capa flexible por encima. Donde un pavimento compuesto comprenda una capa de base de concreto o tratada con cemento Portland junto con una superficie de rodadura de concreto asfáltico (Altamirano, 2007)

Pavimentos rígidos:

Formado por una capa (losa) de concreto de cemento portland que se apoya en una capa de base, constituida por grava; esta capa descansa en una capa de suelo compactado, llamado subrasante (Altamirano, 2007).

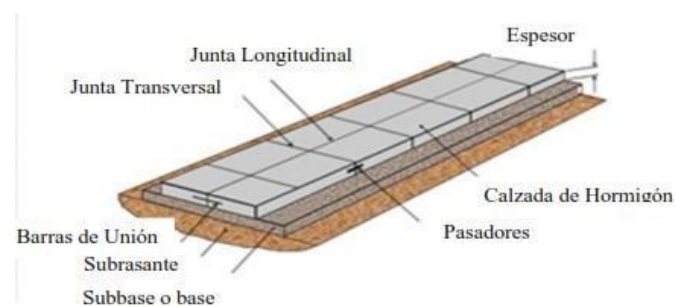


Figura 3. Diseño pavimento rígido.

Fuente: Calo. Jornadas de actualización técnica de diseño y construcción de pavimento de rígido, 2012.

Pavimentos articulados: Están formados por una capa de rodadura donde su proceso constructivo tiende a ser conformados con bloques prefabricados, llamados adoquines, que presentan características similares y espesores

uniformes. Se pueden colocar sobre una capa de arena y a su vez en una capa de base granular sobre la subrasante (Altamirano, 2007).

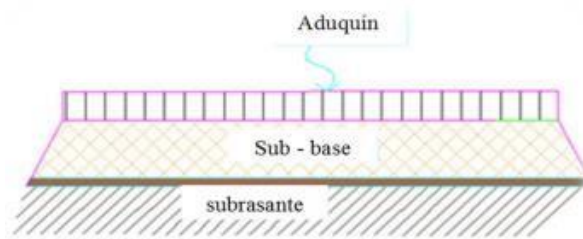


Figura 4. Pavimento articulado

Fuente: Loja. Evaluación superficial de calles de Loja, 2009

Pavimento Rígido: Aquellos en que la losa de concreto de cemento Portland es su principal componente estructural. Por su rigidez distribuyen las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las losas adyacentes que trabajan en conjunto con la que recibe directamente la carga, por lo que no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. El mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúan en las juntas de las losas.



Figura 5. Superficie de Pavimento de Concreto Rígido

Tipo de pavimentos rígidos

Según el método AASHTO 93, clasifica a los pavimentos rígidos de la siguiente manera:

Pavimentos de concreto simple

Sin Pasadores

Pavimentos contruidos con concreto simple sin refuerzo de acero ni elementos para transferencia de cargas. La transferencia de carga entre paños adyacentes se da mediante trabazón de agregados, donde el espaciamiento entre juntas debe ser corto para que esta transferencia sea efectiva. Están contruidos por losas de dimensiones relativamente pequeñas, en general menores de 6 m de largo y 3.5 m de ancho. Este tipo de pavimento es aplicable en caso de tráfico ligero y clima templado y generalmente se apoyan directamente sobre la subrasante.

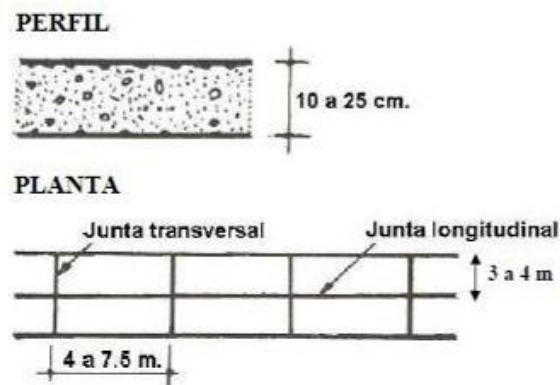


Figura 6. Pavimento de concreto simple sin pasadores.

Con pasadores

Los pasadores (dowels) son pequeñas barras de acero liso, que se colocan en la sección transversal del pavimento, en las juntas de contracción. Su función estructural es transmitir las cargas de una losa a la losa contigua, mejorando así las condiciones de deformación en las juntas. De esta manera, se evitan los desplazamientos verticales diferenciales (escalonamientos).

Según la Asociación de Cemento Portland (PCA, por sus siglas en inglés), este tipo de pavimento es recomendable para tráfico diario que exceda los 500 ESALs (ejes simples equivalentes), con espesores de 15 cm o más.

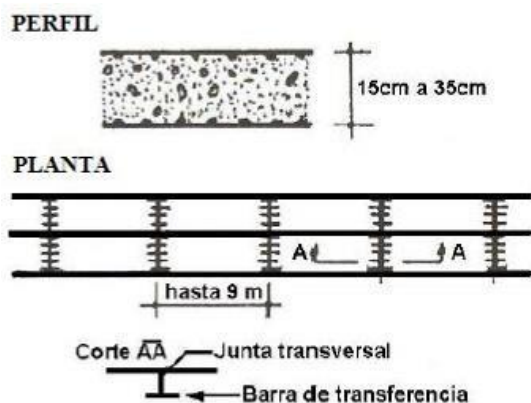


Figura 7. Pavimento de concreto simple con pasadores

Pavimentos de concreto reforzado con juntas

Los pavimentos reforzados con juntas contienen además del refuerzo, pasadores para la transferencia de carga en las juntas de contracción. Este refuerzo puede ser en forma de mallas de barras de acero o acero electrosoldado. El objetivo de la armadura es mantener las grietas que pueden llegar a formarse bien unidas, con el fin de permitir una buena transferencia de cargas y de esta manera conseguir que el pavimento se comporte como una unidad estructural.

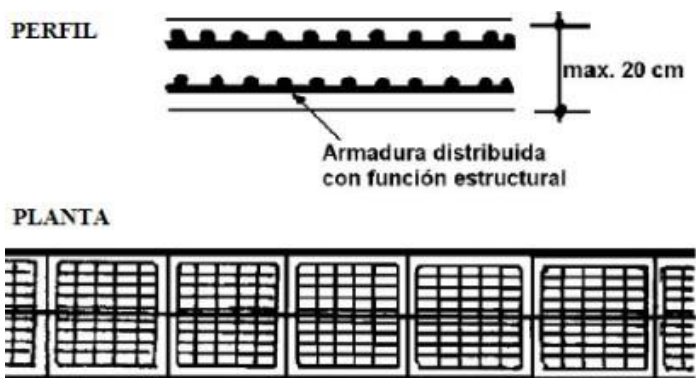


Figura 8. Pavimento de concreto reforzado con juntas

Pavimentos de concreto con refuerzo continuo

A diferencia de los pavimentos de concreto reforzado con juntas, éstos se construyen sin juntas de contracción, debido a que el refuerzo asume todas las deformaciones, específicamente las de temperatura. El refuerzo principal es el acero longitudinal, el cual se coloca a lo largo de toda la longitud del pavimento. El refuerzo transversal puede no ser requerido para este tipo de

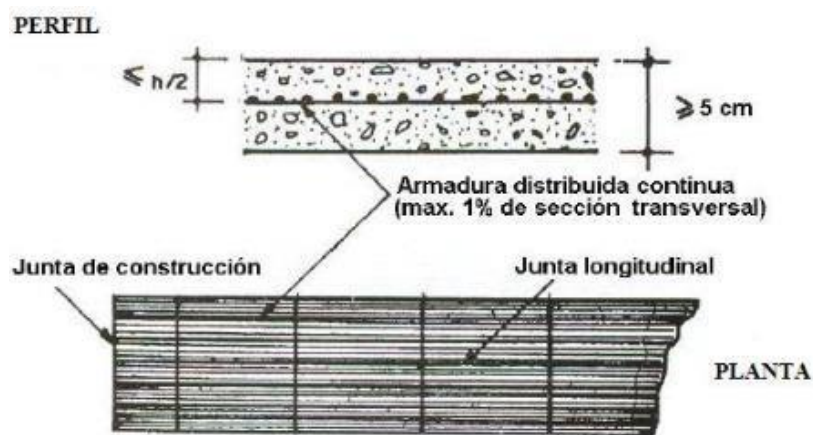


Figura 9. Pavimento de concreto con refuerzo continuo

Pavimentos Urbanos Rígidos

El método AASHTO 93 señala que los principales elementos que conforman un pavimento rígido son:

Capas de un pavimento rígido

Subrasante:

La subrasante es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se puede construir un pavimento. La función de la subrasante es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable que tenga una alta capacidad de soporte.

Subbase:

La capa de subbase es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la subbase es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La subbase es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo.

Losa:

La losa es de concreto hidráulico o cemento portland. El factor mínimo de cemento debe determinarse en base a ensayos de laboratorio y por experiencia previas de resistencia y durabilidad.

Las juntas

La función de las juntas consiste en mantener las tensiones de la losa provocadas por la contracción y expansión del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto; o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas losas. Son muy importantes para garantizar la duración de la estructura, siendo una de las pautas para calificar la bondad de un pavimento.

Los selladores

La función principal de un sellador de juntas es minimizar la infiltración de agua a la estructura del pavimento y evitar la intrusión de materiales incompresibles dentro de las juntas que pueden causar la rotura de éstas (descascaramientos).

Texturizado

El objetivo de texturizar la superficie del concreto es entregarle al pavimento las cualidades necesarias que logren el contacto neumático – carpeta de rodadura que permitan el tránsito de los vehículos en condiciones seguras.

Patología del Pavimento Rígido

Según Castillo y Romero (2009) consideran que hoy en día el concreto es el material más utilizado en el mundo para la construcción y las patologías consiste en evaluar la durabilidad, el diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto; a través de esas patologías se analiza las posibles causas, consecuencias y posibles soluciones de los daños en el concreto. Por lo que se puede decir que la Patología del concreto se conceptualiza como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o “defectos y daños” que sufre el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.

El origen de las patologías se origina por diversas causas dentro de las cuales:

- El asiento plástico, la retracción plástica e hidráulica, figuración en mapa.
- Con respecto a las deformaciones tenemos, la fluencia, variaciones térmicas, pretensado, asientos del terreno, cambios de color, erosión, congelación.
- Debido ataque biológico, tenemos agua de desagüe, invernaderos.
- La agresión química, ataques por ácidos, ataques por sales, corrosión, ataques por agua como agua pura, aguas de pantano, aguas de mar, también ataques por gases, por sulfatos, sustancias orgánicas, anhídrido carbónico y por ataques por radiación.

Mecanismos de deterioro

Asimismo, Castillo y Romero (2009) hacen referencia que entre los mecanismos de deterioro que sufre el concreto, que degradan o destruyen, ya sea por acción independiente o combinada de los mecanismos de daño por acciones físicas, mecánicas, químicas o biológicas.

La Meteorización

Es la alteración física, mecánica o química sufrida por el concreto bajo la acción de la intemperie (lluvia, sol, viento u otros).

La Decoloración y Manchado

Son la acción y efecto de quitar o amortiguar el color de una superficie de concreto, como consecuencia de la meteorización, la presencia de eflorescencias, los ciclos de asoleamiento, los ciclos de humedecimiento y secado, la acumulación de polvo, el lavado por lluvia y/o el escurrimiento de agua.

La Lixiviación

Las aguas blandas, es decir aquellas que tengan pocas impurezas como aguas libres de sales; aguas de condensación industrial; aguas de fusión de glaciares, nieve o lluvia; y algunas aguas de pantano o subterráneas, disuelven los compuestos cálcicos del concreto de igual manera que los ácidos; y por lo tanto, el resultado es la descomposición y lixiviación de la pasta endurecida.

La Expansión de la Masa de Concreto

Se produce como consecuencia de reacciones que forman nuevos productos que aumentan de volumen, tales como: el ataque de sulfatos a la pasta de cemento hidratada y endurecida; o, las reacciones álcali-agregado que se dan entre los compuestos alcalinos del concreto y ciertos agregados reactivos. Los síntomas de expansión por ataque por sulfatos son microfisuras y fisuras aleatorias en la masa de concreto afectada, descascaramiento, ablandamiento de la masa, pérdida de resistencia y rigidez.

El Recubrimiento de Concreto

Se hace sobre el acero de refuerzo es conocido como la capa protectora o “pasivadora” que protege al acero de la acción agresiva de ciertas sustancias

o elementos que pueden ocasionar deterioro o corrosión del acero de refuerzo. Cuando esta capa pasivadora que debe ser densa, compacta y de espesor suficiente, pierde su capacidad de protección, se dice que se ha despasivado.

Evaluación de pavimentos

Higuera (2015), considera que se debe conocer la condición de los pavimentos para validar los criterios de diseño y establecer los programas de mantenimiento, para permitir:

- Determinar la suficiencia estructural del pavimento
- Establecer las razones por las cuales se encuentra en el estado que presenta en el instante de la evaluación.

Una adecuada evaluación de pavimentos, incluye:

- Evaluación funcional
- Evaluación

estructural

Evaluación

Funcional:

Se refiere al estado que la vía representa debido a los deterioros superficiales. Por lo que la superficie de las carreteras se diseña y conservan en base a un sistema de coste efectivo, con la finalidad de proporcionar un nivel aceptable de seguridad y calidad para los usuarios de las carreteras y preservar la integridad estructural. La mayoría de exploraciones funcionales son de tipo superficial, algunas características:

- Resistencia a la rodadura y deslizamiento
- Regularidad superficial
- Propiedades reflexivas y color
- Ruido de contacto neumático – pavimento
- Proyecciones de agua al paso de los vehículos
- Permeabilidad y drenabilidad

- Tiempo de congestión
- Limpieza

Evaluación

Estructural:

Depende de la propia capacidad resistente (materiales y espesores), así como del estado de envejecimiento del pavimento, por lo que la auscultación estructural debe incluir mediciones de deflexión y una inspección visual. La metodología de auscultación estructural ha ido variando con el tiempo en función de los continuos avances de la tecnología y se requiere que los nuevos equipos de medición permitan la evaluación sistemática de los parámetros característicos del pavimento, posibilitando un buen rendimiento operacional y que su trabajo interfiera lo menos posible con el uso normal de la carretera.

Algunos resultados de una evaluación estructural son:

- Evaluación de capacidad de soporte
- Evaluación de transferencia de carga
- Diseño de rehabilitaciones
- Monitorear cambios de las propiedades
- Detectar pérdida de soporte en las esquinas

Tipos de evaluación de Pavimentos

Según Armijos (2009) hace referencia que existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que se aplica a calles y carreteras. Entre los aplicables están:

VIZIR:

Índice que representa la degradación superficial de un pavimento, representa una condición global que permita tomar algunas medidas de mantenimiento y rehabilitación. Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France o por sus siglas en ingles LCPC. FHWA/OH997004:

Este índice presenta una alta calidad conceptual y es de fácil aplicación, pondera los factores dando mayor énfasis algunos deterioros que son muy abundantes o importantes en regiones donde hay estaciones muy marcadas,

pero no áreas tropicales.

ASTM D 6433-99: Conocido también Present Condition Index o por siglas PCI, el cual permite representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos flexibles y de hormigón.

Tipos de fallas en pavimentos

A continuación, se detallan los tipos de fallas presentes en los Pavimentos Rígidos definidas en la Norma ASTM D6433-03, el cual enumera alfabéticamente 19 tipos de fallas para pavimentos de rígidos.

C.F. N° 21: Levantamiento /Explosiones (Blowup – Buckling)

Los levantamientos en las losas ocurren en climas cálidos generalmente en grietas transversales o juntas que no son lo suficientemente anchas como para permitir la expansión de la losa. El ancho insuficiente generalmente es causado por la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta.

Nivel de Severidad:

- B: Causa una calidad de tránsito de baja severidad.
- M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.
- A: Causa una calidad de tránsito de alta

severidad Medición:

En una grieta, una explosión se cuenta como presente en una losa. Sin embargo, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se cuenta en ambas. Cuando la severidad de la explosión deja el pavimento inutilizable, este debe repararse de inmediato.



Figura 10. Levantamientos pavimentos rígidos de alta severidad.

C.F. N° 22: Grieta de Esquina (Corner Break)

Se refiere a una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida de esquina. or ejemplo, una losa con dimensiones de 3.70 m por 6.10 m presenta una grieta a 1.50 m en un lado y a 3.70 m en el otro lado, esta grieta no se considera grieta de esquina sino grieta diagonal; sin embargo, una grieta que intercepta un lado a 1.20 m y el otro lado a 2.40 m si es una grieta de esquina.

Niveles de severidad

- Baja (B): Una grieta de baja severidad es <13 mm (1/2 in), grietas de cualquier ancho con relleno satisfactorio; sin fallas El área entre el descanso y las juntas no está rajada o puede estar ligeramente rajada.
- Media (M): se define por una grieta de severidad media, o el área entre la ruptura y las juntas, o ambas, tiene una grieta media. Una grieta de gravedad media es una grieta sin relleno > 13 mm y <50 mm (> 1/2 pulg. Y <2 pulg.), una grieta sin relleno <50 mm (2 pulg.) Con fallas <10 mm (3/8 pulg.), o una grieta llena con fallas <10 mm (3/8 in.).
- Alta (A): se define por una grieta de gravedad alta, o el área entre la ruptura y las juntas, o ambas, está muy agrietada. Una grieta de alta gravedad es una grieta sin relleno > 50 mm (2 pulg.) De ancho, o cualquier grieta rellena o no llena con fallas > 10 mm (3/8 pulg.).

Medición

Una losa se registra como dañada si tiene una grieta de esquina, contiene más de una grieta de una severidad particular, o contiene una o más grietas de diferentes severidades. Para dos o más grietas se deben registrar la de mayor nivel de severidad.



Figura 11. Grieta de esquina.

C.F. N° 23: Losa dividida (Divided Slab)

La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

Niveles de severidad

Tabla 1

Niveles de severidad de falla de tipo losa dividida.

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 A mas
B	B	B	M
M	M	M	A
A	M	M	A

Medición:

Si la losa dividida es de severidad media o alta, no se contabiliza otro tipo de daño.



Figura 12. Losa dividida de mediana severidad

C.F. N° 24: Grietas de durabilidad “D” (Durability “D” cracking), El agrietamiento de durabilidad o agrietamiento “D” es causado por la imposibilidad del pavimento rígido de resistir los efectos medioambientales, tales como los ciclos de hielo-deshielo. Este tipo de agrietamiento se caracteriza por una serie de grietas que circundan paralelas a una junta o grieta longitudinal.

Niveles de severidad:

- Baja (B): Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unas pocas piezas pueden haberse desprendido.
- Media (M): Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.
 2. Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.
- Alta (A): Las grietas “D” cubren más del 15% del área y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

Medición:

Cuando el daño se localiza y se califica en una severidad, se cuenta como una losa. Si existe más de un nivel de severidad, la losa se cuenta como poseedora del nivel de daño más alto.

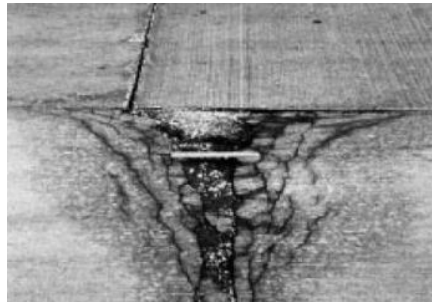


Figura 13. Grietas de Durabilidad de mediana severidad

C.F. N° 25: Escala (Faulting)

Escala es la diferencia de nivel a través de la junta. Algunas causas comunes que la originan son:

1. Asentamiento debido una fundación blanda.
2. Bombeo o erosión del material debajo de la losa.
3. Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.

Niveles de severidad:

Tabla 2

Niveles de severidad de falla tipo escala

Nivel de Severidad	Diferencia en elevación
B	3 a 10 mm
M	10 a 19 mm
A	Mayor que 19 mm

Medición:

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas.

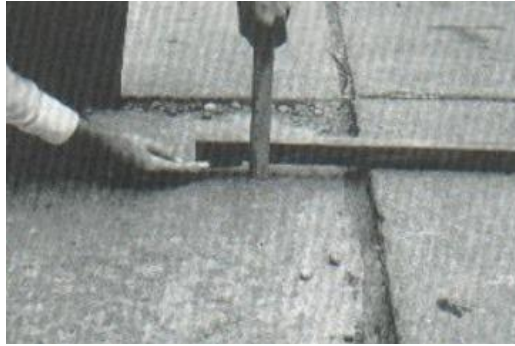


Figura 14. Escala de alta severidad.

C.F. N° 26: Deterioro del sello de junta (Joint seal damage)

El deterioro del sello de la junta es cualquier condición que permite la acumulación de material en las juntas o permite filtración importante de agua.

Niveles de severidad:

- B (Baja): El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.
- Media (M): Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado. El sellante requiere reemplazo en dos años.
- Alta (A): Esta condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba, los cuales ocurren en un grado severo. El sellante requiere reemplazo inmediato.

Medición

El daño del sello no se contabiliza de losa en losa, pero se registra en base a la condición promedio que presenta en toda la unidad de muestreo.



Figura 15. Deterioro del sello de la junta mediana severidad

C.F. N° 27: Desnivel carril/berma (Lane/Shoulder drop-off) El desnivel carril / berma es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento. La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para La seguridad. Nivel de severidad: o B (Baja): La diferencia entre el borde del pavimento y la berma es de 25.0 mm a 51.0 mm.

- o M (Media): La diferencia de niveles es de 51.0 mm a 102.0 mm.
- o A (Alta): La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm.

Medición: Calcula promediando los desniveles máximo y mínimo a lo largo de la losa. Cada losa que exhiba el daño se mide separadamente y se registra como una losa con el nivel de severidad apropiado.



Figura 16. Desnivel carril / Berma de baja severidad

C.F. N° 28: Grietas lineales (Linear cracking) (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito y el alabeo por gradiente térmico o de humedad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas.

Niveles de severidad:

Losas sin refuerzo

- o B (Bajo): Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala

- M (Media): Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
 2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm
- A (Alto): Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.
 2. Grieta sellada o no de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

Losas con refuerzo

- B (Bajo): Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.
- M (Medio): Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con un ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala.
 2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala hasta de 10.0 mm.
- A (Alto): Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada de más de 76.0 mm de ancho.
 2. Grieta sellada o no de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0 mm.

Medición:

Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad.



Figura 17. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado

C.F. N° 29: Parche grande y cortes para instalaciones (Mayor a 0,45 m²)
(Patching, large and utility cuts)

Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Una excavación de servicios públicos (utility cut) es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas.

Niveles de Severidad:

- B (Bajo): El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.
- M (Medio): El parche está moderadamente deteriorado o moderadamente descascarado en sus bordes. El material del parche puede ser retirado con esfuerzo considerable.
- A (Alto): El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

Medición:

Si una losa tiene uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se cuenta como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad.



Figura 18. Parcheo mediano de mediana severidad

C.F. N° 30: Parche pequeño (Menor a 1,5 m²) (Patching, small)

Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por un material de relleno.

Niveles de Severidad

- Baja (B): El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.
- Media (M): El parche está moderadamente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable esfuerzo.
- Alta (A): El parche está muy deteriorado. La extensión del daño exige reemplazo.

Medición, Si una losa presenta uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se registra como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se registra como una losa con el mayor nivel de daño.



Figura 19. Parcheo pequeño de mediana severidad.

C.F. N° 31: Pulimento de agregados (Polished aggregate)

Este daño se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la velocidad del vehículo.

Niveles de Severidad

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de incluirlo en un inventario de la condición y calificarlo como un defecto.

Medición

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa.



Figura 20. Pulimento de agregados.

C.F. N° 32: Desprendimientos por disgregación de áridos (Popouts)

Un popout es un pequeño pedazo de pavimento que se desprende de la superficie del mismo. Puede deberse a partículas blandas o fragmentos de madera rotos y desgastados por el tránsito. Varían en tamaño con diámetros entre 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor de 13.0 mm a 51.0 mm.

Niveles de Severidad

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popout debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa.

Medición

Debe medirse la densidad del daño. Si existe alguna duda de que el promedio es mayor que tres popout por metro cuadrado, deben revisarse al menos tres

áreas de un metro cuadrado elegidas al azar. Cuando el promedio es mayor que dicha densidad, debe contabilizarse la losa.



Figura 21. Desprendimientos por disgregación de áridos

C.F. N° 33: Bombeo (Pumping)

El bombeo es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Esto se origina por la deflexión de la losa debida a las cargas. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Esta acción erosiona y eventualmente remueve las partículas de suelo lo cual generan una pérdida progresiva del soporte del pavimento

Niveles de Severidad

No se definen grados de severidad. Es suficiente indicar la existencia.

Medición

Las losas se contabilizan como sigue: el bombeo entre dos losas se contabiliza como dos losas. Sin embargo, si las juntas adyacentes también presentan bombeo, se agrega una losa por cada junta con bombeo.



Figura 22. Bombeo.

C.F. N° 34: Punzonamiento (Punchout)

Este daño es un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes, pero usualmente, está definido por

una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí.

Niveles de severidad:

Tabla 3

Niveles de severidad de falla tipo escala

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos		
	2 a 3	4 a 5	Más de 5
B	B	B	M
M	B	M	A
A	M	H	A

Medición

Si la losa tiene uno o más punzonamientos, se contabiliza como si tuviera uno en el mayor nivel de severidad que se presente.



Figura 23. Punzonamiento de alta severidad.

C.F. N° 35: Cruce de vía férrea (Railroad crossing)

El daño de cruce de vía férrea se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles.

Niveles de severidad

- o Baja (B): El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.
- o Media (M): El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.
- o Alta (A): El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

Medición

Se registra el número de losas atravesadas por los rieles de la vía férrea. Cualquier gran abultamiento producido por los rieles debe contarse como parte del cruce.



Figura 24. Cruce de vía férrea de severidad media

C.F. N° 36: Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado (Scaling, Map cracking, Crazing)

El mapa de grietas o craquelado (crazing) se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados. Generalmente, este daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir el descamado, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0 mm a 13.0 mm.

Niveles de Severidad

o Baja (B): El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente.

o Media (M): La losa está descamada, pero menos del 15% de la losa está afectada.

o Alta (A): La losa está descamada en más del 15% de su área. Medición

Una losa descamada se contabiliza como una losa. El craquelado de baja severidad debe contabilizarse únicamente si el descamado potencial es

inminente, o unas pocas piezas pequeñas se han salido.

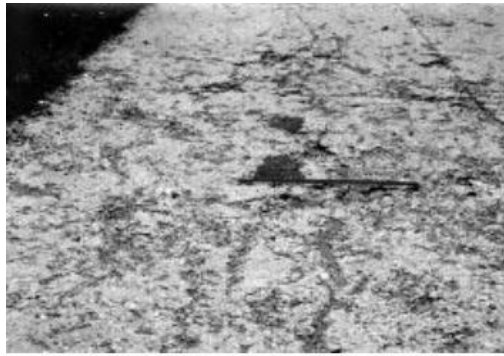


Figura 25. Agrietamiento tipo mapeo, descascaramiento de alta severidad.

C.F. N° 37: Grietas de retracción (Shrinkage Cracks)

Son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa.

Niveles de Severidad

No se definen niveles de severidad. Basta con indicar que están presentes.

Medición

Si una o más grietas de retracción existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con grietas de retracción.



Figura 26. Grietas de contracción

C.F. N° 38: Descascaramiento de esquina (Spalling, Corner)

Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascaramiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascaramiento usualmente buza hacia abajo para interceptar la junta, mientras que la grieta se extiende verticalmente a través de la esquina de losa.

Niveles de severidad

A continuación, se listan los niveles de severidad para el descascaramiento de esquina. El descascaramiento de esquina con un área menor que 6452 mm² desde la grieta hasta la esquina en ambos lados no deberá contarse.

Tabla 4

Niveles de severidad para descascaramiento de esquina

Profundidad del descascaramiento	Dimensiones de los lados del descascaramiento	
	127.0 x 127.0 mm	Mayor que 305.0 x 305.0 mm
Menor de 25.0 mm	B	B
>25.0 mm a 51.0 mm	B	M
Mayor de 51.0 mm	M	H

Medición:

Si en una losa hay una o más grietas con descascaramiento con el mismo nivel de severidad, la losa se registra como una losa con descascaramiento de esquina. Si ocurre más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad.

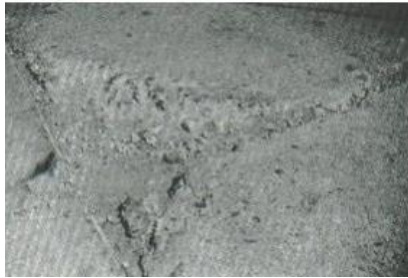


Figura 27. Descascaramiento de esquina de alta severidad.

C.F. N° 39: Descascaramiento de junta (Spalling, Joint)

Es la rotura de los bordes de la losa en los 0.60 m de la junta. Generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa si no que intercepta la junta en ángulo. Se origina por:

1. Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.
2. Concreto débil en la junta por exceso de manipulación. Niveles de Severidad

En la tabla se ilustran los niveles de severidad para descascaramiento de junta. Una junta desgastada, en la cual el concreto ha sido desgastado a lo largo de toda la junta se califica como de baja severidad.

Tabla 5*Niveles de severidad descascaramiento de junta*

Objetivo	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		< 0.6 m	>0.6 m
Duros. No puede removerse fácilmente (pueden faltar algunos pocos fragmentos)	< 102 mm	B	B
	>102 mm	B	B
Sueltos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25.0 mm.	< 102 mm	B	M
	>102 mm	B	M
Desaparecidos. La mayoría, o todos los fragmentos han sido removidos	< 102 mm	B	M
	>102 mm	M	H

Medición

Si el descascaramiento se presenta a lo largo del borde de una losa, esta se cuenta como una losa con descascaramiento de junta. Si está sobre más de un borde de la misma losa, el borde que tenga la mayor severidad se cuenta y se registra como una losa. El descascaramiento de junta también puede ocurrir a lo largo de los bordes de dos losas adyacentes.

*Figura 28. Descascaramiento de junta de alta severidad*

Índice de Condición de Pavimento (PCI)

Es la calificación numérica de la condición del pavimento, es decir es la metodología más completa para evaluar y calificar de manera objetiva los pavimentos tanto rígidos como flexibles hoy en día.

El cual fue desarrollado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos a cargo del Centro de Ingeniería por M.Y. Shahin y S.D. Khon, fue publicado en 1978 por primera vez; cuya finalidad es obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles. Asimismo, esta metodología no puede medir la resistencia al deslizamiento, rugosidad o capacidad estructural del pavimento.

Este método de evaluación superficial se caracteriza por no requerir ningún equipo especial para el análisis y empleo, es usado como base para determinar necesidades de mantenimiento o rehabilitación del pavimento.

Índice de Condición de Pavimento (PCI)

El PCI es un índice numérico que varía de cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. A continuación, se presentan los rangos de PCI con la descripción cualitativa de la condición del pavimento.

Tabla 6

Rangos del PCI

Rango	Clasificación
100 - 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 - 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

El PCI es el resultado de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establece el tipo, severidad y cantidad de cada falla que presenta el pavimento, para su posterior procesamiento y determinación de la

condición en la que se encuentra el pavimento. Debido a la gran cantidad de posibles

Parámetros de Evaluación de la Condición del Pavimento

a) Tipo de Falla en Pavimentos Rígidos

Tabla 7

Tipos de fallas en pavimentos rígidos

N°	Código de Falla	Falla	N°	Código de falla	Falla
1	21	Pandero	11	31	Pulimento de Agregados
2	22	Grieta de esquina	12	32	Popouts
3	23	Losa dividida	13	33	Bombeo
4	24	Grieta de durabilidad "D"	14	34	Punzonamiento
5	25	Escala	15	35	Cruce de vía férrea
6	26	Sello de junta	16	36	Desconchamiento
7	27	Desnivel Carril/Berma	17	37	Retracción
8	28	Grieta lineal	18	38	Descascaramiento de esquina
9	29	Parqueo Grande (Área >0.45m ²)	19	39	Descascaramiento de junta
10	30	Parqueo Pequeño (Área < 0.45m ²)			

b) Severidad de la Falla

Tabla 8

Severidad de Fallas en Pavimentos Rígidos según PCI

Severidad	
Bajo	L
Medio	M

c) Cantidad de Cada Falla: es representada por el número de veces que se repita dicha falla en las diferentes losas de cada unidad de muestreo.

Para la presente investigación, se ha considerado una Justificación teórica porque los conceptos y teorías aportarán al conocimiento ya existente sobre

la evaluación de patologías en los pavimentos rígidos, así mismo permitirá encontrar explicaciones a dichas patologías y de cómo estas pueden ser tratadas para su corrección, de igual manera se plantea una Justificación Practica: porque permitirá evaluar en el campo, las patologías, mediante procedimientos y métodos establecidos lo que permitirá afianzar la forma de realizar la evaluación, incentivando a otros profesionales a incorporarlos en su uso y aplicación. Así mismo se considera una Justificación Metodológica, porque el análisis y evaluación, se realizarán mediante actividades establecidas, haciendo uso de formatos, herramientas de software e instrumentos de medición, así mismo se utilizará método del PCI para determinar la valoración del concreto, de igual manera se establece una Justificación Social, porque el estudio repercutirá en de forma positiva en la sociedad que hace uso de las vías de tránsito, fomentando el desarrollo social de la ciudad de Chimbote al tener vías en buen estado o con permanente mantenimiento.

La problemática que existe en el Perú y el mundo, son los retos de crear nuevas vías de comunicación entre los pueblos y mejorar las que ya existen, debido al desarrollo económico y social a que estas representan. Entre los diferentes tipos de pavimentación de una vía se encuentran los pavimentos de concreto, los cuales son reconocidos como una solución vial debido a que son competitivos en términos de costos de construcción, destacan además por su larga vida, por su resistencia y por ser ecológicamente amigables. Sin embargo, diferentes factores pueden reducir la vida útil de un pavimento rígido, por ejemplo, deficiencias en su proceso constructivo, interacción con el medio ambiente, su mal uso o su falta de mantenimiento, lo cual da origen a diversas patologías que afectan y dañan a los pavimentos.

Las rutas viales son de importancia para toda ciudad y sociedad, porque a través de ella, se establecen las comunicaciones y el transporte de diversos tipos de vehículos permitiendo el desarrollo económico de los pueblos, en los últimos años, en la ciudad de Chimbote hay un deterioro continuo de los pavimentos rígidos, uno de los principales problemas observados es la falta

de mantenimiento, pues no se evalúa el comportamiento del concreto con el paso del tiempo y sólo se interviene cuando se tiene un daño grave en el pavimento.

Entre los pavimentos rígidos que presentan deterioros en su superficie es la Avenida Perú, una avenida concurrida en el distrito de Chimbote, por lo que determinará y evaluará los tipos de patologías de concretos presentes en el pavimento rígido, los mismos que sirvieron para la obtención del índice de integridad funcional y estructural de este tramo.

La propuesta se apoyará en el uso de la metodología PCI (Pavement Condition Index), el cual se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento según la clase, severidad y cantidad de cada daño que se encuentre.

Por tal motivo se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la situación actual de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la avenida Perú, Nuevo Chimbote 2021?

Donde se define de manera conceptual y operacional las variables de estudio
Definición Conceptual

Pavimento

Según Montejo (2008), un pavimento es una estructura compuesta por una o varias capas superpuestas, formadas por material seleccionado y debidamente compactado, y comprendidas entre la superficie de rodadura y el terreno de fundación o subrasante.

Patologías del Concreto en Pavimentos Rígidos

Higuera (2015), considera que se debe conocer la condición de los pavimentos para validar los criterios de diseño y establecer los programas de mantenimiento, para permitir: Determinar la suficiencia estructural del pavimento y Establecer las razones por las cuales se encuentra en el estado que presenta en el instante de la evaluación.

Definición Operacional

La variable será evaluada en relación a sus indicadores (Tipo de falla, forma de falla y nivel de severidad). El cual se realizó mediante el uso de la observación, se harán registros de datos, así mismo, se utilizará el método PCI (Índice de condición de pavimento). Cuyos parámetros de valoración será: Nivel bajo, Nivel medio y Nivel Alto.

Al ser una investigación descripción, cuantitativa y de diseño no experimental y de corte transversal, no se considera Hipótesis.

El objetivo general en este proyecto de investigación es determinar la evaluación de las patologías del pavimento rígido en la Av. Perú año 2021.

De manera que los objetivos específicos serían los siguientes:

- Realizar una evaluación del pavimento para obtener información del estado físico de la avenida Perú mediante la inspección visual del tramo seleccionado.
- Identificar y evaluar los diferentes tipos de fallas y clasificar según la patología en la avenida Perú 2021.
- Verificar la base y losa del pavimento rígido de la avenida Perú mediante ensayo de diamantina.

METODOLOGÍA

La investigación es de tipo descriptivo y de enfoque cuantitativo, porque se observó y se describió los fenómenos y situaciones de fallas recurrentes en las carpetas asfálticas según sus características, luego se clasificó mediante el método PCI, según su severidad y se determinó la condición actual en que se encuentra el pavimento. Es decir, se estudió a las variables en su contexto natural, especificando características, propiedades, (Hernández-Sampieri, y Mendoza, 2018).

El diseño de la investigación es no experimental y de corte transversal, ya que describe la realidad sin alterarla. Es no experimental, porque se observa los fenómenos o acontecimientos tal y como se encuentren, para después analizarlos sin manipular las variables de estudio. Así mismo es de corte transversal porque los datos son tomados en un tiempo determinado. (Hernández-Sampieri, y Mendoza, 2018).

El esquema será:

M \longrightarrow O

Donde:

M = Losa de concreto.

O = Condición del concreto.

Población: Está conformada por el pavimento rígido de la avenida Perú, del distrito de Nuevo Chimbote, departamento de Ancash, con una longitud de 1.584 km.

Muestra: La muestra estuvo conformada por dos tramos, cuyos parámetros fueron:

El pavimento rígido de la Av Perú consta de 2 tramos de diferente tiempo de vida, para lo cual se evaluaron y se calculará el PCI de cada tramo por separado:

TRAMO 1	Doble vía		
Longitud:	846 m	(423m por vía)	Medidas aprox. de losas: 4.50 m x 4.00 m
Ancho	25 m	(12.50 m por vía)	
prom.:			

188 564 54 618

Cantidad de losas: 618

Cantidad total de unidades de muestreo: 26 unidades de muestreo (23 de 24 losas y 3 de 22 losas)

Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar:

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento

e: Error admisible en el estimado del PCI de la sección (e = 5%)

σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades (15 pav. Rígido)

$$n = \frac{26 \times 15^2}{\frac{5^2}{4} \times (26 - 1) + 15^2}$$

$$n = 16$$

Intervalo de muestreo:

$$l = \frac{N}{n} = 1$$

26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

TRAMO 2

Doble vía

Longitud: 738 m (369 m por vía) Medidas aprox. de losas: 4.50 m x 4.00 m
 Ancho 25 m (12.50 m por vía)
 prom.:

Cantidad de losas: 528

Cantidad total de unidades de muestreo: 22 unidades de muestreo de 24 losas

Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar:

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento e: Error admisible en el estimado del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades (15 pav. Rígido)

$$n = \frac{22 * 15^2}{\frac{5^2}{4} * (22 - 1) + 15^2}$$

$$n = 14$$

Intervalo de muestreo:

$$i = \frac{N}{n} = 1$$

22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Técnicas

Se utilizó la técnica de la observación definida por Carrasco (2006), como el proceso por el cual se recopila y registra datos empíricos de una situación, acontecimiento o conducta humana para luego procesarlos y hacerlos información relevante.

Instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron las guías de observación y fichas técnicas de observación en relación a las dimensiones de la variable de estudios.

Guías de observación: Es un instrumento de investigación que sirve a la observación mediante una hoja de control y verificación de la presencia o ausencia de conductas, secuencias o situaciones y actividades sociales (Ñaupas et. al, p.2008). Así mismo las fichas técnicas son documentos que establecen detalles de los instrumentos en cuando a su uso, tiempo de ejecución e instrucciones para los aplicadores. (Ñaupas et. al, p.2008).

De igual manera se utilizaron:

- Wincha y/o regla instrumento para realizar mediciones respectivas de los daños con el objetivo de garantizar una evaluación minuciosa de los pavimentos.
- Cámara fotográfica, para obtener imagen y apreciar detalladamente las diferentes patologías que se puedan presentar.
- Cuaderno de apunte y/o formatos para anotaciones importantes.
- Libros y/o manual del PCI, para determinar los tipos de patologías presentes en los pavimentos afectados.

Se efectuó la evaluación superficial de pavimentos de la red vial seleccionada, se han considerado, 3 pasos importantes para identificar los defectos o fallas del pavimento, que fueron evaluados específicamente en relación a las características físicas de la calzada y la superficie de rodadura.

La evaluación se realizó considerando los datos a partir de la inspección visual del pavimento, registrando anotaciones de lo observado, así mismo se usó formatos preparados para tal fin. Los elementos visuales considerados fueron a través de 03 pasos de Evaluación de Patologías del Pavimento Rígido:

Paso 1:

Inspecciones visuales de la vía: Se hizo un recorrido de la vía a estudiar, para obtener información sistematizada, seleccionando tramos de características y condiciones homogéneas.

Paso 2:

Observaciones de falla: a través de la observación y recorriendo lentamente se determinó las condiciones del pavimento. Se hicieron dos o tres paradas por tramo para examinar las fallas en función de tipo, severidad y extensión de la manifestación y ocurrencia de dichas fallas.

Paso 3:

Registro en el formato de evaluación: Se registró todo lo observado en el recorrido de inspección visual, anotando las fallas encontradas, en las unidades de medida correspondientes. De esta manera se tendrá definida la condición del pavimento, que posibilitará determinar una política de ejecución inmediata conservación vial urbana.

Procedimientos

Para el procesamiento de datos de los ensayos respectivos se utilizó la aplicación Microsoft Excel.

De igual manera para el análisis de los datos se usó de Microsoft Excel, para los resultados obtenidos se utilizó tablas y figuras en relación a los rangos de calificación del PCI.

RESULTADOS

- Realizar una evaluación del pavimento para obtener información del estado físico de la avenida Perú mediante la inspección visual del tramo seleccionado.

Tabla 9

Cálculo de PCI – Tramo 1

CALCULO DE PCI - PAVIMENTO RIGIDO AV PERU - TRAMO 1					
N	UNIDAD DE MUESTREO	N° DE LOSAS	VCD	PCI	CLASIFICACION
1	UM1 TR1	24	26	74	Muy Bueno
2	UM2 TR1	24	29	71	Muy Bueno
3	UM3 TR1	24	26	74	Muy Bueno
4	UM4 TR1	24	26	74	Muy Bueno
5	UM5 TR1	24	28	72	Muy Bueno
6	UM6 TR1	24	26	74	Muy Bueno
7	UM7 TR1	24	26	74	Muy Bueno
8	UM8 TR1	22	23	77	Muy Bueno
9	UM9 TR1	22	24	76	Muy Bueno
10	UM10 TR1	22	25	75	Muy Bueno
11	UM11 TR1	24	28	72	Muy Bueno
12	UM12 TR1	24	24	76	Muy Bueno
13	UM13 TR1	24	25	75	Muy Bueno
14	UM14 TR1	24	25	75	Muy Bueno
15	UM15 TR1	24	28	72	Muy Bueno
16	UM16 TR1	24	28	72	Muy Bueno

PCI (TRAMO 1):	73.94
CLASIFICACION:	Muy Bueno

Tabla 10*PCI – Tramo 2*

CALCULO DE PCI - PAVIMENTO RIGIDO AV PERU - TRAMO 2					
N	UNIDAD DE MUESTREO	N° DE LOSAS	VCD	PCI	CLASIFICACION
1	UM1 TR2	24	6	94	Excelente
2	UM2 TR2	24	1	99	Excelente
3	UM3 TR2	24	0	100	Excelente
4	UM4 TR2	24	0	100	Excelente
5	UM5 TR2	24	1	99	Excelente
6	UM6 TR2	24	0	100	Excelente
7	UM7 TR2	24	0	100	Excelente
8	UM18TR2	24	1	99	Excelente
9	UM9 TR2	24	0	100	Excelente
10	UM10 TR2	24	1	99	Excelente
11	UM11 TR2	24	1	99	Excelente
12	UM12 TR2	24	0	100	Excelente
13	UM13 TR2	24	0	100	Excelente
14	UM14 TR2	24	0	100	Excelente

PCI (TRAMO 2):	99.21
CLASIFICACION:	Excelente

PCI (TRAMO 1):	73.94
PCI (TRAMO 2):	99.21
PCI PROMEDIO:	86.58
CLASIFICACION:	Excelente

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron muestran el estado del pavimento de la avenida Perú:

El tramo 1 tiene un PCI total de 73.94 con una calificación “Muy Bueno”.

Para el tramo 2 se tiene un PCI total de 99.21 con una calificación “Excelente”.

- **Identificar y evaluar los diferentes tipos de fallas y clasificar según la patología en la avenida Perú 2021.**

Tabla 11

Tipo de daños – Tramo 1

TRAMO 1		
Daño	No. Losas	%
Escala	36	3.24
Grieta lineal	61	5.49
Parcheo (grande)	117	10.52
Pulimento de agregados	356	32.01
Retracción	294	26.44
Descascaramiento de junta	248	22.30
Total	1112	100.00

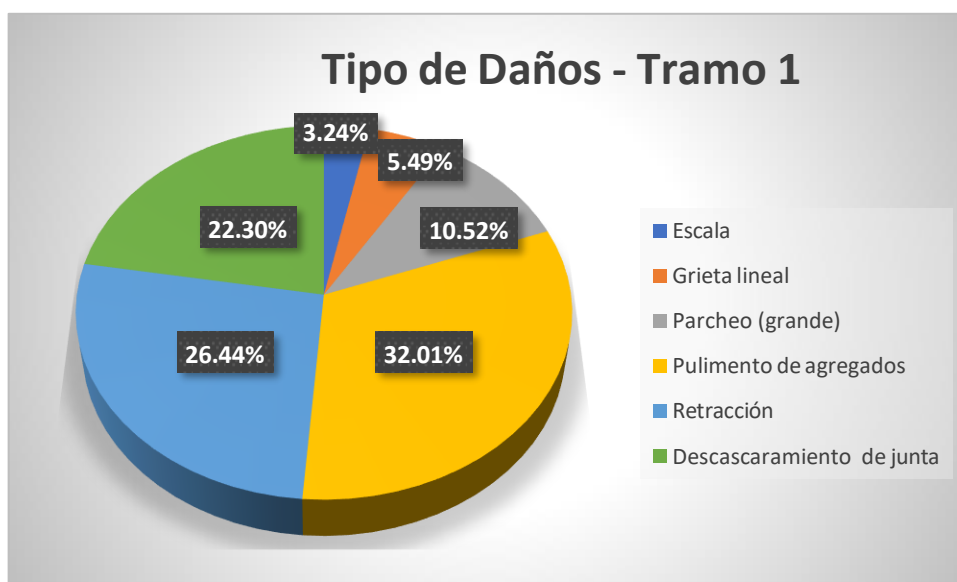


Figura 29. Daños – Tramo 1.

Interpretación:

En la tabla 11 podemos observar que el daño de mayor porcentaje encontrado en el Tramo 1 fue Pulimento de agregados con 32.01%; seguido de retracción con 26.44% y en menor porcentaje el tipo de daño o escala 3.24%.

Tabla 12

Tipos de daños - Tramo 2

TRAMO 2		
Daño	No. Losas	%
Desconchamiento	2	3.28
Descascaramiento de junta	8	13.11
Retracción	51	83.61
Total	61	100.00

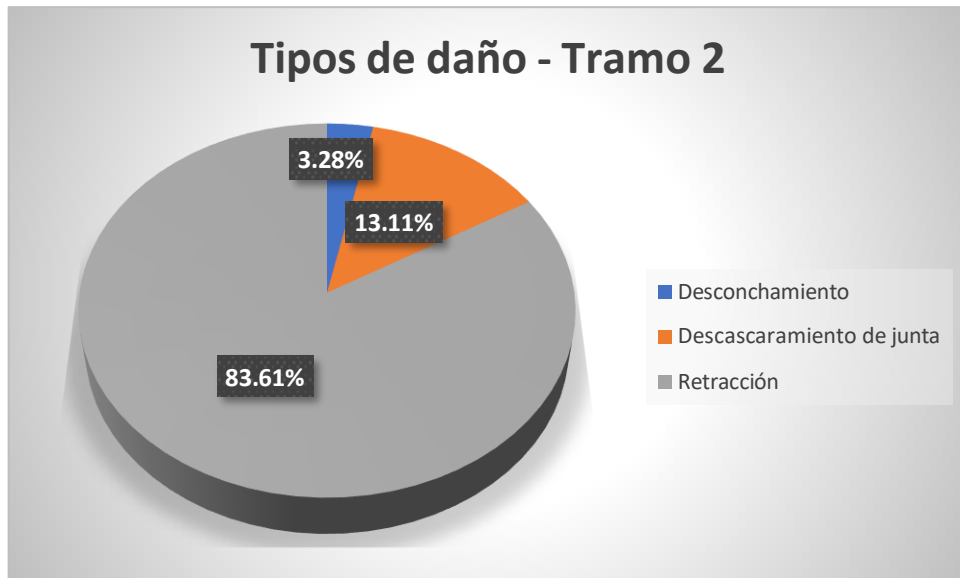


Figura 30. Daños – Tramo 2.

Interpretación:

En la tabla 12 podemos observar que el daño de mayor porcentaje en el Tramo 2 encontrado fue Retracción con 83.61% y en menor porcentaje el tipo de daño desconchamiento con 3.28%

Tabla 13

Tipos de daños – Consolidado

DAÑO TRAMO 1 - TRAMO 2		
Tipo	No. Losas	%
Escala	36	3.07
Grieta lineal	61	5.20
Parcheo (grande)	117	9.97
Pulimento de agregados	356	30.35
Retracción	345	29.41
Descascaramiento de junta	256	21.82
Desconchamiento	2	0.17
Total	1173	100

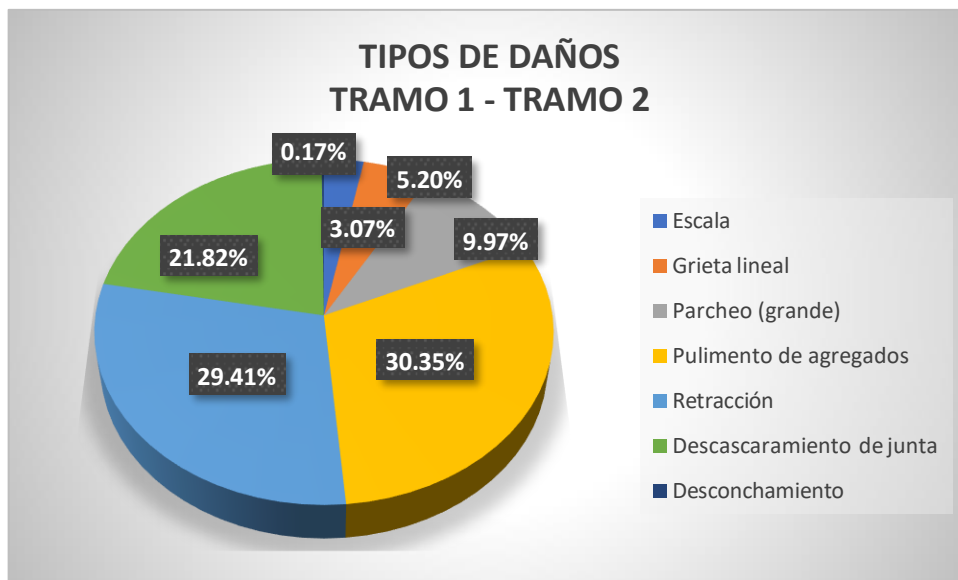


Figura 31. Tipo de daños.

Interpretación:

En la tabla 13 podemos observar que el daño de mayor porcentaje encontrado fue Pulimento de agregados con 30.35%; seguido de retracción con 29.41% y en menor porcentaje el tipo de daño desconchamiento con 0.17%, seguido de tipo escala 3.07%.

- **Verificación de la base y losa del pavimento rígido de la avenida Perú mediante ensayo de diamantina.**

Tabla 14

Ensayo de resistencia a la compresión de testigos extraídos con perforadora diamantina

Testigo	Peso	Longitud	Diámetro	Densidad	Área	Carga Máxima	Factor de corrección	FC	Observación	
	(gr)	(cm)	(cm)	gr/cm ²	cm ²	kg		kg/cm ²		
N°	Elemento									
01	LOSA MZ A- Lte 12	2892.00	16.80	10.16	2.124	81.07	16990.00	1.009	211.45	Tam. Max. Piedra ½
02	LOSA MZ P- Lte 20	2927.00	16.50	10.16	2.189	81.07	17860.00	1.010	222.50	Tam. Max. Piedra ½

Interpretación:

Podemos observar que en relación al elemento: LOSA – Mz A- Lot 12 se obtuvo una carga máxima de 16990.00 un factor de corrección de 1.009 obteniéndose un FC = 211.45 kg/cm².

En relación al elemento. LOSA – Mz P – Lot 20 se obtuvo una carga máxima de 17860.00 un factor de corrección de 1.010 y un FC de 225.50 kg/cm²

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluó el concreto en los pavimentos rígidos de la avenida Perú, Nuevo Chimbote 2021.

Análisis

En los dos tramos se encontraron diversos tipos de patologías, en el TRAMO 1, se encontró pulimentos de agregados en su mayoría, también retracción, descascamiento de junta, parcheo grande y en menor proporción grieta lineal y escala. En el TRAMO 2, se encontró, en su mayoría retracción, seguido de descascamiento de junta y en menor proporción desconchamiento, estas patologías se desarrollaron por factores a fallas en el proceso constructivo, por un curado deficiente, agrietándose por causa de hidratación baja y deshidratación acelerada, en el primer tramo las consecuencias fueron por producción al tiempo de vida y el uso de la vía por muchos años, como el caso de pulimiento de agregados y Grietas Lineales, por cargas excesivas en la vía, fallas del tipo escala por terreno de fundación, además existen fallas de Parche Grande producto de las obra de instalación de gas en la zona.

Los resultados del TRAMO 1 en relación a PCI fue de 73.94 correspondiente a una condición de pavimento Muy bueno, en el TRAMO 2 se obtuvo un valor de PCI de 99.21 correspondiente a una condición de pavimento Excelente.

La N.T.P. C.E.010, indica que para pavimentos rígidos la resistencia a la compresión es 175.00 Kg/cm² como mínimo. Las resistencias a la compresión en los dos ensayos de Diamantina de pavimentos rígidos en la avenida Perú, Nuevo Chimbote, fueron de 216.975 Kg/cm² en promedio.

Discusión

Se encontró en el Tramo 1, que el tipo de daño más preponderante fue “Pulimento de agregados” con un 32.01%, seguido de “Retracción” con 26.44% y el menor daño que presentan en el tipo “Escala” con 3.24% y de “Grieta lineal” con 5.49%.

Asimismo, se encontró en el Tramo 2 el daño más preponderante fue “Retracción” con 83.61% y el menor daño fue el tipo “Desconchamiento” con 3.28%.

En el Tramo 1 hay tres muestras que tiene 22 losas y esto es debido que se calculó cuantas losas componían el Tramo 1 (618 losas) existente en la Avenida Perú, pero al momento de obtener número de muestras, esta no iba a poder ser divisible entre cualquier número que podamos haber elegido de entre una muestra de 20 losas +/-

8. Es por ello que elegimos 13 de 24 losas y 3 de 22.

CONCLUSIONES

- El alto puntaje general de la evaluación (PCI) se debe a que el Tramo 2 de la AV. Perú se encuentra en perfecto estado debido al mantenimiento que tuvo, es por ello que elevo el resultado del diagnóstico con una valoración de 86.96 que en términos de condición significa “EXCELENTE” para la evaluación de dicha Avenida.
- A simple vista se nota una diferencia marcada entre el Tramo 1 y Tramo 2 debido a que en el Tramo 1 se aprecia el agregado mientras que en la parte nueva se conserva aún el recubrimiento. Todo esto es producto de que el segundo tramo tiene un tiempo de vida menor al primero.
- Las fallas que presenta el Tramo 2 (desconchamiento, descascamiento de junta y grietas por retracción) son debido a fallas en el proceso constructivo de la misma o por un curado deficiente, debido a que el concreto tiende a tener agrietamientos a causa de una hidratación baja y deshidratación acelerada. Es por ello que la mencionada sección tiene un puntaje casi perfecto (99.21)
- Las fallas presentes en el Tramo 1 son producción al tiempo de vida y uso que ha tenido la vía a través del tiempo. Este es el caso de “el Pulimiento de agregados” y “Grietas Lineales” debido a las repetidas cargas excesivas que puede tener la vía. Por otro lado, la falla del tipo “Escala” que presenta este tramo puede deberse a fallas en el terreno de fundación; Muy aparte de las fallas por el tiempo de vida que tiene la Avenida, también presenta fallas debido a actividades civiles tales como “Parche Grande” y esto es producto de la obra de instalación de red de gas con la que presenta la zona. En suma, de todas estas fallas presentes en esta sección es que se obtiene una puntuación regular/alta (73.94).

- A pesar que las fallas presentes en el tramo nuevo de la Avenida no son pocas, no están lo suficientemente presentes para la cantidad de losas que la componen es por ello que no le afecta en mucho a su evaluación final.

RECOMENDACIONES

Primero: A la municipalidad provincial de Nuevo Chimbote se recomienda realiza permanentemente un mantenimiento en el Tramo 1 se tiene como daño principal Pulimento de agregados y en segundo lugar la Retracción.

Segundo: A la municipalidad provincial de Nuevo Chimbote se recomienda establecer un programa de mantenimiento, para tratar fallas menores previniendo el riesgo de convertirse en altos grados de severidad ocasionando mayores costos.

Tercero: A la municipalidad provincial de Nuevo Chimbote establecer mecanismos de supervisión para el uso adecuado de los materiales de construcción, evitando posibles daños a corto tiempo.

Cuarto: A los profesionales y universidades del programa de ingeniería Civil instruir a los estudiantes sobre la importancia de conservar y mantener el pavimento porque cumple una función primordial de interconectar el transporte urbano.

Quinto: Se recomienda los datos obtenidos en la presente investigación puedan ser un factor de referencia para otros estudios detectando de esta manera fallas e irregularidades en las vías de nuestra región.

DEDICATORIA

A mis padres, a mis hermanos, y a cada una de las personas que estuvieron a mi lado apoyándome e impulsándome día a día durante este camino profesional que estoy logrando.

**Narro García, Brenda
Stefany**

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad San Pedro, a cada uno de los docentes del Programa de Estudios de Ingeniería Civil por brindarme su enseñanza y sus conocimientos durante este proceso de formación académica.

**Narro García, Brenda
Stefany**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTM. (2003). *NORMA ASTM D6433-03*. USA.
- Altamirano, L. (2007). *Deterioro de pavimentos rígidos; Metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones*. Universidad Nacional De Ingeniería. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/deterioropavimentos-rigidos/deterioro-pavimentos-rigidos.pdf>
- American Society for Testing and Materials. (2004). Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos (ASTM D6433-03). Estados Unidos. 81 pp.
- Armijos C. (2009). *Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja* Slideshare [seriado en línea] [citado 2015 junio 03], disponible en <https://es.scribd.com/doc/44597928/PAVIMENTOS>
- Bermúdez, C.C., Ramírez, J.A., y Soto, J.F (2020). *Evaluación Patológica del Pavimento Rígido para el tramo K0 +480 hasta K0+960 de la Avenida Ferrocarril Ubicada en el Municipio de Ibagué Departamento de Tolima*. (Tesis de Pregrado). Recuperado del Repositorio Institucional de Universidad Cooperativa de Colombia <http://hdl.handle.net/20.500.12494/20624>
- Castillo, J.A. (2018). *Evaluación de los Pavimentos rígidos de distrito de Taricá – Provincia de Huaraz – Ancash*. (Tesis de Pregrado). Recuperado del Repositorio Institucional de la USP <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/7941>
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. editorial San Marcos, Lima.
- Castillo, C. y Romero, G (2009). *Rehabilitación de pavimentos rígidos en base al estudio de la carretera Tarija – potosí*. Universidad Ricardo Palma. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/140>
- Del Águila, B.E. (2018). *Evaluación patológica del pavimento rígido de la calle Brasil cuadras 8 a 12 y técnicas de reparación – Iquitos 2017*. (Tesis de Pregrado). Recuperado del Repositorio de la Universidad Científica del Perú <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/567>

- Guevara, C.R. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido de la avenida el cementerio y calle José Carlos Mariátegui del distrito de Miguel Checa Sojo, provincia de Sullana, departamento de Piura, octubre 2017*. (Tesis de Pregrado). Recuperado del Repositorio de la Uladech Católica <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2365>
- Guzmán, G., y Mogrovejo, D. (2017). Gestión sostenible del pavimento flexible, rígido y articulado del centro urbano del Cantón Girón. *Maskana*, 8(1), 207- 217. Recuperado de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1980>
- Guo, Z.y Sultan, S.A. (2016). Feasibility of perpetual pavement stage construction in China: A life cycle cost analysis, *International Journal of Transportation Science and Technology*,5(4), 239-247, doi.org/10.1016/j.ijtst.2017.01.005.
- Hernández, J.C., Riaño, N., y Velásquez, E.J. (2016). *Estudio e inspección visual del estado patológico de la malla vial del municipio de Villavicencio, Comuna 4, sector 2 que comprende desde el caí Catama hasta el barrio trece de mayo*. (Tesis de pregrado). Recuperado del Repositorio Institucional de la Universidad Cooperativa de Colombia <http://hdl.handle.net/20.500.12494/14742>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018), *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: McGraw – Hill Education.
- Higuera V. (2015). El estado de las vías de pavimento rígido y su incidencia en la circulación de tránsito pesado de la planta Holcim Latacunga del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/10005>
- López, A.M. (2018). *Patología del pavimento rígido del jirón Sargento Lores, desde la cuadra 14 hasta la cuadra 20, Iquitos, 2018*. (Tesis de Pregrado). Recuperado del Repositorio de la Universidad Científica

del Perú <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/672>

- Montejo, A. (2008). *Ingeniería de Pavimentos para carreteras*. 3° ed. Universidad Católica de Colombia. Colombia.
- Peña, A. (2005). *Cálculo del índice de estado para establecer una estrategia de recuperación vial en la carretera Piura-Sechura*. Tesis (Ingeniero Civil) Piura; Universidad de Piura. 117pp.
- Pérez, L.A (2016). *Evaluación Visual de fisuras tempranas en las losas de pavimento rígido MR41 en la variante del municipio de Urrao (Dep. Antioquia)*. (Tesis de pregrado). Recuperado del Repositorio de la Universidad Militar Nueva Granada <http://hdl.handle.net/10654/15731>
- Pérez, M (2017). *Determinación y Evaluación de las patologías del pavimento de la Av. Sáenz Peña desde la cuadra 1 hasta la 10, distrito de Calleria, Provincia Coronel Portillo, región Ucayali – agosto 2017*. (Tesis de pregrado). Recuperado del repositorio Institucional Uladech Católica <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4619>
- Thenoux, G. (2010) Modelo de evaluación técnica del desempeño del mantenimiento de pavimentos flexibles. *Revista de la Construcción*. ISSN- e 0717-7925, 9 (2)
- Vásquez, E.E. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integralidad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas del jirón Alfredo Eglinton desde la carretera Federico Basadre hasta la avenida unión del distrito de Callería, provincia de coronel portillo, región Ucayali – año 2018*. (Tesis de pregrado). Recuperado del repositorio Institucional Uladech Católica. Recuperado de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9110>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Patologías del concreto en pavimentos rígidos de la Av. Perú</p>	<p>Higuera (2015), considera que se debe conocer la condición de los pavimentos para validar los criterios de diseño y establecer los programas de mantenimiento, para permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determinar la suficiencia estructural del pavimento -Establecer las razones por las cuales se encuentra en el estado que presenta en el instante de la evaluación. 	<p>La variable será evaluada en relación a sus indicadores. Mediante el uso de la observación, se harán registros de datos, así mismo, se utilizará el método PCI (índice de condición de pavimento).</p>	<p>Grieta de Esquina: Pérdida de micro textura de la superficie de los áridos que está expuesta al tránsito. (Norma ASTM D6433-03).</p> <p>Grietas lineales: División en la losa en dos o tres pedazos, causadas cargas de tránsito. (Norma ASTM D6433-03).</p> <p>Pulimento de Agregados: Pérdida de micro textura de la superficie de los áridos que está expuesta al tránsito. (Norma ASTM D6433-03).</p> <p>Desconchamiento, Mapa de Grietas y Craquelado: Red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. (Norma ASTM D6433-03)</p> <p>Punzonamiento: Daño de un área localizada en la losa que está rota en pedazos (Norma ASTM D6433-03).</p>	<p>Tipo, forma de falla</p> <p>Clase de falla</p> <p>Nivel de severidad LOW - Bajo MEDIUM - Medio HIGH - Alto</p>

ANEXO 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA	VARIABLE	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGIA
<p>¿Cuál es la situación actual de las patologías del pavimento rígido en la Av. Perú año 2021?</p>	<p>Patologías del concreto en pavimentos rígidos de la Av. Perú</p>	<p>Objetivo General. Determinar la situación actual de las patologías del pavimento rígido en la Av. Perú año 2021. Objetivos Específicos. Realizar una evaluación del pavimento para obtener información del estado físico de la avenida Perú mediante la inspección visual del tramo seleccionado. Identificar y evaluar los diferentes tipos de fallas y clasificar según la patología en la avenida Perú 2021. Verificar la base y losa del pavimento rígido de la avenida Perú mediante ensayo de diamantina.</p>	<p>Al ser una descripción, cuantitativa y aplicada, de diseño no experimental y de corte transversal no se considera Hipótesis.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo Tipo de investigación: Aplicada, descriptiva Diseño: No experimental Población: Estará conformada la delimitación de la Av. Perú Distrito de Nuevo Chimbote, departamento de Ancash. Muestra: Se tomaron las pistas de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 3. Técnica: Se utilizará la técnica de la observación Instrumentos: - Guías de observación - Fichas técnicas de observación. Procesamiento y análisis de la Información. Para el procesamiento de datos posterior a los ensayos respectivos se utilizará la aplicación Microsoft Excel y el software estadístico SPSS.</p>

ANEXO 03

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

Levantamiento de datos en campo

I.- Datos generales:

Responsable de

evaluación:

Zona:

Código de vía:

II.- Códigos de Fallas

N°	Código de Falla	Falla	N°	Código de falla	Falla
1	21	Pandero	11	31	Pulimento de Agregados
2	22	Grieta de esquina	12	32	Popouts
3	23	Losa dividida	13	33	Bombeo
4	24	Grieta de durabilidad "D"	14	34	Punzonamiento
5	25	Escala	15	35	Cruce de vía férrea
6	26	Sello de junta	16	36	Desconchamiento
7	27	Desnivel Carrill/Berma	17	37	Retracción
8	28	Grieta lineal	18	38	Descascaramiento de esquina
9	29	Parqueo Grande (Área >0.45m ²)	19	39	Descascaramiento de junta
10	30	Parqueo Pequeño (Área < 0.45m ²)			

III.- Evaluación de la condición

Unidad de muestreo:

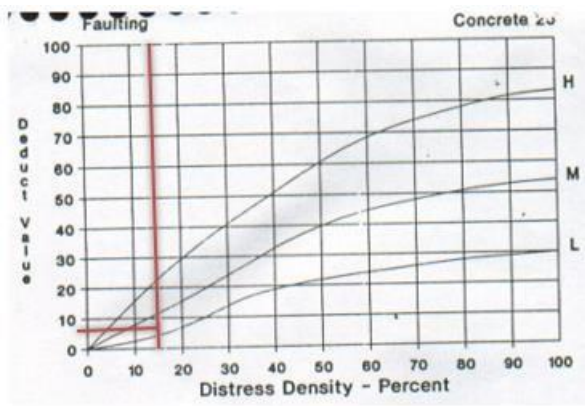
Número de losas:

COD. DE FALLA	SEVERIDAD	CANT. DE FALLA	ESQUEMA
		68	

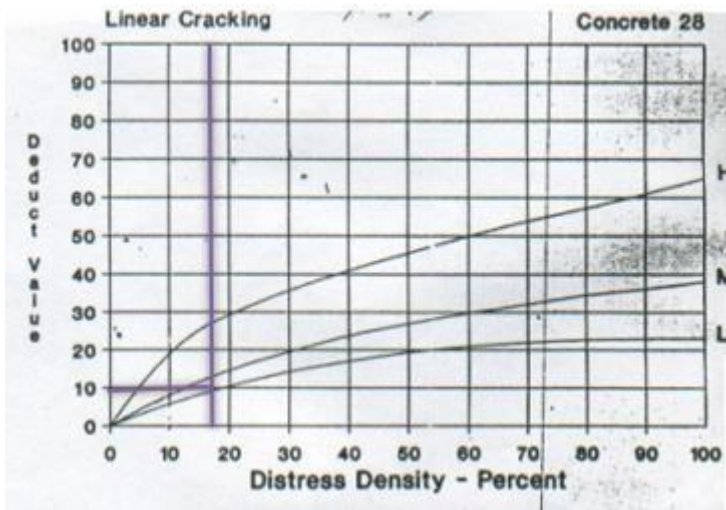
Severidad: Bajo, Medio, Alto

Notas:

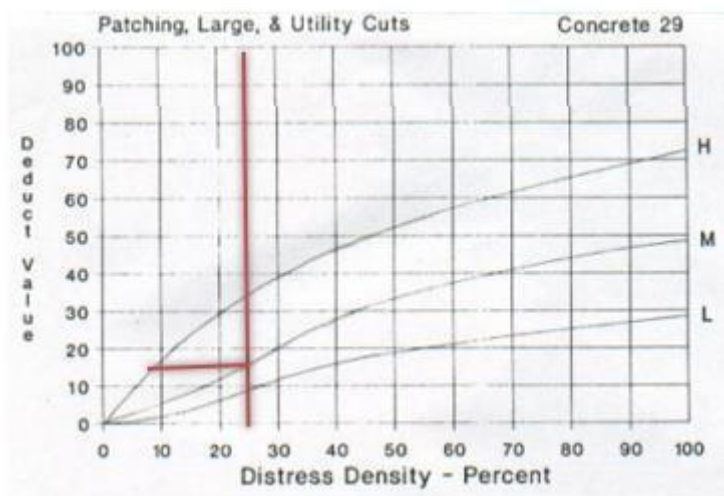
- Escala



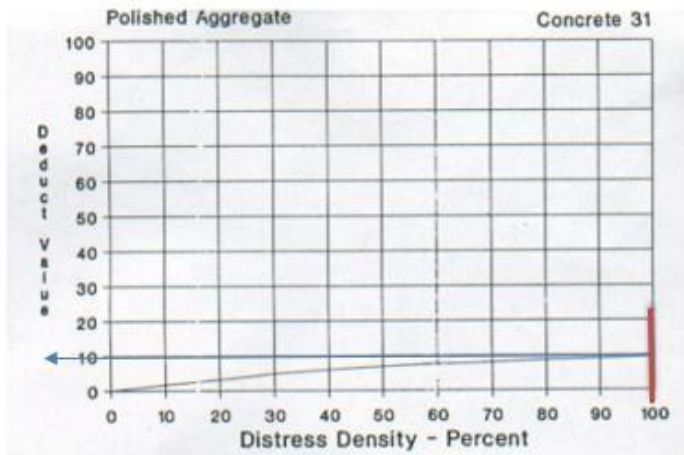
- Grieta Lineal



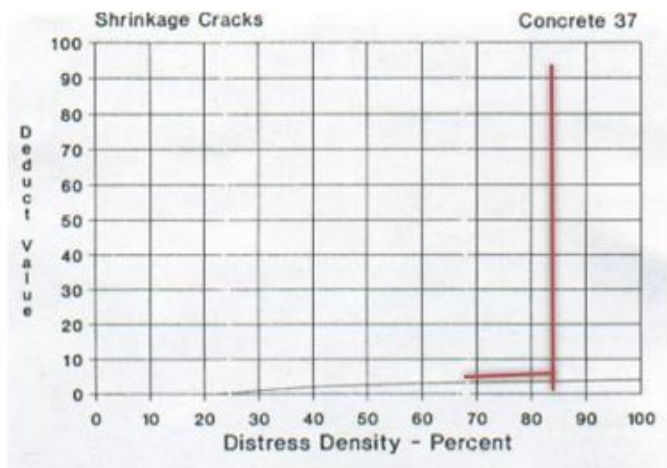
- Parche Grande



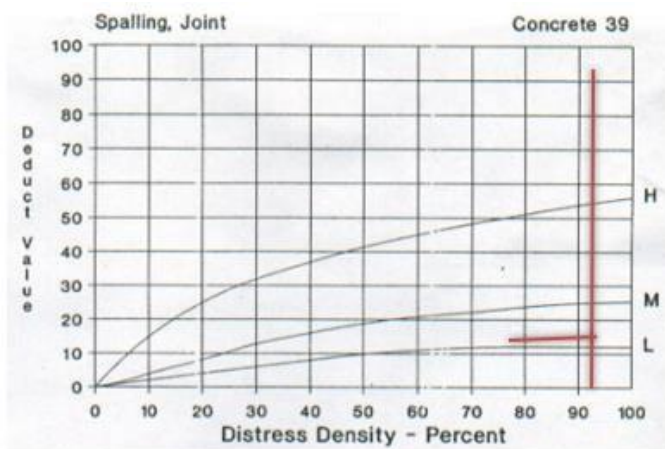
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo *i*.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo *i*.

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a *m*, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que *m* se utilizan todos los que se tengan.

m = 9.08

N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	VCD	
1°	12.0	10.0	10.0	10.0	6.0	4.0				52.0	6	24	
2°	12.0	10.0	10.0	10.0	6.0	2.0				50.0	5	26	
3°	12.0	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0				46.0	4	26	
4°	12.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0				38.0	3	24	
5°	12.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0				30.0	2	24	
6°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0				22.0	1	21	
7°													
8°													
9°													
10°													
											Max. VCD		26
											PCI (100 - Max.VCD)		74

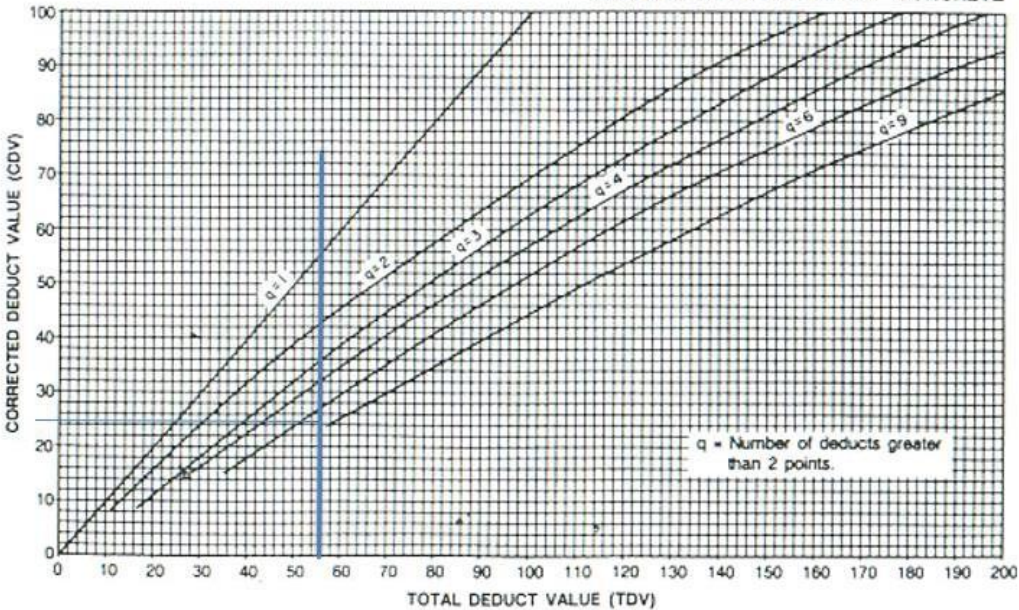
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

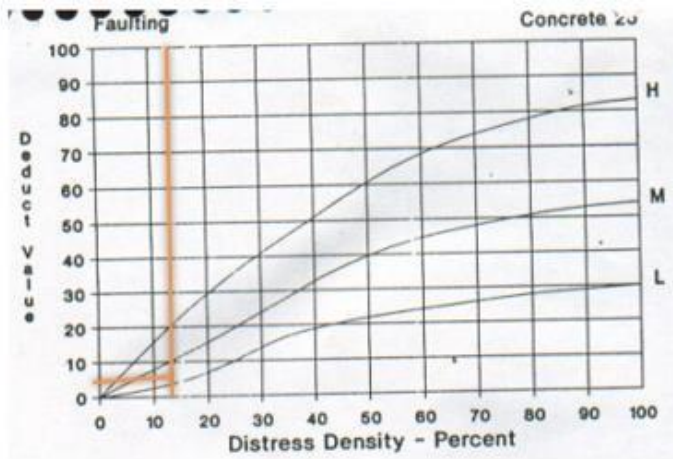
PCI = 74

Muy Bueno

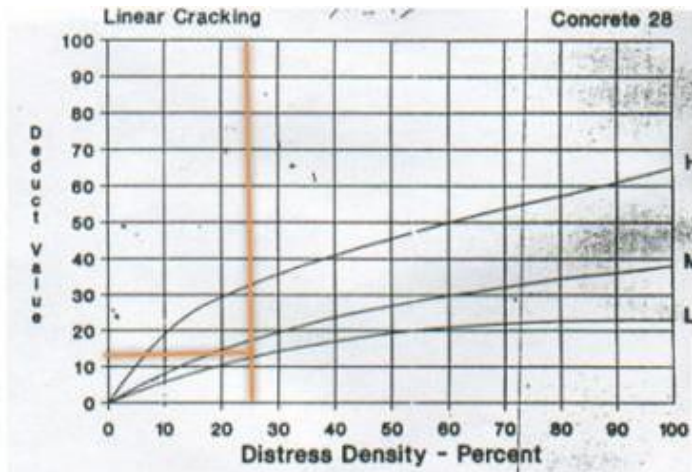
ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



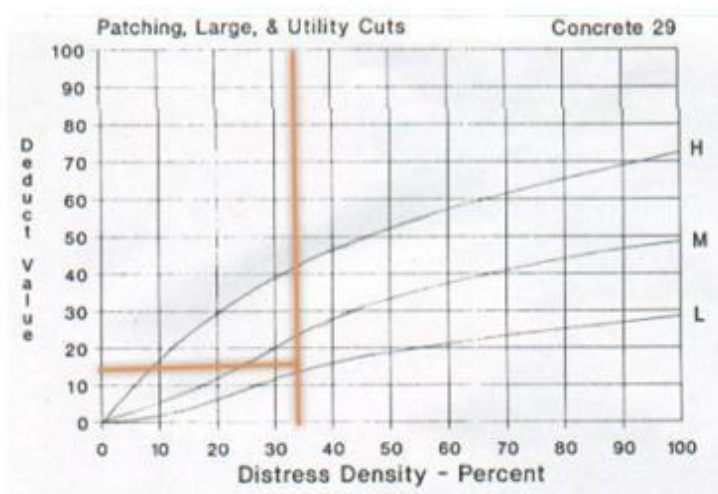
- Escala



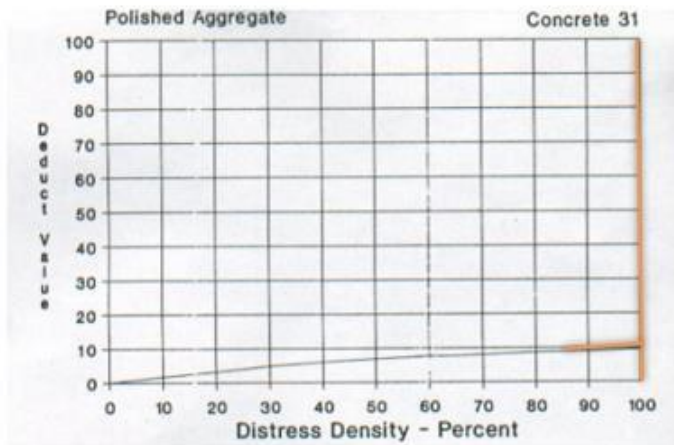
- Grieta Lineal



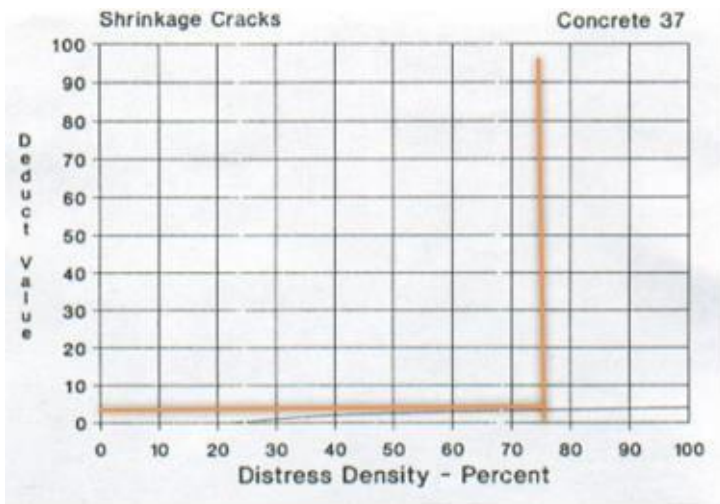
- Parche Grande



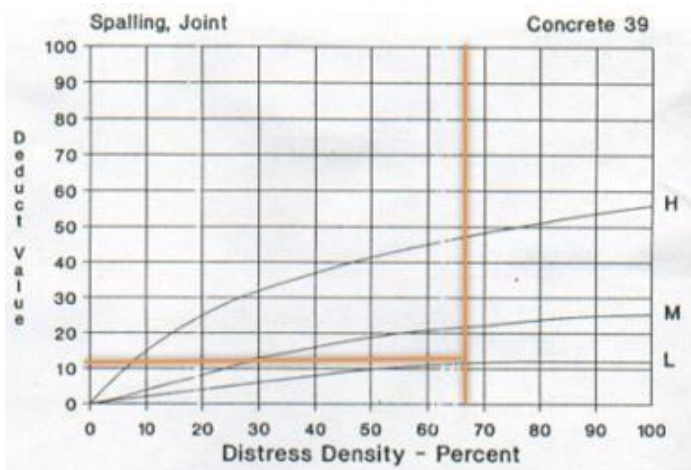
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 8.99$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	VCD
1°	13.0	13.0	11.0	10.0	4.0	3.0				54.0	6	26
2°	13.0	13.0	11.0	10.0	4.0	2.0				53.0	5	28
3°	13.0	13.0	11.0	10.0	2.0	2.0				51.0	4	29
4°	13.0	13.0	11.0	2.0	2.0	2.0				43.0	3	27
5°	13.0	13.0	2.0	2.0	2.0	2.0				34.0	2	28
6°	13.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0				23.0	1	23
7°												
8°												
9°												
10°												
											Max. VCD	29
											PCI (100 - Max.VCD)	71

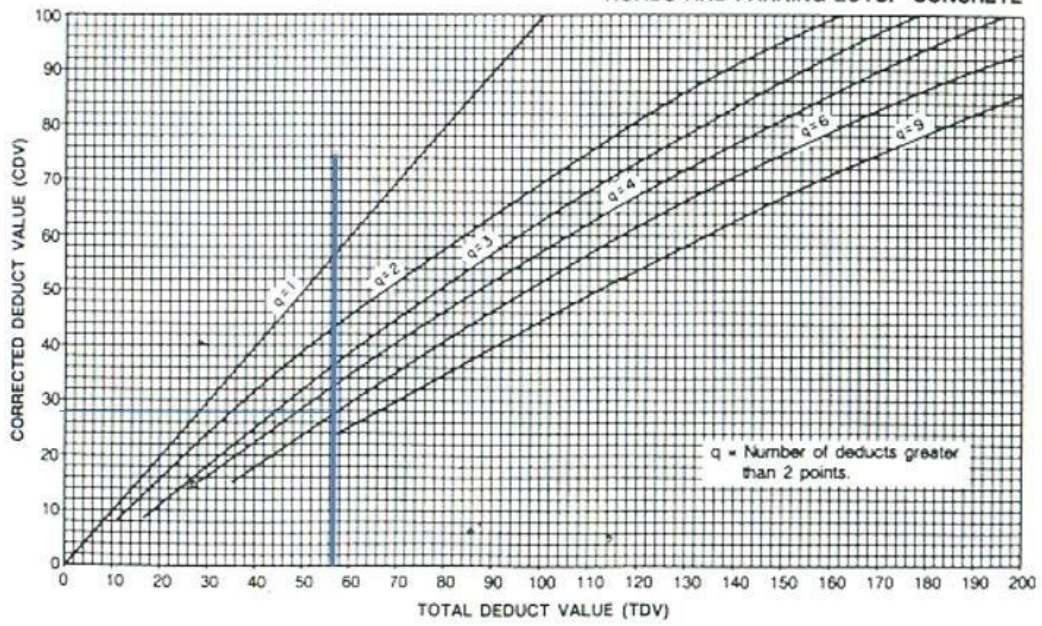
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 71

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

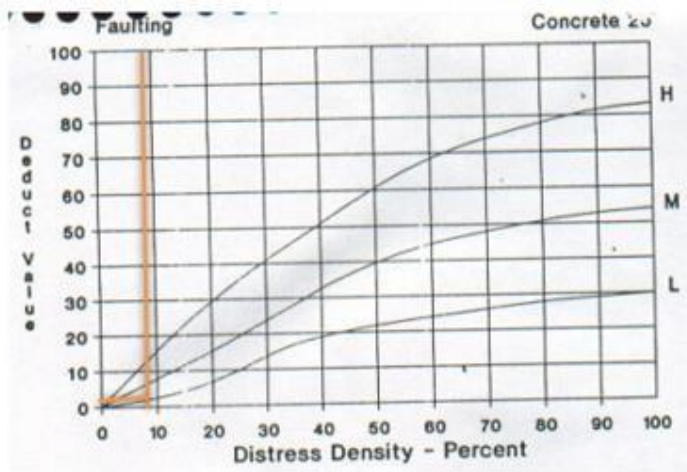


• UM3 – TR1

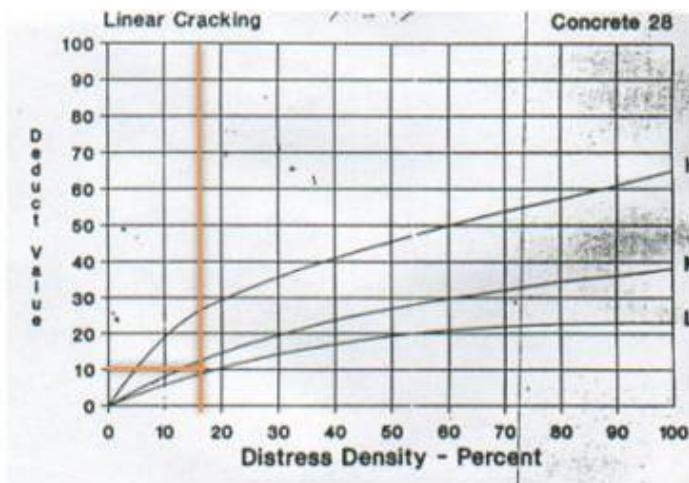
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM3 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	8%	2.00	
8	L	4	17%	10.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	24	100%	10.00	
17	L	12	50%	3.00	
19	L	12	50%	10.00	

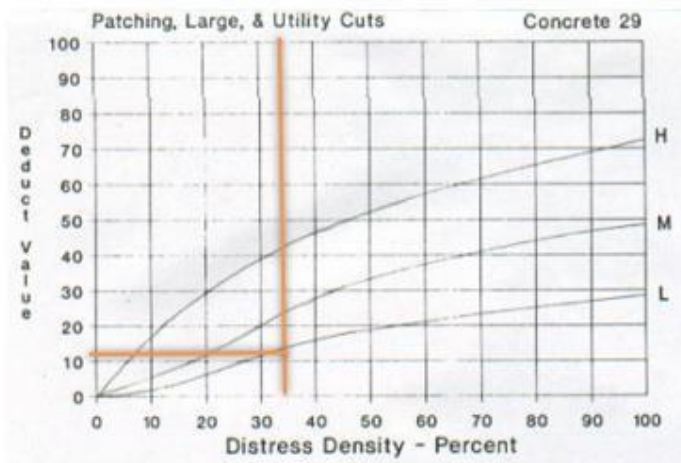
- Escala



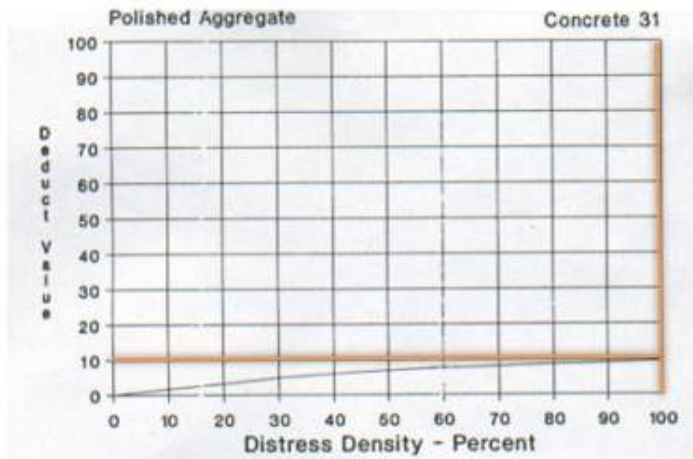
- Grieta Lineal



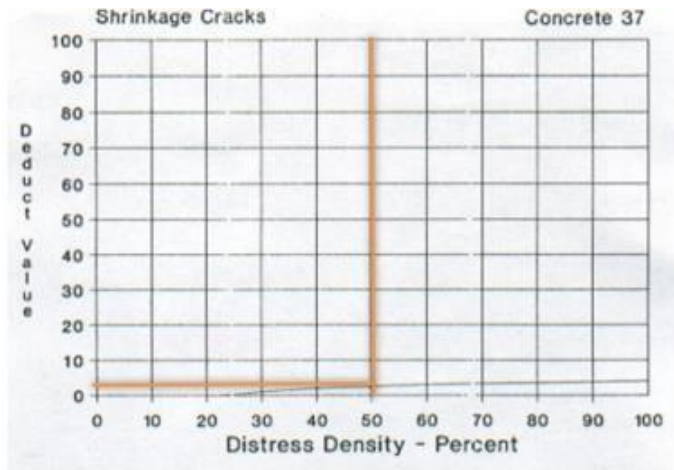
- Parche Grande



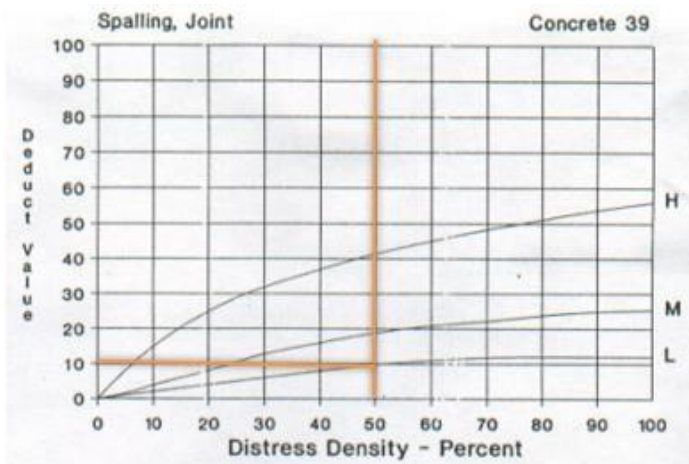
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	10.0	10.0	10.0	3.0	2.0					47.0	5	24
2°	12.0	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0					46.0	4	26
3°	12.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0					38.0	3	24
4°	12.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0					30.0	2	24
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
												Max. VCD	26
												PCI (100 - Max.VCD)	74

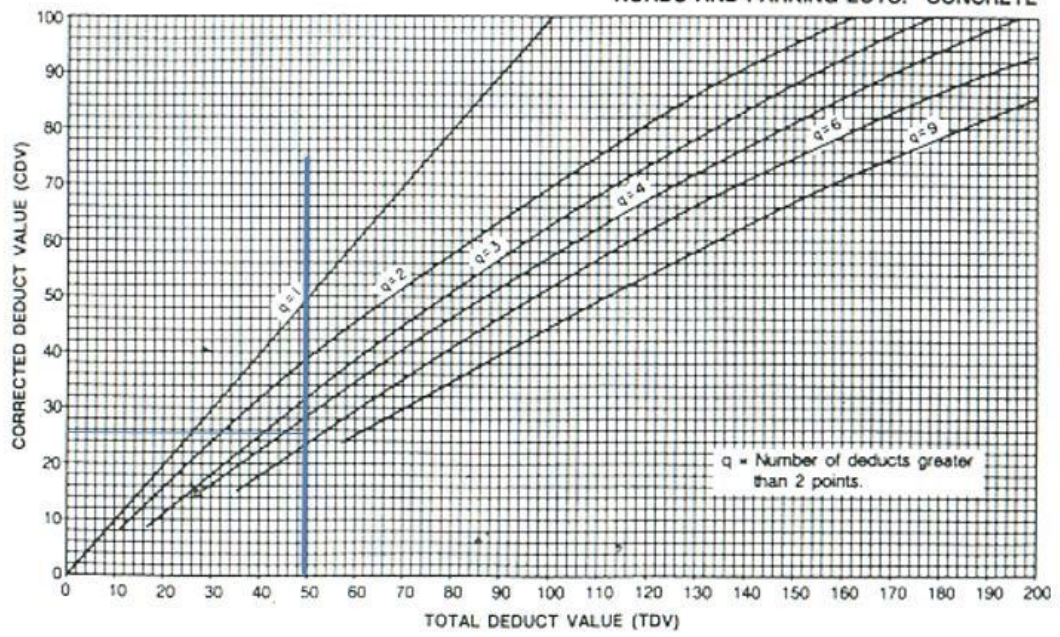
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 74

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

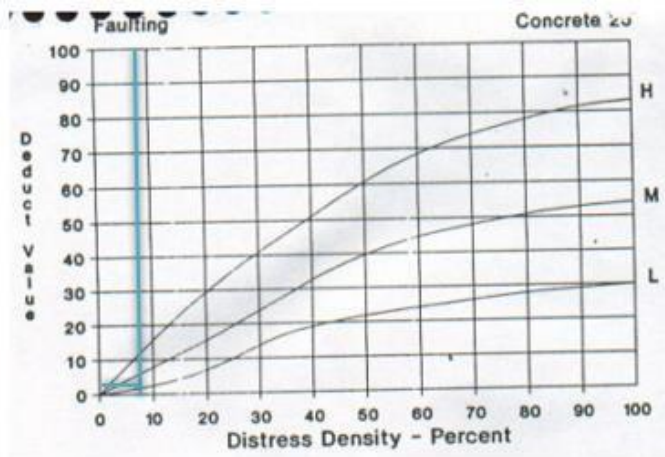


• UM4 – TR1

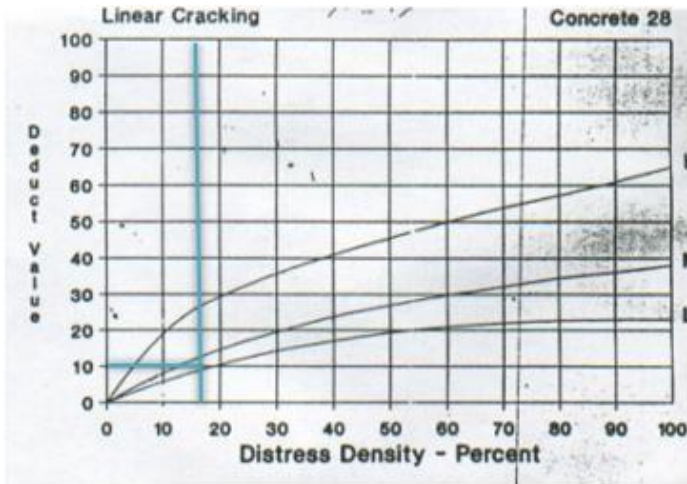
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA			UNIDAD DE MUESTREO		
NVO CHIMBOTE			UM4 TR1		
NOMBRE DE VIA			NÚMERO DE LOSAS		
AV PERU			24		
INSPECCIONADA POR			FECHA		
			23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	8%	2.00	
8	L	4	17%	10.00	
9	L	6	25%	10.00	
11	L	18	75%	8.00	
17	L	16	67%	4.00	
19	L	12	50%	10.00	

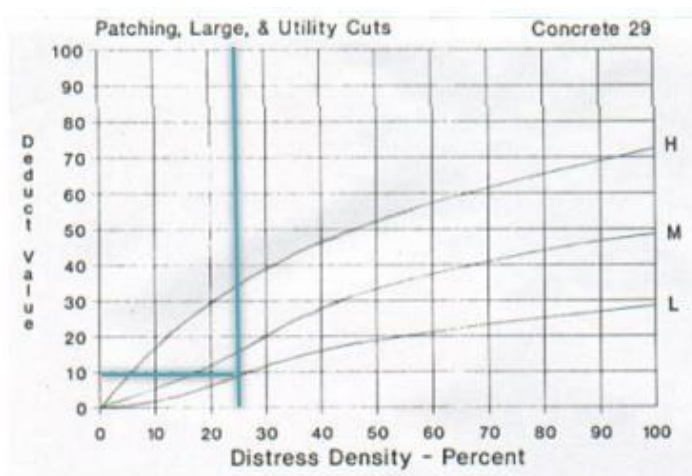
- Escala



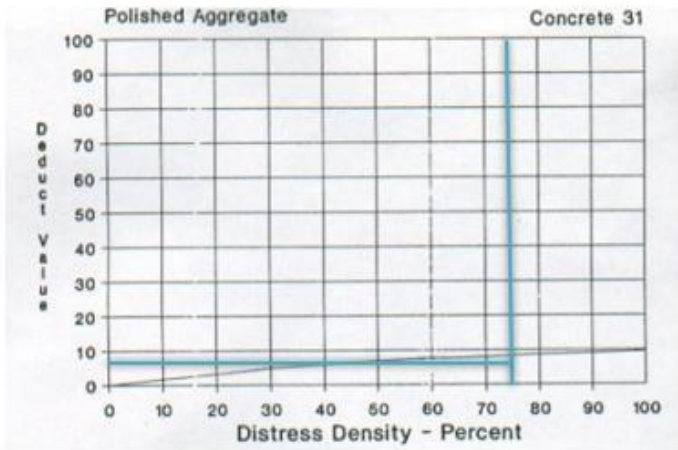
- Grieta Lineal



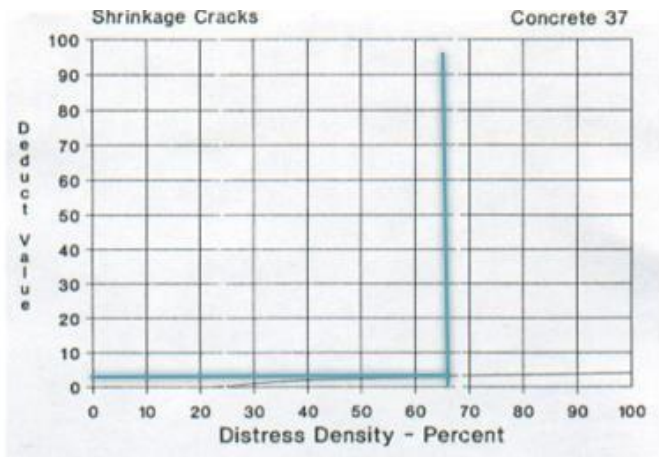
- Parche Grande



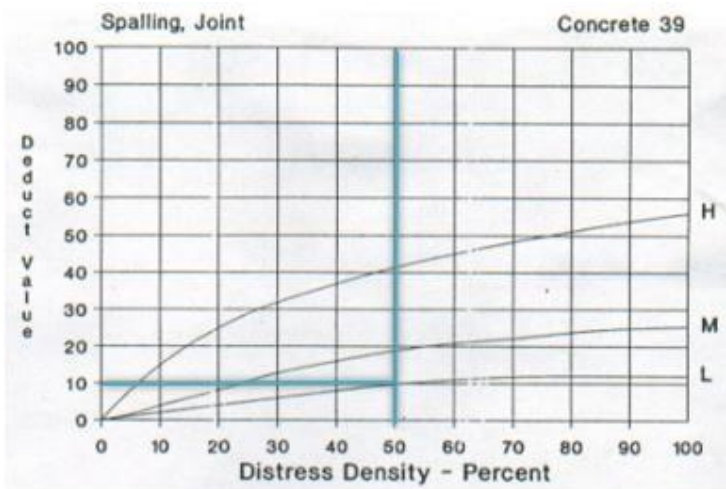
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.27$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

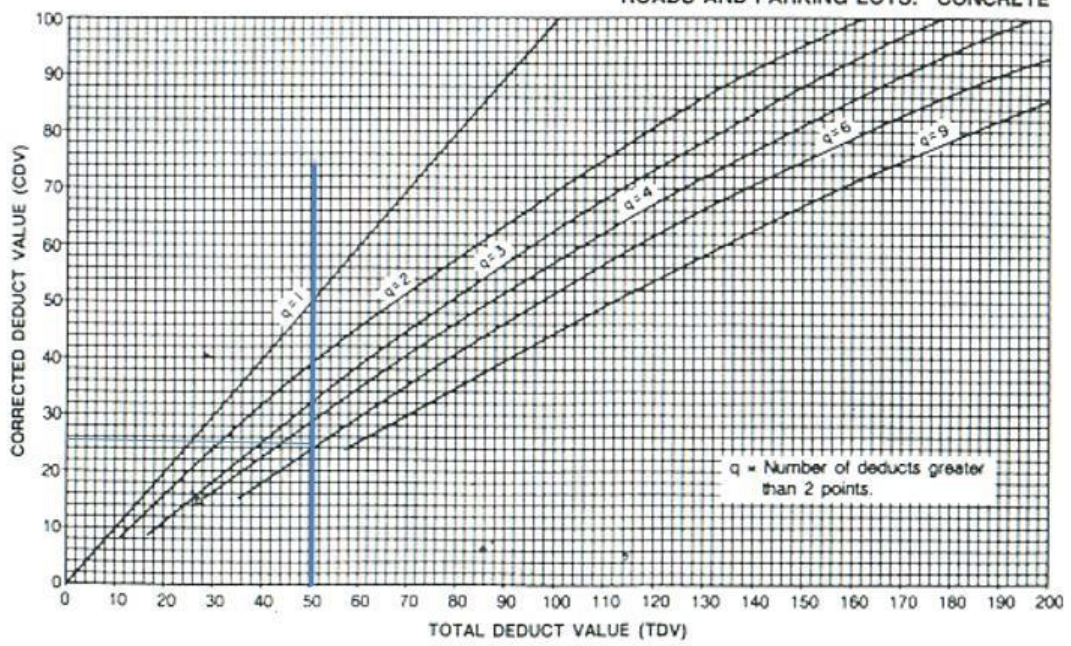
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	10.0	10.0	10.0	8.0	4.0	2.0					44.0	5	22
2°	12.0	10.0	10.0	10.0	2.0	2.0					46.0	4	26
3°	12.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0					38.0	3	24
4°	12.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0					30.0	2	24
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
												Max. VCD	26
												PCI (100 - Max.VCD)	74

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

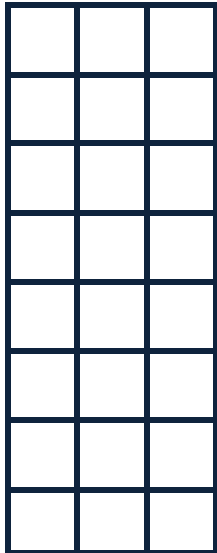
PCI = 74
Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

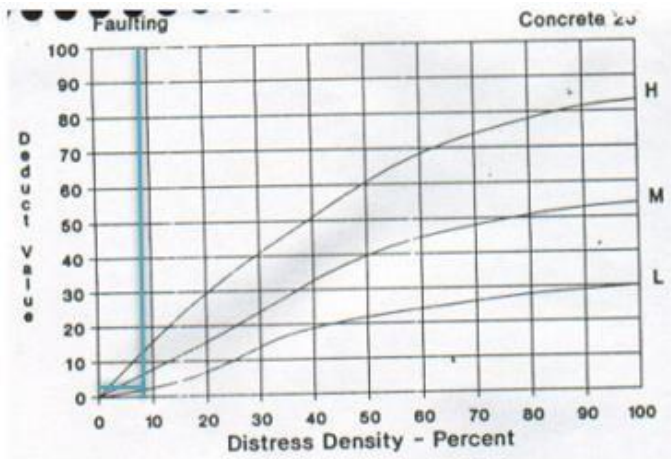


• U5 – TR1

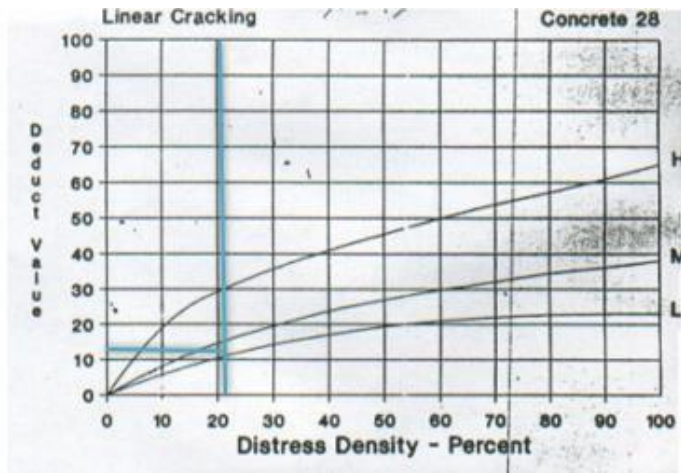
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA			UNIDAD DE MUESTREO		
NVO CHIMBOTE			UM5 TR1		
NOMBRE DE VIA			NÚMERO DE LOSAS		
AV PERU			24		
INSPECCIONADA POR			FECHA		
			23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	8%	2.00	
8	L	5	21%	11.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	24	100%	10.00	
17	L	15	63%	4.00	
19	L	16	67%	11.00	

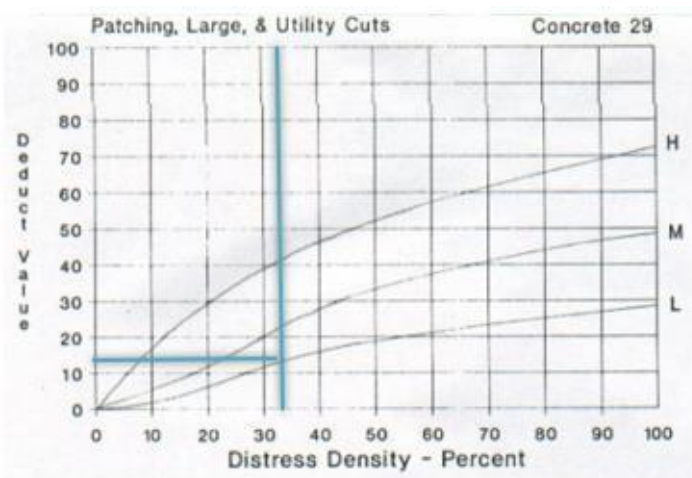
- Escala



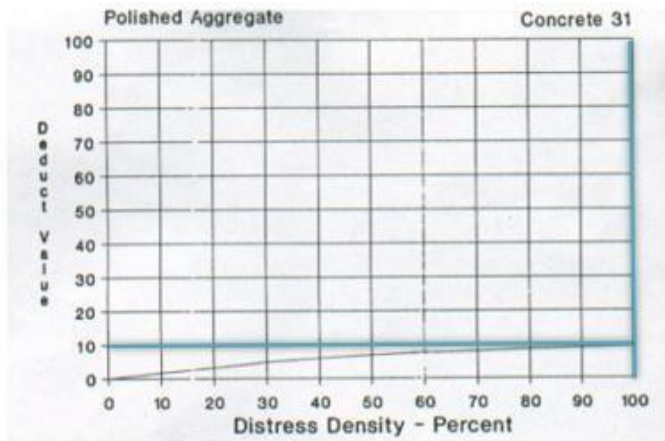
- Grieta Lineal



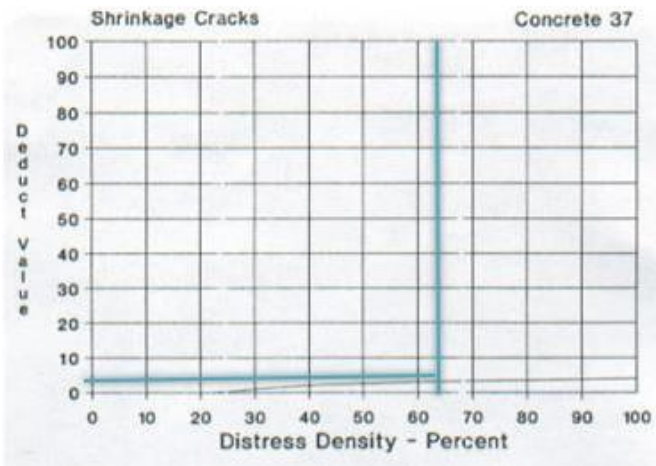
- Parche Grande



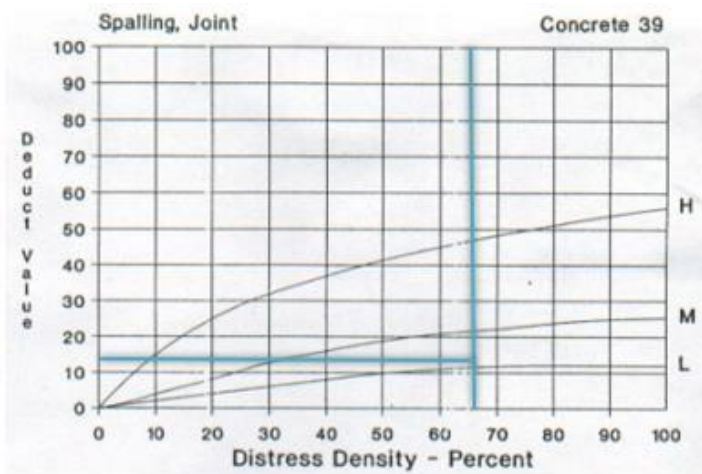
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	11.0	11.0	10.0	4.0	2.0					50.0	5	26
2°	12.0	11.0	11.0	10.0	2.0	2.0					48.0	4	28
3°	12.0	11.0	11.0	2.0	2.0	2.0					40.0	3	25
4°	12.0	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0					31.0	2	25
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	22
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
											Max. VCD	28	
											PCI (100 - Max.VCD)	72	

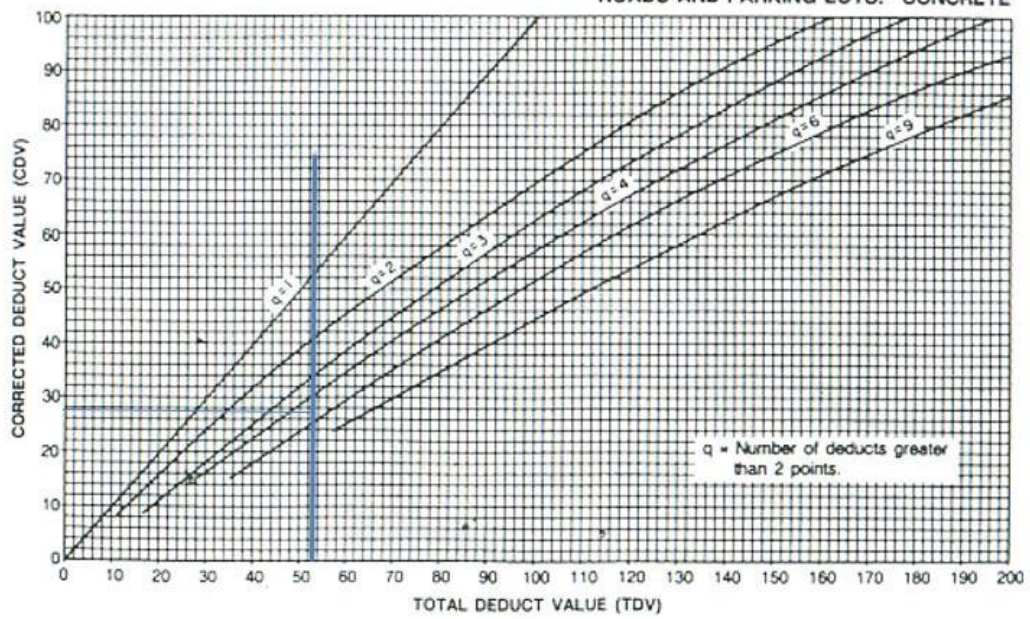
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

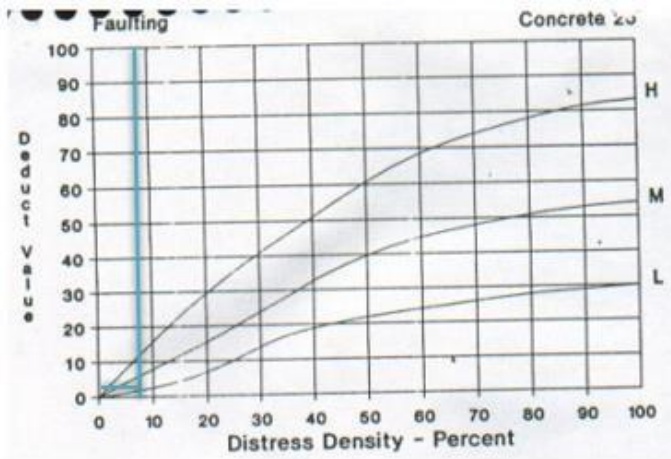
PCI = 72

Muy Bueno

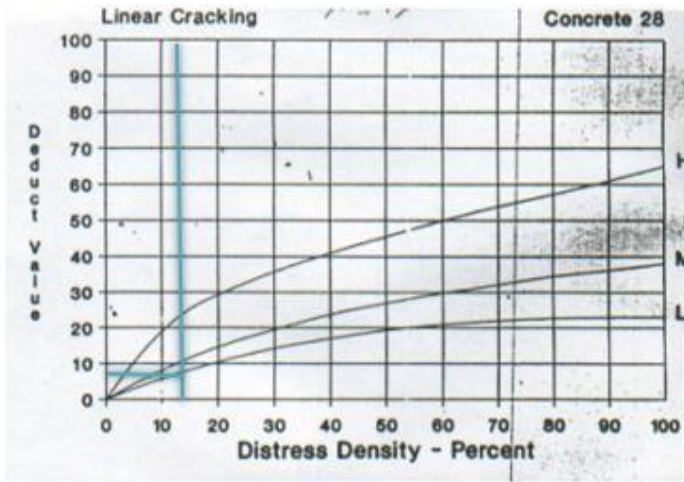
ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



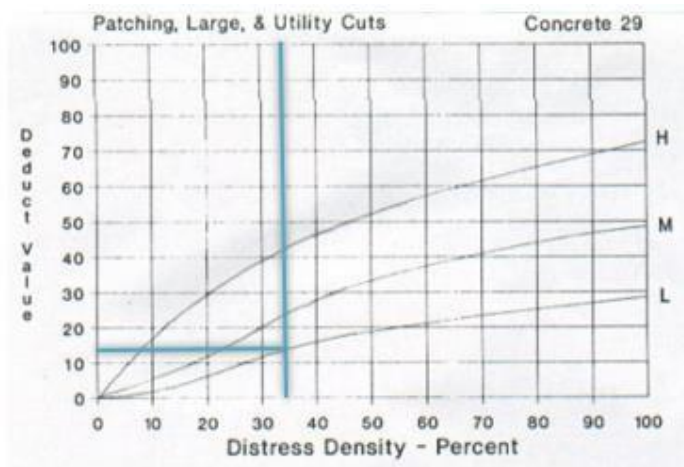
- Escala



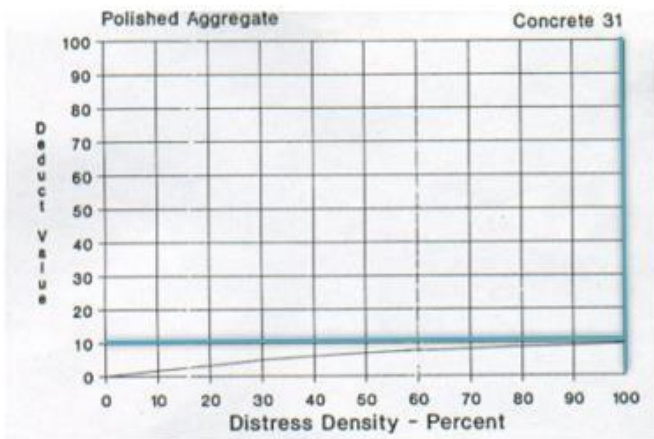
- Grieta Lineal



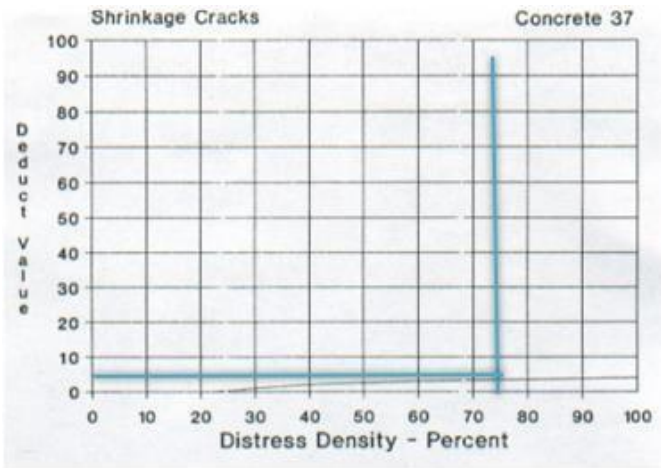
- Parche Grande



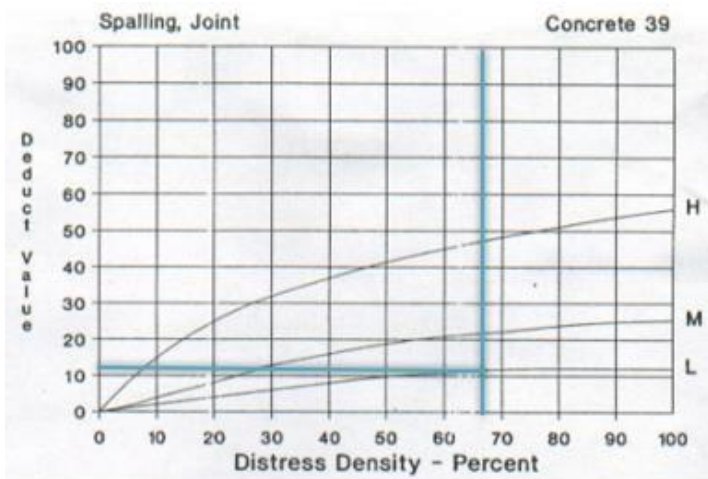
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El *mayor valor deducido individual* para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

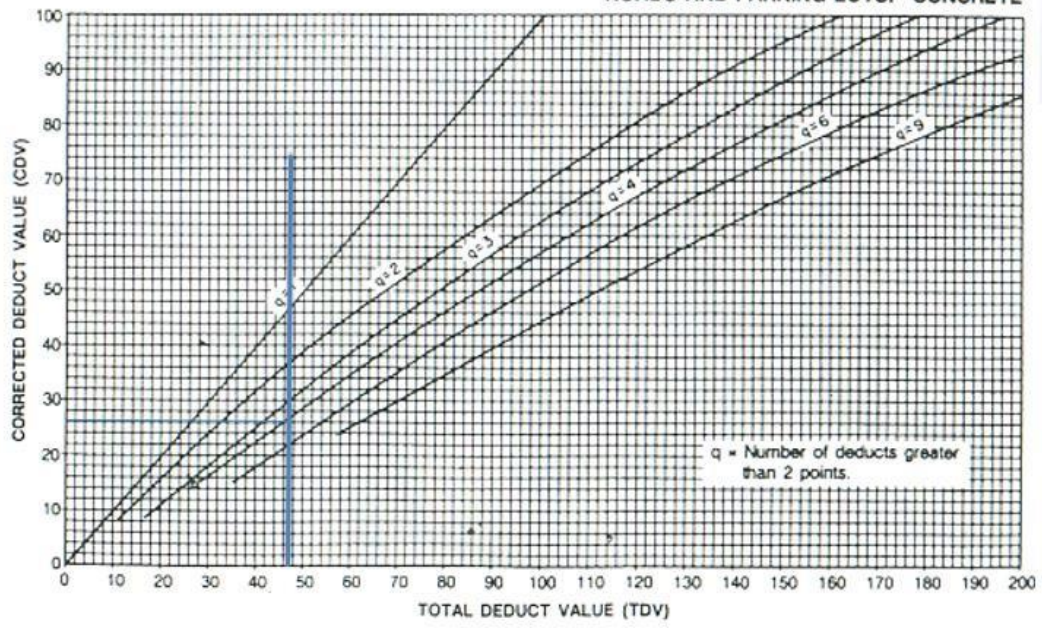
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	11.0	10.0	8.0	4.0	2.0					47.0	5	24
2°	12.0	11.0	10.0	8.0	2.0	2.0					45.0	4	26
3°	12.0	11.0	10.0	2.0	2.0	2.0					39.0	3	24
4°	12.0	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0					31.0	2	25
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
											Max. VCD	26	
											PCI (100 - Max.VCD)	74	

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

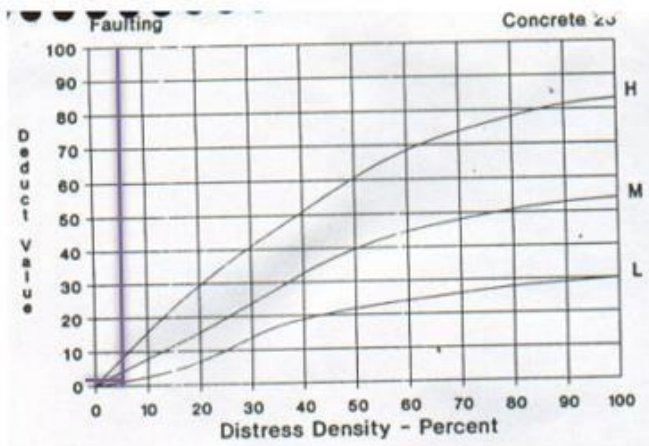
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 74
Muy Bueno

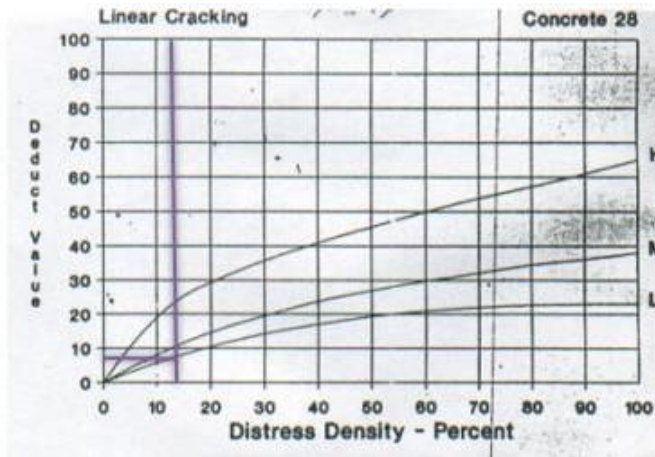
ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



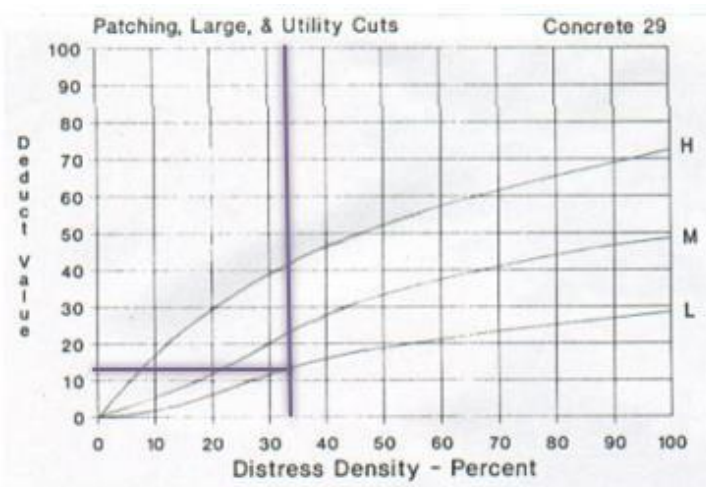
- Escala



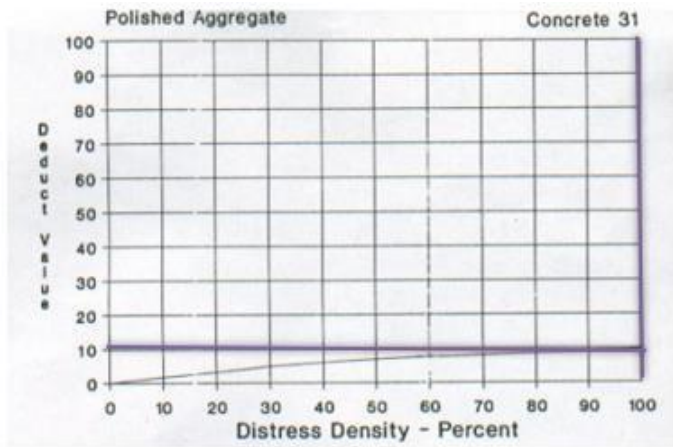
- Grieta Lineal



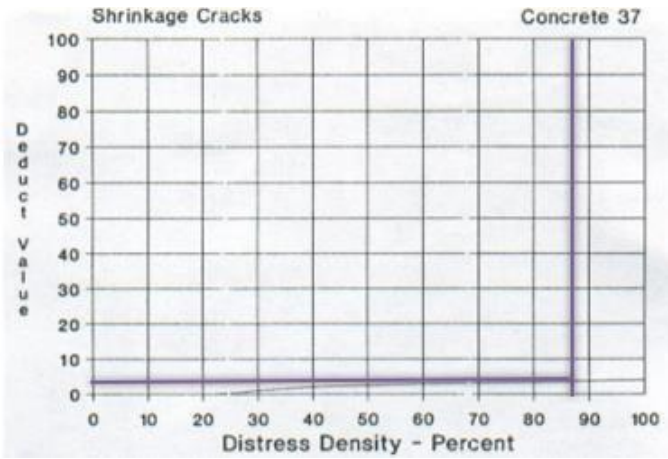
- Parche Grande



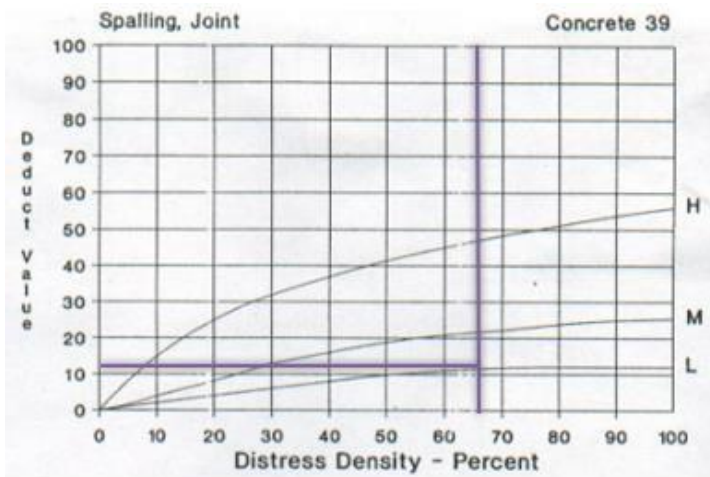
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
	12.0	11.0	10.0	8.0	4.0	1.0							
1°	12.0	11.0	10.0	8.0	4.0	1.0					46.0	5	24
2°	12.0	11.0	10.0	8.0	2.0	2.0					45.0	4	26
3°	12.0	11.0	10.0	2.0	2.0	2.0					39.0	3	24
4°	12.0	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0					31.0	2	25
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Max. VCD

26

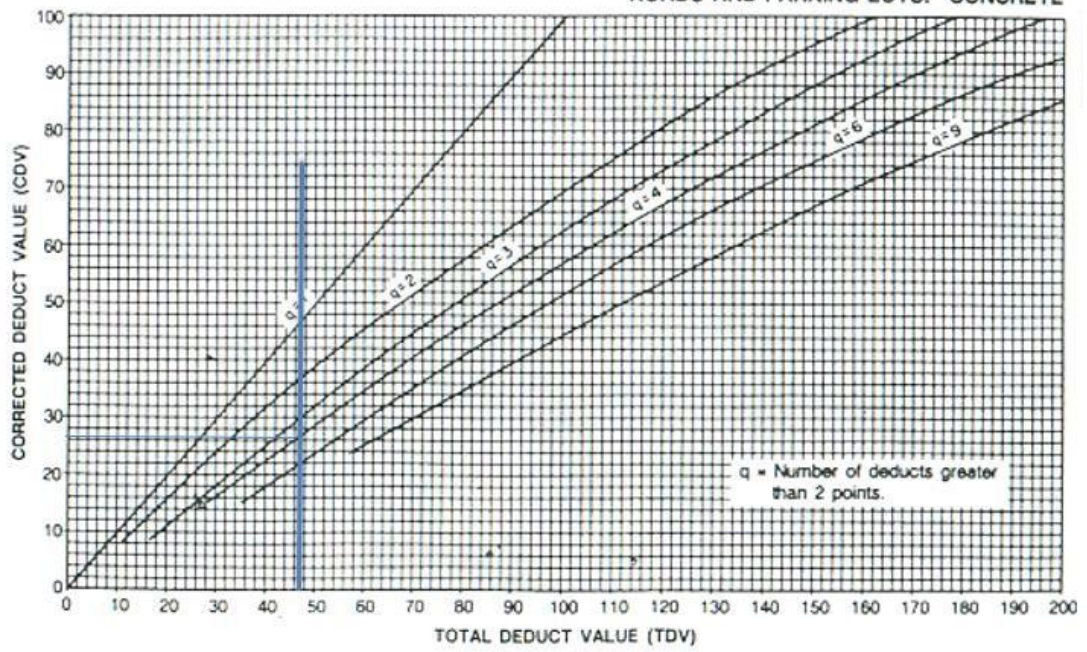
PCI (100 - Max.VCD)

74

PCI = 74

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

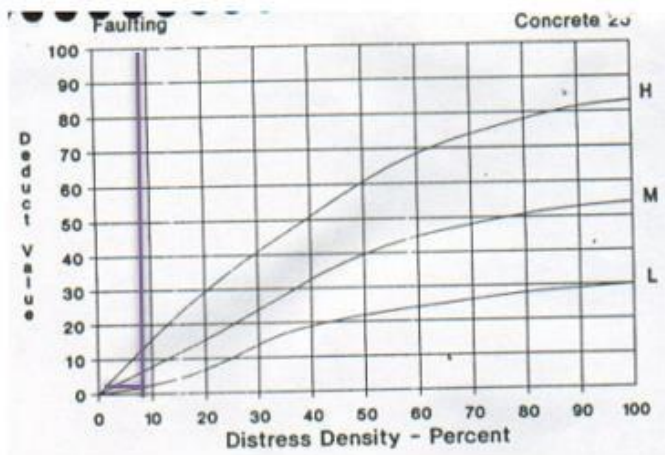


• UM8 – TR1

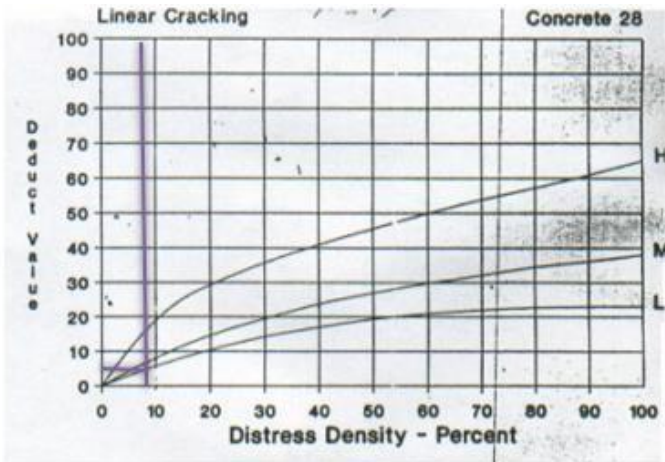
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM8 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 22		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	9%	3.00	
8	L	2	9%	6.00	
9	L	6	27%	10.00	
11	L	20	91%	9.00	
17	L	20	91%	4.00	
19	L	14	64%	11.00	

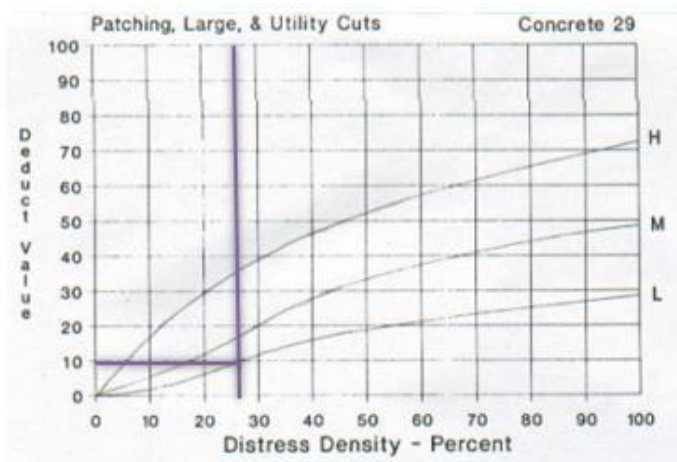
- Escala



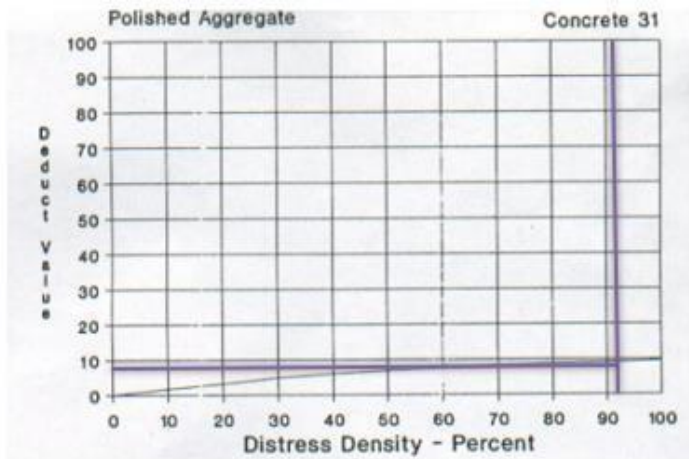
- Grieta Lineal



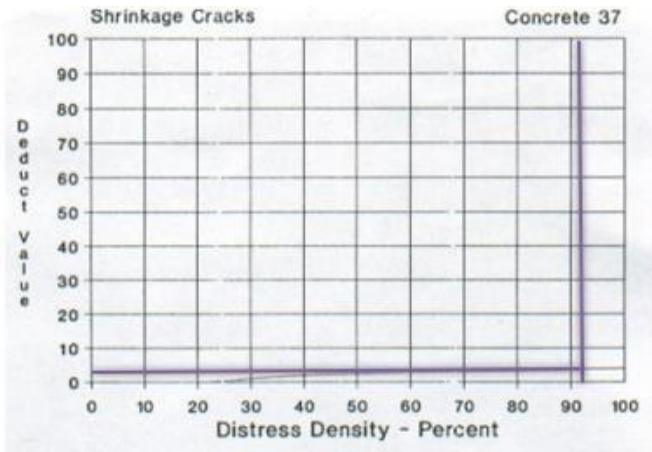
- Parche Grande



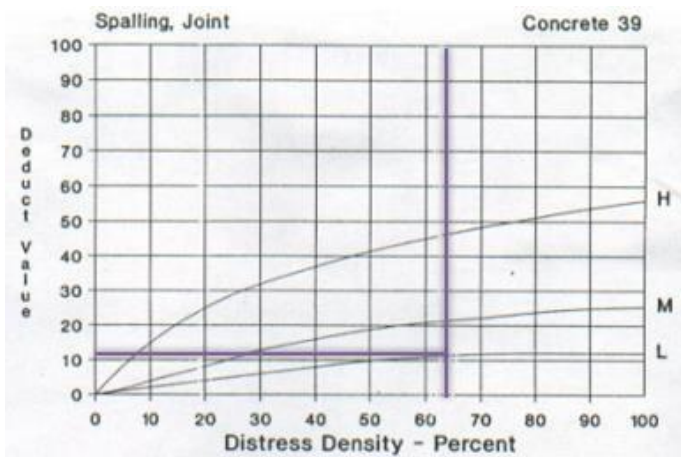
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.17$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
	11.0	10.0	9.0	6.0	4.0	3.0							
1°	11.0	10.0	9.0	6.0	4.0	3.0					43.0	6	20
2°	11.0	10.0	9.0	6.0	4.0	2.0					42.0	5	21
3°	11.0	10.0	9.0	6.0	2.0	2.0					40.0	4	22
4°	11.0	10.0	9.0	2.0	2.0	2.0					36.0	3	22
5°	11.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0					29.0	2	23
6°	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					21.0	1	21
7°													
8°													
9°													
10°													

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

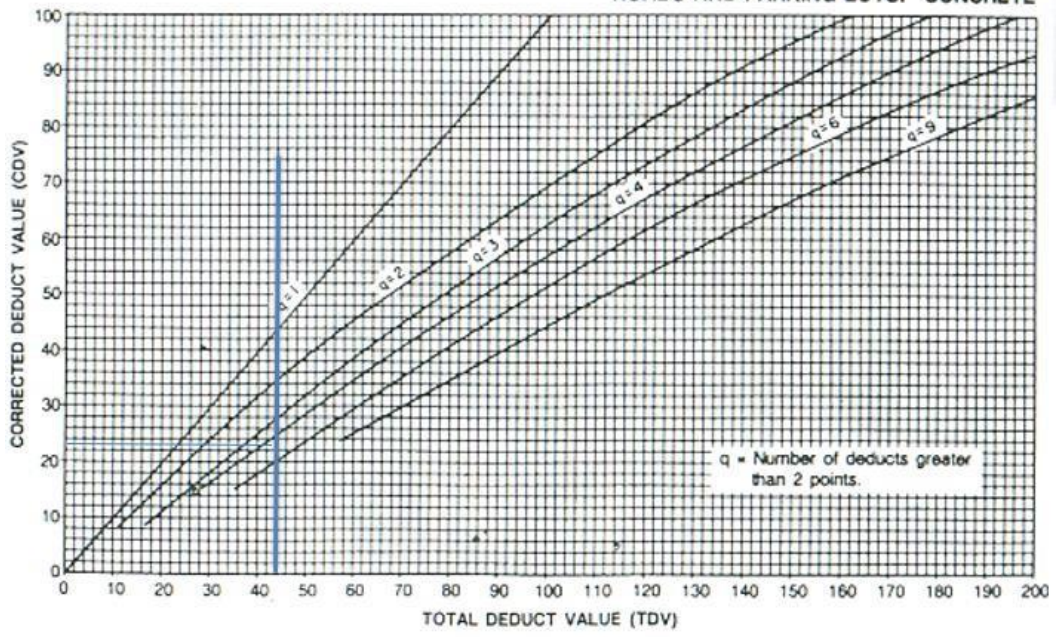
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Max. VCD	23
PCI (100 - Max.VCD)	77

PCI = 77

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

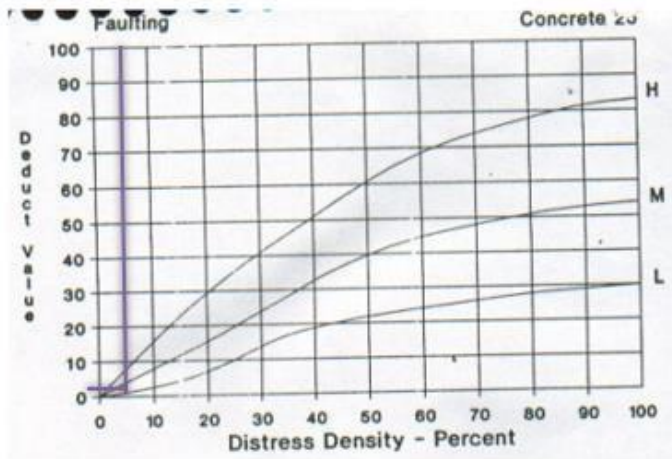


• **UM9 – TR1**

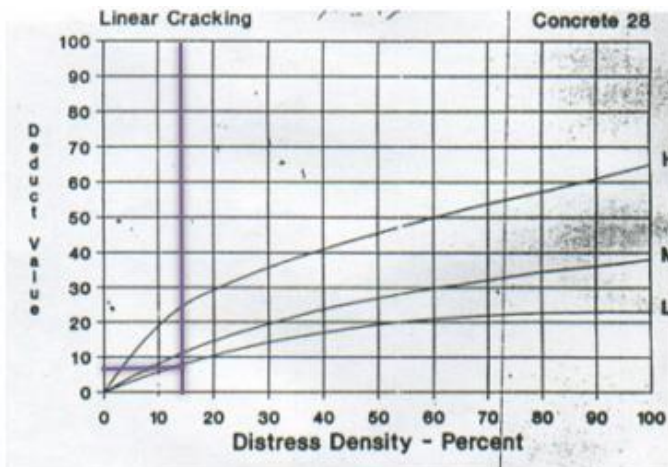
**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO**

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM9 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 22		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	1	5%	2.00	
8	L	3	14%	8.00	
9	L	6	27%	10.00	
11	L	17	77%	8.00	
17	L	18	82%	4.00	
19	L	17	77%	12.00	

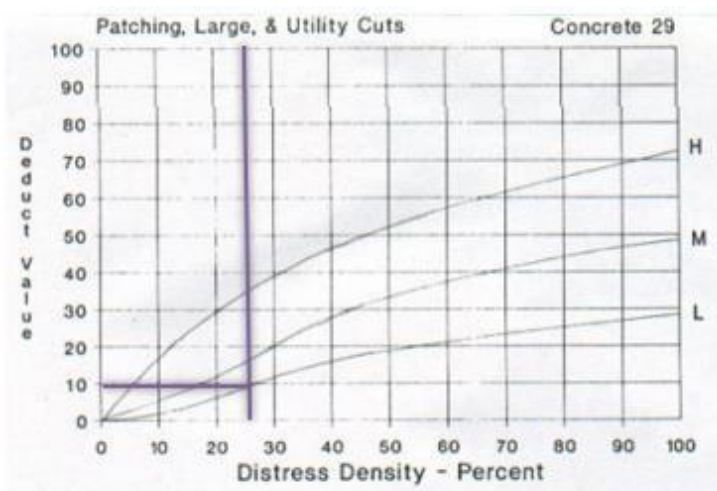
- Escala



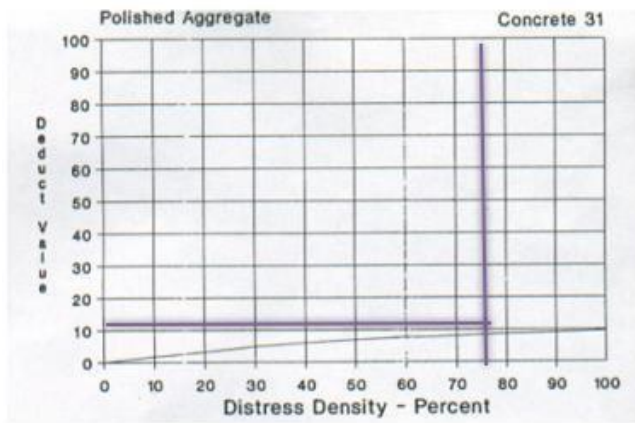
- Grieta Lineal



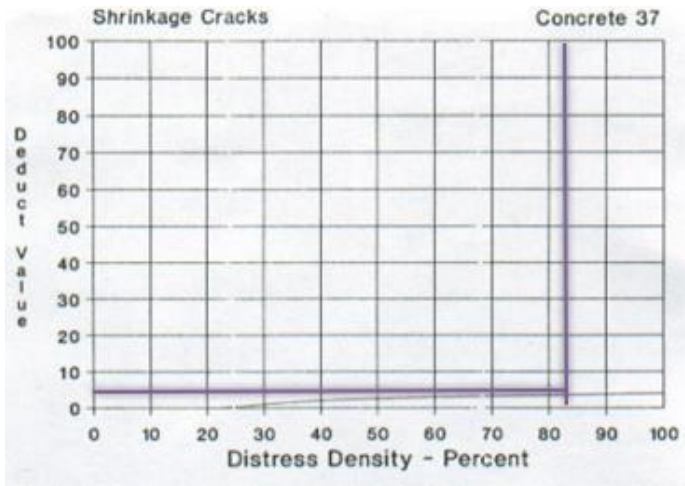
- Parche Grande



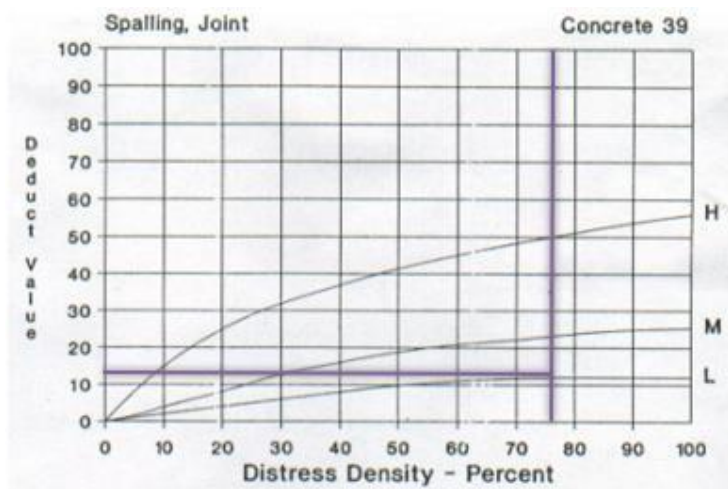
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
	12.0	10.0	8.0	8.0	4.0	2.0							
1°	12.0	10.0	8.0	8.0	4.0	2.0					44.0	5	22
2°	12.0	10.0	8.0	8.0	2.0	2.0					42.0	4	24
3°	12.0	10.0	8.0	2.0	2.0	2.0					36.0	3	22
4°	12.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0					30.0	2	24
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
												Max. VCD	24
												PCI (100 - Max.VCD)	76

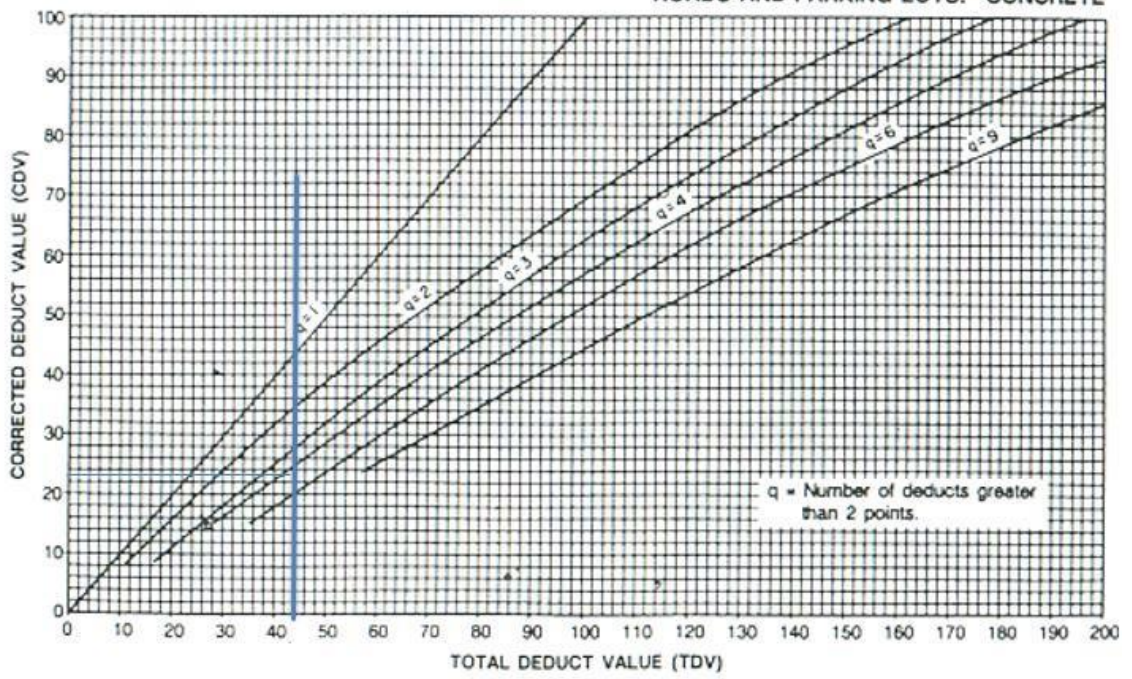
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 76

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

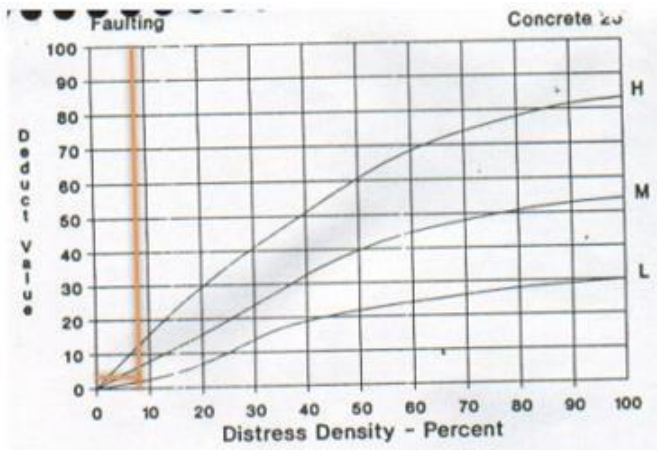


• UM10 – TR1

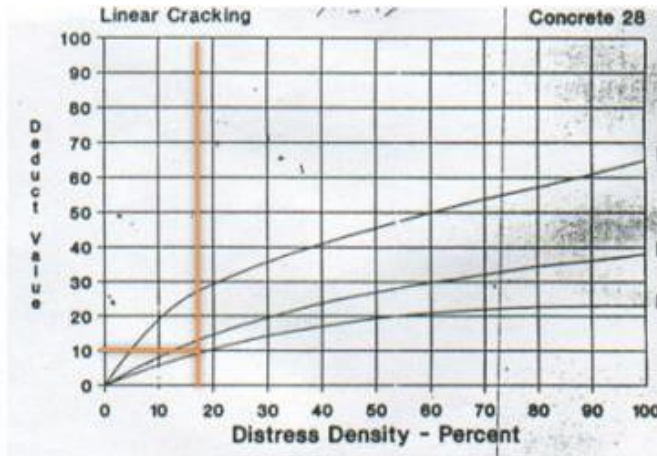
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM10 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 22		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	9%	2.00	
8	L	4	18%	10.00	
9	L	6	27%	10.00	
11	L	19	86%	9.00	
17	L	17	77%	4.00	
19	L	13	59%	11.00	

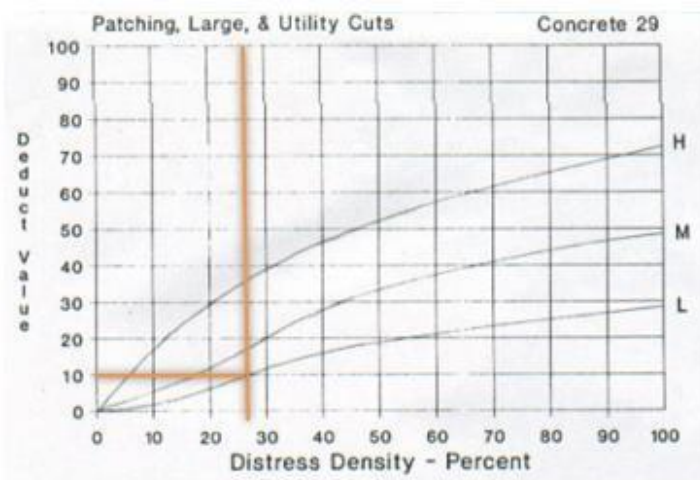
- Escala



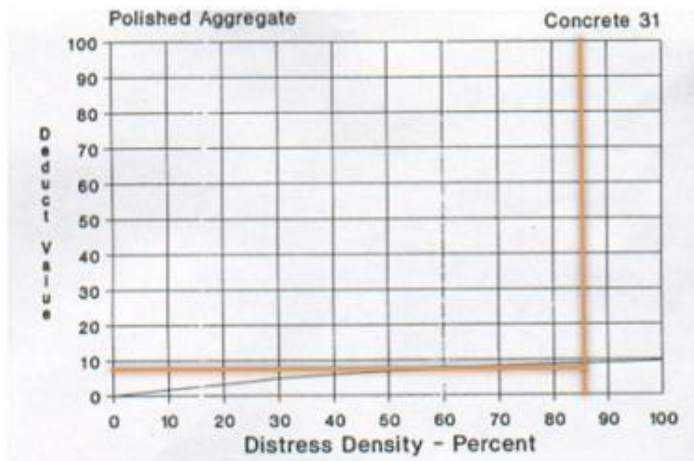
- Grieta Lineal



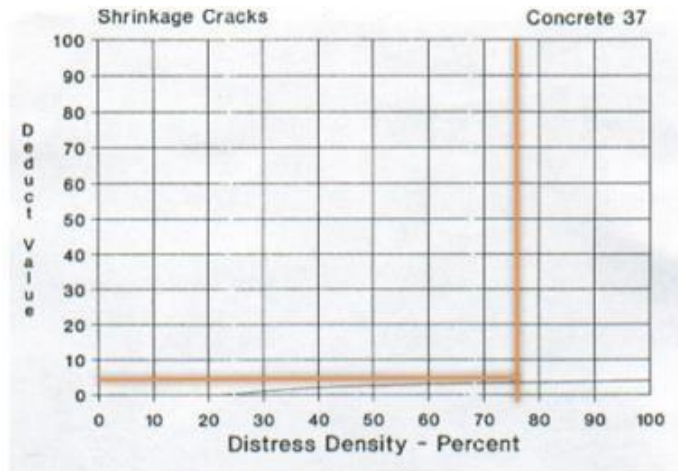
- Parche Grande



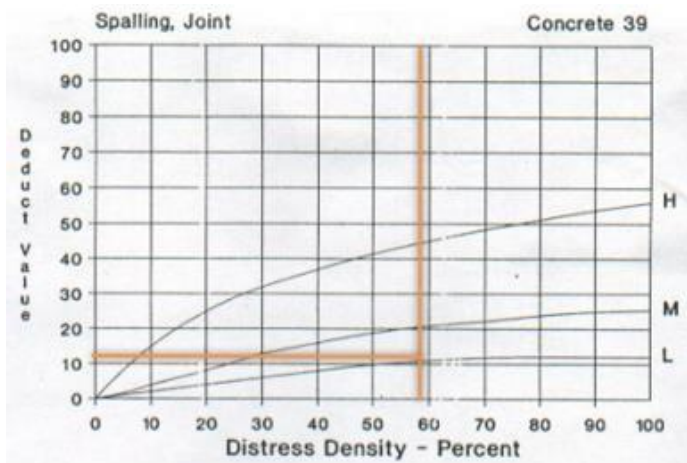
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.17$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

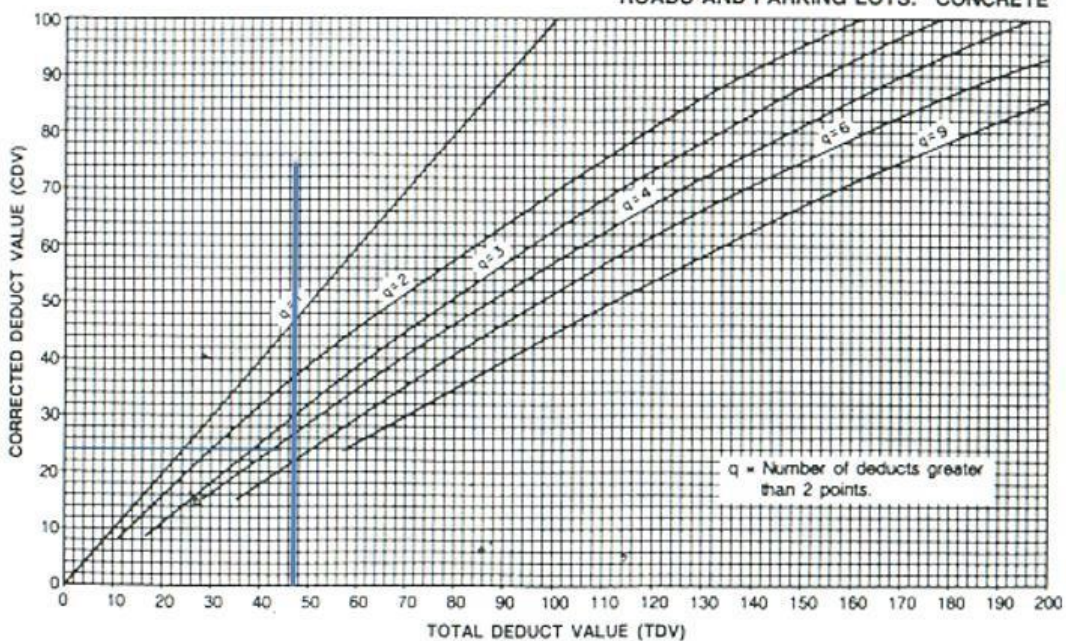
N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	VCD
1°	11.0	10.0	10.0	9.0	4.0	2.0				46.0	5	24
2°	11.0	10.0	10.0	9.0	2.0	2.0				44.0	4	25
3°	11.0	10.0	10.0	2.0	2.0	2.0				37.0	3	23
4°	11.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0				29.0	2	23
5°	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0				21.0	1	21
6°												
7°												
8°												
9°												
10°												
											Max. VCD	25
											PCI (100 - Max.VCD)	75

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 75
Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

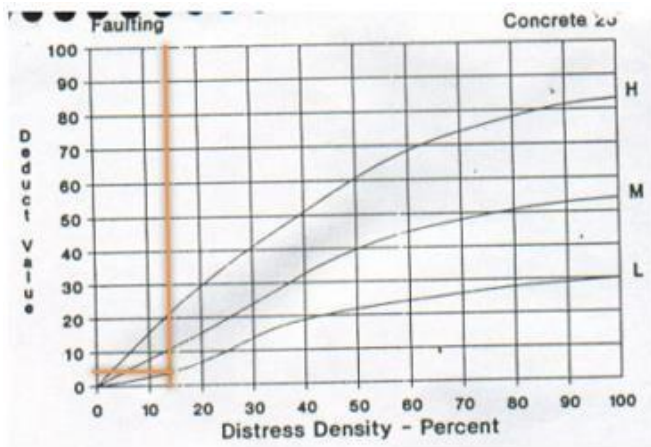


• UM11 – TR1

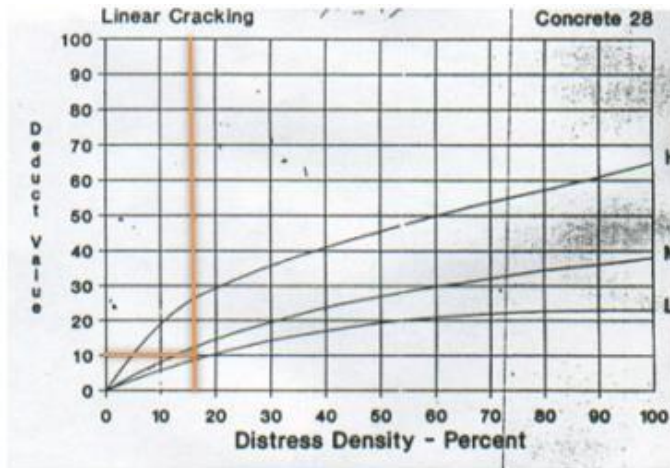
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM11 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	3	13%	4.00	
8	L	4	17%	10.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	24	100%	10.00	
17	L	20	83%	4.00	
19	L	16	67%	12.00	

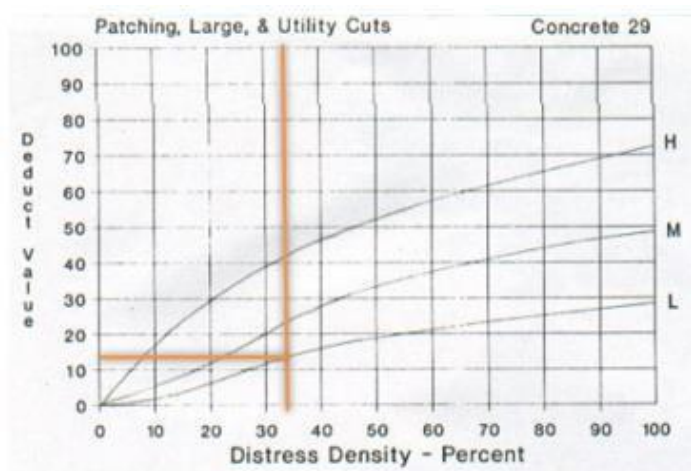
- Escala



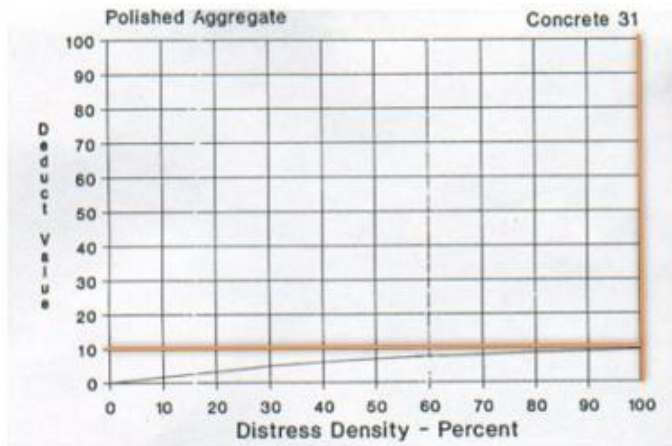
- Grieta Lineal



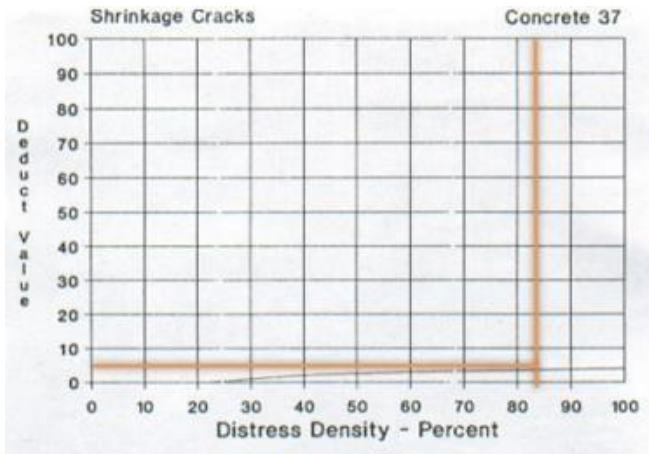
- Parche Grande



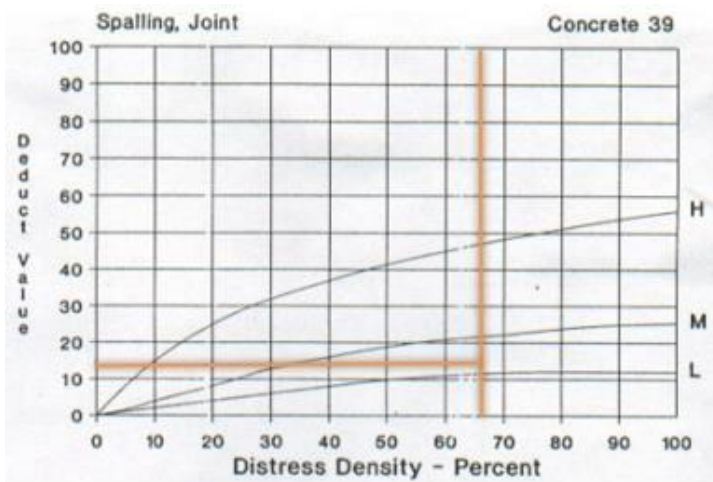
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m_i , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m_i se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	12.0	10.0	10.0	4.0	4.0					52.0	6	25
2°	12.0	12.0	10.0	10.0	4.0	2.0					50.0	5	26
3°	12.0	12.0	10.0	10.0	2.0	2.0					48.0	4	28
4°	12.0	12.0	10.0	2.0	2.0	2.0					40.0	3	25
5°	12.0	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0					32.0	2	25
6°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
7°													
8°													
9°													
10°													
												Max. VCD	28
												PCI (100 - Max.VCD)	72

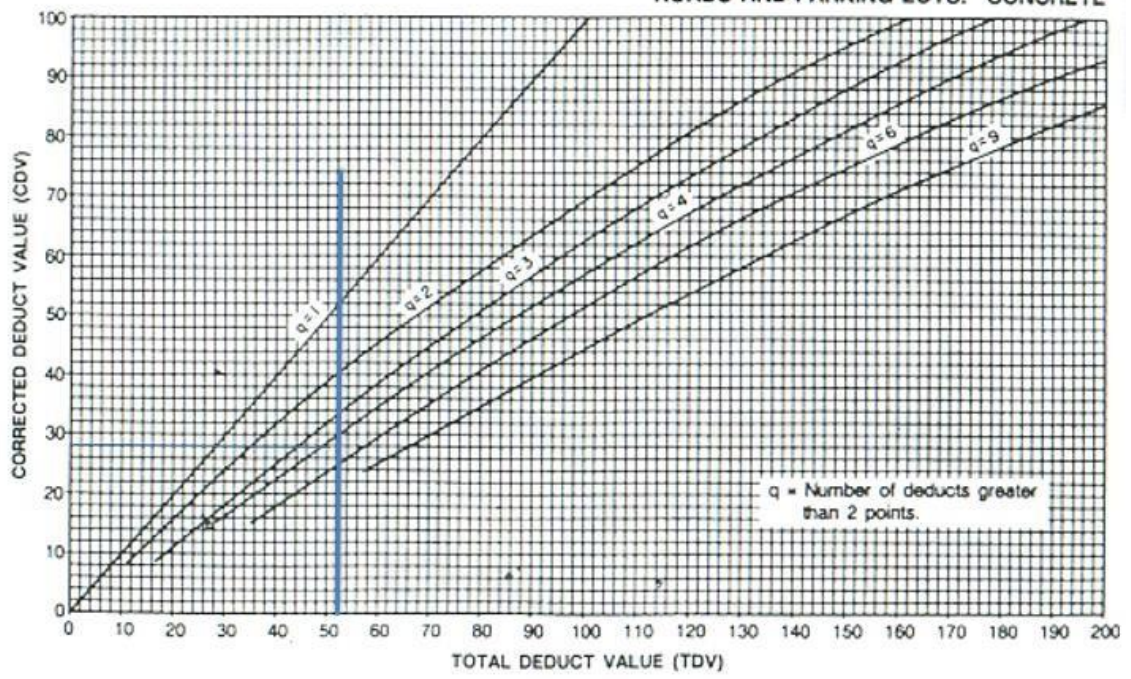
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 72

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

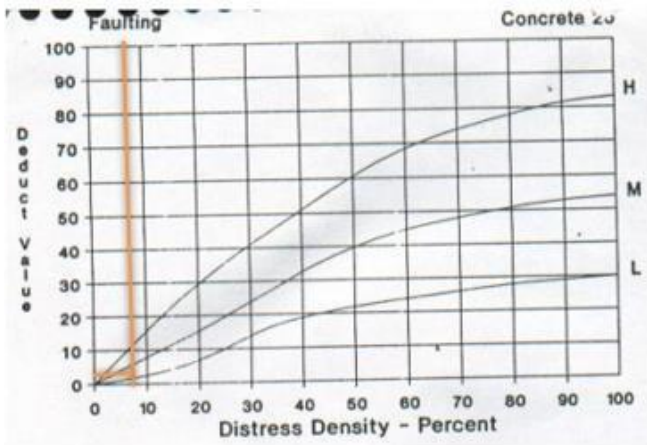


• UM12 – TR1

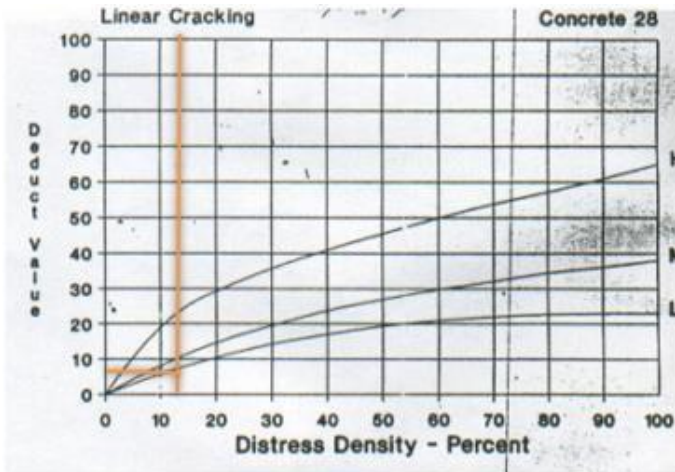
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM12 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	8%	2.00	
8	L	3	13%	8.00	
9	L	7	29%	11.00	
11	L	21	88%	9.00	
17	L	20	83%	4.00	
19	L	14	58%	11.00	

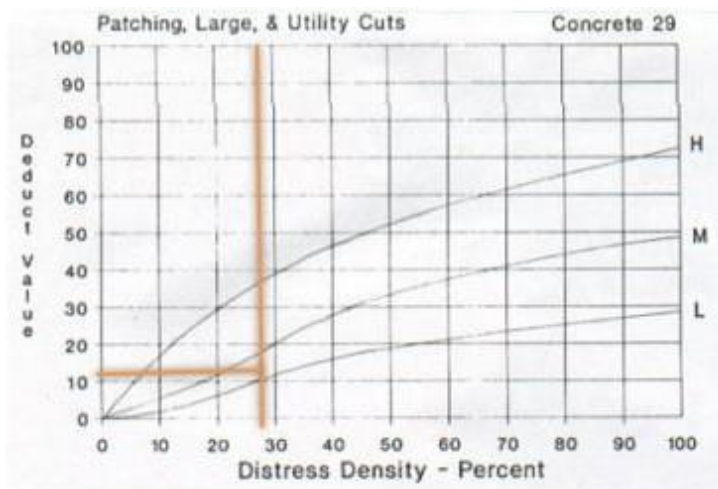
- Escala



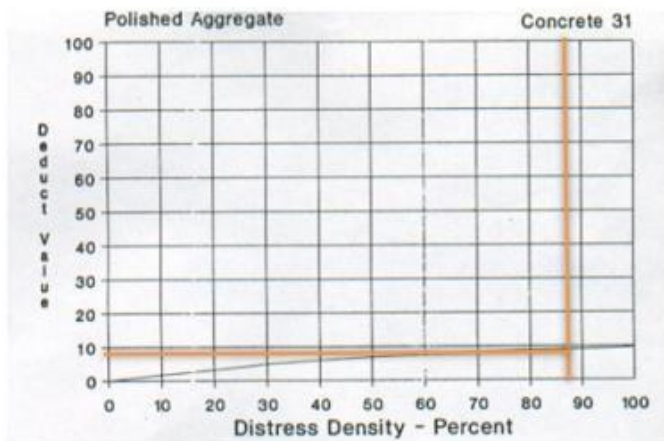
- Grieta Lineal



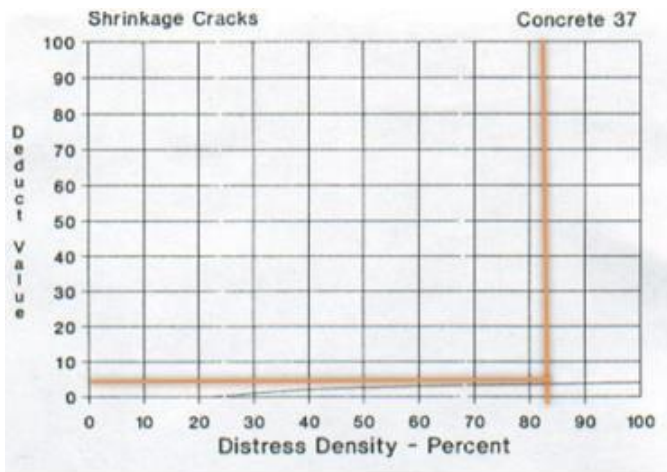
- Parche Grande



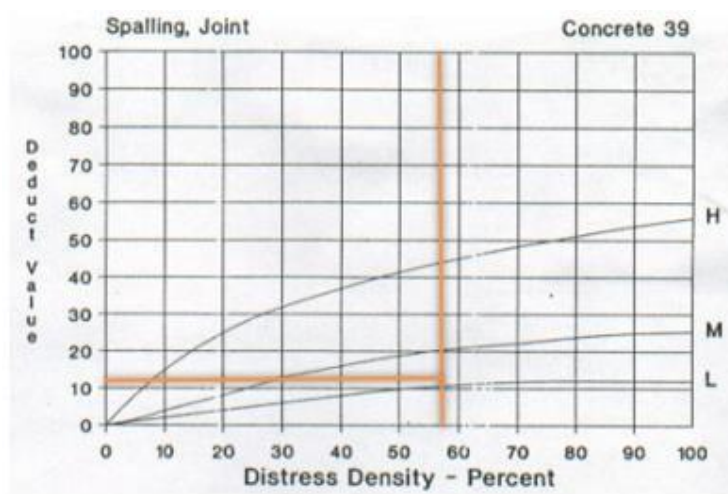
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.17$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
	11.0	11.0	9.0	8.0	4.0	2.0							
1°	11.0	11.0	9.0	8.0	4.0	2.0					45.0	5	23
2°	11.0	11.0	9.0	8.0	2.0	2.0					43.0	4	24
3°	11.0	11.0	9.0	2.0	2.0	2.0					37.0	3	23
4°	11.0	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0					30.0	2	24
5°	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					21.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
												Max. VCD	24
												PCI (100 - Max.VCD)	76

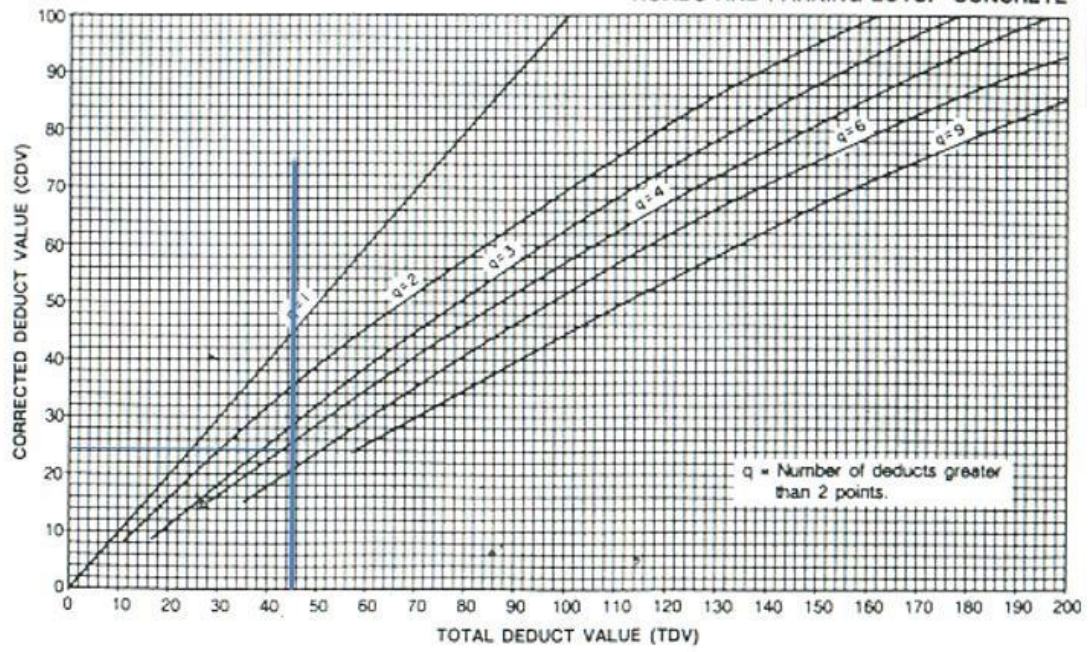
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 76

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

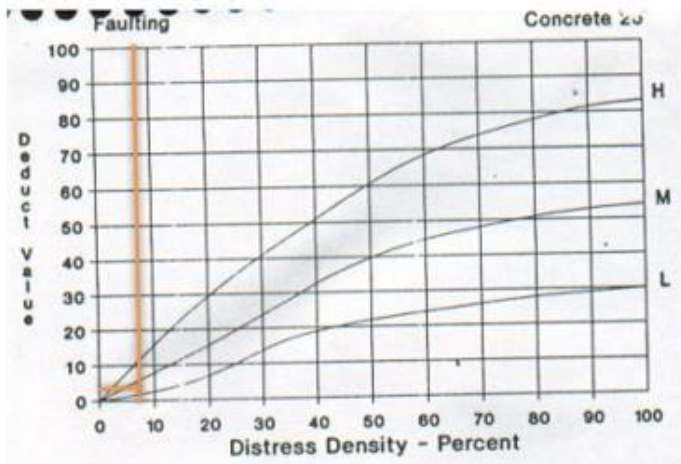


• UM13 – TR1

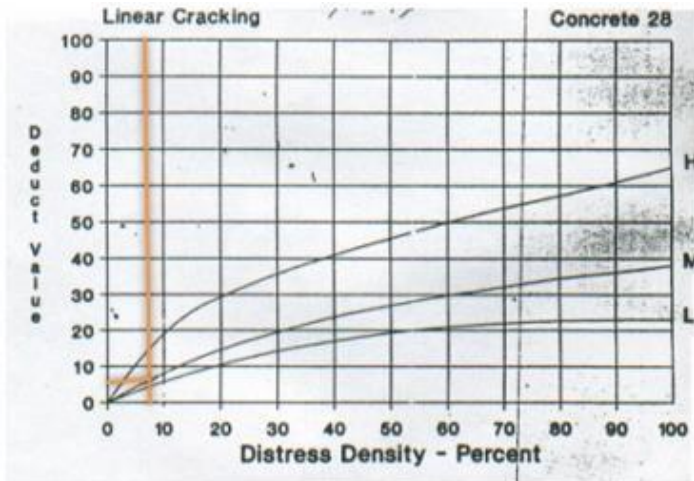
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA			UNIDAD DE MUESTREO		
NVO CHIMBOTE			UM13 TR1		
NOMBRE DE VIA			NÚMERO DE LOSAS		
AV PERU			24		
INSPECCIONADA POR			FECHA		
			23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	2	8%	2.00	
8	L	2	8%	6.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	21	88%	9.00	
17	L	24	100%	4.00	
19	L	16	67%	12.00	

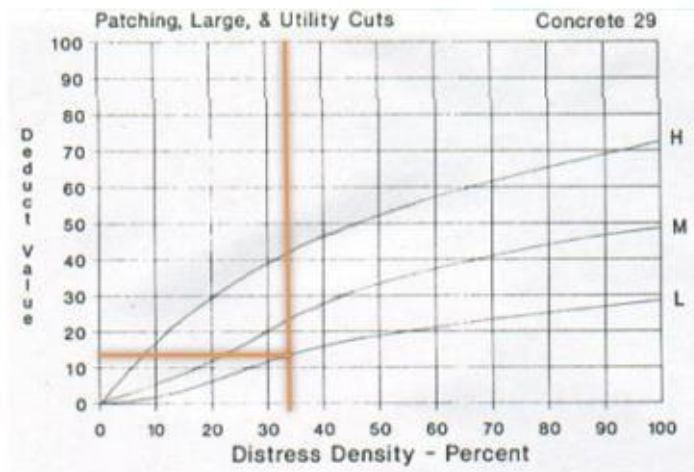
- Escala



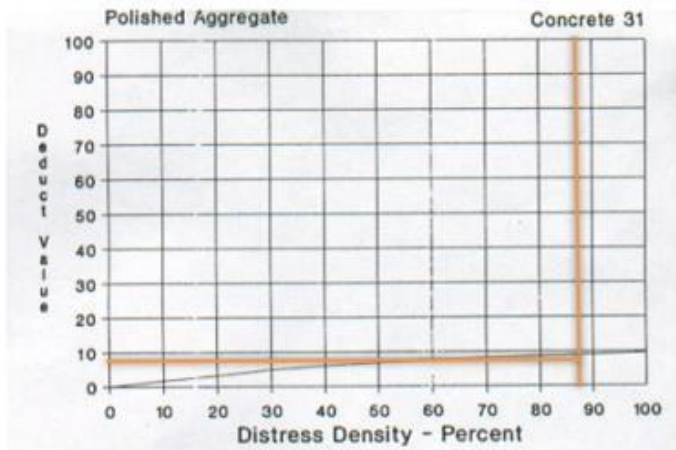
- Grieta Lineal



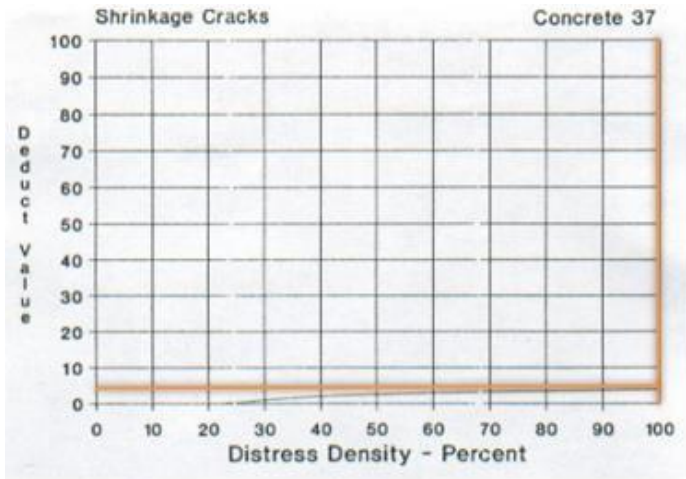
- Parche Grande



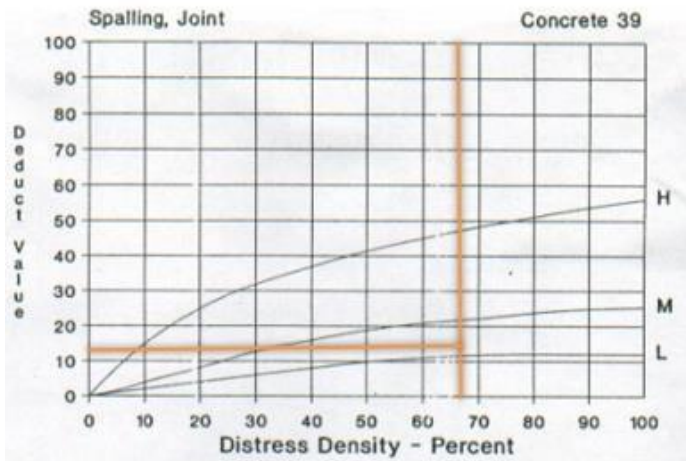
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
	12.0	12.0	9.0	6.0	4.0	2.0							
1°	12.0	12.0	9.0	6.0	4.0	2.0					45.0	5	23
2°	12.0	12.0	9.0	6.0	2.0	2.0					43.0	4	24
3°	12.0	12.0	9.0	2.0	2.0	2.0					39.0	3	24
4°	12.0	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0					32.0	2	25
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
											Max. VCD		25
											PCI (100 - Max.VCD)		75

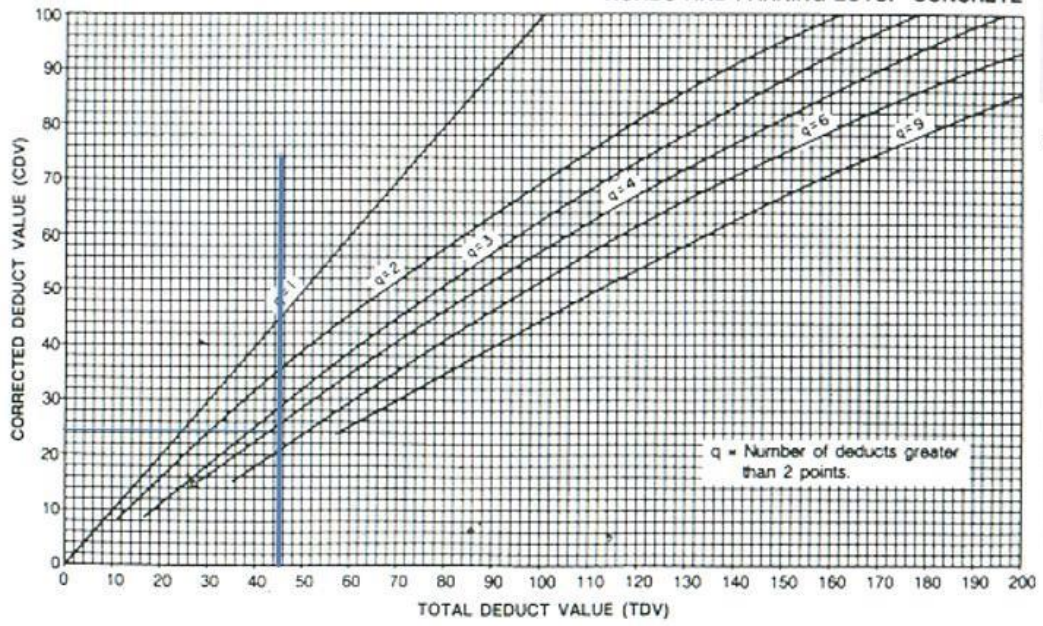
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 75

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

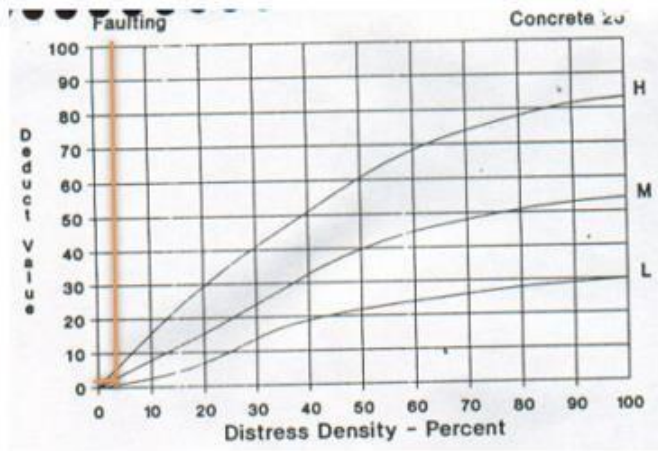


• UM14 – TR1

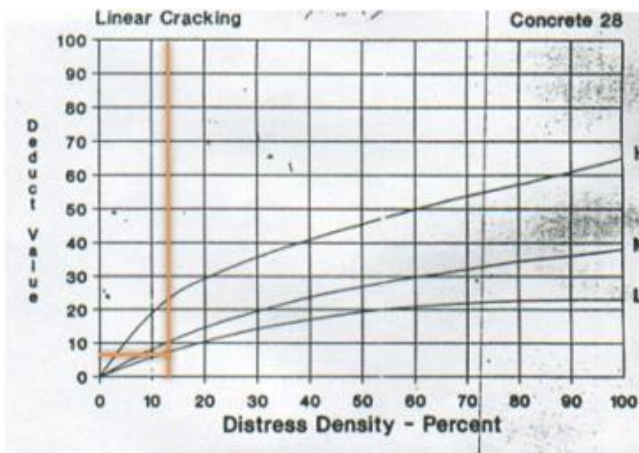
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM14 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	1	4%	1.00	
8	L	3	13%	8.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	24	100%	10.00	
17	L	20	83%	4.00	
19	L	16	67%	11.00	

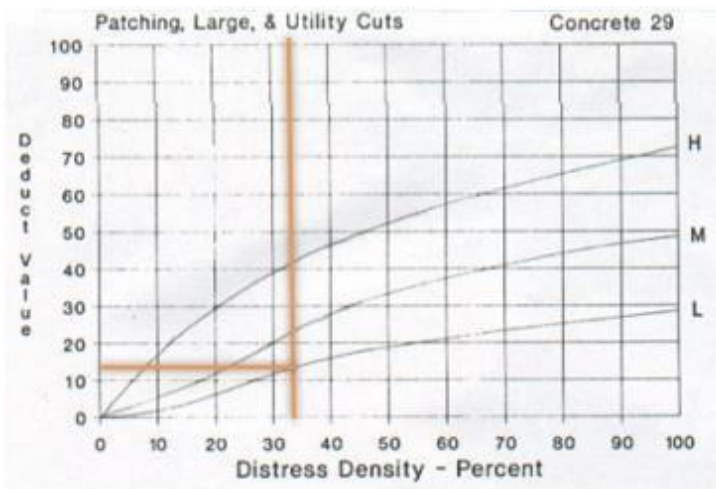
- Escala



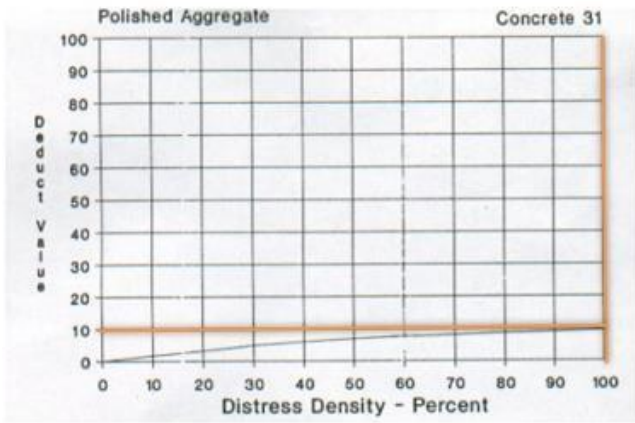
- Grieta Lineal



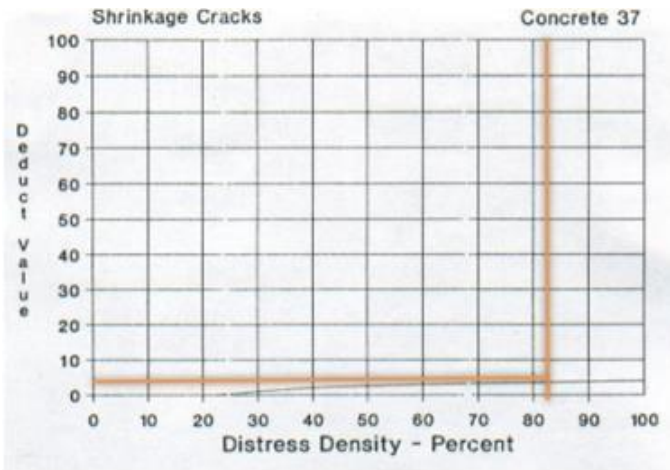
- Parche Grande



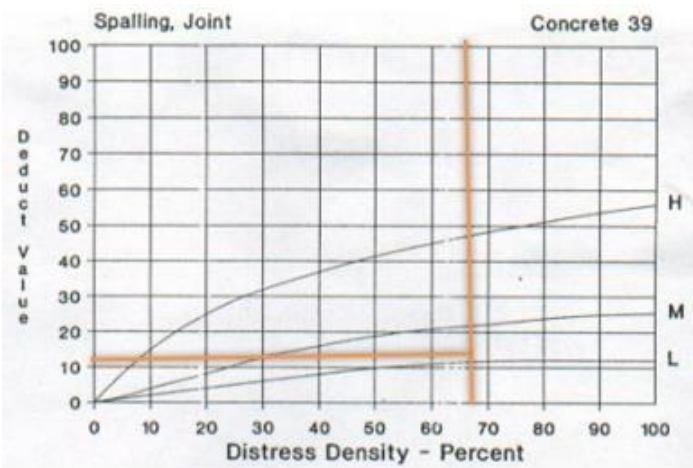
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV $_i$: El *mayor valor deducido individual* para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	11.0	10.0	8.0	4.0	1.0					46.0	5	24
2°	12.0	11.0	10.0	8.0	2.0	1.0					44.0	4	25
3°	12.0	11.0	10.0	2.0	2.0	1.0					38.0	3	24
4°	12.0	11.0	2.0	2.0	2.0	1.0					30.0	2	24
5°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0					21.0	1	21
6°													
7°													
8°													
9°													
10°													
											Max. VCD	25	
											PCI (100 - Max.VCD)	75	

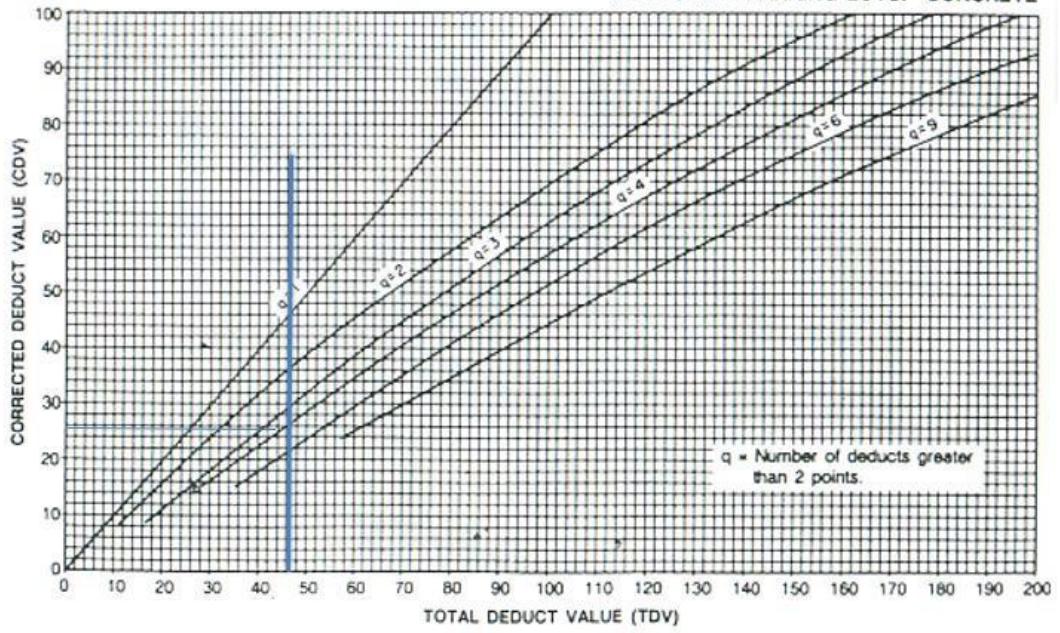
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 75

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

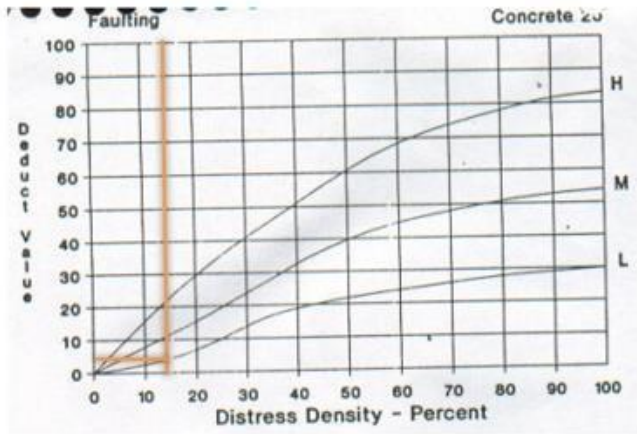


• UM15 – TR1

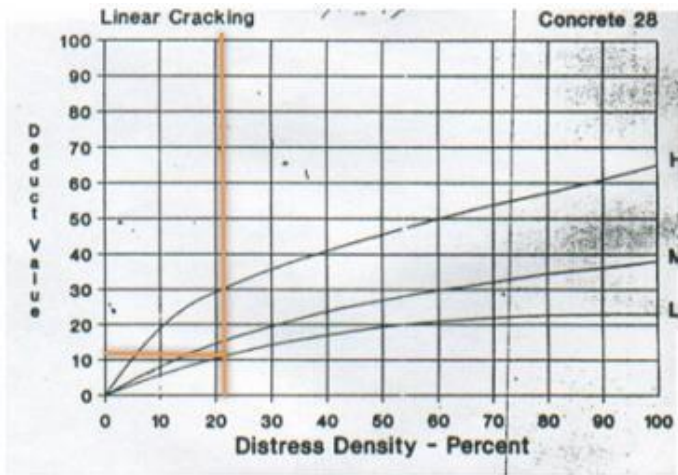
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM15 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	3	13%	4.00	
8	L	5	21%	11.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	24	100%	10.00	
17	L	19	79%	4.00	
19	L	16	67%	12.00	

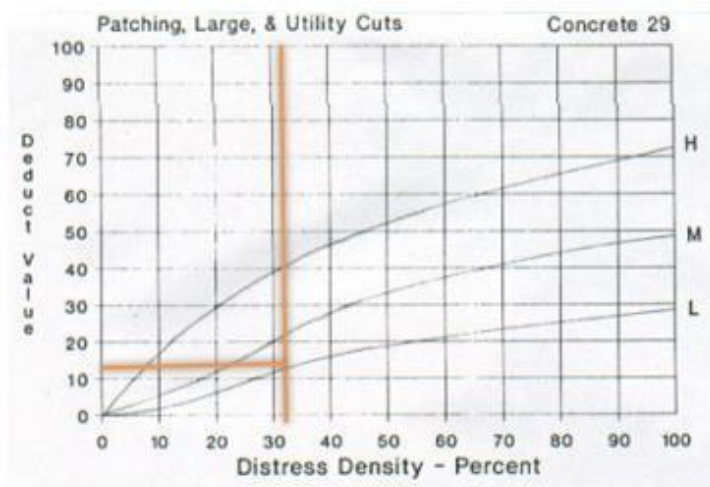
- Escala



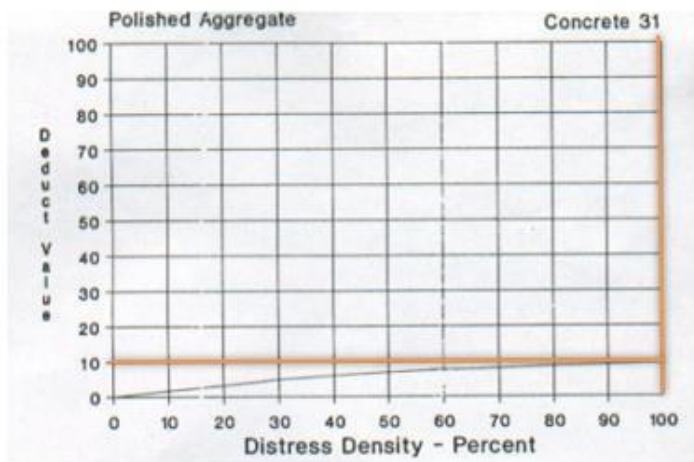
- Grieta Lineal



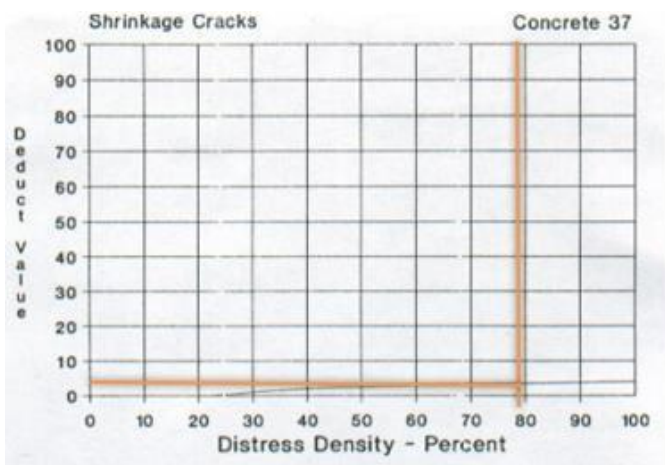
- Parche Grande



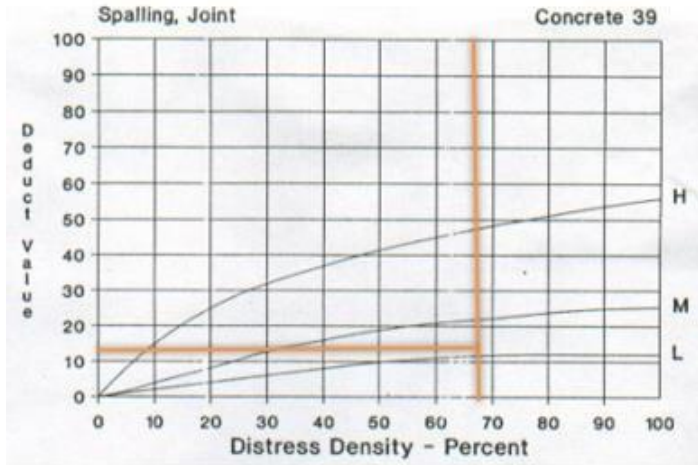
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	12.0	11.0	10.0	4.0	4.0					53.0	6	25
2°	12.0	12.0	11.0	10.0	4.0	2.0					51.0	5	27
3°	12.0	12.0	11.0	10.0	2.0	2.0					49.0	4	28
4°	12.0	12.0	11.0	2.0	2.0	2.0					41.0	3	26
5°	12.0	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0					32.0	2	25
6°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
7°													
8°													
9°													
10°													

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

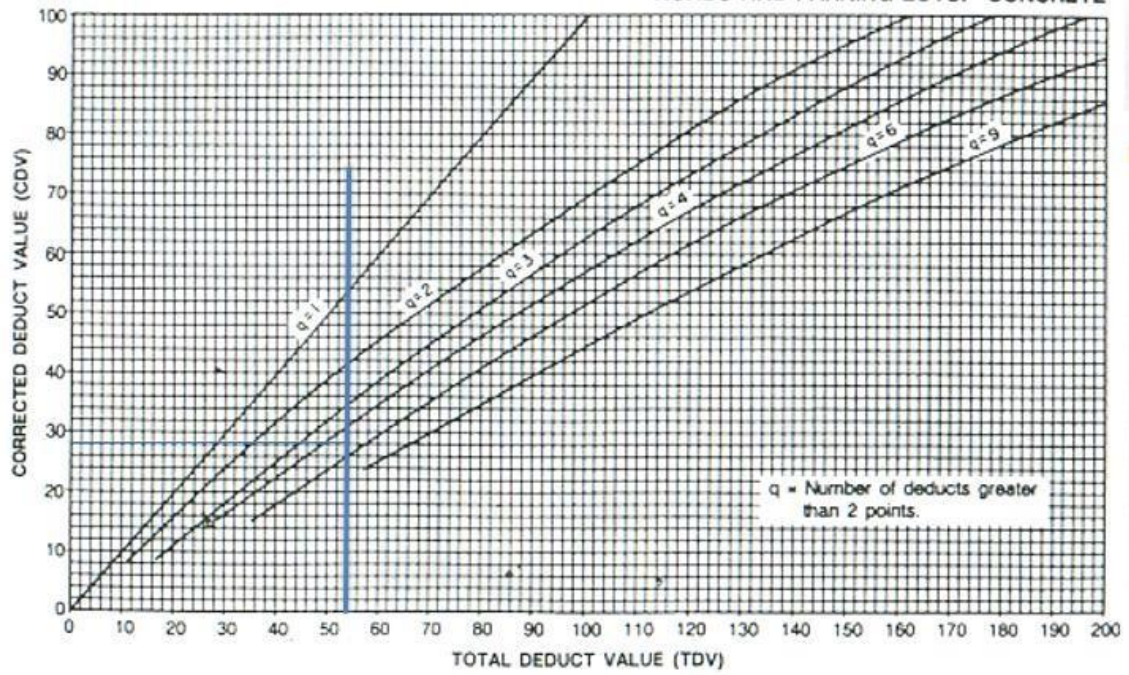
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Max. VCD	28
PCI (100 - Max.VCD)	72

PCI = 72

Muy Bueno

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

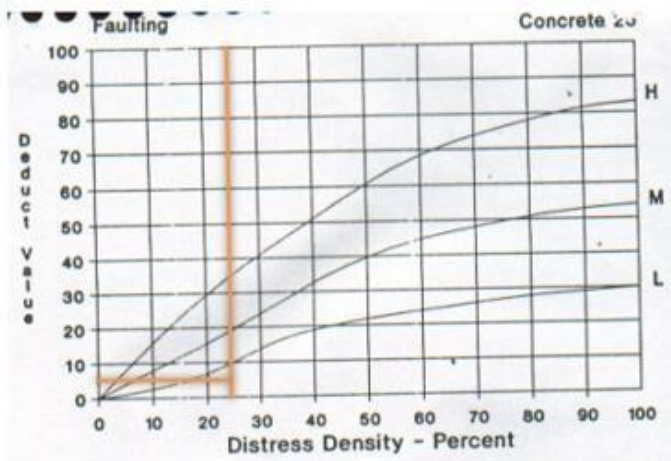


• UM16 – TR1

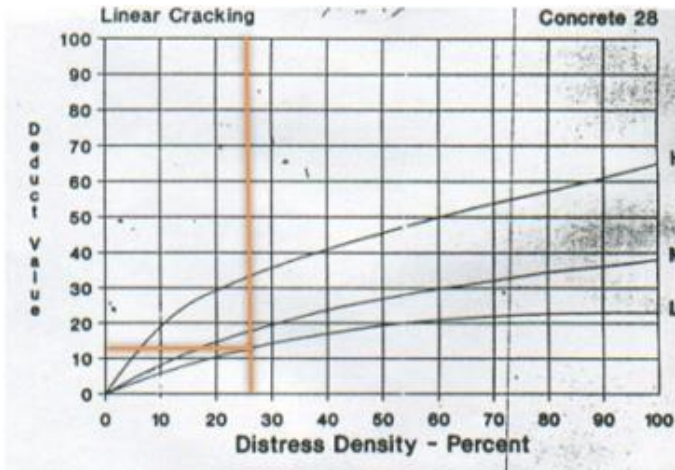
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM16 TR1		
NOMBRE DE VIA AV PERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
5	L	4	17%	6.00	
8	L	6	25%	12.00	
9	L	8	33%	12.00	
11	L	24	100%	10.00	
17	L	16	67%	4.00	
19	L	16	67%	12.00	

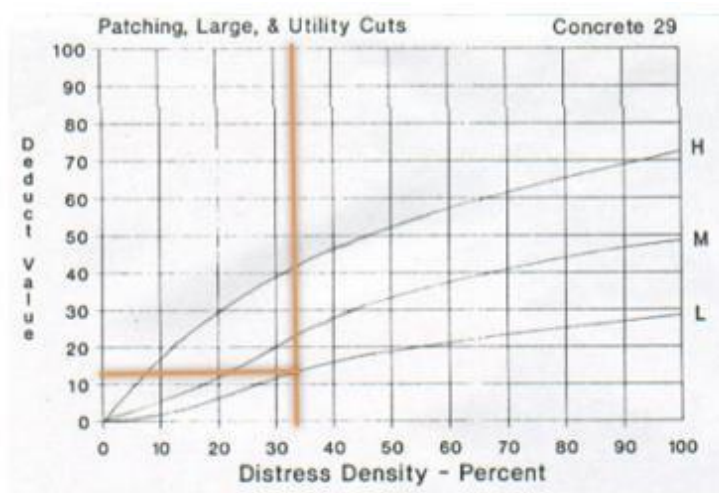
- Escala



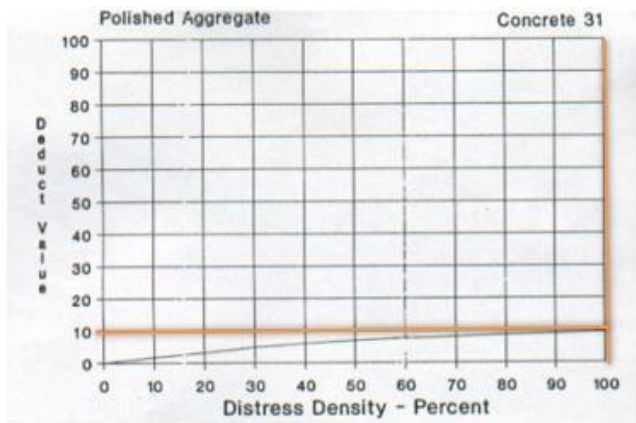
- Grieta Lineal



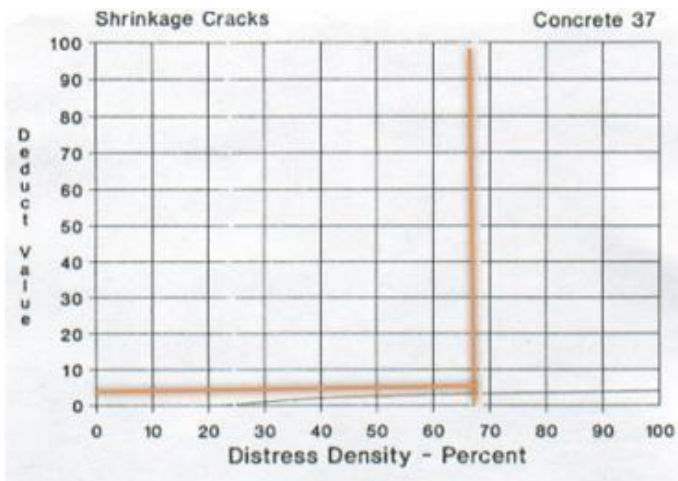
- Parche Grande



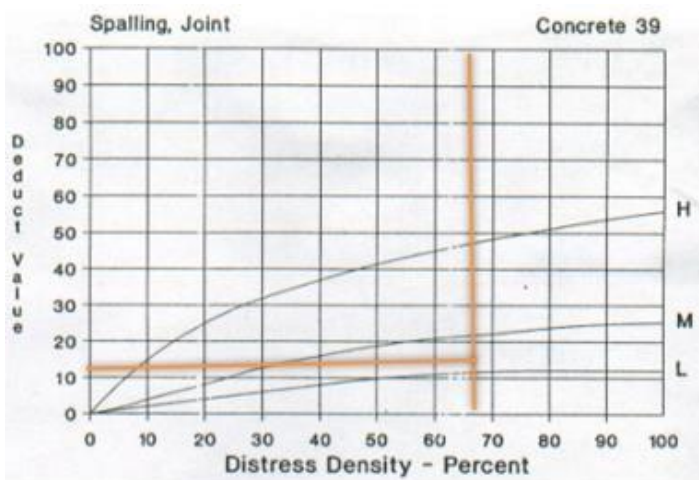
- Pulimento de Agregados



- Grietas de Retracción



- Descascaramiento de Junta



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.08$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	VCD
1°	12.0	12.0	12.0	10.0	6.0	4.0					56.0	6	27
2°	12.0	12.0	12.0	10.0	6.0	2.0					54.0	5	28
3°	12.0	12.0	12.0	10.0	2.0	2.0					50.0	4	28
4°	12.0	12.0	12.0	2.0	2.0	2.0					42.0	3	26
5°	12.0	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0					32.0	2	25
6°	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0					22.0	1	21
7°													
8°													
9°													
10°													
Max. VCD												28	
PCI (100 - Max.VCD)												72	

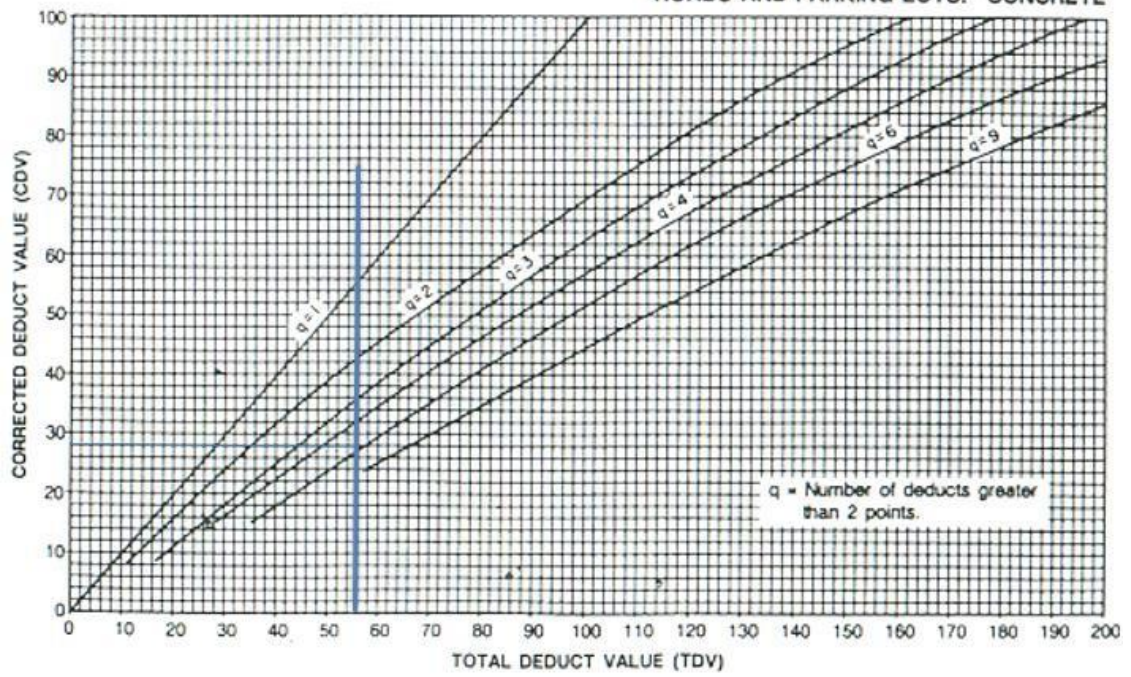
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 72

Muy Bueno

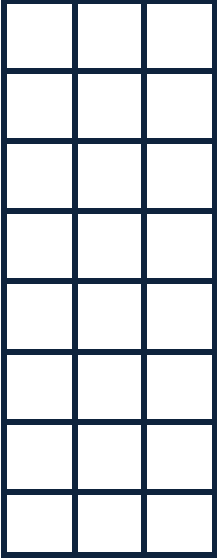
ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



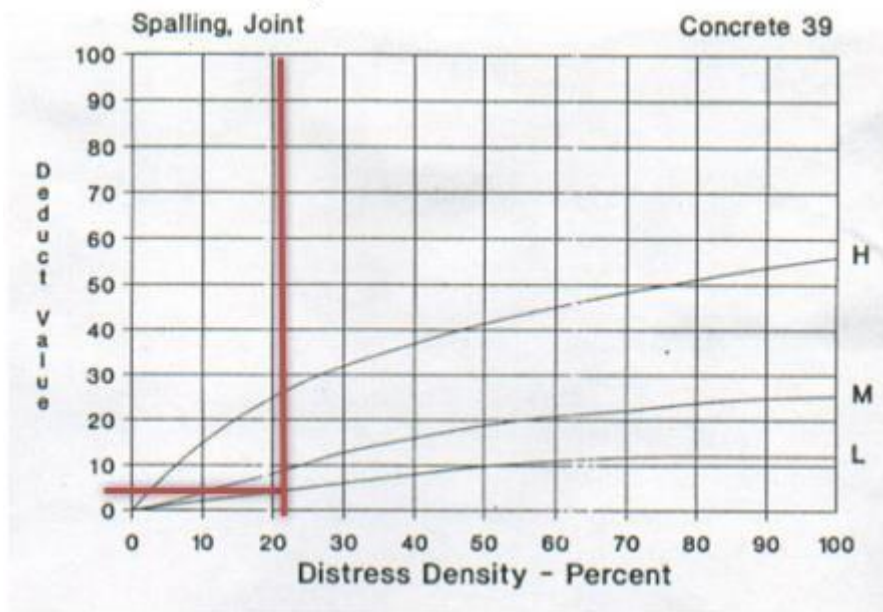
PCI TRAMO 2

- UM1 – TR2

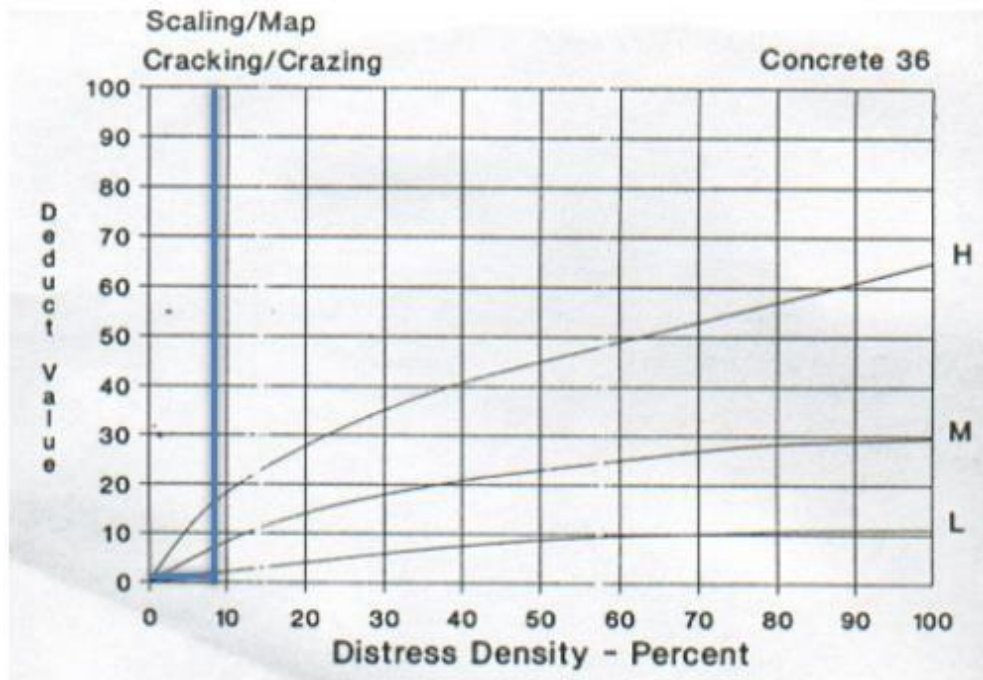
**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO**

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA			UNIDAD DE MUESTREO		
NVO CHIMBOTE			UM1 TR2		
NOMBRE DE VIA			NÚMERO DE LOSAS		
AVPERU			24		
INSPECCIONADA POR			FECHA		
			23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
16	L	2	8%	2.00	
19	L	5	21%	4.00	

- Descascaramiento de Junta



- Desconchamiento



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.82$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El *mayor valor deducido individual* para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	VCD	
1	4.0	2.0							6.0	1	6	
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
										Max. VCD		6
										PCI (100 - Max.VCD)		94

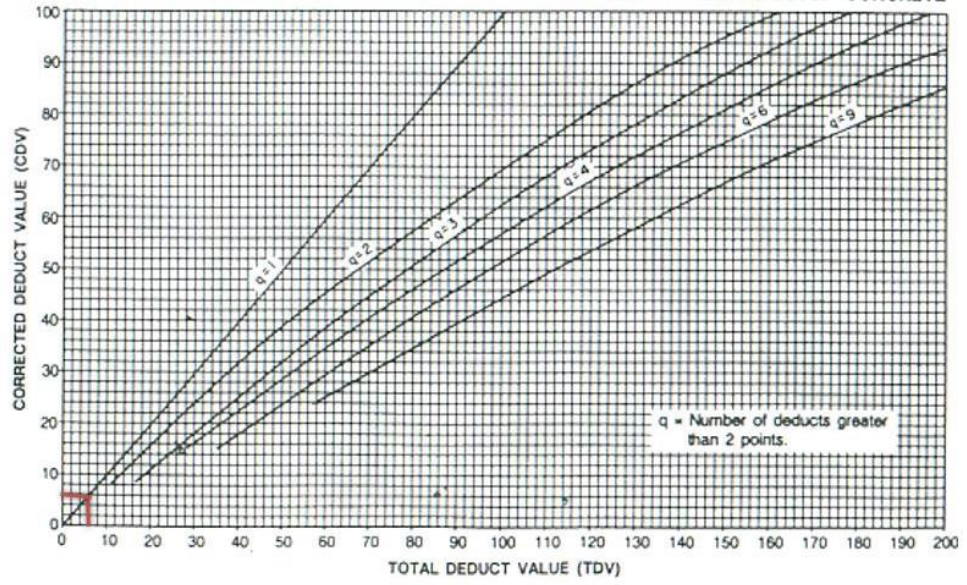
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 94

Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

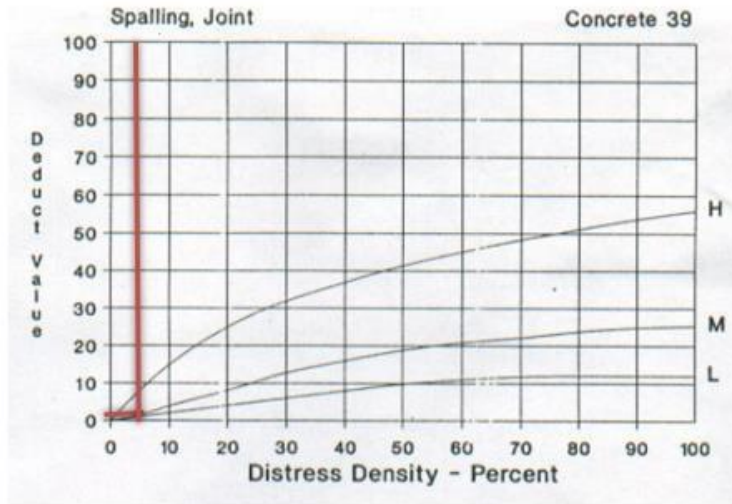


• UM2 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA			UNIDAD DE MUESTREO		
NVO CHIMBOTE			UM2 TR2		
NOMBRE DE VIA			NÚMERO DE LOSAS		
AVPERU			24		
INSPECCIONADA POR			FECHA		
			23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
19	L	1	4%	1.00	

- Descascaramiento de Junta



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de

muestras.

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

HDV: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

$$m = 10.1$$

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)								
2	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido								
3	Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo								
4	contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.								
5									
6									
7									
8									
9									
10									
							Max. VCD		1
							PCI (100 - Max.VCD)		99

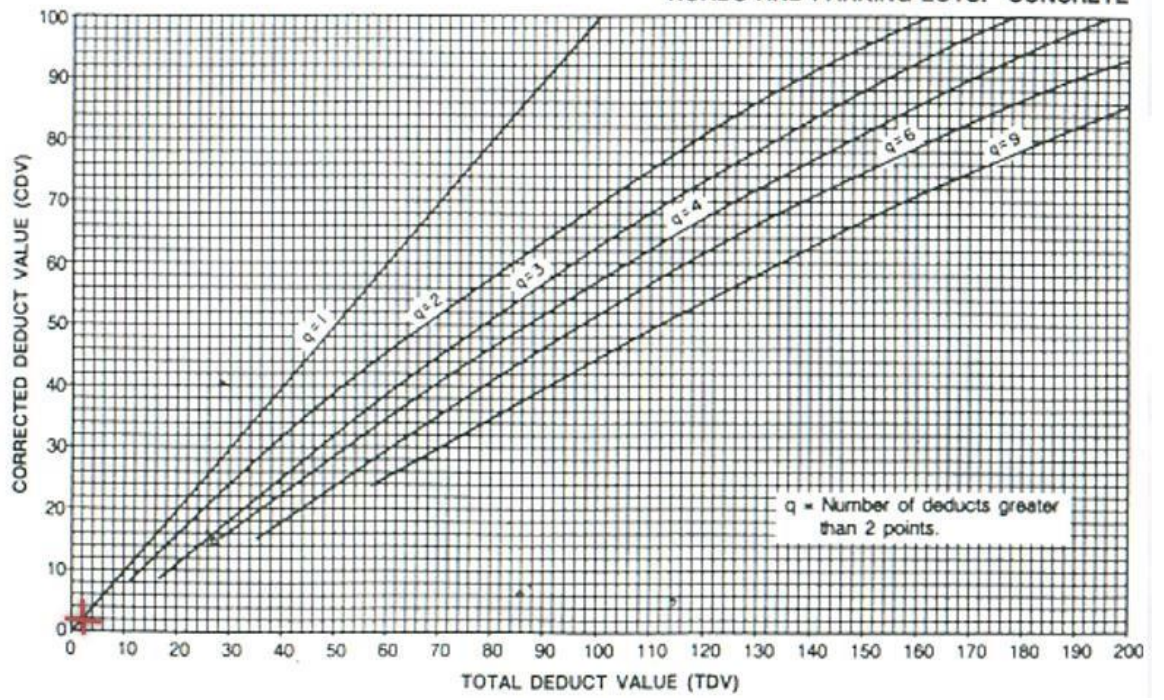
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy Bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy Malo
10 - 0	Fallado

PCI = 99

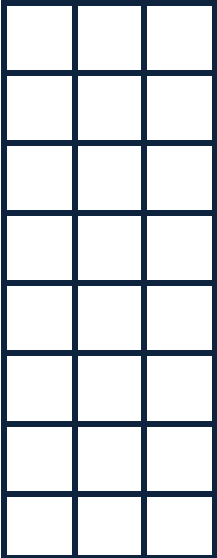
Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

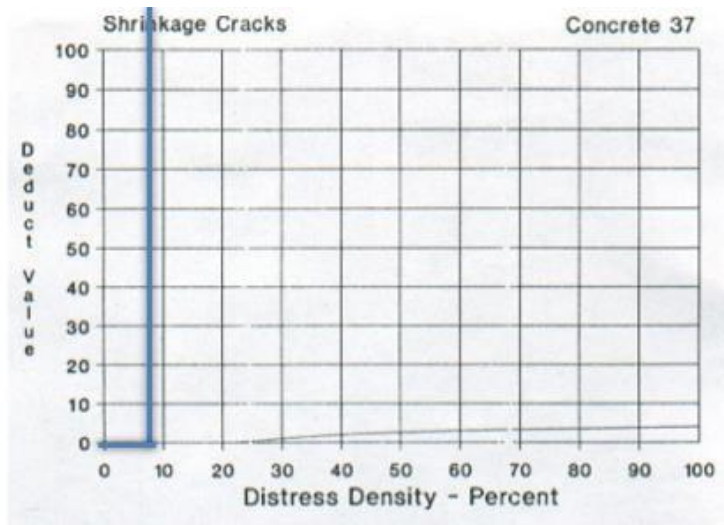


• UM3 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM3 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	2	8%	0.00	

○ Grietas de Retracción



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo *i*.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo *i*.

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a *m*, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que *m* se utilizan todos los que se tengan.

m = 9.91

Nº	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	VCD
1				
2	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (<i>m</i>)			
3	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido			
4	Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2. b. y 2. c.			
5				
6				
7				
8				
9				
10				
			Max. VCD	0
			PCI (100 - Max.VCD)	100

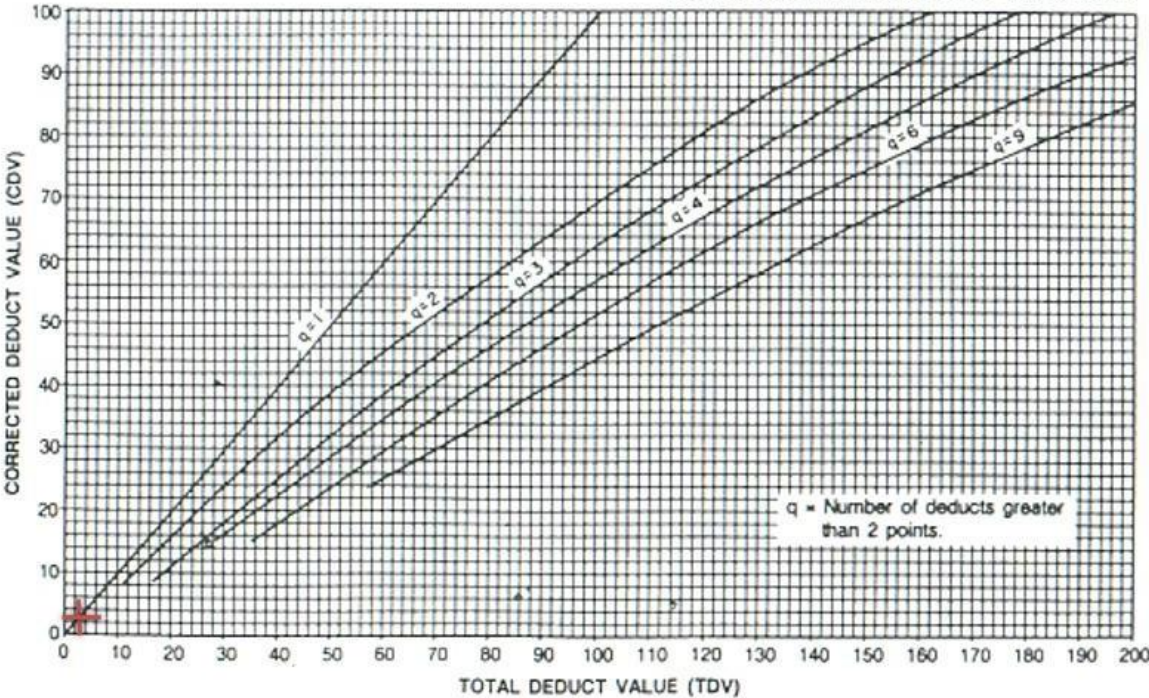
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 100

Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

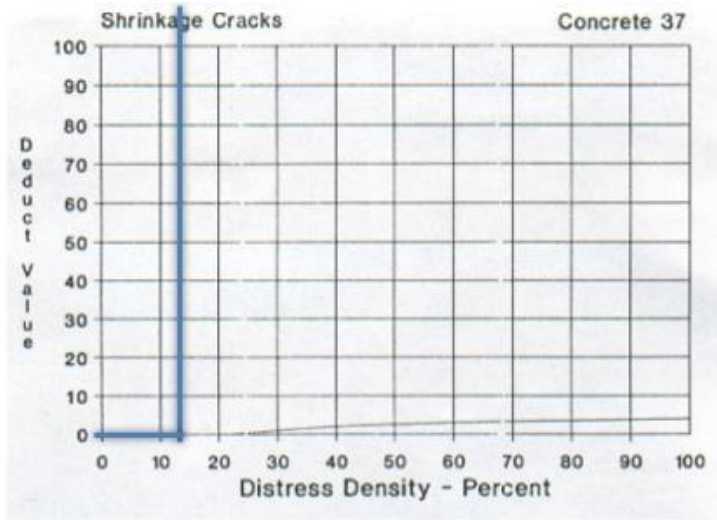


• UM4 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM4 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	3	13%	0.00	

○ Grietas de Retracción



FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	VCD
1				
2	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)			
3	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
			Max. VCD	0
			PCI (100 - Max.VCD)	100

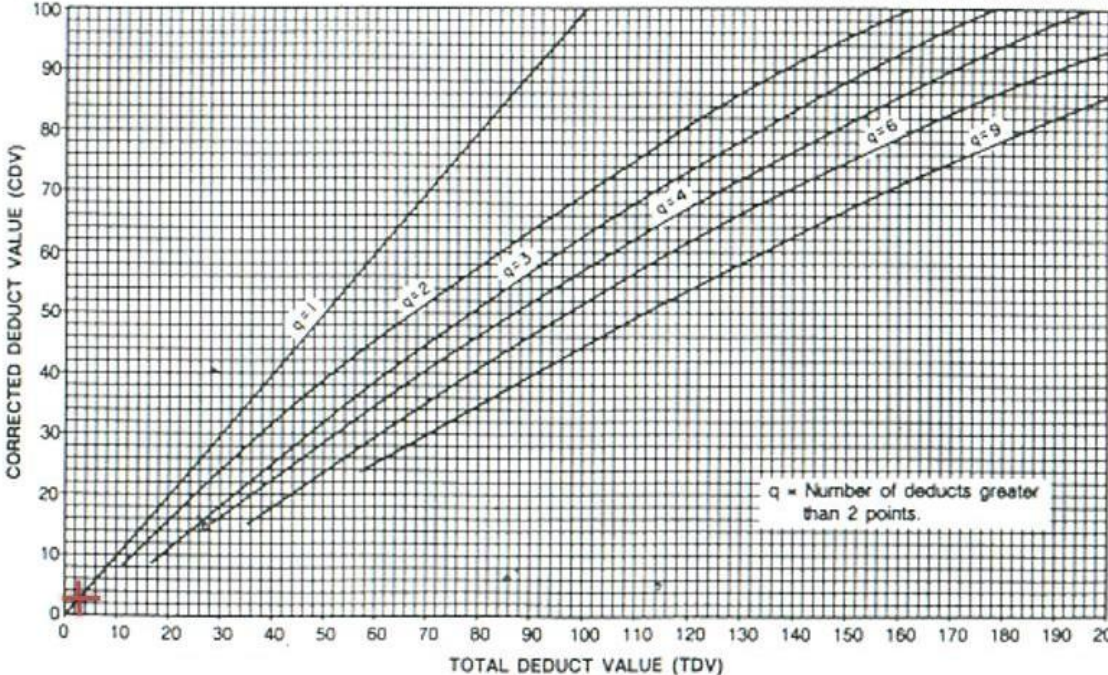
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

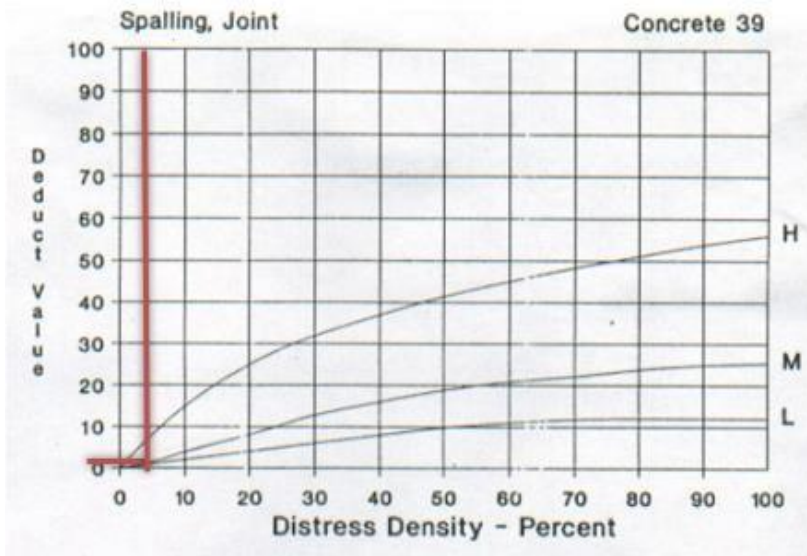
PCI = 100

Excelente

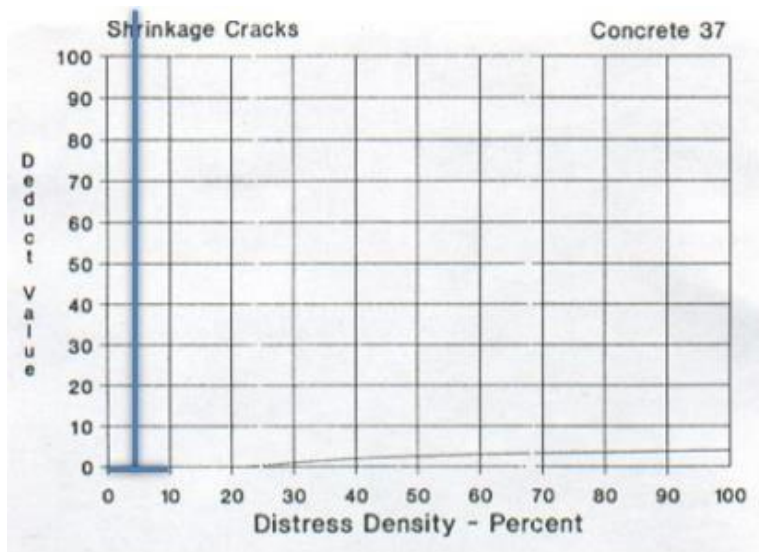
ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



- Descascaramiento de Junta



- Grietas de Retracción



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.91$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	VCD
1				
2	Etapas 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)			
3	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2 b. y 2 c.			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
			Max. VCD	1
			PCI (100 - Max.VCD)	99

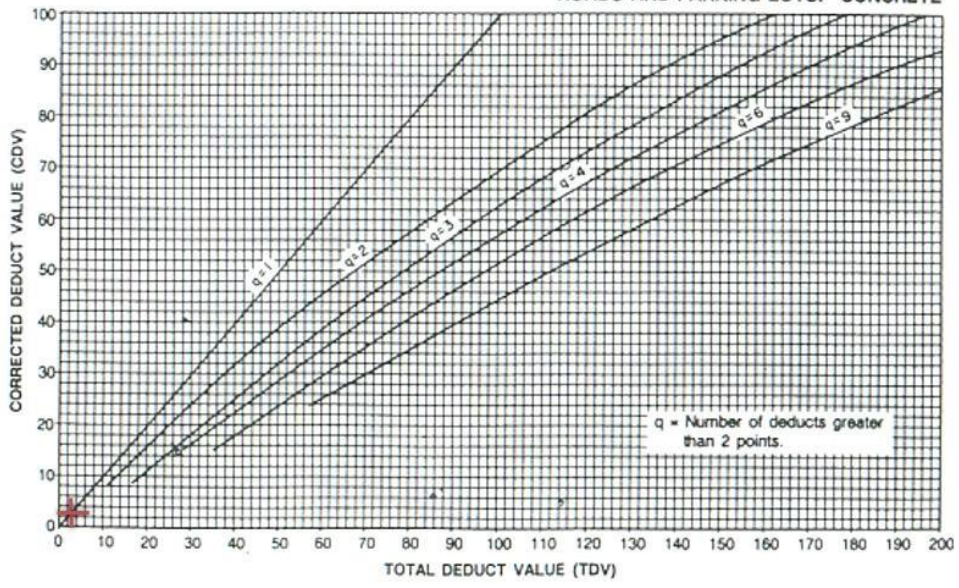
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 99

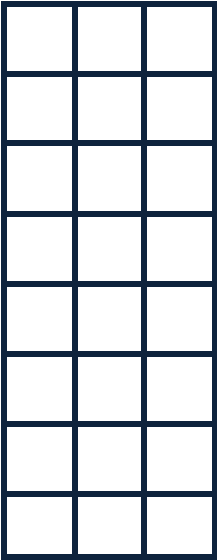
Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

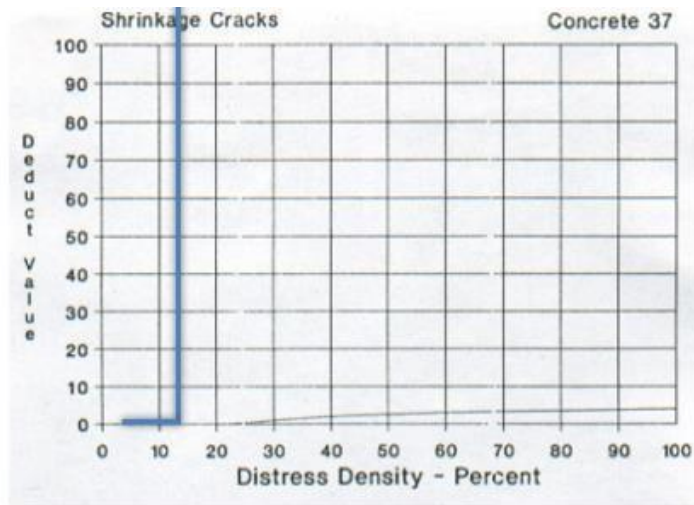


• UM6 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM6 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	3	13%	0.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo.
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo *i*.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a *m*, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que *m* se utilizan todos los que se tengan.

m = 9.91

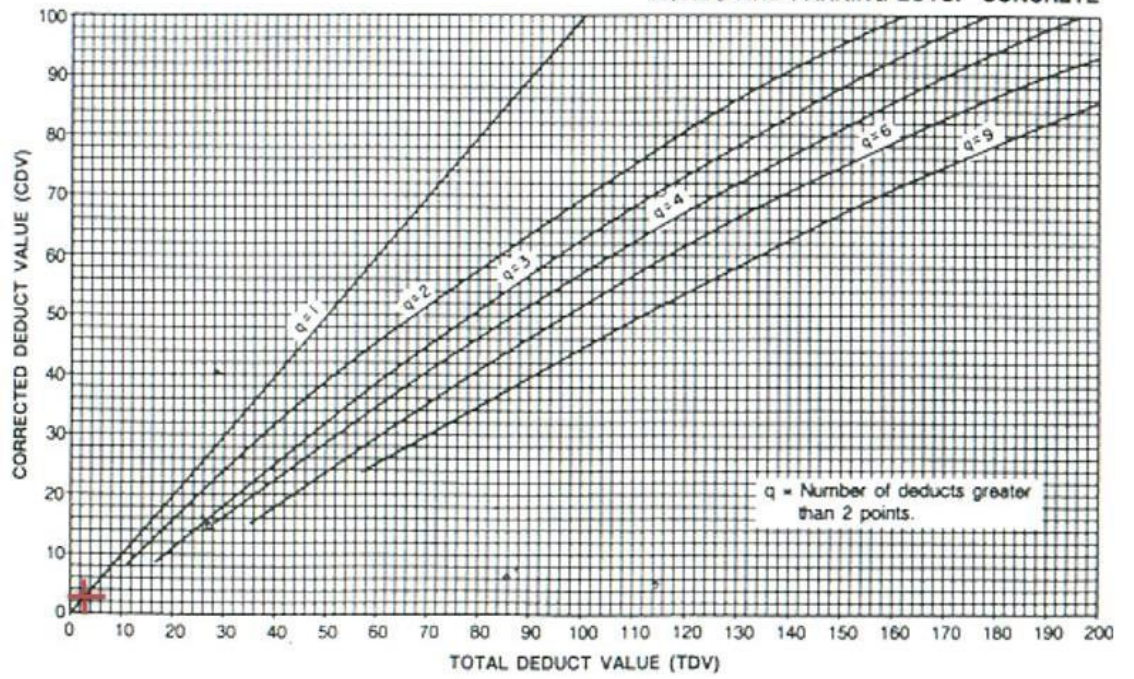
N°	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	VCD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
			Max. VCD	0
			PCI (100 - Max.VCD)	100

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

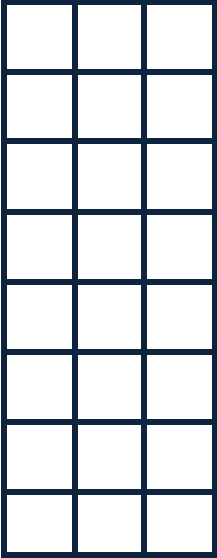
PCI = 100
Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

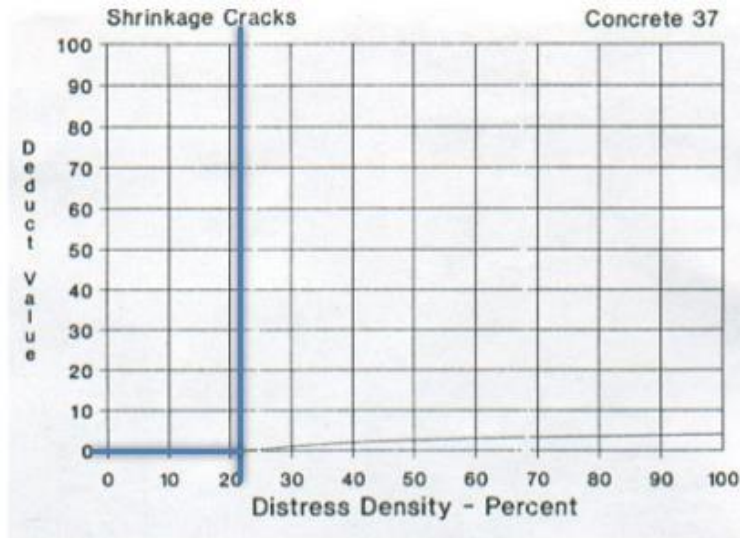


• UM7 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM7 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	5	21%	0.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo.

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	VCD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
			Max. VCD	0
			PCI (100 - Max.VCD)	100

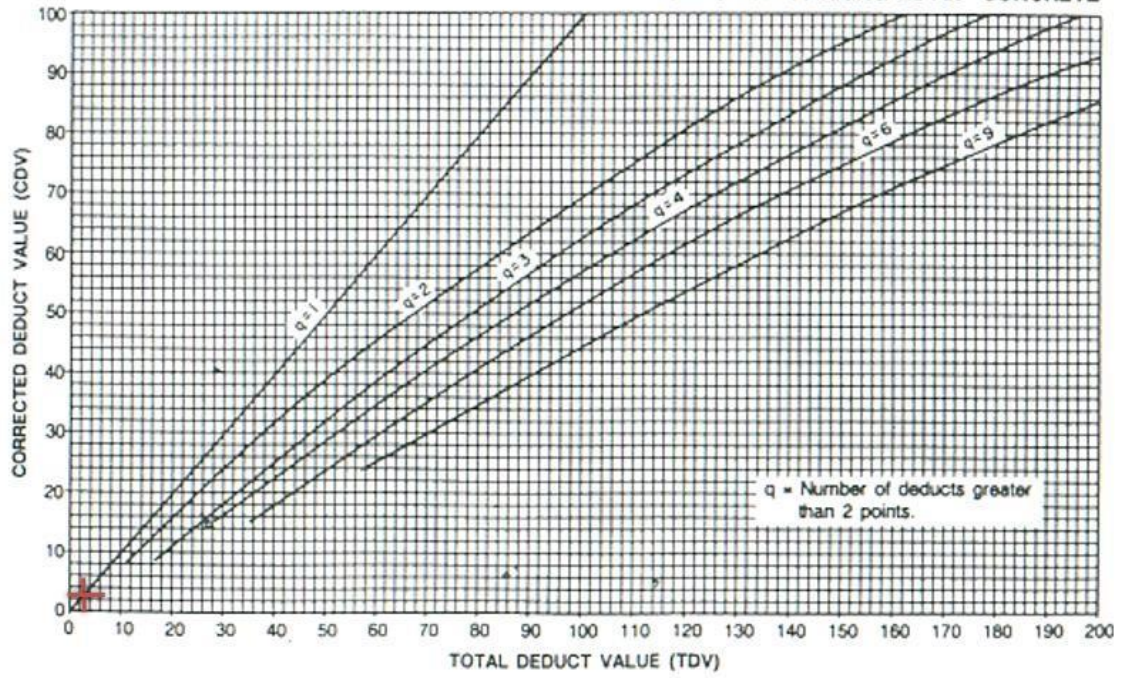
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 100

Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

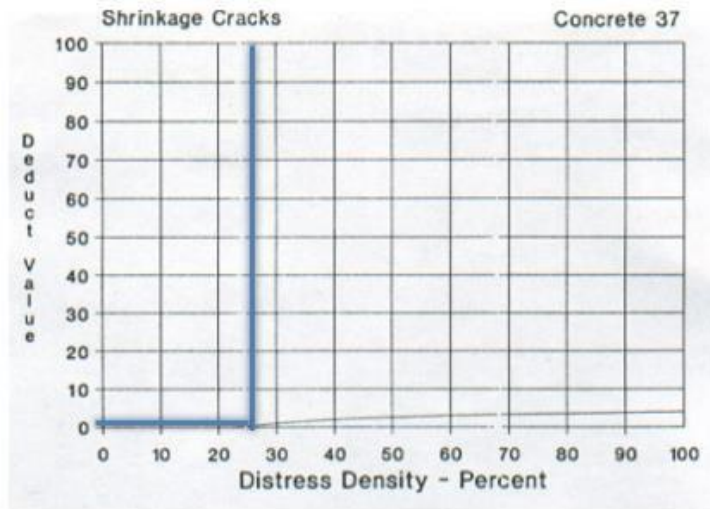


• UM8 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM8 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	6	25%	1.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo *i*.

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m_i , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m_i se utilizan todos los que se tengan.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	VCD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Max. VCD				1
PCI (100 - Max.VCD)				99

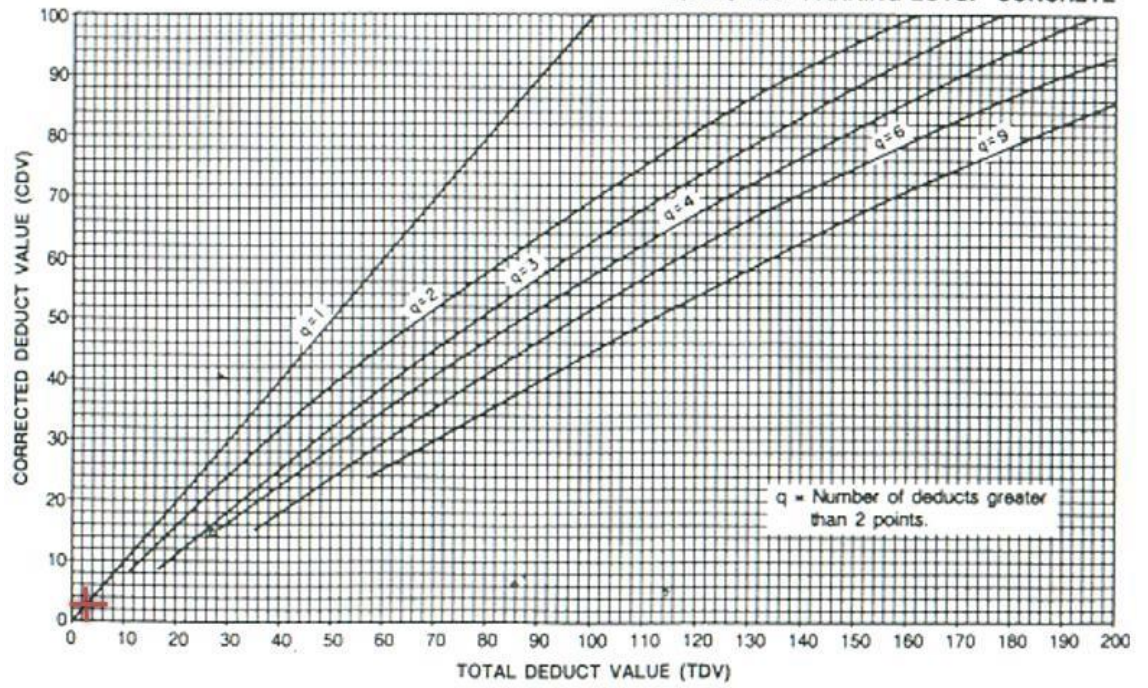
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 99

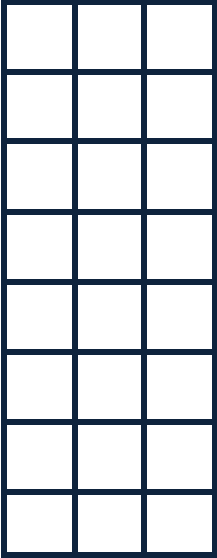
Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

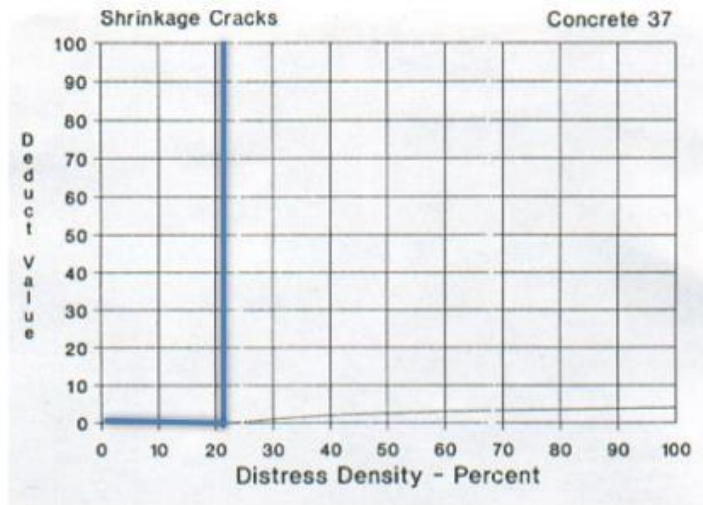


• **UM9 – TR2**

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO**

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM9 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA 
17	L	5	21%	3.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m_i , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m_i se utilizan todos los que se tengan.

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m_i)									
2	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido									
3	Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2. b. y 2. c.									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
							Max. VCD	0		
							PCI (100 - Max.VCD)	100		

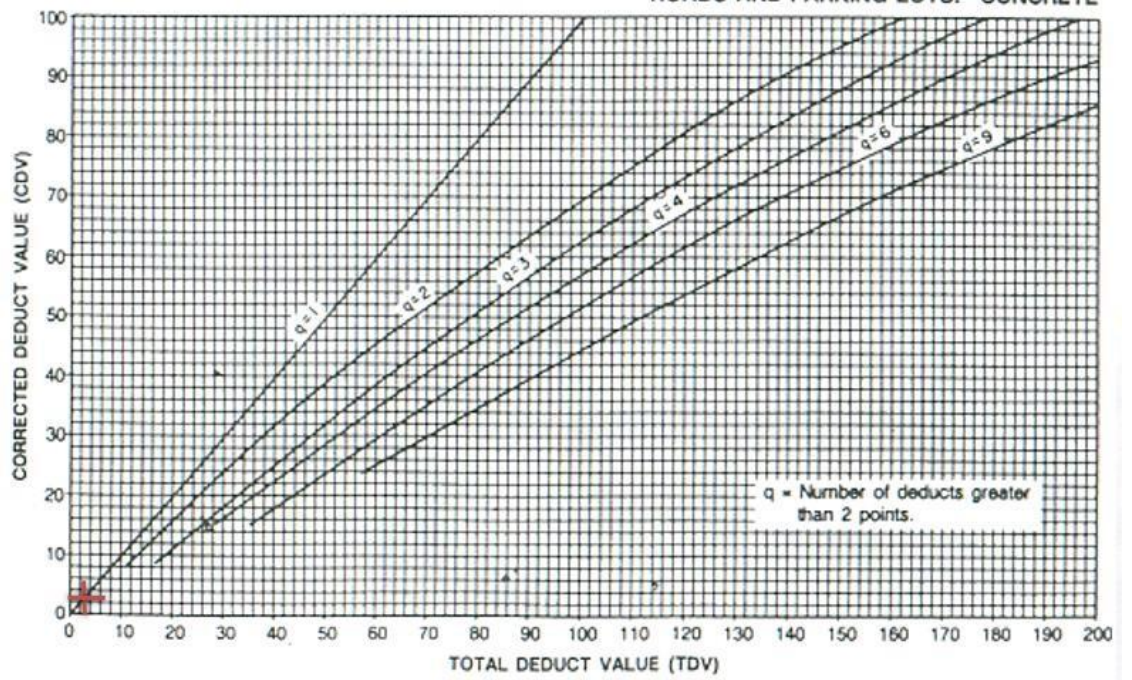
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

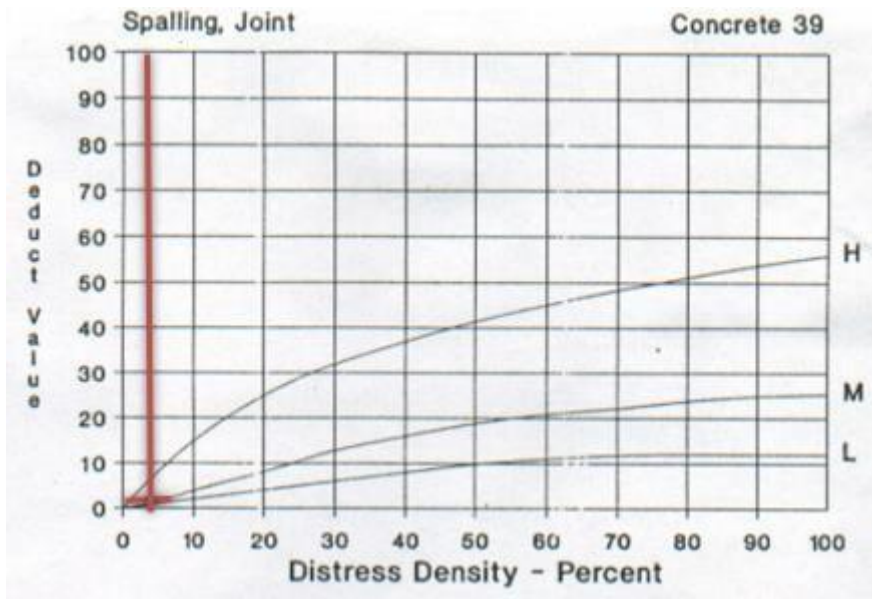
PCI = 100

Excelente

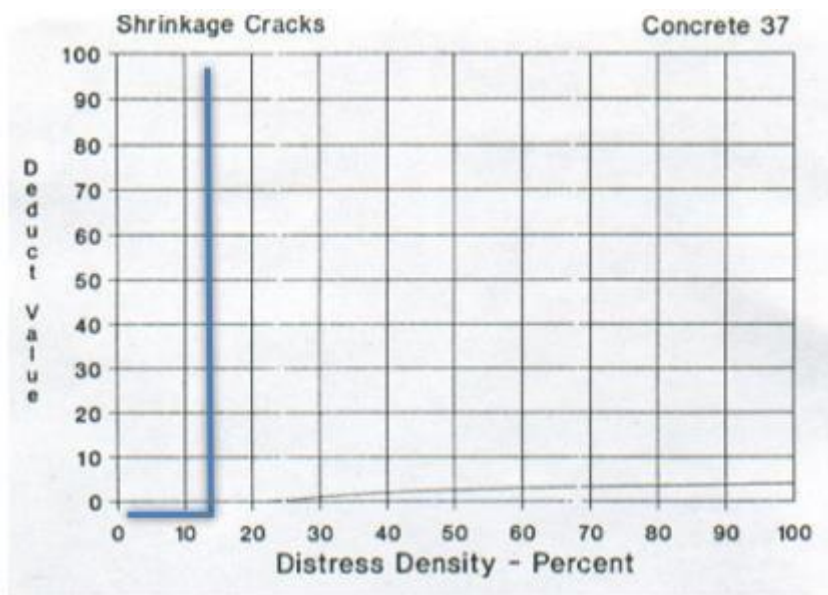
ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



- Descascaramiento de Junta



- Grietas de Retracción



FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

$m = 9.91$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)										
2	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido										
3	Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.										
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Max. VCD										1	
PCI (100 - Max.VCD)										99	

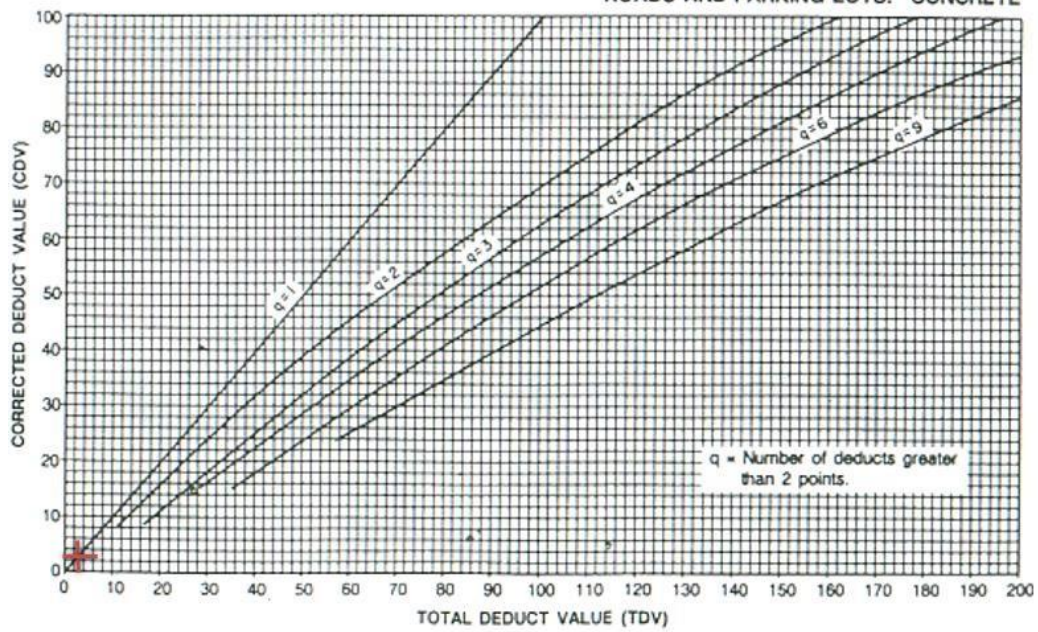
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 99

Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

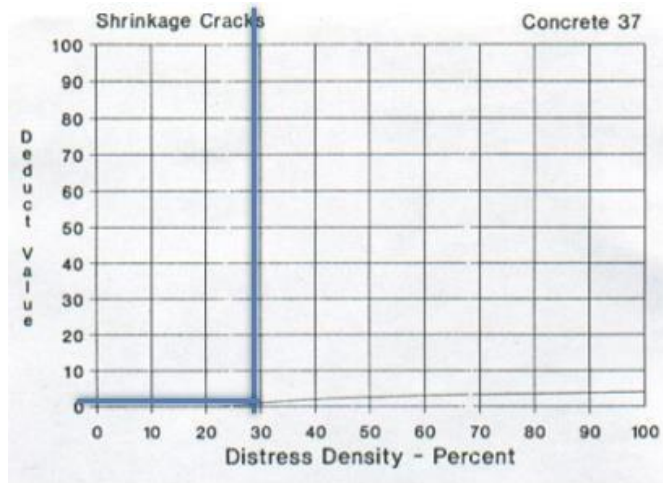


• UM11 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM11 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	7	29%	1.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m_i , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m_i se utilizan todos los que se tengan.

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m_i)										
2	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido										
3	Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2. b. y 2. c.										
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Max. VCD										1	
PCI (100 - Max.VCD)										99	

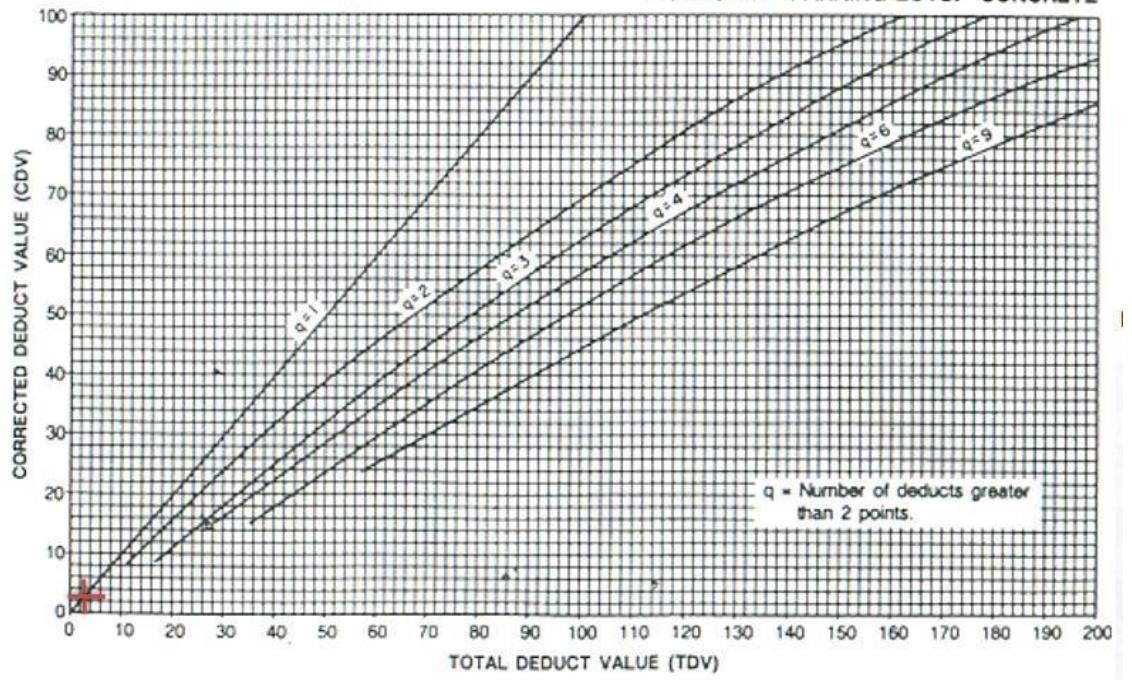
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 99

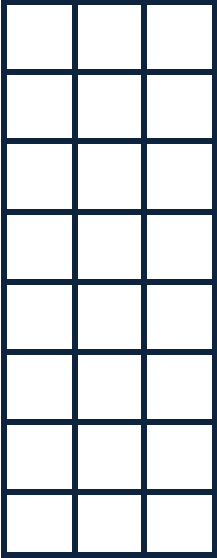
Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

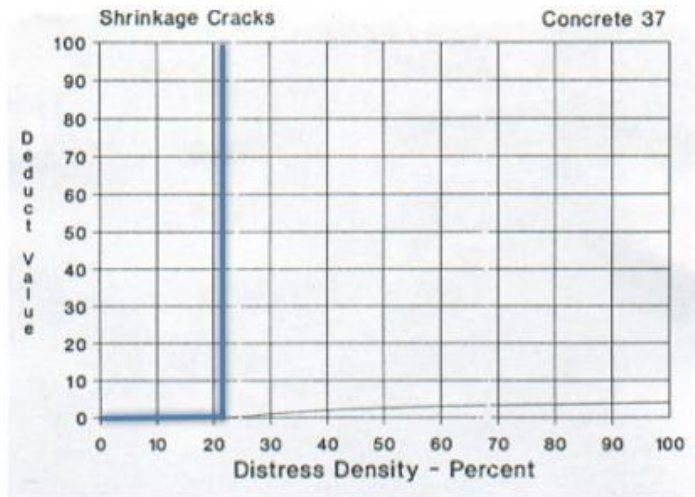


• UM12 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM12 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	5	21%	0.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

HDV: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)										
2	2. a. Si ninguno o tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido										
3	Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2. b. y 2. c.										
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
									Max. VCD	0	
									PCI (100 - Max.VCD)	100	

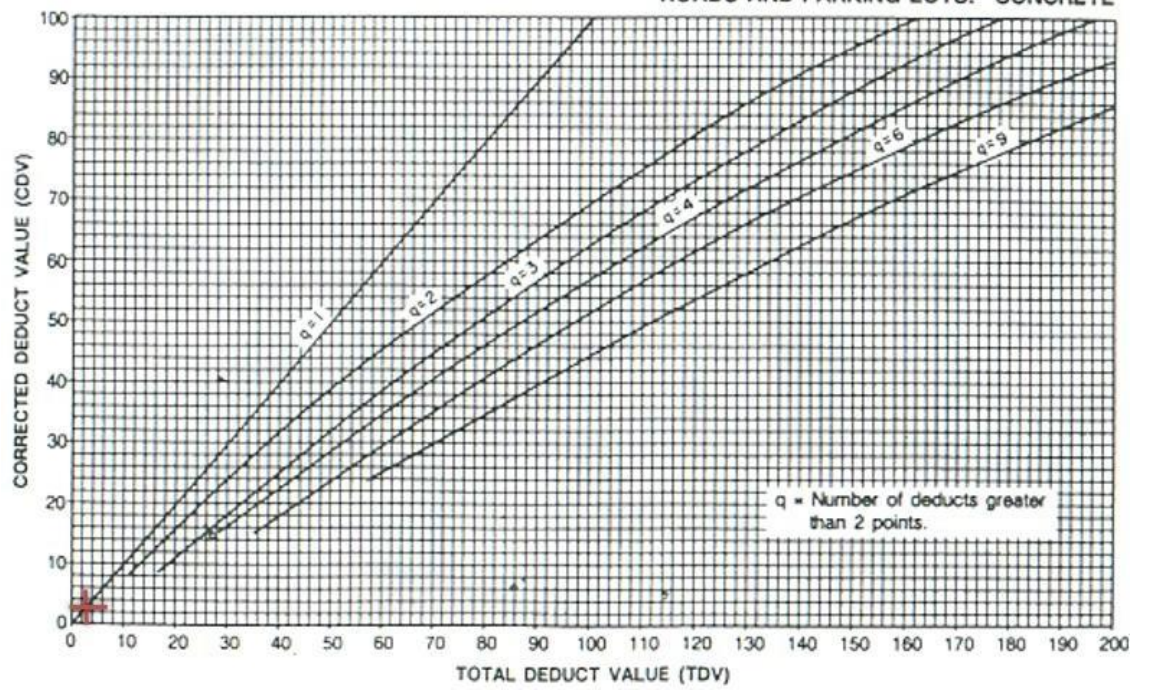
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 100

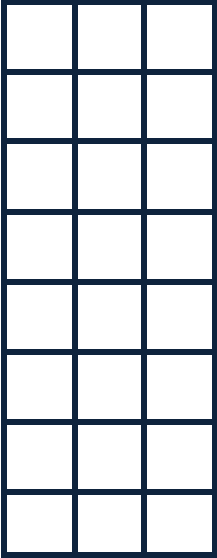
Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

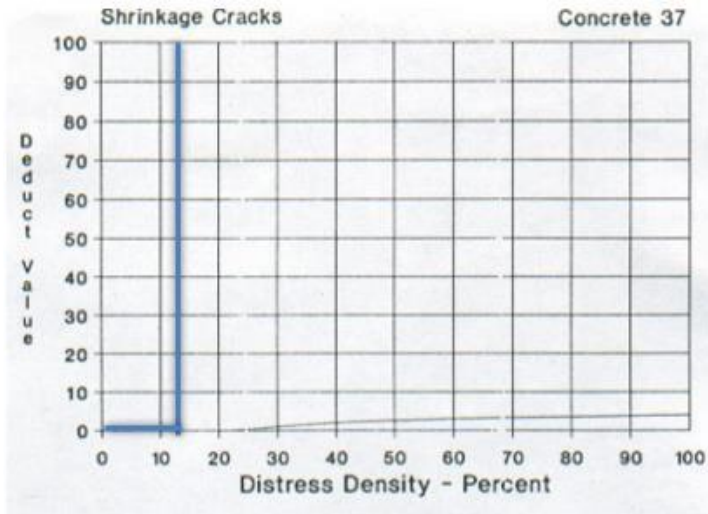


• UM13 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM13 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA 
17	L	3	13%	0.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo.

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

HDV: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m_i , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m_i se utilizan todos los que se tengan.

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m_i)								
2	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2. b. y 2. c.								
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Max. VCD								0	
PCI (100 - Max.VCD)								100	

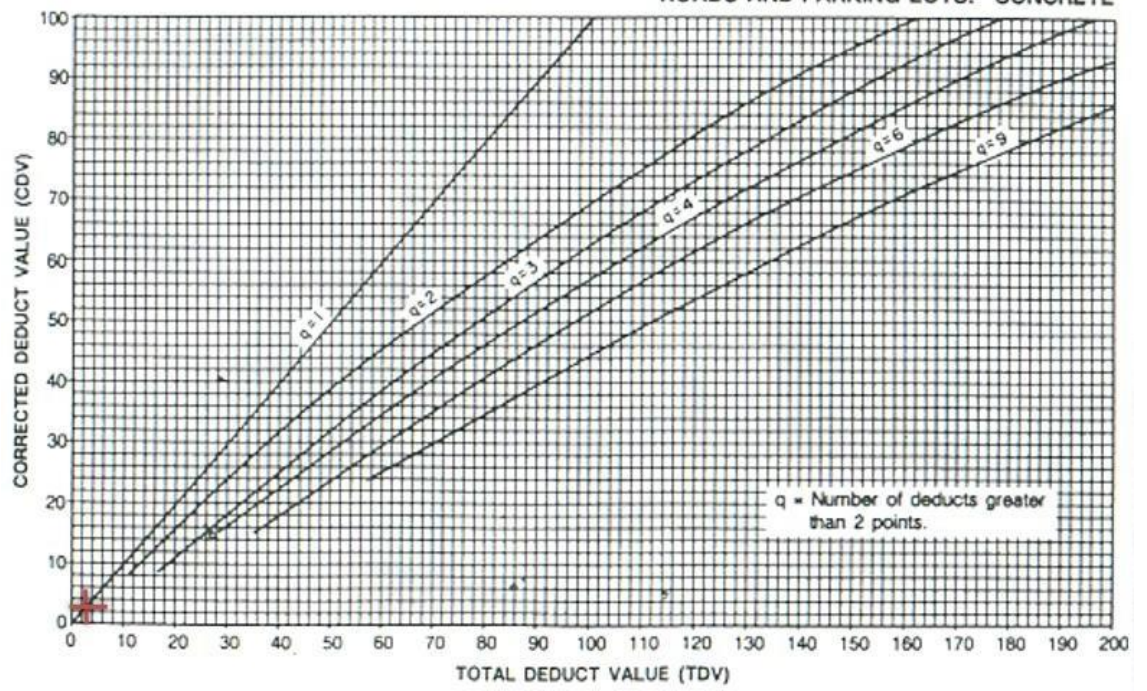
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 100

Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE

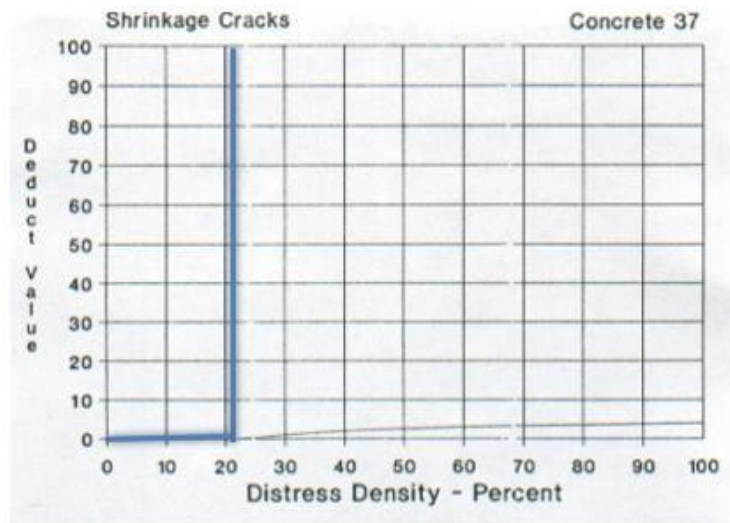


• UM14 – TR2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI - CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO
HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA NVO CHIMBOTE			UNIDAD DE MUESTREO UM14 TR2		
NOMBRE DE VIA AVPERU			NÚMERO DE LOSAS 24		
INSPECCIONADA POR			FECHA 23/04/2021		
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
1	Blow up / Voladura	7	Desnivel Carril / Berma.	14	Punzonamiento.
2	Grieta de esquina.	8	Grieta lineal.	15	Cruce de vía férrea
3	Losa dividida.	9	Parqueo (grande).	16	Desconchamiento
4	Grieta de durabilidad "D".	10	Parqueo (pequeño)	17	Retracción
5	Escala.	11	Pulimento de agregados	18	Descascaramiento de esquina
6	Sello de junta.	12	Desprendimientos (Popouts)	19	Descascaramiento de junta
		13	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
17	L	5	21%	0.00	

○ Grietas de Retracción



Donde:

m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de

FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO Y EL PCI

HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

2. d. El número de valores individuales deducidos se reduce a m_i , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

$m = 9.91$

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	VCD
1	Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)										
2	2. a. Si ninguno ó tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2 b. y 2 c.										
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
									Max. VCD	0	
									PCI (100 - Max.VCD)	100	

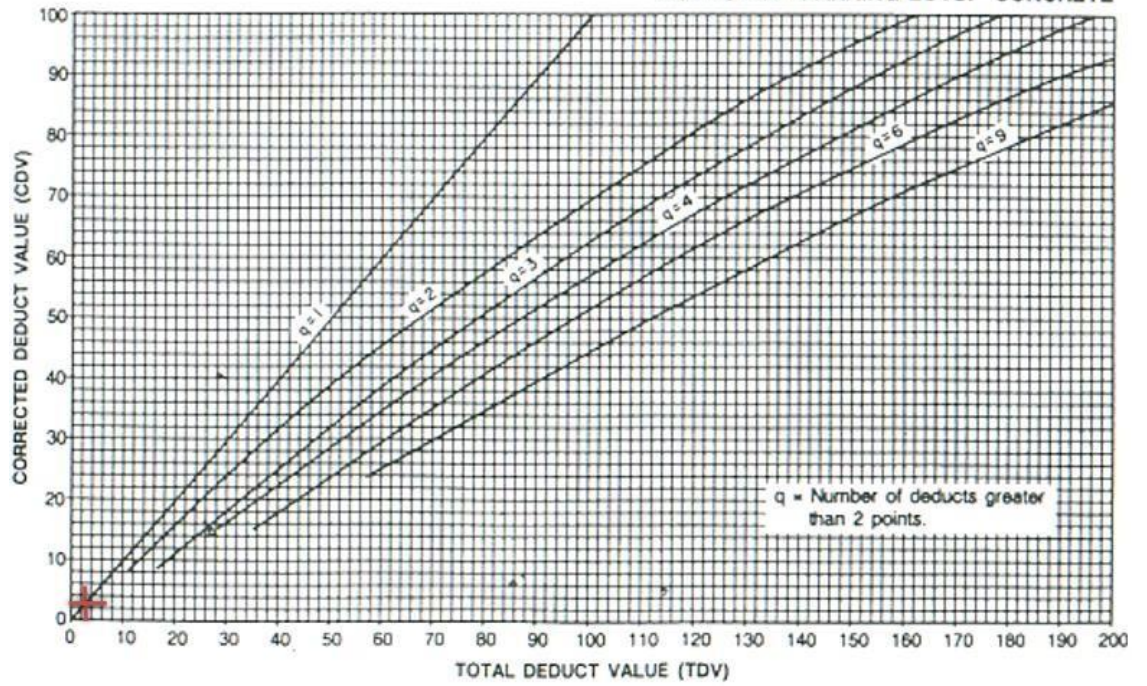
RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

PCI = 100

Excelente

ROADS AND PARKING LOTS: CONCRETE



Anexo 5 : Ensayo de resistencia a la compresión de testigos extraídos con perforadora Diamantina.



**UNIVERSIDAD
SAN PEDRO**

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS
EXTRAIDOS CON PERFORADORA DIAMANTINA**
(ASTM C 42, AASHTO T-22 NTP-339.059-2011)

SOLICITA : Brenda Stefany Narro Garcia
PROYECTO : Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la avenida
Perú, Nuevo Chimbote 2021.
LUGAR : AV. PERU - NUEVO CHIMBOTE - SANTA
FECHA : 14-06-2021

N°	TESTIGO ELEMENTO	PESO	LONGITUD	DIAMETRO	DENSIDAD	AREA	CARGA MAXIMA	FACTOR CORREC.	FC	OBSERVACION
		(gr)	(cm)	(cm)	gr/cm³	cm²	kg		kg/cm²	
01	LOSA -Mz. A-Lte-12	2892.60	16.80	10.16	2.124	81.07	16990.00	1.009	211.45	Tam. Max. Piedra 1/2"
02	LOSA -Mz. P-Lte-20	2927.60	16.50	10.16	2.189	81.07	17860.00	1.010	222.50	Tam. Max. Piedra 1/2"

OBSERVACIONES : La extraccion en obra fueron a longitud de 10 cm y las correcciones se tomaron según mtc E-704 numeral 6.2.


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Ing. Miguel Solari Jara
DIRECTOR
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n - Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe

Anexo 6 : Ensayo de Corte Directo de la Muestra extraída a 1.50 m.
de profundidad del terreno.



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES.

Pag 1 de 2

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D-3080, AASHTO T236, MTC E 123-2000)

SOLICITA : Brenda Stefany Narro García
TESIS : Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos, av. Perú -
Nuevo Chimbote 2021
LUGAR : NVO.CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
CALICATA : 1
FECHA : 21/06/2024

NOMBRE DE MUESTRA = C-1 PROFUNDIDAD = 1.50 mts
TIPO DE MUESTRA = REMOLDEADA NO DRENADA

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro	50.80 mm
Altura	25.1 mm
Área	20.2683 cm ²
Volumen	50.8734 cm ³

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Peso	91.0 gr
Peso Unitario Húmedo	1.79 gr/cm ³
Contenido de Humedad	6.6 %
Peso Unitario Seco	1.68 gr/cm ³

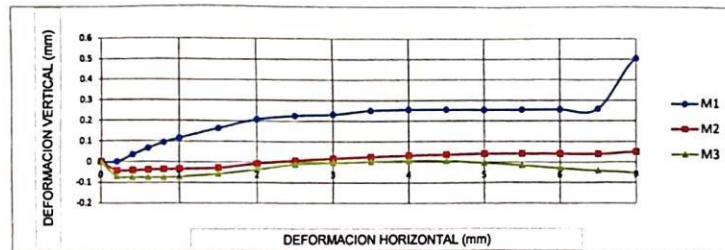
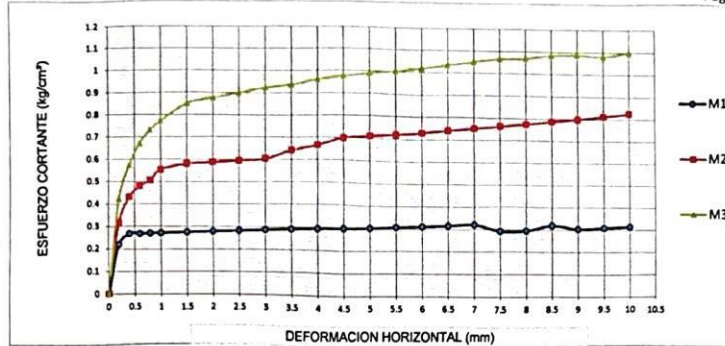
VELOCIDAD DE DEFORMACION = 0.50 mm/min

DEFORMIMETRO DE LONGITUD HORIZONTAL	LECTURA DE CARGA HORIZONTAL			DEFORMACION VERTICAL			FUERZA DE CORTE HORIZONTAL			CORREC. ÁREA	ESFUERZO CORTANTE t							
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03		M-01	M-02	M-03					
	Div.			mm			kg				kg/cm ²							
mm																		
0.20	3.12	5.5	8.1	0.000	-0.04	-0.07	4.446	6.41	8.554	20.17	0.220	0.318	0.424					
0.40	4.225	8.25	11.7	0.034	-0.04	-0.07	5.358	8.678	11.52	20.07	0.267	0.432	0.574					
0.60	4.225	9.35	13.95	0.066	-0.04	-0.07	5.358	9.586	13.38	19.96	0.268	0.480	0.670					
0.80	4.225	9.9	15.3	0.094	-0.04	-0.07	5.358	10.04	14.49	19.86	0.270	0.506	0.730					
1.00	4.225	11	16.2	0.117	-0.03	-0.07	5.358	10.95	15.24	19.76	0.271	0.554	0.771					
1.50	4.225	11.44	17.82	0.165	-0.03	-0.06	5.358	11.31	16.57	19.51	0.275	0.580	0.849					
2.00	4.225	11.44	18.18	0.208	-0.01	-0.04	5.358	11.31	16.87	19.25	0.278	0.588	0.876					
2.50	4.225	11.44	18.45	0.226	0.008	-0.01	5.358	11.31	17.09	19	0.282	0.595	0.900					
3.00	4.225	11.44	18.72	0.231	0.018	0.00	5.358	11.31	17.32	18.75	0.286	0.603	0.923					
3.50	4.225	12.1	18.72	0.251	0.025	0.003	5.358	11.85	17.32	18.49	0.290	0.641	0.936					
4.00	4.225	12.43	18.99	0.255	0.032	0.007	5.358	12.13	17.54	18.24	0.294	0.665	0.961					
4.50	4.225	12.96	18.99	0.255	0.036	0.007	5.358	12.56	17.54	17.99	0.298	0.698	0.975					
5.00	4.225	12.96	18.99	0.254	0.041	0.00	5.358	12.56	17.54	17.73	0.302	0.709	0.989					
5.50	4.225	12.96	18.99	0.255	0.041	-0.02	5.358	12.56	17.54	17.48	0.307	0.719	1.003					
6.00	4.225	12.96	18.99	0.255	0.042	-0.03	5.358	12.56	17.54	17.23	0.311	0.729	1.018					
6.50	4.225	12.96	18.99	0.259	0.041	-0.04	5.358	12.56	17.54	16.98	0.316	0.740	1.033					
7.00	4.225	12.96	18.99	0.505	0.050	-0.05	5.358	12.56	17.54	16.72	0.320	0.751	1.049					
7.50	3.51	12.96	18.99	0.507	0.046	-0.07	4.768	12.56	17.54	16.47	0.290	0.763	1.065					
8.00	3.51	12.96	18.72	0.507	0.028	-0.09	4.768	12.56	17.32	16.22	0.294	0.774	1.068					
8.50	3.9	12.96	18.72	0.503	0.039	-0.10	5.09	12.56	17.32	15.97	0.319	0.787	1.084					
9.00	3.51	12.96	18.45	0.502	0.041	-0.11	4.768	12.56	17.09	15.72	0.303	0.799	1.087					
9.50	3.51	12.96	18	0.502	0.034	-0.13	4.768	12.56	16.72	15.47	0.308	0.812	1.081					
10.00	3.51	12.96	18	0.495	0.036	-0.14	4.768	12.56	16.72	15.22	0.313	0.825	1.099					
10.50										14.97								
11.00										14.72								
11.50										14.48								

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
DECANATO
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

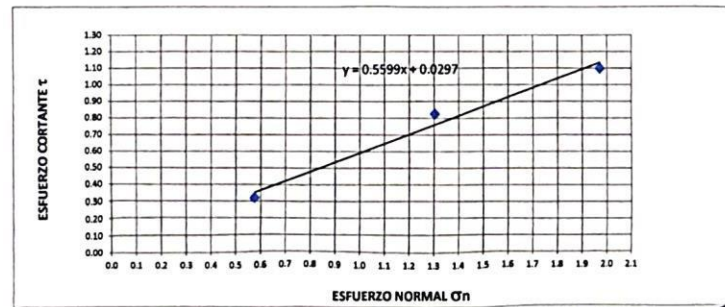
www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: lmsyem@usanpedro.edu.pe



MUESTRA	M1	M2	M3
Carga Vertical(kg)	10	20	30
Área en Corte(cm ²)	17.4	15.35	15.22
σ_n (kg/cm ²)	0.57	1.30	1.97
τ (kg/cm ²)	0.3200	0.83	1.10

Cohesión	0.012 kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	29.24 °



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD
SAN PEDRO

PROGRAMA DE ESTUDIOS
DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : Brenda Stefany Narro Garcia
TESIS : Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos, av. Perú -
Nuevo Chimbote 2021
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
MATERIAL : C-1

ENSAYO N°	M - 1	M - 2
Peso de tara + MH	568.70	492.10
Peso de tara + MS	493.00	429.00
Peso de tara	169.10	165.20
Peso del agua	75.70	63.10
MS	323.90	263.80
Contenido de humedad (%)	23.37	23.92
Promedio %	23.65	

 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Cumerando Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

www.usanpedro.edu.pe

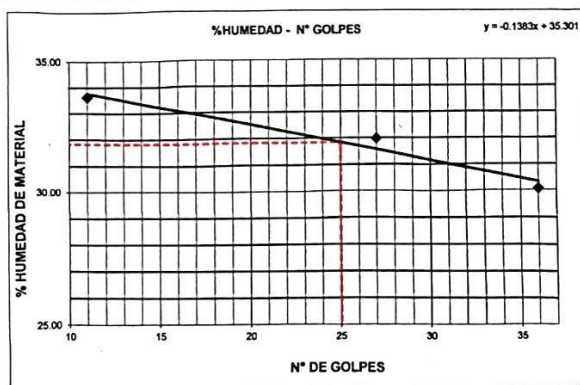
Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
Email: imsyem@usanpedro.edu.pe



LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO
(MTC E-110,E-111,ASTM D-4318 y MTC E-110, AASHTO T89, T90)

SOLICITA : Brenda Stefany Narro García
 TESIS : Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos, av. Perú -
 Nuevo Chimbote 2021
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 21/06/2024
 MATERIAL : C - 1
 MUESTRA : E - 2
 PROF(m) : 1.20

Nro. DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	1	2	3	1	2	3
PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.)	48.66	44.63	40.57	27.32	22.21	21.88
PESO TARA + SUELO SECO (gr.)	41.62	38.25	34.94	26.36	21.54	21.37
PESO DE LA TARA (gr.)	18.20	18.30	18.20	21.71	18.36	18.91
PESO DEL AGUA (gr.)	7.04	6.38	5.63	0.96	0.67	0.51
PESO SUELO SECO (gr.)	23.42	19.95	16.74	4.65	3.18	2.46
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	30.06	31.98	33.63	20.85	21.07	20.73
Nro. DE GOLPES	36	27	11	20.82		



LIMITE LIQUIDO (MTC E-110,ASTM D-4318 y AASHTO T89) LL : 31.84 %
LIMITE PLASTICO (MTC E-111,ASTM D-4318 y AASHTO T90) LP : 20.82
INDICE DE PLASTICIDAD ASTM D-438 IP : 11.03 %



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANATO
Facultad de Ingeniería



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : Brenda Stefany Narro García
 TESIS : Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos, av. Perú -
 Nuevo Chimbote 2021
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 21/06/2024

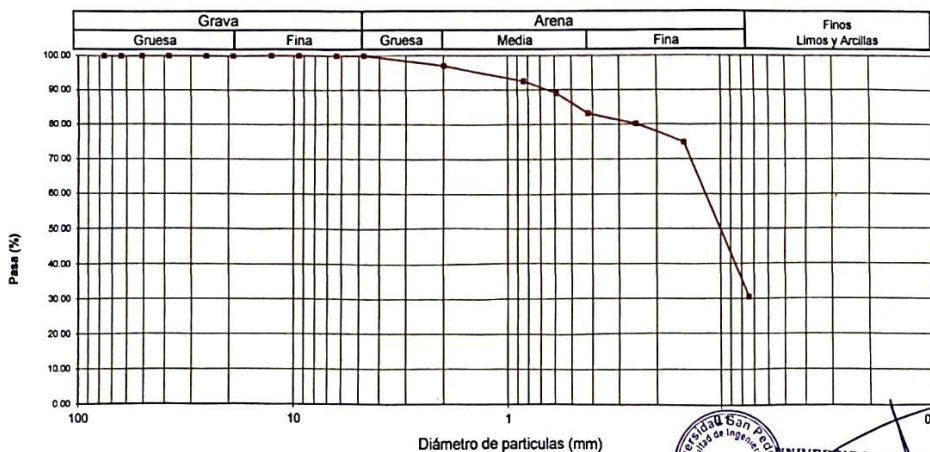
Peso Seco Inicial	350.3	gr.
Peso Seco Lavado	243.0	gr.
Peso perdido por lavado	107.3	gr.

MATERIAL	: C - 1
MUESTRA	: E - 3
PROF(m)	: 1.50

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor del Índice de grupo (IG)
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
1/4"	6.30	0.0	0.0	100.0	Arena limosa SM
N° 4	4.75	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	10.5	3.0	97.0	
N° 20	0.850	15.6	4.5	92.5	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	12.3	3.5	89.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 30.6
N° 40	0.425	20.3	5.8	83.2	D60 (mm) : 0.15
N° 60	0.250	10.3	2.9	80.3	D30 (mm) :
N° 100	0.150	18.8	5.4	74.9	D10 (mm) :
N° 200	0.075	155.2	44.3	69.4	Cu
< 200		107.3	30.6	100.0	Cc
Total		350.3		100.0	

Límite líquido LL	0.00
Límite plástico LP	0.00
Índice plasticidad IP	0.00

CURVA GRANULOMÉTRICA





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : Brenda Stefany Narro García
 TESIS : Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos, av. Perú -
 Nuevo Chimbote 2021
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 21/06/2024

Peso Seco Inicial	393.1	gr.
Peso Seco Lavado	19.7	gr.
Peso perdido por lavado	373.4	gr.

MATERIAL : C - 1
MUESTRA : E - 2
PROF(m) : 1.20

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Material limoso-arenoso Pobre a malo como subgrado A-6 Suelo arcilloso
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Valor del Índice de grupo (IG) 10
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Suelo de partículas finas.
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	Arcilla media plasticidad CL
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	
N° 10	2.00	2.0	0.5	0.5	99.5	99.5	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 20	0.850	1.1	0.3	0.8	99.2	99.2	Pasa tamiz N° 200 (%) : 95.0
N° 30	0.600	0.6	0.2	0.9	99.1	99.1	(mm) :
N° 40	0.425	1.6	0.4	1.3	98.7	98.7	D60 (mm) :
N° 60	0.250	5.7	1.5	2.8	97.2	97.2	D30 (mm) :
N° 100	0.150	3.8	1.0	3.8	96.2	96.2	D10 (mm) :
N° 200	0.075	4.9	1.2	5.0	95.0	95.0	Cu
< 200		373.4	95.0	100.0	0.0	0.0	Cc
Total		393.1				100.0	

Límite líquido LL	31.84
Límite plástico LP	20.82
Índice plasticidad IP	11.02

CURVA GRANULOMÉTRICA



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
 Dr. Guzmán Flores Reyes
 DECANATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA


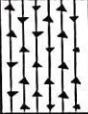
www.usanpedro.edu.pe

Ciudad Universitaria - Urb. Los Pinos Mz. B s/n -Chimbote
 Telf. (043) 483212 - Celular. 990562762
 Email: imsyem@usanpedro.edu.pe



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	Brenda Stefany Narro García		
TESIS	Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos, av. Perú - Nuevo Chimbote 2021		
		NIVEL FREÁTICO (m.)	0.85
FECHA	21/06/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.85	E-1		De -0.00 a -1.50 m. Relleno bajo losa de concreto de 15 a 20 cm. Conformado por piedras tamaño 4" tam. Max.
CL		1.20	E-2	1.658 gr/cm3	De -0.85 a -1.20 m. Arcilla de mediana plasticidad en estado saturado color beige oscuro
SM		1.50	E-3		De -1.20-1.50 m. Arena limosa en estado saturado de compacidad suelta, color beige claro



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBO

Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

Anexo 6: Imágenes.









REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



1. Información del Autor			
Narro García Brenda Stefany	70012283	1112101073@usanpedro.edu.pe	
Apellidos y Nombres	DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LOS PAVIMENTOS RIGIDOS DE LA AVENIDA PERU, NUEVO CHIMBOTE 2021.			
5. Programa Académico			
INGENIERIA CIVIL			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público ³ [Info-usu-repo/semantico/openAccess]		<input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ [Info-usu-repo/semantico/restrictedAccess] (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deja constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Huello Digital		 <hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/> Firma
----------------	---	--

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	22	05	2025

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 022-2016-SUNEDU-CO, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso B.2
- Ley N° 20035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 005-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer registro de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 622.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2015-CONCYTEC-CEDEC (Números 5 y 6.5) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 3.2, del artículo 37° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI Las universidades, institutos y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los materiales en sus repositorios institucionales prestando el servicio de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, e incluir en el Repositorio ALIEN.

Note: * En caso de restringido en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 29446, art. 32, n.ºm. 3º.2)

Evaluación de patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la avenida Perú, Nuevo Chimbote 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	4%
2	documents.mx Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	myslide.es Fuente de Internet	1%



9	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1 %
10	core.ac.uk Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
14	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
15	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %
19	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes	<1 %

Trabajo del estudiante

20	1library.co Fuente de Internet	<1 %
21	Submitted to Corporación Universitaria del Caribe Trabajo del estudiante	<1 %
22	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.usanpedro.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repository.udistrital.edu.co Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo